

AMIGHETTI Sac. ALESSIO

# Una Gemma --- Subalpina

ESCURSIONI AUTUNNALI E CONVERSAZIONI

SULLA GEOLOGIA  
APPLICATA AL LAGO D'ISEO

Quæcumque sunt vera, quæcumque pudica,  
quæcumque justa, quæcumque sancta,  
quæcumque amabilia, quæcumque bonæ  
famæ,  
si qua virtus, si qua laus disciplinæ hæc cogitate.

S. Paolo Ai *Filippesi*, Cap. IV, v. 8.

LOVERE

TIPOGRAFIA-EDITRICE E LIBRERIA LUIGI FILIPPI

1896

-----  
PROPRIETÀ LETTERARIA  
-----

### AVVERTENZA

Le quattro vedute più piccole di questo libro le ebbi dal signor prof. Bernardo Sina, il quale le fece eseguire appositamente per una Guida al lago d'Iseo, che sta preparando. Per non ritardare oltre la pubblicazione ho creduto meglio rinunciare ad altre vedute, compensando il lettore con oltre 100 pagine di più di quante erano promesse nella circolare 1 gennaio 1896.

---



## PREFAZIONE

*Una vaga proposizione lasciata correre nella prefazione del mio libro Nuove ricerche sui terreni glaciali dei dintorni del lago d'Iseo, edito nel 1889, la quale, nella mente dei benevoli suonava una lusinga, anzi una promessa, mi valse da alcuni amici, certo troppo indulgenti verso quel mio - primo saggio di geologia patria - pressanti esortazioni a dare al pubblico qualche altra cosa dei miei studi prediletti di geologia.*

*Non furono, per verità, quelle cortesi esortazioni soltanto che mi incoraggiarono a continuare questi studi perché, quantunque occupatissimo per altre cure, tuttavia non li ho mai abbandonati; esse però mi stimolarono a compendiare in questo libro il poco che avevo potuto imparare nel mio abituale isolamento. Ora ecco brevemente lo scopo di questo lavoro.*

*Ormai abbondano anche i trattati, manuali o sunti di geologia, fatti, per lo più, allo scopo di rispondere ai programmi governativi delle scuole secondarie, e per questo fine sono tutti, se non ottimi, almeno sufficientemente buoni; ma se ne cercate uno, il quale risponda ai bisogni del popolo e specialmente del Clero italiano, al quale questa scienza non può essere insegnata con sufficiente estensione, io credo che non lo troviate.*

*Un trattato popolare, vale a dire breve, semplice e completo quanto lo può essere all'uopo, tale, in una parola, che possa dare a chiunque un'idea chiara e sufficiente di questa scienza, la quale, fatta ormai adulta, uscita per sempre dal campo delle ipotesi ed erettasi a sistema, è sicura di sé stessa; un trattatello di geologia di questo genere, dico, era ancora, ch'io mi sappia, domandato indarno alla letteratura scientifica italiana. Dare al popolo ed a chiunque non poté fare studi speciali su questa materia un libro siffatto, ecco il mio scopo.*

*Per ottenerlo era dunque necessario che mi allontanassi dalla forma scolastica, la quale per la classe di lettori a cui il libro è destinato, sarebbe arida e stucchevole. Era perciò necessario, pur conservando la didattica, scegliere una forma più amena, che riuscisse a condurre il lettore sino alla fine, dove trovasi applicato alla morale ed alla religione tutto lo studio della geologia. Io ho scelto la forma dialogica a modo di conversazione scientifica, con descrizioni dei luoghi e di alcune passeggiate sui monti del lago d'Iseo.*

*L'esposizione della teoria e dei fatti è così semplice pare a me, che qualunque persona che sia fornita anche soltanto di coltura comune, ed anche giovinetti che abbiano compiuto il corso elementare, possono intendere e gustare quanto qui si vuol insegnare.*

*A questo scopo mi sono messo sotto le sembianze d'un maestro di scuola elementare, il quale, amante appassionato della geologia, entusiasta del paesaggio e più ancora della verità, combina alcune passeggiate autunnali con alcuni giovani studenti di scuole secondarie, ai quali associa anche alcuni dei migliori suoi*

*alunni, che hanno compito il corso elementare.*

*Qua e là nelle varie gite, s'incontra con qualche maestro di campagna od altre persone istruite, le quali vengono a prender parte alle discussioni più ardue, o troppo difficili pei suoi giovani alunni ed amici.*

*Questa supposizione mi è sembrata abbastanza verosimile, senza che ci fosse bisogno di fingere. un professore di scienze naturali e giovani studenti di Università, persuaso che un bravo maestro di grado superiore possa, senza fatica, aver acquistato quelle poche cognizioni che qui vengono esposte.*

*Il libro adunque, benché il titolo non lo dica chiaramente, è, od almeno credo possa essere, un breve trattato popolare di geologia, i cui esempi sono tolti specialmente dai dintorni del Sebino.*

*Per uno che volesse fare qualche studio pratico di questa scienza sui nostri monti, fosse pure per associarlo al necessario diporto autunnale, il libro potrà servire, se non altro, di guida: con essa verrà accompagnato ai luoghi più belli e deliziosi, che qualunque più esigente alpinista o touriste possa desiderare. Una sola delle gite tracciate in questo libro, purché fatta in circostanze favorevoli, varrà, ne sono certo, per compenso di qualunque sacrificio.*

*Ai dotti, i quali giustamente pretendono nuove scoperte dagli studiosi, rispondo preventivamente con Diderot: Se queste cose voi le conoscete, pensate che altri le ignorano; è meglio istruire chi non sa che piacere a chi sa. Posso dire tuttavia, che qualche cosa di utile questo libro contiene anche per alcuni di loro; non fosse altro alcune rettifiche sugli studi fatti da altri in questi dintorni.*

*Per altri che mi hanno già fatto sentire il rimprovero di essermi io sacerdote applicato a questi studi sarebbe sufficiente il detto di S. Paolo messo a bella posta nel frontespizio del libro; ma voglio anche aggiungere questi periodi della Lettera Enciclica del Sommo Pontefice Leone XIII ai Vescovi d'Italia del 15, febbraio 1882.*

... Fidei catholicæ defensio in qua laborare maxime sacerdotum debet industria et qua est tantopere his temporibus necessaria, doctrinam desiderat non vulgarem nequæ mediocrem, sed exquisitam et variam, qua non modo sacras, sed etiam philosophicam disciplinam complectatur, ET PHISICORUM SIT ATQUÆ HISTORICORUM TRACTATIONÆ LOCUPLEX.

*Questo prezioso documento, in cui l'Autorità suprema della Chiesa cattolica inculca ai sacerdoti anche lo studio delle scienze naturali, come necessario alla difesa del dogma, il quale ai nostri tempi è assalito specialmente dalla falsa scienza, mi è di sommo conforto e mi conferma nell'opinione che, dopo tutto, non ho poi scelto la parte peggiore. Ma se ancora non basta dirò per mio conto che la ricerca della verità, in qualunque ramo dello scibile, fatta nei ritagli di tempo lasciati liberi dalle cure molteplici e difficilissime dell'educazione della gioventù e dal sacro ministero, non mi sembra affatto fatica e tempo sprecati<sup>1</sup>.*

---

<sup>1</sup> A questo proposito è bene ricordare quanto avvenne nel Giappone intorno all'anno 1610 ai PP. Gesuiti, che vi si sacrificavano per convertire quelle popolazioni pagane al Cristianesimo. Dopo le fatiche di molti anni, feconde per lo più di numerosi martiri, pareva a quei missionari, umanamente parlando, che fosse impossibile convertire quella nazione. Ma i Gesuiti avevano osservato che i grandi della corte di Osaca apprezzavano



---

*Non ho certo la pretesa di avere, con questo lavoro, provveduto ad un bisogno universalmente sentito, di aver colmato una lacuna; spero tuttavia che in mancanza di meglio possa intanto anche questo, benché meschino lavoro, essere di qualche utilità alla diffusione della scienza, alla morale ed alla religione.*

*Gli ultimi capitoli di questo libro sono consacrati esclusivamente alla questione della Cosmogonia mosaica. Ora, non è impossibile che alcuno, ancorché digiuno di geologia, sia preso da vaghezza di vedere in qual modo è trattata quella questione, e presuma di intenderla anche senza aver prima letto i capitoli precedenti. Reputo inutile avvertire che le premesse, ossia la base di quelle tesi, indispensabile alla completa dimostrazione ed intelligenza delle medesime, trovasi appunto in quella parte del libro, che tratta la geologia, e che difficilmente si potranno intendere quelle pagine, nel senso in cui furono dettate, se prima non si avrà letto quella prima parte del libro. Sia per la guerra che gl'increduli, colla scienza alla mano, muovono alla Genesi mosaica, sia per quella qualunque affinità che la scienza (intendo la vera scienza, non la semplice nomenclatura della medesima) possa avere con quel primo capitolo della Genesi, l'esegeta moderno non può non tener calcolo*

---

molto le scienze esatte. Il P. Spinola, il quale era stato professore di queste scienze in Italia, ebbe la felice idea di tentare l'apertura di una scuola di matematica e di astronomia nella capitale, allo scopo di acquistarsi la stima di quei grandi i quali, se non voleva abbracciare il Cristianesimo, avrebbero almeno permesso di evangelizzare gli atri. I principi che frequentavano quell'accademia, meravigliati della precisione di quella scienza, concludevano che uomini così sapienti non potevano non poter essere ingannatori anche in materia di religione, e la Missione ne ebbe un grandissimo vantaggio. Vedi: *Le Japon par un missionnaire*, Roma, Desclée et Brauer 1895.

*della geologia come scienza vera, sistematica, dimostrata coi fatti.*

*Per qualunque proposizione che mi possa essere sfuggita contro la verità rivelata, mi sottometto fin da questo momento al giudizio autorevolissimo ed infallibile della Chiesa cattolica, intendendo di riprovare tutto ciò che Essa credesse di condannare.*

Lovece, 15 luglio 1896.

L'AUTORE

---

## INDICE DELLE MATERIE

### CAPO I

- *La passeggiata scolastica (Lezione preliminare di geologia)* pag. 1

*Sommario:* 1. La ginnastica e le passeggiate ginnastiche nelle scuole secondarie ed elementari. — 2. Utilità pratica delle passeggiate ginnastiche sulla mente del fanciullo. — 3. Preparativi e partenza. — 4. La prima tappa. — 5. I dintorni di Lovere e la seconda parte della gita. — 6. Intrusi graditi. — 7. Un ciottolo di gesso. — 8. Il maestro elementare geologo. — 9. Una prima lezione di geologia e la crosta del globo. — 10. La geologia e la Bibbia. — 11. L'evoluzione della materia nella formazione della superficie terrestre. 12. L'oscillazione della superficie terrestre. — 13. L'erosione dei continenti operata dai fiumi. — 14. I sali disciolti nelle acque correnti. — 15. L'azione erosiva del mare. — 16. Il mare non si gonfia, ma muta d'estensione. — 17. Si parla di alcuni delta. — 18. L'interrimento dei laghi. — 19. Sosta necessaria del narratore. — 20. I terremoti. — 21. Reticenze inquietanti. — 22. Il sentimento della natura. — 23. La proposta. — 24. Il ritorno. — 25. Disposizioni, speranze e pretese.

### CAPO II

- *La passeggiata di prova (Oscillazioni e terremoti)* pag. 29

*Sommario:* 1. Si combina la passeggiata di prova e si parte — 2. Una massima per viaggiare in montagna. — 3. Primo assaggio, o lezione pratica. — 4. Il terreno Raybliano di Lovere e della Costa. — 5. Il medesimo a Ceratello. — 6. Le prime conchiglie fossili. — 7. Le piriti. — 8. Una vena aurifera che non lo è. — 9. All'osteria. — 10. L'ora di riposo. — 11. I terremoti. — 12. Terremoti vulcanici. — 13. Terremoti perimetrici. — 14. Terremoti tellurici. — 15. Le oscillazioni della crosta del globo. — 16. Innalzamenti constatati. — 17. Innalzamenti indiziati. — 18. Abbassamenti. — 19. Il primo poeta geologo. — 20. Il poeta è geologo del suo tempo. — 21. Chiusa della conversazione e della giornata.

## CAPO III

- *Altra lezione preliminare di geologia* pag. 60

*Sommario:* 1. Si dispone per un'altra conversazione preliminare e si combina una passeggiata di tre giorni. — 2. Il mondo è più antico di quanto comunemente si giudica. — 3. Lo si dimostra colla disposizione degli strati indicanti varie epoche. — 4. La scorta dei fossili nello studio della geologia. — 5. La prima comparsa della vita sulla terra. — 6. Le epoche geologiche. — 7. Serie dei terreni sedimentari in ordine cronologico od ascendente. — 8. Quisquiglie ed osservazioni sopra il quadro precedente. — 9. Durata delle epoche. — 10. Come debbansi misurare gli strati. — 11. Le curve e le ripiegature degli strati. — 12: Si prova con esempi. — 13. Si torna alla lunghezza delle epoche. — 14. Il fine ultimo del lavoro della natura negli animali, nei minerali, nel vulcanismo, nei vegetali. — 15. L'ultima epoca l'Era Neozoica. — 16. Scopo di questo ultimo lavoro della natura. — 17. Non è ancora terminato, ma parzialmente impedito dall'arte e dalla civiltà. — 18. Il lago d'Iseo.

## CAPO IV

- *L'epoca triasica (Da Volpino a Montecchio)* pag. 88

*Sommario:* 1. Un po' di morale fuori argomento. — 2. L'Era meozoica e l'epoca triasica. — 3. Il gesso di Volpino, di Pisogne, di Lovere; suo livello. — 4. *La Volpinite*. — 5. Sua origine. — 6. Un pozzo glaciale? — 7. Il porfido euritico. — 8. Il gesso di Castelfranco e il calcare schistoso del Trias medio. — 9. Il porfido basico ed il porfido in generale. — 10. L'arenaria triasica. — 11. Alla fonte minerale di Boario. — 12. A Montecchio. — 13. Si riparla della fonte o della vita che si conduce agli stabilimenti idroterapici.

## CAPO V

- *Idrografia sotterranea* pag. 102

*Sommario:* 1. L'origine delle fonti. — 2. Le sorgenti perenni. — 3. Caverne, fiumi sotterranei e sorgenti, subacquee. — 4. I meandri sotterranei delle sorgenti e le pieghe sinclinali degli strati. — 5. Sorgenti incrostanti. — 6. I pozzi artesiani o trivellati.

## CAPO VI

- *Le fonti minerali e termali (A Montecchio)* pag. 114

*Sommario:* 1. All'ombra dei castagni. — 2. L'acqua. — 3. Sorgenti minerali e metodo di mineralizzazione. — 4. Il calore interno causa di mineralizzazione delle acque. — 5. Le analisi dell'acqua minerale di Boario. — 6. Le fonti minerali

d'Italia. — 7. Sorgenti termali. — 8. Causa del riscaldamento delle sorgenti. — 9. Le sorgenti termali sono minerali, o non minerali. — 10. Variazione della temperatura delle sorgenti termali. — 11. Lo spirito di osservazione.

## CAPO VII

- *Sorgenti intermittenti, frane e laghi alpini (Da Montecchio ad Anfuro)* pag. 125

*Sommario:* 1. Le fontane intermittenti. — 2. Fontane intermittenti della provincia di Bergamo. — 3. La *Rovinazza* e la catastrofe di Montecchio. — 4. La frana del Rossberg e la distruzione di Goldau. — 5. La catastrofe di Zug ed altre. — 6. Un deposito lacustre glaciale ad Angolo — 7. Al lago Moro. — 8. I laghi alpini. — 9. Il Sebino. — 10. Ad Anfuro.

## CAPO VIII

- *Ancora l'epoca triasica (Da Anfuro a Camorei)* pag. 146

*Sommario:* 1. Partenza ritardata dalla stanchezza. — 2. Da Anfuro alla chiesa di S. Vigilio; tappa senza studio. — 3. Serie delle formazioni triasiche viste da S. Vigilio. — 4. Altra tappa come la precedente; da S. Vigilio a Camorei. — 5. Un panorama sorprendente. — 6. La refezione all'ombra degli abeti. — 7. L'ora di ricreazione. — 8. Conversazione sull'Epoca Triasica. — 9. Le rocce calcari. — 10. La Dolomia metallifera. — 11. Visita ad una cava di calamina. — 12. Geografia delle epoche geologiche spiegata con ipotesi.

## CAPO IX

- *Ancora l'epoca triasica. Da Camorei al M. Alto)* pag. 165

*Sommario:* 1. Terza tappa; attraverso il bacino di Cadi; il raybliano inferiore. — 2. Un altro panorama sorprendente. — 3. Da Arcifosso al fontanino di Vert; fossili raybliani. — 4. Il tramonto osservato sui monti. — 5. Alla cascina del ricovero — 6. Il mandriano *batte la secchia*. — 7. La comparsa delle prime stelle. — 8. La cena. — 9. Le costellazioni dell'emisfero boreale. — 10. La preghiera e la ritirata.

## CAPO X

- *I fossili raybliani dell'alta valle Supina* pag. 177

*Sommario:* 1. Levata umoristica. — 2. Varietà della formazione raybliana sul M. Alto e altrove. — 3. I fossili raybliani decomposti dall'umidità. — 4. I faggi del M. Alto e la folgore. — 5. Vegetali fossili. — 6. Il Raybl alla Forcella di Ramella. — 7. Abbondante raccolta di fossili nuovi. — 8. Le lumache di mare; dialogo con un mandriano. — 9. La *Gerviglia bipartita*. —

10. I fossili raybliani di Bossico appartengono alla valle Supina. — 11. La dolomia principale ed il suo fossile caratteristico. — 12. Dal Forcellino della Colombina a Ceratello; i terrazzi morenici di Ceratello.

## CAPO XI

- *Il vulcanismo*

pag. 190

*Sommario:* 1. La fontana pubblica ed il Maestro del villaggio. — 2. Il Maestro del villaggio si unisce alla comitiva. — 3. Che cosa è un vulcano? — 4. L'origine dei vulcani dalle spaccature della crosta del globo. — 5. Il sistema mondiale dei vulcani attivi sul perimetro dei continenti. — 6. Le montagne sono causa non effetto del vulcanismo. — 7. Il calore nell'interno della terra. — 8. Ipotesi insostenibile della fluidità incandescente dell'interno della terra. — 9. Ipotesi pure insostenibile d'un mare universale incandescente intercrostate. — 10. L'ipotesi più probabile sullo stato dell'interno della terra rapporto ai vulcani. — 11. L'acqua causa principale dei vulcani. — 12. La natura non fa sforzi; lezione morale. — 13. Come l'acqua del mare possa penetrare fino al punto di origine delle eruzioni vulcaniche. — 14. Le varie manifestazioni vulcaniche ad azione continua. — 15. L'azione vulcanica lontano dal mare.

## CAPO XII

- *Ancora il vulcanismo*

pag. 209

*Sommario:* 1. Il vulcanismo sul lago d'Iseo. — 2. I graniti e i vulcani sottomarini. — 3. Le rocce metamorfiche. — 4. I prodotti vulcanici e loro utilità. — 5. Prima fase di un vulcano, *la fase pliniana*. — 6. Due lettere di Plinio il giovane sulla prima eruzione storica del Vesuvio, descrittive appunto la detta fase. — 7. Ulteriori immaginazioni su quella memoranda eruzione. — 8. La distruzione di Pompei. — 9. Gli scheletri di Pompei. — 10. Altri disastri della fase pliniana in altri luoghi. — 11. La forza dei vulcani. — 12. Seconda fase di un vulcano, *la fase stromboliana*. — 13. Terza fase, *la fase pozzolianna*. — 14. Tutti i salmi finiscono in gloria. — 15. Il vulcanismo agente trasformatore della crosta terrestre. — 16. Il vulcanismo e la poesia. — 17. I saluti ed il ritorno.

## CAPO XIII

- *I depositi metalliferi (A Pontasio e Grignaghe)*

pag. 231

*Sommario:* 1. Convenevoli necessari. — 2. Da Pisogne al villaggio di Pontasio; si parla di miniere di ferro. — 3. Visita ad una miniera. — 4. A Grignaghe s'impianta la conversazione sui filoni metalliferi. — 5. I filoni metalliferi appartengono ai prodotti vulcanici. — 6. Il calore interno della terra fonde e volatilizza i metalli ed altri minerali. — 7. Precipitazione dei medesimi. —

8. Un esempio di questo fenomeno nella precipitazione e congelamento del vapor acqueo. — 9. Mescolanze di altri minerali formanti la matrice dei filoni metalliferi. — 10. Modo di essere dei medesimi. — 11. Il ferro sedimentare. — 12. Sua origine. — 13. Curioso processo di trasformazione del legno e del ferro provato coi fatti. — 14. Le acque ferruginose ed i crostacei, che si assimilano il ferro. — 15. Il ferro non è mai puro in natura. — 16. La solita conclusione, incitamento allo studio.

## CAPO XIV

- *L'epoca carbonifera (A Grignaghe e Pisogne)*

pag. 251

*Sommario:* 1. Ricreazione. — 2. Rassegna delle formazioni geologiche presso Pisogne. — 3. La roccia carbonifera tra il servino. — 4. Visita alla roccia carbonifera. — 5. Scopo di ogni studio la ricerca della verità. — 6. L'epoca carbonifera ed il carbon fossile o *litantrace*. — 7. Le nostre foreste e quelle di altre regioni. — 8. Le foreste vergini dell'Africa descritte dal Brehm. — 9. La vegetazione delle nostre contrade e quelle dell'America descritta da Stoppani. — 10. Confronto delle nostre selve con quelle dell'America, e di tutte con quelle dell'epoca carbonifera. — 11. Processo pel quale le foreste si convertono in depositi di carbon fossile. — 12. Un fatto singolare prova all'evidenza l'origine forestale dei depositi di carbon fossile. — 13. L'alluvione, altra causa dell'accumulamento del legname convertito poscia in carbone. — 14. Le correnti marine, altra causa di depositi legnosi. — 15. Scopo provvidenziale della vegetazione dell'epoca carbonifera. — 16. La carbonizzazione è un fenomeno di metamorfismo. — 17. Altri prodotti dell'epoca carbonifera. — 18. I tre periodi dell'epoca carbonifera. — 19. Il carbon fossile non è esclusivo dell'epoca carbonifera; i combustibili fossili. — 20. Il ferro sedimentare, altro prodotto dell'epoca carbonifera. — 21. Il carbon fossile in Italia. Il ritorno.

## CAPO XV

- *La dolomia principale (A Bossico)*

pag. 273

*Sommario:* 1. Le spaccature presso Lovere. — 2. Massi erratici. — 3. Un pozzo glaciale. S. Giovanni del M. Cala. — 4. Estensione della dolomia principale e sua composizione chimica. — 5 L'altipiano di Bossico. — 6. A Bossico; pranzo e ricreazione. — 7. La dolomia principale ed i suoi fossili. — 8. I *piedi di vacca*. — 9. Località fossilifera. — 10. La dolomia principale è d'origine animale. Sua origine da mari profondi. — 11. Si dimostra l'origine animale di quella roccia dalla moltitudine degli animali microscopici. — 12. La fosforescenza del mare come prova della straordinaria animalizzazione del mare. — 13. Quistione di tempo. — 14. Calcoli approssimativi sulla durata di

quest'epoca. — 15. Caratteri esterni della dolomia principale. — 16. Soddisfazioni morali e pronostici. — 17. In cerca dell'*avicula exilis*.

#### CAPO XVI

- *Gita di piacere (Da Bossico all'altipiano di Clusone)* pag. 295

*Sommario:* 1. Reminiscenze commoventi e meditazioni intime. — 2. Partenza da Bossico. — 3. Alla *palude di Sta.* — 4. Le terre ocracee sopra Bossico. — 5. Scene di montagna. — 6. Salita difficile ma dilettevole. — 7. Un bel panorama. — 8. Al *Colle di Bossico*. — 9. Osservazioni e note per studi posteriori. — 10. La discesa a Songavazzo. — 11. Riposo e desinare. — 12. Raccolta di fossili. — 13. Un antico lago glaciale. — 14. L'altipiano di Clusone e i fatti glaciali. — 15. Ritorno; altre osservazioni lungo la valle Borlezza riguardanti l'epoca glaciale.

#### CAPO XVII

- *Da Pisogne a Zone* pag. 309

*Sommario:* 1. — La solita introduzione. — 2. La pioggia. — 3. Un soliloquio. — 4. La cascata di Govine. — 5. Le *tufere* di Osteno sul lago di Lugano e del Meandro nell'Asia Minore. — 6. Da Govine alla Croce di Zone attraverso le formazioni triasiche. — 7. Una prospettiva più utile delle altre. — 8. I fossili raybliani sopra Zone. — 9. L'altipiano di Zone. — 10. Al paese.

#### CAPO XVIII

- *Sguardo retrospettivo sull'epoca triasica (A Zone)* pag. 321

*Sommario:* 1. Il Primo passo è fatto. — 2. Rassegna delle formazioni studiate sulla destra del lago. — 3. Il marmo di Varenna presso Lovere. — 4. Continua la rassegna delle formazioni. — 5. Sulla sinistra del lago. — 6. Le condizioni fisiche dell'epoca triasica. — 7. Parallelismo delle formazioni triasiche e cause della loro attuale discontinuità o interruzione. — 8. I prodotti utili dell'epoca: la calce. — 9. Il sale. — 10. I vegetali all'epoca triasica. — 11. I quadrupedi e le impronte fossili. — 12. Gli uccelli; confronto coi nostri. — 13. Conclusione.

#### CAPO XIX

- *Zone, Marone, Toline, Pisogne* pag. 335

*Sommario:* 1. All'osteria: si discorra della gente di montagna. — 2. I massi granitici sulla sinistra del lago — 3. Ancora il raybliano. — 4. Il terrazzo di Cislano. — 5. Le piramidi di erosione sotto Cislano, nel comune di Zone. — 6. Da Cislano a Colpiano; il panorama. — 7. La strada pittoresca tra Marone



e Pisogne. — 8. La calce di Vello. — 9. Raccolta di fossili. — 10. Il tramonto del sole al Corno de' 30 passi. — 11. Il ritorno e le accoglienze famigliari.

## CAPO XX

- *L'epoca giurese (Da Marone a Gardone)* pag. 351

*Sommario:* 1. Si combina una gita in valle Trompia e si parte. — 2. Primi assaggi dell'epoca giurese. — 3. Elementi di scorta: i fossili del piano retico. — 4. La terra follonica di Marone. — 5. Al colle della Croce di Marone; si discorre della valle Trompia e della sua geologia. — 6. Refezione. — 7. Sullo studio della geologia in generale. — 8. Al Santuario d'Inzino. — 9. La valle d'Inzino. — 10. A Gardone. — 11. Il piano retico sul lago d'Iseo. — 12. Caratteri distintivi del retico: rivelano le condizioni fisiche della terra in quell'epoca. — 13. La comparsa di nuovi animali e la quistione dell'evoluzione.

## CAPO XXI

*Il piano retico (A Gardone)* pag. 364

*Sommario:* 1. La geografia dell'epoca. — 2. Il retico in Europa e suo sviluppo in Lomdardia. — 3. Come possono mancare in alcuni luoghi i rappresentanti di un'epoca o di un periodo. — 4. I due piani retici. — 5. Gli strati ad avicula contorta. — 6. Caratteri di questo piano e suoi fossili. — 7. Nuovo imbarazzo pei trasformisti, e come se la cavano. — 8. Suddivisione del piano ad avicula contorta e i fossili dei due piani. — 9. Il retico superiore.

CAPO XXII- *I fossili di Sarezso (A Gardone ed a Sarezso)* pag. 375

*Sommario:* 1. Il pranzo e l'arsenale di Gardone. — 2. La guerra e sua origine. — 3. Mezzi per evitarla. — 4. Conforti e speranze. — 5. Amor di patria. 6. Un'ora di svago. — 7. Partenza da Gardone. — 8. Il *Megalodon Gumbelii* e gli altri fossili della dolomia principale della valle di Sarezso. — 9. La *Terebratula gregaria*. — 10. Mestizia prevista. — 11. Ritorno a Sarezso. — 12. Un originale molto opportuno. — 13. L'originale diverte la brigata e buona notte.

CAPO XXIII- *Da Sarezso a Polaveno* pag. 387

*Sommario:* 1. Il mattino. — 2. In viaggio. — 3. La valle di Gombio. 4. — Il villaggio. — 5. Origine dei villaggi e delle città. — 6. Origine delle grandi città dell'America. — 7. L'amore al luogo natio. — 8. La nostalgia. — 9. La formazione cretacea. — 10. L'altipiano di Polaveno. — 11. Un quadro della natura. 12. — Le difficoltà nello studio della geologia.

CAPO XXIV- *Le lande (A Polaveno)* pag. 400

*Sommario:* 1. Al desinare: — 2. Alla Parrocchiale di Polaveno. — 3. All'ombra. — 4. Le lande di Francia. — 5. Gli abitanti delle lande. — 6. L'uso dei trampoli fra gli abitanti delle lande. — 7. Le lande destinate a scomparire. — 8. Le lande geologicamente considerate. — 9. Una landa nella provincia di Brescia.

CAPO XXV- *I deserti* pag. 408

*Sommario:* 1. I deserti. — 2. Il Sahara. — 3. Origine dei deserti in generale e del Sahara in particolare. — 4. Il Sahara in antico. — 5. Aspetto fisico del Sahara. — 6. Il paese delle palme. — 7. Gli abitanti del Sahara. — 8. Il clima. — 9. Le dune. — 10. Il canto delle dune. — 11. Carovane e viaggiatori. — 12. Il miraggio, la notte ed il mattino del deserto. — 13. I grandi viaggiatori. — 14. Il Sahara geologicamente considerato. — 15. Il grandioso progetto di inondare il Sahara algerino mediante un canale. — 16. Da Polaveno a Peschiera.

CAPO XXVI- *Alle isole del lago d'Iseo* pag. 422

*Sommario:* 1. Prime impressioni. — 2. I massi erratici e il deposito glaciale a Sensano. — 3. Oppositori poco leali. — 4. Si ragiona viaggiando — 5. La levata del sole e il panorama dalla vetta del Montisola. — 6. Il Santuario e gli isolani. 7. — L'orrido. — 8. La discesa a Siviano; di nuovo massi erratici. — 9. Siviano. — 10. La rocca. — 11. L'eco. — 12. La eco obliqua. — 13. Echi polifoni. — 14. Questione ancora da risolversi. — 15. Il Convento di S. Paolo. — 16. Origine e formazione delle isole del lago d'Iseo. — 17. Altre isole fuori del lago. 18. — Isole degli altri laghi lombardi ed isole lungo le vallate alpine. — 19. Studio e osservazione.

CAPO XXVI - *Il mare (Generalità)* pag. 442

*Sommario:* 1. Conversazione, desideri e progetti aerei. — 2. Ricreazione all'uliveto di Sensole. — 3. Si sceglie l'argomento da trattare. — 4. Il mare. — 5. Sua estensione e quantità di materia che ingoia. — 6. Il fondo del mare. — 7. Profondità del mare. — 8. I movimenti del mare. Le onde. — 9. Loro azione sulle terre costiere. — 10. Peso delle onde lanciate contro le rocce. — 11. Condizioni per cui le onde possano esercitare sulle rocce azione erosiva. 12. La sedimentazione detritica delle onde. — 13. Il mare, associato ad altre forze, distrugge per riedificare.

CAPO XXVIII- *Il mare. — La marea* pag. 456

*Sommario:* 1. Il progresso della scienza e le scoperte future mediante lo studio. — 2. La ricerca della verità. — 3. Il movimento della marea. — 4. Cause di questo movimento del mare. — 5. Velocità dell'onda di marea. — 6. Sua altezza. — 7. La marea nella baia di S. Michele. — 8. Cause dell'altezza dell'onda nella medesima baia. — 9. Il monte S. Michele e suoi dintorni. — 10. Quantità d'acqua gettata sulla spiaggia di S. Michele dalla marea. — 11. La marea nei golfi di Brettagna e sulle coste di Normandia. — 12. La marea nello stretto di Noirmoutiers. — 13. La marea agente degradatore.

CAPO XXIX- *Il mare. — Le correnti marine.* pag. 466

*Sommario:* 1. Le correnti marine. — 2. Loro causa. — 3. Ampiezza e velocità delle correnti marine. — 4. Azione distributrice della correnti marine. — 5. La corrente del golfo. — 6. I suoi depositi sulle spiagge nordiche. — 7. Il mare di Sargasso. — 8. I depositi del *Gulf Stream* nel Sargasso. — 9. Il Banco di Terra Nuova. — 10. Perché le correnti marine non seguono il meridiano — 11. I fiumi soggetti alla stessa legge della correnti. — 12. Si conclude e si ritorna al paese.

CAPO XXX- *Geologia e archeologia (Da Poltragno a Fonteno per Solto e Riva)* pag. 477

*Sommario:* 1. Si combina un'altra gita. — 2. La roccia delle cave di Poltragno presso Pianico. — 3. E un deposito Villafranchiano. — 4. La sorgente minerale della *Bisacola* presso Pianico. — 5. Il Pian Gajano. — 6. Un gruppo singolare di massi erratici. — 7. Quei massi non sono un *Dolmen*. — 8. I limiti del Trias e il principio del Giura nel Pian Gajano. — 9. Gli strati a *Bactrillum striolatum* nella valletta di Solto. — 10. Il Colle di Solto. — 11. Da Solto a Riva. — 12. Da Riva a Fonteno passando per lo stabilimento Pesenti. — 13. A Fonteno.

CAPO XXXI- *Da Fonteno a Paratica* pag. 492

*Sommario:* 1. La levata. — 2. La valle di Fonteno non è una piega sinclinale. 3. Il retico superiore nella valle di Fonteno. — 4. La morena insinuata di Fonteno. — 5. Il panorama dal M. Creò. — 6. Confronti. — 7. Saziata la mente, si pensa allo stomaco. 8. — Si scende a Parzanica. — 9. Una *scritta*. — 10. Il villaggio di Parzanica. — 11. Sua posizione e suoi dintorni. — 12. Un terrazzo morenico. — 13. All'osteria si rettifica un giudizio temerario. — 14. Il desinare.

CAPO XXXII- *I coralli*

pag. 503

*Sommario:* 1. Un confronto e la solita ricreazione. — 2. I coralli: preliminari. — 3. I coralli sono animali: singolarità delle forme. — 4. Isole, arcipelaghi e continenti corallini. — 5. Il corallo rosso. — 6. Costituzione e feracità del corallo. — 7. Prestezza del lavoro corallino. — 8. A quale profondità attecchiscono i coralli. — 9. Formazione dei banchi e delle isole di corallo. — 10. Come emergono dal mare. — 11. Temperatura e salsedine richiesta dai coralli. — 12. Le isole coralline dell'oceano Pacifico. 13. Deficienza di coralli sulle coste occidentali dell'America e la sua causa. — 14. I coralli nell'oceano Indiano, nel mar Rosso e nell'Atlantico. — 15. I coralli nel Mediterraneo. — 16. I coralli ricostituiscono le terre. — 17. I sali terrestri trasportati nel mare dai fiumi sono sovrabbondanti pei coralli. — 18. Magistero provvidenziale dei coralli. — 19. La fine del mondo. — 20. I coralli nell'epoca giurese e nelle altre. — 21. Il calore terrestre in quelle epoche lontane. — 22. Ipotesi diverse: i filosofi sleali. — 23. Da Parzanica a Vigolo.

CAPO XXXIII- *Da Vigolo ad Adrara pel colle d'Oregia*

pag. 524

*Sommario:* 1. La valle di Vigolo. — 2. Vigolo e suoi dintorni. — 3. La morena di Vigolo. — 4. Un Maestro che ossequia la brigata. — 5. Si unisce alla medesima pel viaggio ad Adrara. — 6. Soavi reminiscenze del giorno festivo. — 7. Colazione, preparativi e partenza. — 8. Lungo la Vallina. — 9. Al colle d'Oregia. — 10. La sinclinale della valle di Vigolo ed il deposito infraliasico di Predore. — 11. Formazioni non emerse. — 12. Lungo la valle Grande. Osservazioni. — 13. Ad Adrara.

CAPO XXXIV- *Il petrolio*

pag. 539

*Sommario:* 1. Si rinuncia alla ricreazione in campagna per ragioni di convenienza. — 2. Si dispone per la conversazione scientifica e si annuncia l'argomento. — 3. Definizione del petrolio. — 4. Origine del petrolio; opinioni diverse. — 5. Apprezamenti diversi del petrolio. — 6. Il petrolio in America. — 7. Sagacità e criterio pratico degli americani nel coltivare le miniere petrolifere. — 8. Giacitura del petrolio e modo di scoprirlo. — 9. Calcoli e operazioni pratiche. — 10. Descrizione del pozzo di Sahw e della quantità di petrolio che ne sgorga. — 11. L'abbondanza del petrolio nei pozzi americani. — 12. La durata delle sorgenti. 13. La chimera dell'Asia Minore. — 14. Del petrolio in Italia e specialmente di un deposito petrolifero nella valle del Po. — 15. Si parte per Adrara S. Rocco. — 16. L'Infralias in valle Adrara. — 17. La fonte intermittente di Adrara. — 18. Ritiro.

CAPO XXXV- *Nei dintorni di Sarnico*

pag. 554

*Sommario:* 1. Il deposito lacustre di valle d'Adrara. — 2. I dintorni di Sarnico. — 3. Loro importanza per la geologia. — 4. I colli di valle Caleppio sono terrazzi morenici. — 5. Le cave d'arenaria presso Sarnico. — 6. Un *qui pro quo*. — 7. Studi ancora da farsi. — 8. Le difficoltà della geologia. — 9. Una visita alla stazione della ferrovia ed al castello di Paratico. — 10. Studio da farsi tra Sarnico e Predore.

CAPO XXXVI- *Uno sguardo retrospettivo sull'Era Mesozoica*

pag. 562

*Sommario:* 1. A Predore; all'ombra d'un frutteto si dispongono per la conversazione. — 2. Le epoche rappresentate sul lago d'Iseo. — 3 Sguardo retrospettivo. — 4. Epoche rappresentate sulla collina tra Predore e Sarnico e sulla sponda sinistra del lago. — 5. Depositi e fossili dell'epoca giurese. — 6. I coralli del Giura danno la termologia dell'epoca. — 7. Mutazioni delle condizioni vitali nell'epoca giurese. — 8. Esuberanza della vita giurese. — 9. Prodotti utili dell'epoca. — 10. La Creta. — 11. Specie caratteristiche dell'epoca. — 12. La Creta è un'epoca di transizione tra l'Era Mezozoica e la Cenozoica.

CAPO XXXVII- *I mondi che furono e lo studio della geologia (A Predore e Tavernola)*

pag. 572

*Sommario:* 1. Le epoche rappresentano tanti mondi diversi. — 2. Lunghezza delle epoche geologiche ed impossibilità di misurarle. — 3. L'antichità del mondo non è contraria alla Bibbia. — 4. Le epoche geologiche non erano mondi silenziosi. — 5. Non sono fantasie ma realtà. — 6. Esortazioni allo studio. — 7. Da Predore a Tavernola. — 8. Il pozzo glaciale del Corno di Predore. — 9. Amicizia suggellata. — 10. Il ritorno.

CAPO XXXVIII- *L'Era terziaria (A Pianico)*

pag. 581

*Sommario:* 1. Gratitudine. — 2. Utili morali degli studi di scienze naturali. — 3. Località incantevole presso Lovere. — 4. L'orrida gola del Tinazzo. — 5. Sulla porta del bacino di Pianico — 6. L'Era terziaria. — 7. Come si distingue dalle precedenti. — 8. Divisioni e suddivisioni. — 9. L'Era terziaria ed i monti del lago d'Iseo. — 10. Le tre epoche in cui si divide — 11. Le suddivisioni aiutano lo studioso. — 12. La lunghezza dell'Era terziaria. — 13. Le nuove specie e la teoria dell'evoluzione. — 14. Giustificazione del termine di *Era cenozoica*. — 15. Depositi quaternari del bacino di Pianico. Il *villa franchiano*. — 16. I depositi alluvionali di S. Maurizio e del

Dosso di Corti presso Lovere — 17. Il deposito lacustre di Pianico. — 18. La marna terziaria di Pianico. — 19. Studio da farsi e ritorno.

CAPO XXXIX- *L'epoca glaciale — Preliminari (Nei dintorni di Bossico)* pag. 596

*Sommario:* 1. Da Sovere a Bossico. — 2. La *paghera* di Bossico. — 3. Luogo opportuno per la cura climatica. — 4. Le *Foppe dei quattro*. — 5. Una scena mattutina in mezzo alla pineta. — 6. Elementi dell'epoca glaciale. — 7. È l'ultima delle epoche geologiche. — 8. Che cosa sia in sé stessa. — 9. In qual senso fu universale. — 10. Origine dei ghiacciai attuali e antichi. — 11. I ghiacciai scorrono. — 12. Solidità relativa dei ghiacciai. — 13. La si dimostra con paragoni. — 14. Il ghiacciaio di Valle Camonica in formazione. — 15. I ghiacciai attuali scorrono nella misura che loro è consentito dall'ambiente. — 16. Altri paragoni. — 17. Il ghiacciaio di Valle Camonica nei dintorni del lago d'Iseo. — 18. I ghiacciai delle valli minori. — 19. Il lento movimento dei ghiacciai.

CAPO XL- *Dinamica glaciale* pag. 614

*Sommario:* 1. L'altipiano di Bossico sotto l'aspetto pittoresco e geologico-glaciale. — 2. La dinamica glaciale. — 3. Gli effetti della pressione e dello sfregamento di un ghiacciaio sulle rocce sottostanti. Pulitura delle medesime. — 4. Smussamento delle sporgenze dei monti. — 5. Colli modificati dall'azione di un ghiacciaio. — 6. I colli arrotondati presso Clusone. — 7. Striatura delle rocce e dei ciottoli morenici. — 8. Ciottoli triquetri. — 9. Forma triquetra dei colli modificati. — 10. Il colle di S. Giovanni sopra Lovere arrotondato e allungato dall'antico ghiacciaio della Valle Camonica. — 11. L'epoca glaciale nella Scandinavia.

CAPO XLI- *Dinamica glaciale (Morene)* pag. 630

*Sommario:* 1. Introduzione. — 2. Materiali morenici nell'interno del ghiacciaio. — 3. Le valanghe come fattori di morene. — 4. Come si formino le morene laterali sopra un ghiacciaio. — 5. Morene mediane. — 6. Morene laterali depositate. — 7. Le morene frontali e i periodi di sosta, di progresso e di regresso di un ghiacciaio. — 8. I periodi di sosta indicati dai terrazzi. — 9. I terrazzi morenici di Bossico. — 10. Morene d'ostacolo. — 11. Morene frontali terminali. — 12. Il regresso di un ghiacciaio forma nuovi depositi. — 13. Le morene considerate economicamente.

CAPO XLII- *I pozzi glaciali*

pag. 642

*Sommario:* 1. Giusta accondiscendenza del Maestro — 2. I piccoli colli morenici di Bossico. — 3. Le cave imbutfiformi. — 4. I terrazzi morenici di Ceratello. 5. I pozzi glaciali; le fessure dei ghiacciai. — 6. I mulini dei ghiacciai. 7. Un nuovo agente in aiuto dei mulini. — 8. La formazione dei pozzi glaciali. — 9. Loro importanza e loro numero. — 10. L'epoca glaciale e la Bibbia. — 11. Ritorno.

CAPO XLIII- *Gli antichi laghi glaciali (Da Sarnico ad Adro)* pag. 654

*Sommario:* 1. Per l'ultima passeggiata. — 2. Sul piroscifo in viaggio per Sarnico. — 3. Un appuntamento. — 4. Il colle di Adro. — 5. Da Sarnico alla sommità del colle: il panorama. — 6. Il terreno glaciale sul colle di Adro. — 7. Che cosa sono i laghi glaciali antichi. — 8. Origine e processo della loro formazione. — 9. Avanzi dei depositi lacustro-glaciali. — 10. Il bacino di Leffe. — 11. Il deposito e la lignite. — 12. Origine probabile dell'antico lago. — 13. I suoi fossili. — 14. Conclusione morale.

CAPO XLIV- *L'epoca glaciale come fenomeno provvidenziale (Nei dintorni di Adro)* pag. 666

*Sommario:* 1. La Francia Corta. Confronti non odiosi. — 2. Il paesaggio morenico. — 3. L'antico ghiacciaio della Valle Camonica. — 4. Confronto tra l'epoca glaciale e lo stato attuale della regione. — 5. Il ghiacciaio strumento di Provvidenza. — 6. Il fenomeno glaciale è universale ed identico nelle zone temperate. — 7. Fatti, constatati. — 8. Confronti persuasivi. — 9. Un potente ausiliare per l'universalità del fenomeno glaciale. — 10. L'epoca glaciale ed il diluvio biblico.

CAPO XLV- *Cause dell'epoca glaciale (In Francia Corta)* pag. 676

*Sommario:* 1. Le morene ed il paesaggio morenico nella Francia Corta. — 2. L'incontro con un altro amico. — 3. La filosofia della scienza e la più bell'opera dell'abate Stoppani. — 4. Le cause dell'epoca glaciale finora escogitate sono ipotetiche. — 5. La causa astronomica. — 6. La causa geografica. — 7. La causa tellurica esposta dal signor De-Pretto. — 8. Anche questa subisce gravi difficoltà. — 9. La degradazione delle montagne misurata specialmente dai depositi morenici ed alluvionali, si assume come causa del ritiro dei ghiacciai. — 10. La degradazione delle montagne misurata specialmente dai depositi del Po nell'Adriatico. — 11. La causa dell'epoca glaciale rimane ancora dubbia. — 12. Durata dell'epoca glaciale.

CAPO XLVI- *Origine dei laghi lombardi (In Francia Corta)* pag. 689

*Sommario:* 1. Laghi lombardi e laghi svizzeri. — 2. Il clima ed il cielo di Lombardia rispetto ai laghi. — 3. In giro per la Francia Corta. — 4. L'origine della Valle Camonica. — 5. Primera formazione dei laghi. — 6. La teoria di Stoppani. — 7. I laghi lombardi sono un prodotto dell'epoca glaciale. — 8. Difficoltà che incontra la teoria di Stoppani. — 9. Due altre ipotesi insostenibili. — 10. Le vallate furono già *fiords*. — 11. I depositi preglaciali al di sopra ed al disotto del lago d'Iseo. — 12. L'altezza delle morene glaciali del lago d'Iseo in confronto dell'altezza del punto di origine del ghiacciaio. — 13. Si deduce un sollevamento posteriore all'epoca glaciale. — 14. Il posteriore sollevamento avrebbe formato i laghi. — 15. Il sollevamento ammesso sulla testimonianza dei geologi. — 16. Rivendicazione. — 17. Il Sebino e la poesia.

CAPO XLVII- *La geologia e la Bibbia (A Provaglio d'Iseo)* pag. 711

*Sommario:* 1. Nel cortile d'un'osteria di campagna. — 2. Si dispone per la conversazione. — 3. Conciliazione tra la scienza e la fede. — 4. Giorni ed epoche nel primo capitolo della Genesi. — 5. Un autore francese accorda Mosè con La Place. — 6. L'etere e il cielo. — 7. L'opera del secondo giorno secondo il medesimo esegeta francese. — 8. L'opera del terzo giorno. — 9. La formazione del sole secondo Mosè e secondo gli astronomi. — 10. Quinto e sesto giorno. — 11. Giudizi diversi degli interlocutori sulla precedente interpretazione.

CAPO XLVIII- *Ancora la geologia e la Bibbia* pag. 718

*Sommario:* 1. Scienza e Bibbia: disquisizioni sopra i *sei giorni* alla stregua dei fatti geologici. — 2. Idee antiquate non del tutto abbandonate. — 3. I diritti della ragione stabiliti e rispettati da Dio medesimo. — 4. Se i fatti geologici possono essere l'effetto delle leggi naturali operanti, per maggior intensità, il tempo più breve dell'ordinario. — 5. Se si può ricorrere al miracolo. — 6. Questioni puerili. — 7. Fine principale dello scrittore ispirato. — 8. Un recente espositore italiano concordista, che non vale più degli altri. — 9. Contro il concordismo. — 10. L'*Exameron* di Stoppani è il migliore di tutti. — 11. Esso è destinato all'immortalità. — 12. Rispetto dovuto ai SS. Padri ed esegeti cristiani.

CAPO IL- *Nuovo sistema d'interpretazione della cosmogonia mo-  
saica.* pag. 739



*Sommario:* 1. Il tradizionalismo e il concordiamo sono impossibili dinanzi alle esigenze della scienza. — 2. Perché diventa necessario appoggiarsi a delle ipotesi. — 3. L'interpretazione del primo capo della Genesi deve essere facile. — 4. Scopo generale dello scrittore ispirato: la morale. — 5. L'ordine logico delle cose nominate da Mosè non è necessario al suo scopo. — 6. Scopo speciale dello scrittore ispirato: la santificazione del lavoro. — 7. Altro scopo speciale: stabilire il precetto della santificazione del sabato. — 8. Atteso lo scopo dello scrittore ispirato, l'interpretazione del primo capo della Genesi rimane letterale. — 9. Si esorta a rileggere quel capitolo e meditarlo. — 10. Come doveva e come poteva scrivere Mosè per ottenere il suo scopo. — 11. Le idee del Monsabrè concordano con quelle dello Stoppani. — 12. Una nota di Monsignor Bonomelli al Monsabrè. — 13. L'opera di Vigoroux giudicata da Stoppani. — 14. Ulteriori considerazioni sull'argomento. — 15. Si conclude con proposito di proseguire.

CAPO L- *L'Esamerone masaico*

pag. 759

*Sommario:* 1. Un po' di svago. — 2. Ammesso lo scopo allegorico dello scrittore ispirato, il senso letterale delle parole va conservato. 3 — Il senso cronologico sparisce. — 4. L'allegoria non toglie il senso letterale riguardo alle cose nominate. — 5. L'allegoria non toglie nulla al sacro testo; anzi ve ne aggiunge. — 6. Il primo versicolo, il quale va inteso alla lettera sia riguardo al tempo, sia riguardo alle cose in esso nominate. — 7. La prima giornata. La luce. — 8. Che senso abbia il *fatto sera e mattina*. — 9. Il lavoro della seconda giornata. — 10. Il lavoro della terza giornata. L'origine delle terre. — 11. La formazione dei vegetali. — 12. Le primitive specie vegetali scomparse non furono inutili all'uomo. — 13. La vegetazione ai nostri giorni. — 14. La quarta giornata. Le meraviglie del cielo. — 15. Il pensiero di alcuni grandi pensatori sull'aspetto del cielo. — 16. L'aspetto del cielo come oggetto di alta meditazione.

CAPO LI- *Ancora l'Esamerone mosaico*

pag. 772

*Sommario:* 1. La vita animale sulla terra. — 2. Argomento grandioso: la vita come forza mondiale. — 3. I grandi cetacei. — 4. I pesci comuni: loro quantità e fecondità straordinaria. — 5. I banchi di meduse e specie affini. — 6. Gli infusori: la fosforescenza del mare. — 7. Quadro di Schleiden sulla vita marina. — 8. La vita marina nelle epoche geologiche. — 9. Quanto conosceva il popolo ebreo fu più che sufficiente perché lo scopo di Mosè fosse raggiunto. — 10. Gli uccelli. — 11. L'inno della natura. — 12. Gli insetti alati. — 13. Uno squarcio di Stoppani sulla vita nell'atmosfera. — 14. Si argomen

ta in favore della interpretazione allegorica. — 15. Lo studio delle scene naturali e l'indifferenza di chi non sente. — 16. Le opere della sesta giornata. — 17. Animali domestici. — 18. Animali selvatici maggiori. — 19. Animali selvatici minori. — 20. La creazione dell'uomo e il riposo festivo: Argomenti da trattarsi altrove. — 21. L'interpretazione allegorica vuol essere studiata.

CAPO LII- *Il Diluvio universale*

pag. 789

*Sommario:* 1. Da una parola ad un'altra si viene a parlare del Diluvio. — 2. Il Diluvio e la scienza. — 3. Certezza storica del Diluvio. — 4. Si cercano le prove alla geologia. — 5. L'epoca glaciale fu un vero diluvio universale. — 6. O il Diluvio biblico è un fatto locale od è l'epoca glaciale. — 7. Questa teoria è sostenuta dal Padre Cetta e dalla Civiltà Cattolica. — 8. L'epoca glaciale poteva ottenere lo scopo del Diluvio. — 9. L'uomo è anteriore all'epoca glaciale? — 10. L'antichità dell'uomo dimostrata dalla formazione delle razze. — 11. Il Diluvio universale non può essere posteriore all'epoca glaciale. — 12. Riassunto della tesi. — 13. La Bibbia non è libro cronologico, bensì storico morale. — 14. L'accordo nei particolari tra la narrazione di Noè e il sistema geologico è compito che spetta all'esegesi. — 15. Una nuova opinione non ancora dimostrata. — 16. Separazione, complimenti, ritorno.

*Conclusione*

pag. 808

*Glossario di alcuni vocaboli scientifici usati in questo libro*

pag. 814

UNA GEMMA SUBALPINA



---

## CAPO PRIMO

---

### LA PASSEGGIATA SCOLASTICA

*Lezione preliminare di geologia)*

---

1. La ginnastica e le passeggiate ginnastiche nelle scuole secondarie ed elementari. — 2. Utilità pratica delle passeggiate ginnastiche sulla mente del fanciullo. — 3. Preparativi e partenza. — 4. La prima tappa. — 5. I dintorni di Lovere e la seconda parte della gita. — 6. Intrusi graditi. — 7. Un ciottolo di gesso. — 8. Il maestro elementare geologo. — 9. Una prima lezione di geologia e la crosta del globo. — 10. La geologia e la Bibbia. — 11. L'evoluzione della materia nella formazione della superficie terrestre. 12. L'oscillazione della superficie terrestre. — 13. L'erosione dei continenti operata dai fiumi. — 14. I sali disciolti nelle acque correnti. — 15. L'azione erosiva del mare. — 16. Il mare non si gonfia, ma muta d'estensione. — 17. Si parla di alcuni delta. — 18. L'interrimento dei laghi. — 19. Sosta necessaria del narratore. — 20. I terremoti. — 21. Reticenze inquietanti. — 22. Il sentimento della natura. — 23. La proposta. — 24. Il ritorno. — 25. Disposizioni, *speranze e pretese.*

1. Si era ai 27 di giugno dell'anno 189... giorno di giovedì. Il Maestro della quinta classe elementare di una delle borgate, che adornano le amene sponde del lago d'Iseo, aveva combinato coi suoi venti alunni e d'accordo colle autorità scolastiche, l'ultima passeggiata ginnastica di quell'anno.

La ginnastica, elemento complementare dell'educazione, secondo le leggi scolastiche moderne, comprende anche le così dette *passeggiate ginnastiche*, le quali hanno per iscopo di iniziare gli alunni agli esercizi militari. Queste invero, sono obbligatorie soltanto per le

scuole secondarie e normali; sarebbe ridicolo, infatti, che fanciulli di sei a dieci anni fossero iniziati ad esercizi di tal sorta, che fiaccano spesso le membra robuste di giovani ventenni: ma anche per le classi elementari vi sono le passeggiate ginnastiche, le quali, oltre lo scopo di sgranchire un pochino le membra semirachitiche di tanti fanciulli di città, portandoli in mezzo all'aria balsamica della campagna, facendoli arrampicare sui colli vicini, hanno il fine principale delle lezioni obbiettive, cioè di mettere l'alunno al contatto colla natura sotto la direzione del Maestro, che gli insegni ad osservare quelle cose, anche le più comuni, che egli vide tante volte, ma non conobbe mai, perché non educato all'osservazione. Così la ginnastica ottiene, il doppio scopo: dell'educazione fisica, e di far vedere e toccar con mano nel fatto molte di quelle cose che il Maestro, con tanto spreco di forze, con qualche pezzo di minerale o di vegetale, colle incisioni più o meno veritiere dei testi scolastici e dei quadri murali, non riesce talvolta a far penetrare nelle testoline leggere ed irrequiete dei suoi cari alunni.

2. Ma quante volte il fanciullo, in compagnia del babbo o della mamma, ha attraversato in tutti i sensi le campagne circostanti al suo paese, è penetrato nei boschi, ha salito, anche i monti, si è internato nelle valli? Oh! egli stesso non lo saprebbe ridire. Sia per seguire il babbo alla caccia, nelle gite d'affari, o per accompagnare la mamma ad una festa campestre, si direbbe che il fanciullo della borgata sia sempre in campagna. Non parlo poi delle scappatelle, benché non di tutti, in traccia di nidi d'uccelli o di frutta silvestri o magari, salando la scuola, in cerca di passatempo. Quelli dei villaggi più piccoli poi, nascono e vivono in campagna a contatto immediato della natura, quasi come i pesci nell'acqua: si potrebbe anche dire, che, almeno fino a un certo pulito, facciano parte della natura silvestre. Ma di tutti questi, quanti e quante volte credete voi, che davanti a tanti oggetti da studiare, in mezzo a tante belle ed utili cose facilissime

ad impararsi, facciano una seria riflessione, che possa dirsi effetto dell'istruzione avuta nella scuola? Non dirò nessuno, ma poco men che nessuno. Avvezzi a godere lautamente dei doni della natura lino dalla nascita, dell'aria pura che respirano, del sole che li riscalda, dei frutti che li nutrono, non pensano mai a domandare a sé stessi un perché, a rendersi ragione di un fenomeno, tranne di pochi, come l'iride, la folgore, la grandine e qualche altro straordinario, o pericolo, o singolarmente benefico.

Tali sono nella massima parte i fanciulli riguardo alla natura che li circonda; ma quando il Maestro di scuola può averli con sé fuori in campagna, se però egli stesso è fornito, non dirò d'una coltura speciale, ma dal sentimento della natura, di quel sentimento che apre l'intelletto a divinarne i segreti, a formulare le ragioni delle origini, dello sviluppo e del fine di tutte le cose che lo circondano, oh! allora sì che li rende osservatori attenti, riflessivi, curiosi, studiosi, pensatori. Le gite ginnastiche, intese in questo senso, ponno essere d'un vantaggio immensurabile; e lo sono di fatto quando sono ben condotte, senza che si perda di mira il fine principale, l'educazione intellettuale. Esse sono dunque lezioni pratiche, ed in certo qual modo ricordano la scuola peripatetica, poiché è probabile, che anche Aristotile, il grande naturalista dell'età sua, non avrà trascurato, durante le lezioni ed elucubrazioni filosofiche, che faceva passeggiando al Liceo ed altrove, di fare le applicazioni pratiche a qualche oggetto materiale.

Non è poi raro il caso che giovanetti anche di scuole elementari facciano al babbo, alla mamma, allo zio, domande assennate, anzi talvolta troppo assennate, o tali da mettere in serio imbarazzo l'interrogato: ecco il primo frutto delle passeggiate scolastiche; frutto meschino invero, ma tale che esso medesimo aumenterà più tardi collo sviluppo fisico ed intellettuale, aiutato dai buoni studi. Fate che il bambino sia osservatore ed egli si fa

rà uomo più che mediocre. Se è vero quanto dice N. Tommaseo, che - *le prime scoperte si fanno quasi sempre a caso* - non si faranno però da chi nulla osserva delle leggi o dei fenomeni naturali.

3. La passeggiata ginnastica o scolastica di cui ho parlato qui sopra riuscì, come vedremo, più fruttuosa assai di quanto il Maestro avrebbe osato sperare.

Al mattino, prima che l'aurora indorasse l'oriente dietro una severa catena di montagne, (e si sa che in quella stagione non si fa aspettare a lungo nemmeno dai più mattinieri) si videro alcuni ragazzi camminare con passo insolitamente sollecito per le contrade della borgata, fermarsi dinanzi a qualche porta, chiamar altri per nome, unirsi ad altri sbucati da qualche vicolo o contrada, e ragionando con singolare interesse tra loro, dirigersi verso il locale delle scuole. I più avevano le tasche ripiene di provvigioni da bocca, alcuni pochi portavano ad armacollo una bisaccia, che non era quella dei libri, come per dar maggior importanza e serietà all'impresa; e chi si acconciava il cappello all'alpinistica, chi assettava le ghette messe troppo in fretta all'inusata gamba. E coll'ingrossarsi della piccola turba cresceva il ciarlare, lo squittire di tante voci discordi e di tutti i colori.

L'adunanza nella scuola era stata fissata, per le cinque, ma n'ora prima la maggior parte erano già sulla piazzetta del locale scolastico ad aspettare il Maestro, il quale avendo previsto che quella mattina sarebbe stato prevenuto, anticipò anch'egli la sua comparsa. Quando lo videro ancora da lontano lo salutarono con gioia, ilari e sorridenti come per dire: Siamo lesti, eh! Il Maestro, serio anzi che no, per dare alla gita la maggior serietà possibile, affinché non prendesse l'apparenza d'una scampagnata infruttuosa, non mancò tuttavia di approvare e lodare la diligenza e prontezza dei suoi alunni. Rivolse qualche motto ad alcuni, i meno diligenti della classe, i quali in quella mattina si erano acconciati forse meglio degli altri per l'occasione, ed entrò nella scuola.



- È ora, signor Maestro? domandarono alcuni.

- No, rispose, e chiuse l'uscio.

- Manca il tale, disse Gambetti, indicando un condiscipolo con un soprannome. Anche Vanuzzi manca, disse un altro.

Il Gambetti, giovinetto in sugli undici anni, vispo come un uccello, lesto come un pulce ed anche un po' sfacciato, sospinse l'uscio della scuola e disse:

- Signor Maestro, devo andar io a chiamare quelli che mancano?

- Va, sì, se ti pruriscono le gambe, ma procura di far presto.

Alle quattro e mezza il Maestro aprì la scuola, e ad un suo cenno tutti gli alunni si stiparono davanti all'uscio quasi colla medesima fretta, che gli altri giorni nel sortire, ed in men che non si dica furono al loro posto, beati di non vedersi sotto gli occhi i testi sdruciti e i più o meno luridi quaderni.

Il Maestro imprese tosto a dare le opportune e necessarie istruzioni sul modo di condursi; disse poche parole sullo scopo principale della gita, ché non essendo la prima già lo sapevano, poi diede ordine di mettersi in linea. Frattanto giunse Gambetti con Vanuzzi e disse che l'altro l'aveva chiamato più volte, ma che nessuno aveva risposto. Così dei venti alunni non ne mancava che uno.

Si fecero sulla piazzetta alcuni esercizi di evoluzione e di marcia, poi, formate le squadre, si diede l'ordine della partenza e, come un plotone di militari bene istruiti e disciplinati, attraversarono il paese. Il passo di marcia durò poco più di mezz'ora, e fu fatto cessare per riguardo ai più piccini, ma si riprese sempre all'entrare nell'abitato.

4. Dopo il cammino di un'ora, parte al piano, parte in salita, la scuola trovossi sulla piazzetta del convento di S. Maurizio presso Lovere. Era necessaria una sosta, dalla quale il Maestro prese occasione di fare una lezione

d'igiene. Alcuni, senza neppure chiedere il permesso, sudati come erano, corsero alla fontana per dissetarsi, altri si erano seduti sull'erba ancora bagnata dalla rugiada. Chiamatili all'ordine spiegò loro come e perché per quell'atto poteva loro incogliere male; indi raccomandò attenzione e disciplina durante la traversata del bosco.

5. Dal convento di S. Maurizio, che sorge sopra il colle omonimo, ad ovest di Lovere, a 291 metri sopra il livello del mare, 106 sopra il lago, sull'antica strada nazionale che metteva in comunicazione (prima dell'attuale, tracciata sopra gli orrori del Tinazzo) le valli Cavallina e Borlezza colla valle Camonica e col lago, si godono i più bei panorami dei dintorni di Lovere. Lovere! oh la bella, industriosa, colta ed ospitale borgata del Sebino, celebre soprattutto per le sue antiche scuole secondarie, per le sue scuole di musica e di belle arti e pel suo museo di quadri, di mineralogia e geologia.

Dal colle di S. Maurizio il borgo si vede a sbieco nella vaga inquadratura dei monti, ma se questo non offre la maestosità delle sue case e dei suoi palazzi specchiantisi nel lago, presenta tuttavia allo sguardo un aspetto forse più pittoresco e più incantevole.

Volgendosi adunque di lassù verso Lovere, si ammira, dopo il borgo, la parte superiore del Sebino, entro il quale si specchiano da settentrione i monti dirupati e frastagliati di Costa Volpino, coi cinque villaggi sovrapposti ad eguale distanza, Corti, Branico, Qualino, Flaccanico e Ceratello, ciascuno colla sua bianca chiesetta sorgente sovra poggi elevati, di fianco al villaggio. Dal lato sud-orientale del lago s'innalza il superbo M. Guglielmo, colla sua severa appendice il Corno dei trenta passi. Anche di là fanno bella vista il bel borgo di Pisogne, i villaggi di Toline, Goveno, Pontasio, Grignaghe, Sonvico, tra folte selve di vetusti castagni. Di fronte, verso nord-est, si apre l'ampia Valle Camonica per ben 30 chilometri in linea retta, fiancheggiata da due catene di alte montagne, coronata dalle nevole appendici dell'Adamello,

che sembrano chiuderla a monte. L'Oglio serpeggia nel mezzo del fertile ripiano formato dai depositi suoi e degli affluenti riempiendo il lago, il quale un tempo dovette estendersi fino a Cividate Camuno, 20 chilometri da Lovere.

Verso mezzodì altro incantevole panorama. Il lago che si estende da Lovere ad Iseo, circondato da monti severi e frastagliati, con ardite sporgenze e rientramenti, colla grande isola che sorge dal suo seno, portante sopra la punta più avanzata verso occidente gli avanzi della superba rocca Martinengo.

A pochi passi dal convento verso occidente, voltate le spalle al lago, altro panorama non meno attraente degli altri due, il bel bacino di Pianico, fondo e deposito d'un antico lago. Sui due lati dell'alveo del Borlezza, che scorre affondato negli antichi depositi lacustri, sorgono i due ameni villaggi di Pianico e Sellere, e sullo sfondo del paesaggio, divisa in due dal Borlezza, la industriale borgata di Sovere. Se voi salite i vari colli di quel passo incantevole, (bello fra tutti il Dosso Pitigla) nuove scene e nuovi panorami vi si svolgono dinanzi, vi incantano, vi seducono. Oh i dintorni di Lovere! Io credo impossibile ritrarre colla penna tutta la poesia di quei paesaggi e mi accontento di questi brevi cenni, invitando gli intelligenti di bellezze naturali ad ammirare e godere.

Il Maestro cercò con brevi parole di scuotere l'abituale indifferenza dei suoi alunni davanti a quello spettacolo, degno, diceva egli, di esercitare il pennello di Claudio di Lorena<sup>1</sup>.

Dopo un'ora di cammino per il sentiero ghiaioso e sassoso, lungo il quale il Maestro ebbe occasione di spiegare molte cose sui vegetali, sull'economia silvestre, su molti insetti ed alcuni uccelli, perocché era di continuo tempestato da domande opportune ed importune, assennate

---

<sup>1</sup> Il Boccardo nella *Nuova Enciclopedia italiana* lo chiama il Raffaello dei paesisti.

o sciocche, giunsero in un prato, che volgarmente chiamasi *La Castagna*, sulla strada da Lovere a Bossico. Alcuni vecchi castagni infatti ombreggiavano col denso fogliame parte di quel prato, che per la cortesia o n9ncurezza del proprietario era aperto a tutti e considerato come un pascolo.

Quello era il luogo designato dal Maestro per la seconda tappa, la più lunga ed anche la più libera. Colà sedettero in disordine sull'erba già asciugata dai cocenti raggi del sole, vibrati anche attraverso le fronde, facendo così risaltare più bello il verde cupo dei castagni. Vuotarono le loro tasche e borsette e fecero buon viso, che fosse mai l'eguale, a quanto le buone mamme vi avevano insaccato.

6. Lungo la vicina strada discendevano in quel momento quattro altri studenti di ginnasio superiore, i quali non avendo quella mattina lezione, avevano concertato di fare anch'essi una mattinata sui monti. Vecchi conoscenti del Maestro, amici e parenti anche di alcuni dei suoi alunni, essi non si peritarono di avvicinarsi agli scolari, dai quali furono accolti con segni di allegrezza e di compiacenza. Salutato rispettosamente il Maestro in modo quasi da chiedere perdono della loro indiscrezione ed avutine segui d'approvazione, sedettero e si confusero coi nostri.

7. Finita la colazione ed osservato che potevano fare una fermata di un'oretta ancora, il Maestro chiamò a raccolta gli scolari, che già si sbandavano chi carolando sull'erba, chi arrampicandosi sulle piante, chi cogliendo fiori, o dando la caccia ai grilli od a qualche farfalletta. Ultimo a venire, perché si era allontanato più di tutti, fu Gambetti, il quale si presentò al Maestro con un ciottolo di gesso tra le mani e con in faccia una domanda da rivolgergli.

I quattro sopravvenuti erano per ritirarsi, perché si accorsero che i loro amici stavano per ridivenir scolari; ma il Maestro li invitò a fermarsi, giacché, gentili come

erano stati fin qui, in quel luogo non potevano recare disturbo alcuno. Gambetti, mostrando e porgendo al Maestro il suo ciottolo raccolto dalla vicina gessaia, disse:

- Lei che tante volte ci ha fatto capire di sapere come si sono formate le montagne ed i sassi che se ne staccano, saprebbe dirci l'origine di questo gesso. Il Maestro prendendo il ciottolo rispose:

- Oh, caro mio, in questo sasso sta scritta una pagina della storia del mondo, che tu difficilmente potresti comprendere, e per spiegare come esso si è formato quale ora lo vediamo, bisognerebbe tessere nientemeno che un trattato di geologia.

8. Qui è necessario notare che quel Maestro si piccava un tantino d'essere un po' geologo: per lo meno era molto innamorato di questa scienza. Aveva come innata la passione alla bellezze naturali, e per essere di un villaggio di montagna, era nato e cresciuto, può dirsi, entro un museo di mineralogia e paleontologia<sup>2</sup>. Aveva dunque appreso molto presto ad amare ed apprezzare i suoi monti più assai di quanto suol fare il volgo, e finalmente si era anche messo di proposito a studiarli. Aveva letto, trovato forse a caso, il bel libro del prof Giovanni Omboni dal titolo curioso e interessante: *Come s'è fatta l'Italia* e più tardi il popolarissimo libro dell'abate Stoppani, *Il Bel Paese*. Quelle letture gli suscitarono il desiderio di conoscere l'origine dei suoi monti, di cui tante volte aveva ammirato le arcane bellezze. A questo studio dedicava specialmente le vacanze autunnali. Più tardi, a furia di piccoli risparmi, era riuscito ad acquistare qualche altro libro di geologia; si era messo in relazione con parecchi dei primi geologi d'Italia, ai quali erasi reso beneviso e benemerito perché di quando in quando mandava loro qualche raccolta di minerali e di fossili, e anche qualche volta forniva loro utili risultati delle sue ricerche.

---

<sup>2</sup> Pei vocaboli e nomi scientifici vedi il glossario in fine del volume.

Egli però fu sempre solo nei suoi studi, anzi dovette lottare assai, con esemplare abnegazione del suo giusto amor proprio, contro l'ignoranza del volgo e contro i pettegolezzi e lo scetticismo scientifico di alcuni suoi colleghi, che lo deridevano e lo compativano, perché non trovava maggior diletto che di martellare i sassi e di ritornare a casa talvolta con una bisaccia di pelle ripiena di quei *tesori*, e colle vesti lacerate ed inzaccherate. Vinse però sempre l'amor suo alla scienza; anzi quelle umiliazioni lo incoraggiarono a tentare qualche cosa di praticamente utile per rendere più che fosse possibile popolare lo studio della natura. Entrato come membro in alcune accademie scientifiche, aveva cominciato anche a pubblicare qualche scritto, risultato dei suoi studi, che gli accrebbe il favore dei dotti.

Soprattutto si compiaceva quando poteva parlare con alcuno intelligente di geologia, suo ramo prediletto, ed anche coi suoi alunni usciva spesso con proposizioni geologiche, divagava in digressioni e talvolta persino in lunghe dissertazioni, che gli scolari ascoltavano a bocca aperta... sbadigliando. Avrebbe voluto che tutti diventassero geologi, e soleva spesso chiamar gretto e privo di sentimento del bello chi non si entusiasmava di quelle cose, che entusiasmavano lui. Era forse un po' indiscreto nelle sue pretese, ma era sempre l'amore al vero ed al bello, che lo faceva parlare. S'immagini dunque il lettore se dovette essere felice quella mattina di poter spifferare ai suoi alunni, e con maggior gusto e maggior lena ai quattro ginnasiali, le spiegazioni che essi gli domandavano.

Alcuni non compresero neppure il significato di quelle parole - trattato di geologia - non ostante che molte volte l'avessero udito da lui stesso anche nella scuola; ma i quattro maggiori, che avevano forse studiato un po' di mineralogia, o per lo meno avevano letto con maggior criterio il *Bel Paese*, mostrarono di prender maggior interesse a quella spiegazione, a tal che uno di loro, che compiva il corso tecnico, osò dire al Maestro:

- Avrei proprio piacere di sentire da lei qualche cosa sull'origine di questi minerali, che con tanta varietà di forme e di colore mi fanno tanto immattare per istudiarli. Se si sapesse la loro origine, si potrebbe forse meglio classificarli e distinguerli senza tanto rompersi la memoria.

- Ebbene sedete tutti ed io proverò a dirvi qualche cosa in proposito a quanto mi domandate. Mi studierò di essere chiaro e semplice in modo che anche i miei alunni possano, se non intendere, almeno intravedere qualche cosa. Chi sa che alcuno non s'invaghisca di questo ramo della scienza, ed un giorno non ne venga qualche cosa di buono? Dunque attenti:

**9.** - Gli studi delle scienze naturali di questi ultimi trent'anni hanno contribuito assai a popolarizzare anche la geologia, la quale, se non lo sapete ancora, è quella scienza che tratta della formazione della crosta del globo terrestre.

- Che cos'è la crosta del globo terrestre? domandò arditamente Gambetti.

- Si suol chiamare crosta del globo la superficie della terra, compreso il fondo del mare, nella supposizione che il nostro globo, da una certa profondità sino al centro, sia in uno stato di incandescenza e fors'anche gassoso. Fino a qui non è questa più che un'ipotesi, ma se la ritiene come verità da dimostrarsi, per cui si suol chiamare *crosta* l'involucro solido accessibile all'uomo o direttamente coi pozzi e le gallerie, od a mezzo di strumenti, come gli scandagli, le trivelle, ecc. Ma non deviamo.

**10.** - La geologia è antica, ma fin verso la metà del nostro secolo è sempre rimasta bambina e relegata, per così dire, nelle più alte sfere dell'intelligenza e del sapere. A furia di scrivere e stampare si è riusciti a farla penetrare anche nelle scuole secondarie, ed ora non mancano di nozioni di geologia neppure alcuni testi di scuole elementari. Lo scoglio più terribile, che questa nuova scienza deve superare per universalizzarsi come vorrebbe, sono le vecchie dottrine dell'antica scuola in

coloro, che avendo da anni finita la carriera degli studi, non vogliono spogliarsi del corredo di cognizioni acquistate per assumere le verità nuovamente scoperte.

- Ma a poco a poco la verità si fa strada, coraggiosa e non temuta da nessuno e nemmeno da coloro, che vorrebbero vedere in tutti i trovati della scienza positiva la spiegazione letterale della sacra Bibbia, quasi questa aspettasse i moderni geologi per essere spiegata. Senza punto dubitare di quanto narra l'autore ispirato della sacra Bibbia, intento a farci conoscere l'opera di un Dio solo sapientissimo, onnipotente, buono, ed a farcelo conoscere nelle sue opere allo scopo di eccitarci ad una assoluta sudditanza, alla riconoscenza ed all'amore, noi dobbiamo ammettere quanto di vero c'insegna la geologia appoggiata ai fatti ed alle leggi invariabili della natura. Non dimenticate mai adunque, miei cari alunni, il primo capitolo della Storia Sacra, che avete imparato. Noi non dobbiamo temere di trovarci in contraddizione con quel racconto, né dobbiamo pretendere di spiegarlo colla geologia. Esso non ha proprio nulla a patire con questa scienza, mentre chiunque pretese di aver trovata la concordanza è sempre caduto nelle peggiori contraddizioni, per non dire nell'assurdo.

**11.** - Il geologo sostiene come cosa la più certa e la più evidente, come base fondamentale del suo sistema, che la terra ha preso l'attuale forma in forza di secolari sconvolgimenti generali e di parziali cataclismi, in forza di una specie di evoluzione, che non turbò giammai le leggi fondamentali della natura, anzi ne è l'effetto. Ciò avvenne durante un tempo lunghissimo, che non si misura né a giorni né ad anni, bensì ad epoche di migliaia di secoli ciascuna, e le epoche stesse non possono differenziarsi né enumerarsi se non pei diversi aspetti, che la superficie terrestre dovette presentare in ciascuna di esse; per cui è provato, che mari ignoti ricevettero per lunga serie di secoli i depositi di fiumi, che solcarono ignoti continenti. Questi si consumarono sotto l'azione erosiva degli



agenti meteorici, ma per riedificarsi sul fondo di quegli oceani, che ne ricevevano gli avanzi; le nuove terre formatesi in seno alle acque erano anch'esse destinate a seguire la sorte delle madri loro, alla lor volta doveano sfasciarsi per riedificarsi altrove. Così la circolazione della materia sulla terra è stabilita, dalle leggi della natura, somigliante alla circolazione più rapida dell'acqua, che tutta viene dal mare per ritornarvi dopo una più o meno lunga peregrinazione.

A questo punto gli alunni cominciarono a voler fare qualche interrogazione, ma il Maestro, lieto di vedere che la sua narrazione, per quanto enigmatica, destava qualche interesse e curiosità, fece segno di pazientare e proseguì:

- Così la terra, passando attraverso i secoli, in molte di queste fasi, si trova ora quale noi la vediamo e la studiamo; ma lo studio ci rivela, appunto, che questa ultima fase non è stabile, che anzi, come vi proverò tosto, la terra va continuamente trasformandosi, scomponendosi in modo che i nostri continenti vengono trasportati nel mare, per causa dell'azione meteorica dell'acqua e dell'aria.

**12.** — All'azione meteorica dobbiamo aggiungere, come elemento trasformatore, le oscillazioni della così detta crosta del globo, per la quale avviene che la superficie della terra si abbassa in un punto mentre si innalza o si rigonfia in un altro. L'abbassarsi o lo sprofondarsi di una data regione deve necessariamente agire sulle regioni adiacenti. Se per esempio avesse a sprofondarsi tutta intiera la penisola iberica coi suoi Pirenei e con tutte le sue Sierre... - Oh! poveri spagnoli! volle esclamare alcuno. - Zitti, che non è il caso di temere per alcuno e state attenti. Nella supposizione anzidetta, che potrebbe avvenire in poche ore come potrebbe anche impiegare migliaia di secoli, ditemi, dove andrebbe essa a collocarsi quella regione sul fondo del mare, se non si facesse luogo col premere lateralmente le parti alle

quali è appoggiata? E premendo le parti adiacenti non è chiaro che queste sarebbero obbligate a rigonfiarsi ed anche ad emergere dal livello del mare?

- Ciò si intende facilmente, rispose uno, ma...

- Ma aspetta. È evidente, adunque, che lo sprofondarsi ed il rialzarsi di una porzione della superficie terrestre deve determinare il rialzo o lo schiacciamento di un'altra. Così appunto avvenne che dove ora sono le terre erano i mari, e le terre, nella massima parte, si rivelano evidentemente formate sul fondo del mare, e rialzandosi più tardi obbligarono il mare a ritirarsi ed invadere le vecchie terre sfasciatesi e sprofondatesi.

- Non crediate però che questo sia l'effetto di un universale cataclisma e che ora sia del tutto cessato. Ciò che ora vediamo a questo proposito fu l'opera di migliaia di secoli, e continua ancora. Vi sono terre, le quali, sorte dall'onde da forse milioni di secoli, non hanno subito che l'azione erosiva delle acque e dell'atmosfera la quale, per quanto tenace e diuturna, non giunse a distruggerle che in parte. Ve ne sono altre più recenti, che più volte si abbassarono e si rialzarono: altre che ancora attualmente subiscono abbassamenti per quanto lenti, tuttavia sensibili e constatati, altre ancora che vanno dal mare emergendo. Tutte poi indistintamente sono soggette all'azione mordace del tempo e degli elementi.

- Ho letto anch'io, disse uno dei ginnasiali, dopo aver garbatamente chiesta la parola, che vi sono terre, le quali anche attualmente si abbassano a poco a poco e tendono a scomparire nel mare, ma per dirle la verità, non ho inteso bene e non mi pareva neppure credibile.

- Puoi tener la cosa come certa dacché è stata constatata. Ma di questo fenomeno non voglio per ora intrattenermi. Allo scopo di persuadervi che i nostri continenti vanno lentamente deperendo e consumandosi, attendete a quanto sto per dirvi:

**13.** - Sono milioni di metri cubi di materia solida,

o sciolta nell'acqua, che vengono rapiti ogni giorno dai fiumi e da tutti i torrenti, che solcano per ogni verso i continenti, e depositati nel mare, il cui fondo perciò va lentamente, ma pur continuamente alzandosi verso il livello. Se per intorbidare un bicchier d'acqua si richiede un pizzico di polvere, immaginate, se potete, quanta polvere od altra materia ci vorrà per intorbidare, p. e., il Rio delle Amazzoni, che nelle massime piene versa nel mare per dei mesi continui una massa d'acqua di 140.000 metri cubi ad ogni minuto secondo<sup>3</sup>. Pensate quanta ce ne vorrà per intorbidare tutti i fiumi ed i torrenti del globo, giacché tutti, almeno due volte l'anno, vanno soggetti alla piena, la quale poi continua per giorni e mesi. Sono calcoli questi che superano l'immaginazione, la quale non può che fabbricarsi all'ingrosso una gran massa di materia, che accumulata sopra una certa superficie formerebbe una collina; e questo è il lavoro di un anno soltanto. Fate ora la somma degli anni, anche senza oltrepassare il limite della storia, e la collina diventerà ben presto, nella vostra mente, una montagna, che se aggiungete il più, cioè i centinaia e forse migliaia di secoli preistorici fino all'epoca in cui la terra trovossi, press'a poco come è ora, irrigata dalle acque, la vostra montagna ideale diventa incomprendibile. E queste, miei cari, non sono mica fantasie, ma fatti; cioè è un fatto che i fiumi trasportano al mare le sabbie ed i fanghi dei continenti, e per persuadervi meglio vi citerò alcune cifre constatate.

- Secondo gli accurati calcoli del Lombardini, il Po trasporta in mare annualmente 27.043.480 metri cubi di materie solide, e voi sapete che il Po, in confronto colla massa di acqua di tutti i fiumi e torrenti e rigagnoli del mondo, sarebbe un fil d'acqua appena considerevole. Il Gange, che è forse uno dei fiumi più erosivi del mondo,

---

<sup>3</sup> RECLUS, *La Terre*, vol. I.

si vuole che trasporti al mare 57.000.000 di tonnellate di materie solide al giorno<sup>4</sup>; calcolate voi la sua enorme portata annuale.

**14.** - Oltre alle materie solide che le acque correnti rapiscono alla terra per accumularle nel mare v'è da por mente anche alle materie sciolte nell'acqua, perché dovete sapere che l'acqua non è mai assolutamente pura, ossia composta dei suoi semplici elementi, se non quando è distillata: essa non è neppure potabile se non è convenientemente dosata di sali, che difficilmente appaiono all'occhio, quando non sia satura all'eccesso. Ora, i sali di cui tutte le correnti sono più o meno dosate, se li assimilano scorrendovi sopra, e giunte nel mare molti di quei sali vengono invece assimilati dai pesci e da tutti gli animali marini; altri, quando l'acqua evaporando ritorna all'atmosfera, vengono depositati sul fondo. Non crediate che questo lavoro sia così poco considerevole per questo che vediamo i fiumi ed i torrenti scorrere senza materie solide apparenti, che se del carbonato di calce trasportato in mare con questo mezzo si formano le parti solide del loro corpo tutti gli animali marini, compresi i coralli, che ne consumano più di tutti, deve essere in quantità, non dirò considerevole, ma meravigliosa. Volete anche qui delle cifre. Eccovelle; le tolgo dall'opera dell'abate Stoppani, *La purezza del mare e dell'atmosfera*.

«Il signor Emmerich ha calcolato che il carbonato di calce «fluitato annualmente dal Reno, benché non sia in media che di «10 all'incirca per 100.000, basterebbe perché se ne «fabbricassero il guscio 332.539 milioni di ostriche. Potete «calcolare voi stessi qual sia la quantità di carbonato di calce «fluitato dal Mississipi, sapendo che le sue acque ne contengono «12.100.000, e che il suo efflusso è, in media, di circa 19.000 «metri cubici al secondo. Io, prosegue lo Stoppani, avrei trovato,

---

<sup>4</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I.

«sulla base di queste cifre, che quel gran fiume butta in mare «ogni anno 700 milioni di quintali di carbonato di calce, il che «vuoi dire quasi due milioni di quintali al giorno, ossia più di «otto milioni di chilogrammi all'ora. Quanto glie ne porteranno «tutti i fiumi del mondo?»<sup>5</sup>

- Oh! chi mai può calcolarlo? domandò per esclamazione uno degli alunni.

- Pare impossibile, osservò uno dei maggiori, che sotto questo incessante lavoro di rapina e di ruina i continenti non sieno già scomparsi.

- Questo pare a noi che siamo usati a vedere, dirò meglio, ad osservare quei fenomeni che si compiono entro il breve spazio della nostra vita; ma la vita della natura è senza confronto più lunga e ad opere sì grandi si richiede un tempo più lungo. È fuori di dubbio, però, che i continenti vanno sempre degradandosi e che le montagne si sono abbassate di molto anche soltanto dal principio dell'epoca antropozoica a questa parte; ognuno, dietro la considerazione dei fatti suesposti, facilmente lo comprende. Ma il lavoro di distruzione non sta tutto nelle erosioni delle correnti. Vi sono altri elementi, che lavorano accanitamente e con secolare perseveranza a mordere i continenti ed a distruggerli; sono le onde del mare.

**15.** — Le onde del mare! Chi le ha calcolate nella loro forza ed estensione? Sono centinaia di migliaia i chilometri di sponde esposte da centinaia di secoli all'azione delle onde; ma per non dilungarmi di troppo vi citerò anche qui un calcolo, che basterà per tutto. Lo tolgo dal *Corso di geologia* dell'abate Stoppani.

«Per rapporto alla quantità di detrito, ha un valore «bene diverso l'azione delle correnti di terra da quella immediata del mare. D'Orbigny, dividendo in 16 parti

---

<sup>5</sup> Conferenza terza.

«il totale dei depositi marini, ne assegna quattro sedicesimi ai «fiumi e dieci sedicesimi all'immediata erosione delle coste, «per virtù delle onde, riserbando gli altri due sedicesimi agli «esseri organici»<sup>6</sup>.

- Ora che vi ho detto tutto questo, e potete contare che vi abbia detto meno della metà, non vi meravigliate più come di cosa inaudita, fantastica, impossibile, se vi ripeterò che i continenti attuali seguono la sorte dei loro antenati, cioè che nati dal mare, ad esso rendono le loro spoglie, che la superficie della terra che noi crediamo stabile, è ancora soggetta ad un orribile sfacelo, e giustamente vi siete meravigliati se a quest'ora non sia già tutta distrutta.

**16.** - È vero, non ci si pensa, disse il solito interlocutore. Ma se non apparisce la degradazione dei continenti, fa meraviglia altresì che il mare non si ricolmi e conservi sempre lo stesso livello, la medesima estensione per tanti secoli. Non è forse così?

- Che il mare non si rialzi di livello dopo tanto lavoro di immissione per opera dei fiumi devesi attribuirlo, io credo, ad un lavoro di compensazione, che per ora è ancora un segreto della natura; ma per quanto riguarda la sua estensione non si può dire che sia sempre la stessa. Diamo un'occhiata alle foci di tutti i fiumi e ne troveremo almeno nove, su dieci, che hanno formato un delta più o meno esteso.

**17.** - Non c'è poi bisogno di risalire oltre l'epoca storica per constatare l'avanzamento di un delta fluviale a spese dell'estensione del mare. Per noi basta osservare il delta del Po. La città di Adria, situata tra le foci del Po e dell'Adige, all'epoca romana era porto di mare, e soltanto dopo la caduta dell'impero cominciò ad essere circondata dai depositi alluvionali dei due fiumi, dei quali furono trascurate le arginature. L'interrimento crebbe di

---

<sup>6</sup> Capitolo VII, art. 209.

anno in anno, ed ora la città si trova 33 chilometri entro terra<sup>7</sup>. Secondo i calcoli del Lombardini, riportati da Stoppani, il delta del Po si avvanza di 80 metri all'anno, senza tener calcolo delle punte più avanzate, che giungono fino a 89, 128 ed anche a 132 metri all'anno. Dopo il 1599, per effetto del Po, la terra avrebbe conquistato, a spese del mare, un'area di 311 milioni di metri quadrati<sup>8</sup>. Vi ho parlato del Po perché è il nostro più gran fiume, ma si potrebbero ricordare altri fiumi, senza confronto più attivi del Po a questo riguardo, come il Nilo, il Gange, il Missisipi ed altri. Le immense pianure inferiori del Bengala non sono forse formate dai depositi del Gange unito al Bramaputra? L'Egitto, che cosa è se non il delta del Nilo, delta per eccellenza, che dalla forma della lettera greca ha dato il nome a tutti i depositi di foce di tutti i fiumi del mondo? Volgete ora lo sguardo giù nel nostro lago. La Punta di Castro, lunga un chilometro su altrettanto di base, non è forse il deposito alluvionale del torrente Borlezza, che ogni anno si avvanza all'incontro del delta dell'Oglio? Le due foci sono indubbiamente destinate ad incontrarsi, ed allora si avrà il lago di Lovere separato da quello d'Iseo, e se Lovere esisterà ancora si troverà impedito di esercitare il suo commercio di navigazione con tutti i paesi della riva del lago.

- Oh! poveri loveresi! fece uno.

**18.** - Noti è punto da meravigliare, giacché un esempio simile l'abbiamo sul lago di Como. L'estremità superiore, al di sopra della foce dell'Adda, è stata, si può dire, divisa dal resto del lago dall'interrimento di questo fiume, in modo che già fin d'ora la navigazione coi piroscafi è impedita attraverso lo stretto, che ancora vi rimane, e così quel tratto di lago intercettato, ha preso il nome di lago di Mezzola, dalla terra maggiore, che

---

<sup>7</sup> BOCCARDO, *Enciclopedia italiana*.

<sup>8</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I, art. 265.

siede sulle sue sponde. Né vale moltiplicare gli esempi, potendosi asserire che i laghi tutti, che ricevono fiumi, vanno continuamente diminuendo d'estensione e tendono a scomparire, come ne scomparvero allo stesso modo tanti altri. Filago, Medolago e Gorlago, nella pianura bergamasca, ricordano laghi scomparsi, come anche il Pian d'Erba nell'alta Brianza, che era, in un tempo non molto lontano, occupato dal lago Èupili, di cui rimangono succedanei i bei laghetti di Annone, di Pusiano e d'Alserio, cantati dal Parini, dal Monti, da Giulio Carcano e da altri. Il Parini era nato a Bosisio sul lago di Pusiano, ond'è che scrisse:

.....  
 Colli beati e placidi,  
 Che il vago Èupili mio  
 Cingete con dolcissimo  
 Insensibil pendio,

**19.** Qui il Maestro fece sosta perché s'accorse che i suoi piccoli uditori, meravigliati oltre misura dall'udire tante cose alle quali non avevano neppur mai pensato, avevano pronte molte dimande ed anche obiezioni, forse; secondo essi un po' imbarazzanti. Molti infatti avevano alzata la mano per domandar la parola, ma il Maestro, che non voleva uscire d'argomento, né voleva spiegar tutto, vedendo l'impossibilità di farlo in breve tempo e ad un uditorio mancante della necessaria cultura per intendere ed apprezzare debitamente certe teorie e certi fatti, troncò ogni domanda col dire:

- Eh! Alunni miei, non vogliate credere che vi abbia contate fandonie; se avremo occasione di trovarci ancora, vi spiegherò meglio queste ed altre meraviglie maggiori; e poi, se studierete la natura, voi stessi ne imparerete più di quanto vi possa insegnare chiunque. Intanto state attenti; voglio dirvi poche parole sopra un altro



fatto, che prova all'evidenza il mutamento della superficie terrestre, il vulcanismo.

- Oh! i vulcani, i vulcani! esclamavano alcuni, ci racconti qualche cosa.

- Non è il momento di parlarvi di fenomeni vulcanici spettacolosi: in ordine a quanto vi ho detto fin qui vi dirò soltanto che l'azione vulcanica è così molteplice, così estesa e potente, da eguagliare quasi ne' suoi effetti l'azione erosiva delle acque correnti e delle onde del mare. Tutte le montagne granitiche del globo sono il prodotto di vulcani sottomarini<sup>9</sup>. I colli Berici del Vicentino ed i colli Euganei nella provincia di Padova; i colli dell'Eifel e dell'Arz in Germania, molti colli del Lazio, sono prodotti di vulcani subaerei; l'isola di Santorino nell'Arcipelago greco e tante altre isole sorte dal mare nei tempi storici sono pure opera del vulcanismo.

A questo punto gli scolari stupiscono e quasi non credono che vi sieno vulcani sottomarini. Sembra loro un paradosso il fuoco sul fondo del mare. Il Maestro, che vede la loro meraviglia, promette di parlare della cosa e spiegarla in altra occasione, indi prosegue:

**20.** - All'azione dei vulcani, come forza attiva intenta a mutare la faccia della terra, vanno annoverati anche gli abbassamenti ed i rigonfiamenti di cui già vi ho accennato, i quali continuano ancora adesso.

Qui gli alunni manifestano nuovo stupore, ma uno dei più grandi si perita di domandare: - Questa oscillazione della superficie del globo di cui parla, è il terremoto, non è vero?

- Propriamente no; i terremoti ponno causare un mutamento di livello di una data regione, ma troppo poco considerevole perché si possa dire oscillazione della crosta del globo: anzi vi è una classe di terremoti, che è effetto anziché causa di questa oscillazione, e sono i così detti terremoti tellurici. Anche sui terremoti

---

<sup>9</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. III.

avrei a dirvi molte cose, che vi sarebbero dilettevoli ed utili; tua qui, come vedete, è impossibile. Ci siamo intrattenuti per quasi un'ora passando da un argomento ad un altro senza approfondirne alcuno; anzi mi accorgo di non avervi detto quasi nulla di quanto mi ero proposto di insegnarvi, presa occasione dal ciottolo di gesso presentato dal nostro Gambetti.

- Esso è ancora lì che aspetta si parli di lui, dell'origine sua, delle fasi subite attraverso migliaia di secoli, dell'utile che da esso può trarre l'uomo; ma può oramai attendere un bel pezzo ancora: per oggi non c'è più tempo. Non posso tacervi che quasi mi pento d'aver toccato questo argomento.

- Ah! no! si alzarono a dire in coro quasi tutti; anzi siamo contenti di aver sentite tante belle cose Gambetti rivoltava fra le mani il suo ciottolo, increscioso ed altero ad un tempo.

- Quando continuerà? domandò egli al maestro.

- Se fossimo in principio all'anno scolastico, potrei promettervi di farlo un po' per giorno in scuola; ma ora che siamo alla fine...

Gli alunni significarono con atti e parole di essere dispiacenti, ma non sapevano che altro dire. Il Maestro, dopo aver riflesso un momento, disse:

**21.** - Sentite, io avrei un'idea... ma vi sono molte difficoltà... e poi chi sa come potrei anch'io... Bisogna andare a rilento nel fare delle proposte, massime se contengono progetti, ai quali non si abbia pensato abbastanza, perché si può trovarsi pentiti d'averle fatte.

- Perché? perché? fecero molti. Dica, dica pure che siamo pronti a tutto, che le piaccia signor Maestro.

Bisogna però supporre che alcuni, anzi forse i più, tacesero timidamente, nel timore che la proposta fosse di continuare le lezioni scolastiche anche lungo le vacanze. Il Maestro però soggiunse tosto:

- Ecco, giacché con voi non ci vogliono reticenze, vi dirò la mia idea, che ho vagheggiata da tanti anni,

ma che mai meglio di quest'anno ho veduta la possibilità di realizzarla, perché ho scorto in parecchi di voi il germe di un sentimento, che io vorrei vedere in tutti i fanciulli dell'età vostra, il sentimento della natura.

**22.** - Il sentimento della natura?... ripeterono alcuni sommessamente, quasi si credessero dotati di qualche virtù arcana, cui non avevano mai neppure pensato.

- Sì, il sentimento della natura; quel sentimento, cioè quell'impressione che vi fanno i fenomeni naturali anche i più comuni, quell'interesse che vi rende curiosi di investigare le ragioni, ossia le cause che produssero quei fenomeni, ed il fine a cui sono diretti. V'ho detto che in voi mi parve d'aver scorto il germe di questa buona qualità, noti la qualità stessa; ma questo germe vuol essere coltivato fin dal suo apparire nel cuore e nella mente di giovinetti, altrimenti facilmente inaridisce e muore: che se vien coltivato e opportunamente indirizzato, non v'è chi possa dire i vantaggi morali e materiali, che esso apporta all'uomo nel corso di sua vita. Lo studio della natura non può essere che fecondo di nobili e sublimi virtù. Voi siete ancora troppo teneri di mente e di corpo, perché possiate intendere questi vantaggi, ed apprezzarli convenientemente. Vi dico queste cose soltanto per farvi comprendere che, allorquando vi parlo di fenomeni fisici, (e quante volte ve n'ho parlato in questi due anni!) io non intendo di pascere la vostra mente di vane curiosità, od al più di farvi acquistare una coltura speciale, che valga a distinguervi dagli altri. Ben altro scopo è e fu sempre il mio. Avvezzo da tempo a vedere negli esseri e nelle leggi che li governano il loro Fattore, sempre e dappertutto vorrei che dallo studio della natura si sviluppasse in voi quella fede nella Provvidenza, quel verace amore, che soli vi ponno render felici anche quaggiù, ma più in cielo. Oh quanto profondamente mostrò di aver compreso questa verità il Metastasio, quando, senza essere naturalista, cantò:

Dovunque il guardo io giro,  
 Immenso Iddio, ti vedo  
 Nell'opre tue, t'ammiro  
 Ti riconosco in me.  
 La terra il mar le sfere  
 Parlan del tuo potere:  
 Tu sei per tutto, e noi  
 Tutti viviamo in Te.

Come ne fu compreso il grande Manzoni quando, più concisamente di Metastasio, cantò la medesima verità con quella semplice strofetta:

Tutto del tuo gran nome  
 In terra, in ciel favella;  
 Risplende in ogni stella,  
 È scritto in ogni fior.

- Ecco perché vi ho detto d'aver studiato e scoperto in voi il germe del sentimento della natura. Ecco il motivo del mio desiderio di coltivare in voi quel prezioso germe facendovi studiare alcuni fenomeni naturali, alcuni fatti speciali; ma sarebbe necessario, anzi lo è incondizionatamente, il fare questo studio praticamente, ossia sui luoghi nei quali quei fatti avvengono, od avvennero nei secoli passati. Ma, come dissi, vi sono delle serie difficoltà, che forse non si potrebbero vincere.

-Ma quali difficoltà? domandarono alcuni. Che cosa dovremmo fare? domandarono altri, non senza un po' d'impazienza.

**23.** - Ebbene, sentite, disse il Maestro, deciso finalmente di esporre ciò che aveva in animo. Le vacanze sono vicine. Gli alunni si scuotono guizzando di gioia. Il mio desiderio sarebbe di combinare alcune gite, p. e., una per settimana, della durata di uno a tre giorni, allo scopo di studiare insieme praticamente la geologia del nostro lago.

- Sì, sì, bene, benissimo! esclamarono in coro scordato quasi tutti gli alunni, alcuni battendo le palme e

saltellando. Anche i quattro ginnasiali, che fino allora avevano ascoltato con rispettoso silenzio, non poterono a meno di approvare con gioia il geniale progetto, mostrando evidentemente il desiderio di prender parte anche essi alle gite.

Il Maestro, che li comprese, perché desiderava pur egli di averli compagni, come i più intelligenti e più seri, fece loro cordiale invito, dicendo di contare assai sul loro criterio e sulla loro coltura, anche per aiutarlo a far comprendere agli altri le cose, che avrebbero insieme studiate.

- Sì, sì! esclamarono di nuovo alcuni degli scolari. Facciamolo, andiamo. E già cominciavano tra loro ad intavolar progetti, a ripromettersi grandi, sempre però fanciullesche, soddisfazioni. Ed il maestro:

- Ecco che voi; da bambini quali siete, non prevedete alcuna difficoltà. Io faccio ora i conti con voi, ma bisognerà anche farli colle vostre famiglie, prima di combinar nulla.

- Lo diremo noi ai nostri. Eh! saranno ben contenti di lasciarci andare con Lei, col nostro signor Maestro.

- No, ne parlerò io ai vostri genitori a tempo opportuno. E, poi, io intendo di fare una scelta..., una scelta di quelli che so io, e che potranno approfittare e...

- Io, io, anch'io, si alzarono a gridare molti, specialmente i meno diligenti, e proprio quelli che dovevano essere esclusi.

Allora il bravo Maestro, contento ci aver rotto il ghiaccio, di aver gettato il seme, pensò di troncare ogni discorso su questo argomento, e disse:

- Ebbene! lasciate fare a me. Ora è tempo che ci mettiamo in marcia perché l'ora è tarda ed il calore aumenta. Su, dunque, in ordine; da bravi, così. Dove va' adesso Gambetti?

- Ho visto un sasso risplendente; eccolo, guardi, signor Maestro: Somiglia argento; che cosa è?

- Oh! non è nulla di prezioso; è un pezzo di *gneis*, una specie di granito.

- Lo porto a casa.

- Non vale la fatica: se osserverai, ne troverai di più belli vicino al paese e forse nel selciato stesso delle contrade, o magari nei muri del tuo orto o del cortile. Questi sassi, provenienti dall'alta Valle Camonica, sono disseminati dappertutto sui nostri monti, e fin giù nella pianura al disotto del lago. Vi spiegherò poi la loro origine e la loro migrazione. Ora andiamo.

**24.** Non è difficile indovinare i discorsi di quei giovinetti durante tutto il viaggio di ritorno alla scuola.

Si era lor fissa in mente l'idea dei ciottoli, perché un ciottolo raccolto da quello spiritello di Gambetti aveva occasionato il progetto delle passeggiate, colla promessa di tante belle ed utili cognizioni da acquistare. Ad ogni tratto ne avevano uno da mostrare al Maestro, il quale dapprima si compiaceva di dire in poche sillabe la qualità generica del minerale presentatogli, ma poi, ristucco di enumerazioni e classificazioni inutili per gli scolari, che di tanti termini mineralogici non ne ricordavano neppur uno, proibì severamente che si raccogliessero più ciottoli per quel giorno.

Un po' più tardi dell'ora fissata, la scolaresca si trovava sulla piazzetta della scuola, dove il Maestro, più alla breve del solito, sciolse le file, e per quel giorno tutto fu finito, tranne il vario parlare del progetto del Maestro tra alcuni scolari, ai quali era entrato come se fosse cosa da tempo desiderata. Ne parlarono coi genitori, cogli amici, con tutti. Ma il Maestro non fece parola con alcuno fino alla vigilia degli esami, che incominciarono quindici giorni dopo.

In quel giorno, finiti gli ultimi esercizi ovvero troncati, perché non sarebbero mai abbastanza per preparare ad un buon esame certi svogliati o indifferenti o svagati, il Maestro rinnovò la proposta delle passeggiate autunnali, e spiegò più ampiamente lo scopo, cioè l'istruzione sulla geologia, applicandola ai monti, che circondano o fiancheggiano il lago d'Iseo. Si dovevano passar in rassegna

tutte le rocce, ovvero le formazioni geologiche di quei monti, descrivendo le varie epoche da esse rappresentate. Né doveva perciò risultare un breve corso pratico di geologia alla portata di quelle tenere e immature intelligenze. Disse anche che egli aveva tutto combinato colle famiglie, e che otto erano gli scelti, oltre sei maggiori, cioè i quattro che si erano uniti alla scolaresca il giorno della gita ginnastica e due altri bravi studenti del paese, Cortesi, giovane in sui 17 anni, distinto alunno della quinta classe ginnasiale, che ottenne pochi giorni dopo il miglior attestato di licenza, e il sig. Remondi, uno dei migliori della quarta classe di ginnasio. Erano dunque 14 in tutti.

25. A quell'annuncio gli scolari si misero in apprensione e tutti volevano sapere se erano compresi.

Il Maestro disse nulla di questo, perciò pensava essere meglio lasciar passare l'epoca dell'esame, lasciare che gli alunni dimenticassero un po', con lo svago del primo mese, le amicizie di scuola e le relazioni occasionate da questa, affinché non facesse sinistra impressione la scelta, né desse motivo ad alcuno di osservazioni umilianti, perocché la scelta non era stata basata soltanto sul merito, ma anche sulla condizione economica delle famiglie e su altre circostanze.

Frattanto egli preparò il piano dei viaggi da farsi, piano che non doveva essere comunicato agli alunni se non di volta in volta al ritorno delle singole gite. Egli si prometteva molta istruzione per sé, causa l'impegno, che si assumeva di insegnare ad altri, cosa che non aveva mai avuto occasione di fare nella sua vita, e maggior diletto di poter far gustare a molti le delizie delle gite alpine, quantunque quelle passeggiate non dovessero avere nulla di somigliante alle imprese scabrose e pur lo più pericolose degli alpinisti. Le gite sui monti per lui erano sempre qualche cosa di più che una semplice scampagnata e d'uno svago in cerca d'appetito. Gli pareva che tutti i cittadini dovessero aver a noia i teatri e gli altri divertimenti della città. Soleva dire, colla

maggior convinzione immaginabile, che se gli abitanti delle città provassero le gite in montagna tutti si farebbero alpinisti. Non badava, forse, che non tutti godono la salute ferrea e la forza di garretti di cui egli era dotato, che non tutti hanno i mezzi per farle e che molti non vi trovavano nessun diletto; che altri hanno in uggia le montagne, come ostacoli al passaggio delle linee ferroviarie, o come ingombro all'agricoltura. È però da perdonare al bravo Maestro questa sua specie di egoismo, atteso che le sue pretese avevano un nobilissimo fine, quello di far conoscere le bellezze della natura, opera sapientissima dell'Eterno Amore.



Lovere dal Colle di S. Maurizio.



## CAPO SECONDO

**LA PASSEGGIATA DI PROVA***(Oscillazioni e terremoti)*

1. Si combina la passeggiata di prova e si parte — 2. Una massima per viaggiare in montagna. — 3. Primo assaggio, o lezione pratica. — 4. Il terreno Raybliano di Lovere e della Costa. — 5. Il medesimo a Ceratello. — 6. Le prime conchiglie fossili. — 7. Le piriti. — 8. Una vena aurifera che non lo è. — 9. All'osteria. — 10. L'ora di riposo. — 11. I terremoti. — 12. Terremoti vulcanici. — 13. Terremoti perimetrici. — 14. Terremoti tellurici. — 15. Le oscillazioni della crosta del globo. — 16. Innalzamenti constatati. — 17. Innalzamenti indiziati. — 18. Abbassamenti. — 19. Il primo poeta geologo. — 20. Il poeta è geologo del suo tempo. — 21. Chiusa della conversazione e della giornata.

Terræ motus causatur ex vapore terræ incluso.  
ARISTOTELE, Lib. II. *De Meteor.*

1. Le passeggiate autunnali erano combinate e si dovevano incominciare al 23 di agosto. Il giorno 22 il Maestro ebbe il suo da fare per recarsi alla casa di ciascuno dei 14 alunni per assicurare le famiglie, che i figli non avrebbero sofferto, che si fidassero di lui ed altre cose, che quei genitori non volevano neppur sentire, attesa la stima grandissima che avevano del loro bravo Maestro e la fiducia illimitata di lui sotto ogni riguardo morale e materiale. Egli diede anche le debite istruzioni sulle provvigioni da bocca, le quali dovevano consistere in qualche pane, salame o cacio e qualche soldo nel borsellino. Quanto ai vestiti, un paio di scarpe forti, un cappello a larghe tese, una borsa di pelle da strapazzo per riporvi le provvigioni nell'andata e i minerali nel ritorno,

per il resto nulla di straordinario. — Il bastone non occorre punto, diceva, ch  i ragazzi ne devono far senza, anche per non darsi troppo il sussiego di alpinisti e diventa ridicoli.

La prima passeggiata doveva essere una prova, ed i fanciulli lo sapevano gi , ch  il Maestro l'aveva detto, cos  per accidente, ad alcuni. Il progetto di continuarle per tutto l'autunno dipendeva dunque dal buon andamento di quella.

Gambetti, insieme con Monti, altro fanciullo undicenne, poco men vispo del primo, ed in compenso pi  giudizioso, si era assunto l'incarico di radunare per tempo tutti i compagni alla casa del Maestro. I due incaricati si erano divisi il lavoro, cio  il numero dei compagni a seconda delle contrade che abitavano. Fattisi svegliare alle due dai loro servi, in meno di mezz'ora furono in strada e, con poco riguardo al pubblico, tanto batterono, chiamarono ed apostrofarono, che alle tre tutti erano pronti per la partenza. Manco a dire, che non tutti ebbero bisogno della loro chiamata.

**2.** La smania di andare, destata dalla novit  dello scopo dell'abbigliamento era tale, che fin dai primi passi il Maestro dovette ricordare il proverbio: Chi va piano va sano e va lontano. Per chi non   abituato ai monti   troppo necessaria questa massima per non buscarsi dei malanni. Con questa precauzione voi potrete percorrere in montagna 40 ed anche 50 chilometri al giorno, e essere alla sera in uno stato da gustare in modo insolito una buona cena, trovar pi  dolce che mai un letto talvolta incomodo e, dopo otto ore di riposo, sentirvi in forze di fare altrettanto il di seguente. Per la responsabilit  che il Maestro si era addossato, erasi proposto di evitare, a qualunque costo, ogni occasione che potesse causare ad alcuno qualche malanno.

**3.** In poco tempo furono al punto d'incominciare la salita da Lovere a Ceratello, il qual villaggio doveva essere come il titolare di quella escursione. Di l , se il

caldo non era eccessivo, si sarebbero internati nella valle Supina, celebre pei fossili *raybliani*, conchiglie ed erbe caratteristiche dell'epoca del *Raybl*<sup>10</sup>

Appena passate le ultime case della contrada *Lazzaretto* sopra Lovere, sulla strada di Bossico e della Costa, si presenta la roccia *raybliana*, a contatto del *gesso* in strati diretti da sud a nord, d'un aspetto giallognolo, in evidente decomposizione. Il Maestro chiamò l'attenzione degli alunni sopra quella roccia, ne fece osservare la composizione calcareo-marnosa, raccomandando loro di fissarsi bene in mente quella forma litologica, onde poterla riconoscere ogni volta che la incontrassero anche altrove.

4. La formazione *raybliana* di Lovere si manifesta e si estende da quel punto fino alla valle del cimitero, detta *valle degli scudi*, misurando così uno spessore di circa 500 metri, e si allunga verso nord fino a Ceratello comprendendo la parte superiore del villaggio di Branico e i territori di Qualino e Flaccanico, che trovansi nel centro della formazione. Da Ceratello la si può seguire, penetrando nella valle Supina, fino alla sua origine sul M. Alto; di là attraversa le pendici occidentali del M. Pora; comprende le *malghe* di Ramello, Ramellino, Valmezzana, Valzelli e Varè. Da questo colle, che mette in comunicazione la valle Borlezza colla valle di Scalve, la formazione *raybliana* si avvanza attraverso le falde orientali del M. Scanapa fino al giogo di Castione, per insinuarsi al di là sotto le rocce dolomitiche della Presolana. È facilissimo il riconoscere questa formazione, incassata come è sempre tra due formazioni calcaree, pel suo colore oscuro, talvolta nero, in strati di vario spessore.

Il Maestro fece osservare agli alunni la natura marnosa di quella roccia per avvertire che la formazione *raybliana* presenta quei caratteri soltanto negli strati

---

<sup>10</sup> Vedi CURIONI, *La geologia applicata alle provincie lombarde* e P. PARONA, *La fauna raybliana lombarda*.

superiori, cioè a contatto del gesso o della *dolomia*, la quale sopra Lovere forma il M. Cala, il territorio di Bossico, il M. Valtro, ecc., mentre gli strati *raybliani* inferiori si presentano con colori diversi: bruni, rossicci, verdastri, bigi, ecc. Disse che quei caratteri li avrebbero constatati anche altrove, in quello stesso giorno. Quanto alla composizione della roccia, ossia i caratteri litologici, quella è arenacea a grana fina, ma altrove è liscia, lucente, ed in altri luoghi è a grana più grossa e tale da confondersi facilmente colle arenarie di altre epoche.

Gli alunni capivano poco di strati superiori ed inferiori, di rocce dolomitiche, arenacee, di nomi di luoghi, ecc. Il Maestro però, che non pretendeva troppo, finì col dire. - Ebbene: raccogliete intanto un piccolo pezzo come campione, osservatene bene la struttura ed il colore, e ricordatene il nome: *Raybl*<sup>11</sup>.

Proseguirono la salita. I più attenti non tardarono a riconoscere la roccia *raybliana* lungo la strada, ogni volta che si presenta non mascherata dal terreno vegetale od alluvionale, specialmente nella valletta che divide il Comune di Lovere da quello di Costa Volpino, sopra Qualino presso la Chiesa parrocchiale, a Flaccanico e sotto Ceratello, quantunque nei diversi luoghi indicati presenti caratteri sempre un po' differenti. Il Maestro era sempre compiacente nel rispondere alle molte domande degli alunni, le quali gli porgevano occasione di insegnar loro molte cose, cosicché giunsero a Ceratello dopo due ore di salita e nemmeno erano molto stanchi.

La prima ricerca che fecero colà fu dell'osteria, dove poter avere, per la colazione, un po' di latte e perché si preparasse qualche cosa di meglio pel desinare.

5. Nel villaggio di Ceratello, e precisamente alla contrada *Colmetto*, quando nessuno più pensava alla geologia né alle sue rocce, fu Gambetti, che primo ravvisò

---

<sup>11</sup> *Raybl* è il nome di un villaggio tirolese dove quella roccia fu studiata dai geologi tedeschi prima che altrove.

e segnalò la roccia *raybliana*, sporgente dalle fondamenta delle case, in straterelli giallognoli e sottilissimi; e nell'annunciare la *grande scoperta* gridò: - Il *raybliano superiore!* eccolo, che somiglia affatto a quello che abbiamo veduto laggiù presso Love-re. - Il Maestro si compiacque dell'inezia, perché, coll'aggettivo aggiunto, mostrò di aver imparato a distinguere la roccia quale si presenta nei diversi livelli.

Erano le otto antimeridiane, e giacché il caldo non era eccessivo, pensarono di approfittare di quel tempo per fare una passeggiata nella valle Supina. Percorsero infatti la *via Piana*, lungo la quale si presenta, a quando a quando, la formazione *raybliana*, specialmente dopo oltrepassata la Croce. Sono sempre gli strati superiori, e quindi sempre marnosi e giallognoli. Discesero al *Mulino*, dove attraversarono la valle sul sentiero, che era appena stato aperto pel canale della Società Loverese di elettricità.

6. Cortesi, il bravo studente ginnasiale, osservando la solita roccia, che in quel luogo è nera come il marmo di Varenna, fu colpito dalla vista di certe impronte come di fagiuoli in una grossa scheggia di fresco staccata. Raccolto il ciottolo lo diede al Maestro, il quale disse: - Attenti alunni, ecco qua dei fossili. Vedete questi buchi, questi vani? Sono le impronte di piccole conchiglie. Nella roccia, da cui questa scheggia si è staccata, ci devono essere le conchiglie, che qui lasciarono l'impronta; cerciamola qui intorno, giacché la natura della scheggia è identica a quella della roccia di questo luogo.

Non tardarono infatti a trovare il punto da dove erasi staccato quel pezzo, e lo videro gremito di piccole conchiglie, della grandezza e della forma tra un grano di frumento ed un fagiuolo. La meraviglia fu grande in tutti, e le domande non davano tempo a rispondere. - Come si chiamano? Come si sono formate? Come si sono trasformate in pietra? Non sono tutte petrificate. Guardi queste che sono lucenti come se fossero vive. Il Maestro rispose a tutti in questo modo:

- Queste piccole conchiglie, che il Curioni classificò col nome di *Mioconche*, onde presero da lui il nome di *Mioc*. Curioni, sono comunissime in questa roccia, ma soltanto in alcuni strati, e dove si trovano sono quasi sempre in gran numero; talvolta costituiscono esse sole uno straterello, tanto sono stipate ed amucchiate. Queste, però, o sono d'una specie più piccola, o più probabilmente sono individui giovani, sorpresi da qualche elemento eterogeneo, che li fece morire sul luogo dove erano nati. Di solito si trovano della grandezza d'una mandorla e anche più grandi. Al tutto simili a queste, ma più larghe e proporzionatamente meno allungate, si trovano in questa medesima roccia le *Mioconche longobardiche*. Le une e le altre vengono da questi montanari, che però non se ne curano punto, denominate *orecchine*. La presenza di queste conchiglie indica un littorale marino, poiché sono animali di spiaggia, come la stessa roccia o formazione *raybliana* di questi dintorni accusa un grande littorale.

- Che il mare, una volta sia proprio arrivato sin qui? domandò uno.

- Propriamente no: il mare conservò sempre, a un dipresso, il suo livello; dite piuttosto, che questo monte, ovvero la materia che lo compone, fu un tempo sul fondo del mare: è là che si sono depositati questi strati per l'accumulazione di materiale fangoso od arenaceo, trasportato dai fiumi, e di laggiù; indurito, si è poi innalzato sin qui. Diamine! dopo quanto vi ho detto sulla formazione e trasformazione della crosta del globo, non mi aspettavo questa domanda. Ma già prevedo che non sarà l'ultima volta. Ora seguite questo strato e non tarderete a trovarne altre di queste conchiglie, e forse anche d'altra specie.

Tutti si curvarono per osservare, e dato mano al martello, di cui ciascuno era munito, cominciarono a martellare la roccia staccandone schegge e lastre più o meno grandi, alcune delle quali parevano letteralmente formate da conchiglie.

La scena era bella: il rumor vario dei martelli, il vociare, lo squittire, le esclamazioni, le domande, le chiamate, tutto si confondeva ed armonizzava col disordine in cui eransi distribuiti gli affannosi cercatori, che si aggruppavano, si sbandavano, ritornavano con una sollecitudine propria di ragazzi, padroni di un'impresa. Il lavoro durò una buona mezz'ora, dopo la quale, più o meno fortunati, tutti avevano qualche bel campione: né è da far meraviglia, perché quella località è molto feconda per queste ricerche, quantunque non vi si travino che due o tre specie soltanto. Più avanti, lungo il sentiero di *Cervera*, al di sopra del canale, presso il punto in cui la formazione *raybliana* si confonde coll'inferiore, la *dolomia metallifera*<sup>12</sup> si trova una specie di conchiglia, molto abbondante, simile alla *terebratula gregaria*.

Anche là, giacché è a poche decine di metri, si recò la nostra comitiva e vi fece discreto bottino. Intanto cresceva in tutti il desiderio di sapere come quelle conchiglie si erano petrificate e tante altre cose. Il Maestro non disse altro che, entro quel giorno stesso, avrebbe tenuta una conversazione sull'argomento e che ne sarebbero rimasti soddisfatti.

L'ora si era avanzata e perciò fu ordinato il ritorno.

7. — Ripassato il torrente ed il *Mulino*, risalirono sulla *via Piana*. Di là si rivolsero verso l'interno della valle fino al luogo detto *Valzello dei Bronzari*, a un centinaio di metri dalla *via del Mulino*, dove la roccia *raybliana* si presenta in strati sottili a vario colore, gialli, bigi, turchini, verdi, che si sfaldano senza resistenza.

- Ecco, disse il Maestro, le marne iridate del *Raybl*; queste contengono anche delle *piriti*: mano ai martelli e cercate.

---

<sup>12</sup> *Dolomia* o *dolomite*; roccia calcarea composta da un doppio carbonato di calce e di magnesia; ebbe il nome dal celebre geologo francese Dolomieu, il quale la illustrò in un suo scritto. Ora non si distingue più coll'aggettivo *metallifera*, come si vedrà più innanzi; così la indicava Curioni al suo tempo. Il Pr. Taramelli la dice *Dolomia infraraybliana*.

Non se lo fecero ripetere, né tardò molto uno dei cercatori ad uscire in una esclamazione. di sorpresa e di meraviglia, come alla scoperta di una gran rarità. Aveva trovato delle periti fèrree lucenti, color viola, vagamente faccettate, sparse od aggruppate qua e là entro una scheggia. In seguito ne trovarono anche alcuni altri, e furono quasi più soddisfatti che non delle conchiglie, perché pareva loro aver scoperto qualche cosa di prezioso. In fin dei conti non erano pietra comune. Molti rimasero delusi, né volevano partire, se il Maestro non avesse loro detto che non valeva poi la pena di affannarsi troppo; che n'avrebbero trovate anche altrove e che dopo tutto era tempo di ritornare al villaggio. È naturale il pensare che gli alunni vollero sapere subito che cosa sono le piriti.

- Ve lo dirò, disse il Maestro, lungo la strada; dunque andiamo. Si strinsero più che poterono intorno al Maestro, il quale cominciò:

- Fino da questa mattina avrei potuto parlarvi di queste piriti, perocché identiche a queste ne contiene anche la roccia *raybliana* di Lovere, che abbiamo visitato, ma noi feci perché voleva che prima aveste sott'occhio i campioni, e laggiù difficilmente ne avremmo trovati.

- La pirite adunque, chimicamente considerata, è un composto di ferro e di zolfo in varie proporzioni, con tracce di alcuni altri elementi come oro, rame, arsenico, ecc., e sono diverse e più o meno abbondanti secondo i luoghi. Queste, secondo il Curioni, contengono un mezzo millesimo circa di rame<sup>13</sup>. Il Curioni però non nomina che le piriti di Lovere, le quali, ripeto, sono identiche a queste, ma in questa roccia medesima, e più precisamente in questi dintorni, se ne trovano di gialle e così lucenti, che somigliano a cristalli dorati. Io non dubito che quelle sieno piriti di rame, ossia solfuro di rame, che equivale ad un composto di rame e zolfo, a cui si unisce, più

---

<sup>13</sup> CURIONI, *opera citata*, vol. II.



facilmente che a queste, l'arsenico<sup>14</sup>. Sì le ferree come le cupree, o di rame, sono molto diffuse in natura, ed anche in Italia se ne fa un articolo importante di industria e di commercio. Le piriti ferree si trovano in vari luoghi intorno al lago di Como come a Dongo, a Gaeta, Dervio, Primaluna ed altrove, ed in alcuno di questi luoghi si coltivarono le miniere di piriti in passato. Le piriti cupree in questi dintorni non potei ravvisarle che in un luogo solo, non ostante che li abbia minutamente studiati.

- Il luogo è poco lontano di qua, ma non siamo in tempo per andarci. Si trovano sulla strada presso alla Cascina Fachinetti, denominata, nel linguaggio del paese, *Saöc*. Siccome però ho trovato più volte dei massi e ciottoli lungo il letto della valle Supina, contenenti molte di quelle piriti, così argomento che ve ne siano anche altrove.

- Perché non si scavano né queste né quelle? domandò Cortesi.

- Non si scavano perché non appaiono in quantità sufficiente per la convenienza. Io credo, però, che non siensi ancora fatti mai neppure degli assaggi veramente razionali, che se si facessero forse darebbero buoni risultati specialmente se si potesse scoprire il deposito delle piriti cupree<sup>15</sup>.

- Tanto più se contengono rame e oro, disse uno.

**8.** — Quanto all'oro non si scaveranno mai, a meno che non fossero, anziché piriti, calcopiriti, od anche piriti ferree, ma come quelle che si trovano in California, le quali danno fino all'uno per cento di oro. In Italia invece si scavano per estrarne lo zolfo ed il solfato di ferro, il solfato di rame, ecc.

- A Qualino veramente si sostiene che in un certo luogo detto *I Carletti*, di fronte alle rupi dette dei *Forami*,

<sup>14</sup> BOCCARDO, *Enciclopedia italiana*, VI ediz. alla parola *Rame*.

<sup>15</sup> Per favore d'un amico ottenni da Pavia la presente analisi di quelle piriti:  $F_e S + C_u S =$  Calcopiriti: Zolfo 34,9355, rame 34,4978, ferro 30,5667 = 100.

v'è una cava d'oro abbandonata. Io ho visitato il luogo, ma senza poter entrare nella galleria, perché otturata da materiale detritico franato. Quantunque non pratico di vene o miniere aurifere, mi sono convinto fin d'allora che quella non lo sia mai stata, perché trovasi aperta nella roccia *raybliana* arenacea, senza traccia né di quarzo né di altra roccia alla quale si suol associare il prezioso metallo. Io penso che quella cava, la quale data da tempo immemorabile, sia stata aperta per l'estrazione delle piriti, e che contenendo queste qualche traccia di oro, ne sia venuta l'opinione popolare della vena aurifera. Si dice anche, da alcuno, che quella vena, o filone che si voglia, potrebbe essere in comunicazione colle rocce paleozoiche antichissime, nelle quali ordinariamente trovasi quel metallo; ma anche questa opinione è affatto insostenibile, perché se nelle rocce paleozoiche sottostanti si è depositato l'oro, deve essersi fermato colà dove esse si arrestano, ne poteva, dopo formatosi il filone o la vena, attraversare tutta la enorme pila di strati del Trias inferiore per affiorare a quel livello. Se avrò occasione di parlarvi delle vene e dei filoni metalliferi vi spiegherò meglio come ciò mi sembra impossibile.

- Non sono proprio buone a nulla queste? domandò Gambetti, che andava esaminandone alcune delle migliori che si erano trovate.

- Come campione mineralogico sono eccellenti, perché dopo tutto non sono poi tanto comuni: gli angoli loro sono poi così acuti e così duri, che intaccano abbastanza regolarmente il vetro in modo che una lastra non tanto grossa la si può tagliare come farebbe il vetraio col suo *diamante*.

- Potete dunque riporle con cura, unirvi con un foglietto il nome, il luogo e la data in cui le avete trovate. Così deve fare chiunque voglia studiare la natura e far raccolta di campioni.

Con questi ragionamenti giunsero al villaggio di Ceratello, e non ostante il viaggio e il calore molto forte, poiché era mezzodì, nessuno si sentiva stanco né annoiato.

9. — Entrati nel cortile dell'osteria, molti spiarono in cucina con insolita anzi un po' indiscreta curiosità, e vista una lunga tavola preparata e l'ostessa che s'affacciava intorno al fuoco ed ai fornelli, non poterono nascondere un lampo di contentezza, maggiore forse di quella causata dalle scoperte minerologiche. Era da gran tempo che quei fanciulli non mangiavano con tanto appetito, e della fame patita quella mattina benedicevano alla mineralogica escursione ed al loro buon Maestro. Durante il desinare, come è facile indovinare, non parlarono che per accidente di fossili e di piriti; per lo più erano ciarle da ragazzi, che il Maestro badava a correggere ora con motti pungenti, ora col mutar argomento. Il pranzo fu breve, perché la fame era grande.

10. — Verso l'ora pomeridiana si portarono in un prato presso la Chiesa Parrocchiale, detto le *Crapelle*, dove potessero, all'ombra dei castagni, godere un po' di fresco e prendersi un po' di svago. Le *Crapelle* formano parte del colle sulla cima del quale sorge la Chiesa; esso è *raybliano* geologicamente, ed è così ricco delle solite due o tre specie di conchiglie, che quasi si può dire esserne interamente costituito. Peccato che il terreno vegetale mascheri la roccia nella massima parte e non la lasci affiorare che in pochi punti. Questi però ne sono zeppi ed i nostri escursionisti poterono anche qui fare buona raccolta; ma il caldo, la stanchezza e la buona satolla del pranzo conciliavano più il riposo che le ricerche, per cui furono chiamati all'ombra di un castagno, dove l'aria spirava fresca e leggera dal lago, che da quel luogo si prospetta nella massima parte.

Ceratello è un piccolo villaggio del Comune di Costa Volpino posto sopra Lovere a 800 m. sul livello del mare. Ecco un luogo da consigliarsi a chi va in cerca di aria salubre di montagna, a chi desidera passare una quindicina di giorni nella vera tranquillità della campagna fra gente alla buona, semplice nei costumi, senza pretese,

sincera, leale, disinteressata. In due ore di comoda salita vi si giunge da Lovere passando pei villaggi di Qualino e Flaccanico, Ceratello, oltre la felice posizione, che gode la vista della maggior parte del lago e della valle Camonica inferiore, ha bellissimi dintorni per comode e romantiche passeggiate, specialmente nelle ore vespertine. Le grandi estensioni di prati, solcati da sentieri per ogni verso, aperti a tutti quelli che non ne abusano, favoriscono la libertà ricercata tanto ansiosamente e giustamente da coloro che per tutto l'anno sono costretti a vivere in città, chiusi fra quattro mura. La gita più bella è sempre quella che si fa in due ore da Ceratello a Bossico pel *M. di Lovere*.

Dopo una mezz'ora di riposo e di conversazione piacevole il Maestro pensò di profittare di un'altra ora di tempo per continuare la narrazione interrotta il giorno della passeggiata scolastica e, presa occasione da certe domande, che più volte gli avevano fatte sulla petrificazione di quelle conchiglie, chiamò l'attenzione di tutta la comitiva ed incominciò:

- Vi ho promesso stamane che vi avrei detto qualche cosa sull'origine delle conchiglie petrificate, che abbiamo trovate e raccolte; ma siccome anche qui ci vorrebbe un trattato, così bisognerà rimandare questo argomento ad altro giorno ed oggi intrattenerci ancora un poco sopra alcuni fatti, che dimostrano il mutarsi della faccia della terra.

- Sì, sì, ci dica, ci racconti. Continui la narrazione del giorno della passeggiata ginnastica.

- È appunto quello che pensavo di fare; giacché la passeggiata d'oggi non è che una prova, così vi dirò qualche cosa sullo studio della geologia in generale, allo scopo di destarvi maggior desiderio d'impararla. Quanto alla pratica per quest'oggi siate contenti delle osservazioni che abbiamo fatte sui luoghi e dei campioni che avete raccolti.

- Vi ricorderete adunque che quel giorno ho ac-

cennato ai terremoti come causa od effetto delle oscillazioni della crosta del globo. Non passeremo oltre adunque senza aver parlato un poco di questo fenomeno.

**11.** — Il terremoto è una violenta oscillazione d'una parte della crosta del globo, o della superficie terrestre, che agisce fino ad ignote profondità. Lo Stoppani divide i terremoti in tre classi, cioè: 1°. *Terremoti vulcanici*. 2°. *Terremoti perimetrici*. 3°. *Terremoti tellurici*.

**12.** — I terremoti vulcanici sogliono sempre precedere le eruzioni di un vulcano, e perciò non avvengono che nei pressi di un vulcano in eruzione, o che sta per erompere in modo, per lo più, straordinario. È celebre, per citare un esempio, quello narrato dal Silvestri, che precedette l'eruzione laterale dell'Etna nel 1865. Esso cominciò verso sera del giorno 30 gennaio e durò, quasi continuo, fino alle 22 e mezzo, quando, alle falde del M. Frumento un vulcano secondario sui fianchi dell'Etna si aperse una voragine, che eruttò una fortissima corrente di lava. D'allora le scosse di terremoto diminuirono, finché alle 4 cessarono del tutto. Quelle scosse si sentivano più forti quanto più si era vicino al vulcano. Cito questo solo esempio, ma potete ritenere che è sempre così. Tal volta, però, si sentono delle scosse di terremoto, anche forti, presso un vulcano, senza che sieno seguite da eruzione; ma queste non sono mai le più forti. Notate, però, che parlo sempre di terremoti vulcanici. Quanto alla causa di questi terremoti lo Stoppani, con altri, sostiene questa teoria, che mi sembra la più verosimile. Siccome l'agente principale di un vulcano è l'acqua allo stato di ebollizione e di vapore, così avviene che, allorquando il vapore giunge ad una tensione abbastanza forte, urta con violenza contro le pareti che lo imprigionano e le fa tremare, finché riesce a squarciarle, ed allora succedendo l'eruzione, il tremito cessa. È quanto avviene in piccolo nelle caldaje o pentole ordinarie poste a bollire sul focolare. Forse avrete osservato che alcuni momenti prima che il bollire si alzi, la pentola oscilla e trema. È il vapore imprigionato nel livello

inferiore dell'acqua, che urta contro lo strato superiore e contro le pareti della pentola. Questa teoria la intenderete meglio, e meglio l'apprezzerete quando vi avrò parlato dei vulcani. È ben espressa dal Tasso quando dice:

..... Trema la terra  
Quando i vapori in sen gravida serra<sup>16</sup>.

- È molto semplice e chiara, osservò Cortesi, ma pare impossibile che il vapore abbia tanta forza da far traballare le montagne.

- Ripeto che non ti parrà più così quando ti avrò spiegato e avrai bene compreso che cosa è un vulcano. Intanto passiamo all'altra classe di terremoti, cioè i *perimetrici*.

**13.** — I terremoti perimetrici sono quelli che avvengono, oltre che vicino ai vulcani, anche lontano da essi e dalle regioni vulcaniche. Siccome però questa specie di terremoti è più frequente nelle regioni vulcaniche (e notate che vi sono regioni vulcaniche prive di vulcani attivi), così si chiamano terremoti perimetrici, cioè che avvengono, d'ordinario, o per lo meno più frequenti, nei perimetri di vulcani attivi o spenti, antichi o recenti. In Italia, p. e., una delle regioni in cui i terremoti sono più frequenti è la parte meridionale; nell'Alta Italia è il veronese ed il vicentino, regione di vulcani spenti. Quanto alla causa di questi terremoti essa è più complessa di quella dei terremoti vulcanici.

- È indubitato che i vulcani o, per dir meglio, il vulcanismo ha anche in questi terremoti un'azione non secondaria: i vapori acquei dei vulcani, che non trovano sfogo per mezzo dei crateri, si espandono lateralmente lungo i crepacci della crosta della terra, ne scuotono le pareti e le volte e le fanno tremare. Ma oltre il vapor acqueo vi sono, nell'interno della terra, altri elementi

---

<sup>16</sup> T. TASSO, *Gerusalemme liberata*.

capaci di produrre i medesimi effetti, e sono i gas. Sono però anche questi prodotti vulcanici, e chi conosce la forza dei gas imprigionati non tarda a comprendere, come possano scuotere, scoppiando, le pareti, che li imprigionano. In molti terremoti si avvertirono, e prima e dopo, certi rumori e tuoni sotterranei, anche là dove non vi fu scossa di sorta, che devonsi attribuire appunto a scoppi enormi di gas. Nel grande terremoto che distrusse Lima nel Perù nell'anno 1746, si udì un fortissimo tuono un quarto d'ora dopo passato il terremoto. In quello che distrusse Riobamba, si udì una formidabile detonazione diciotto o venti minuti dopo passata la catastrofe; e queste detonazioni sono così forti, che si sentono a grandi distanze. Si è calcolato che, se una di esse avvenisse a Napoli, si potrebbe percepire nel nord della Francia<sup>17</sup>. Ecco dunque in qual senso si dice che i terremoti perimetrici hanno per causa non ultima l'azione vulcanica. Anche questo lo intenderete meglio quando avrete imparato per bene che cosa sia un vulcano.

- Ma all'azione molteplice dei vulcani si vuole, dietro recenti e diligenti osservazioni, associare, come causa dei terremoti perimetrici, le condizioni dell'atmosfera e l'elettricità.

- Sarebbe troppo lungo, e troppo difficile per voi, la spiegazione del fenomeno, come causa dei terremoti. Vi dirò però alcuni fatti, dai quali potrete comprendere meglio che dalla teoria.

- Lo Stoppani pare avesse soltanto divinata questa causa dei terremoti tellurici nello stato dell'atmosfera e nell'elettricità, quando scrisse: «L'idea che da sviluppo di aeriformi abbiano «origine i terremoti perimetrici sarebbe confermata dai fenomeni «atmosferici. Prego il lettore a badare bene a quanto sto «per dire in proposito, poiché io attribuisco un'importanza capi- «tale ai rapporti, quando si verificano, tra l'atmosfera e i terre-

---

<sup>17</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. III. A. HUMBOLDT, *Kosmos*.

«moti, in vista appunto di scoprire la causa di questi fremiti «della terra. Ammetto, intanto, che se si riuscisse a provare «esservi (non dirò sempre, ma quanto basta per stabilire un «fatto) una corrispondenza tra le scosse dei terremoti e gli «abbassamenti del barometro, sarebbe del pari dimostrato che la «causa dei ter«remoti è un fluido elastico. La cosa è «chiarissima... In tutti i fenomeni endogeni finora considerati, «siccome agisce ordinariamente un fluido elastico, o vapore o «gas che sia, la corrispondenza colle variazioni atmosferiche, «nel senso della teoria barometrica, si tradisce nel modo più «evidente. I vulcani, le sorgenti gasose, le salse, ecc. sono veri «barometri. Non si vedrebbe come mai le variazioni «atmosferiche possano avere dell'influenza sopra un fenomeno «sotterraneo, se non per le leggi barometriche, e precisamente «per l'azione, che l'atmosfera può esercitare sulla tensione e «sullo svolgimento di un fluido elastico rinchiuso nelle cavità «interne»<sup>18</sup>.

- E qui lo Stoppani riferisce dei fatti che provano la sua teoria, fra i quali questi: Che gli abitanti di Stromboli temono il loro vulcano quando il tempo è piovoso, e si tengono sicuri e tranquilli quando il tempo è bello, che gli abitanti vicini alle *salse*, *salse* di tutt'altra natura di quelle da tavola, alle mofette, alle stufe, ecc., tutte manifestazioni secondarie del vulcanismo, deducono con tutta certezza la variazione del tempo dalla maggiore o minore attività di quei fenomeni permanenti; che nelle regioni intertropicali d'America, dove si contano fin 10 mesi di assoluta siccità, gli indigeni, avvezzi ai terremoti come noi ai temporali, li riguardano come lieti forieri delle piogge; che nel Perù, dove non piove mai, a violenti scosse di terremoto tenne dietro più volte la pioggia; che il terremoto di Bogota nel 1827 fu accompagnato da piogge torrenziali, che fecero straripare il fiume della Maddalena; e tanti altri fatti consimili, i quali dimostrano, come

---

<sup>18</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I.



la pressione atmosferica influisca a tener imprigionati i fluidi sotterranei od a lasciarli sfuggire. Voi capirete la forza di questo argomento quando penserete che il peso dell'atmosfera si diminuisce molto allorquando essa si imbeve di vapor acqueo e si predispone alla pioggia, e che è più densa e più pesante quando il tempo è bello<sup>19</sup>.

- Riguardo all'elettricità come causa concomitante dei terremoti vi riporterò alcuni fatti. Si è osservato più volte, per alcune ore prima del terremoto, il sole pallido quantunque sereno il cielo: si è visto piovere leggermente col cielo coperto d'una nebbia leggera e trasparente: si sono osservati atti insoliti di inquietudine negli animali, uccelli che erravano con volo incerto come smarriti; animali domestici mettersi in fuga, ed animali selvatici comparire timidi, smarriti e spaventati nell'abitato. Furono osservati colpi di vento improvvisi, seguiti da improvvisa calma, quale suol precedere le più spaventose tempeste. Si è osservato come tutta la natura paresse presentare un grande sconcerto. È però da notare che questi fatti non si verificano in tutti i luoghi ai quali il terremoto si estende, ma, se sono indizio della causa, basta che avvengono intorno al punto, dal quale il terremoto si propaga<sup>20</sup>. Non vi tacerò, infine, che riguardo alla causa dei terremoti c'è ancora moltissimo da studiare, che anzi è uno studio eminentemente umanitario, perché quando si conoscesse la causa, forse si potrebbe sfuggire al disastro, che il più delle volte accompagna il terremoto.

- Ah! sarebbe pure una gran bella cosa, disse Cortesi, perché credo si computino a migliaia le persone, le quali ogni anno periscono in causa dei terremoti; non è vero?

- Pur troppo! Fatte le medie d'una serie di anni è così. Ma di questo niente per ora. Dobbiamo invece dire

---

<sup>19</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. III.

<sup>20</sup> GATTA, *L'Italia, suoi vulcani e terremoti*.

qualche cosa della terza categoria di terremoti, cioè dei terremoti tellurici, che più dei precedenti hanno a fare anche colla geologia.

**14.** — Terremoti tellurici? domandavansi sottovoce parecchi spiccando le sillabe dell'aggettivo.

- *Tellurici*, disse Remondi, da *tellus telluris, terra...*

- E significherebbe letteralmente terremoti della terra, disse il Maestro.

- Sarebbe identico a *terremoti* semplicemente, osservò Cortesi. Che cosa sono dunque?

- Io credo sia stato prima di tutti lo Stoppani a distinguere dagli altri questa categoria di terremoti ed a chiamarli con questo nome, perché per la loro estensione, che abbracciò talvolta quasi mezzo emisfero, non sono causati, come gli altri delle altre due categorie, dall'azione vulcanica, combinata collo stato dell'atmosfera. Per la natura e per la causa di questi terremoti credo basterà leggervi un altro stralcio dello Stoppani, che ho trascritto dal *Corso di geologia*, ed ho portato meco nella supposizione, che un giorno o l'altro mi dovesse essere necessario. Ecco:

- «I terremoti tellurici sarebbero caratterizzati: 1°. dal loro «risentirsi nelle regioni che più distano dai vulcani; 2°. dalla loro «enorme estensione; 3°. dall'essere passeggeri, e dal non ripetersi che a lunghi intervalli. Il voler legare tali, grandiosi «fenomeni alle eruzioni vulcaniche, parmi al tutto vano per «siero. Un'eruzione vulcanica, sia pur quella del Consanguina «(noi ne parleremo più tardi) è pur sempre un fenomeno locale, «posto in confronto con quello, che trova quasi angusti i limiti di «un emisfero. La scienza è ancora troppo all'oscuro circa la «natura dei fenomeni così grandiosi, i quali sono per buona sorte «così rari, passeggeri e inopinati. Io credo collo Scrope che i «terremoti, che io chiamo tellurici, si leghino alle grandi «oscillazioni del globo. Io credo, cioè, ugualmente collo Scrope, «che il terremoto tellurico sia una conseguenza immediata di

«quelle rotture, che han luogo, di tanto in tanto, nella crosta del «globo e sono di immensa lunghezza...»<sup>21</sup>.

- Come tipo dei terremoti tellurici lo Stoppani cita il celebre terremoto di Lisbona, avvenuto il 1 novembre 1755, del quale si risentì la scossa sopra una zona di 8.000 miglia almeno, entro una superficie cioè di 300.000 miriametri quadrati. La Svezia, la Turingia, le maremme del Baltico, le Alpi, le Antille, il Canada, tutti furono scossi da quel palpito tremendo, che costò la vita a più di 15.000 persone soltanto nella città di Lisbona. Se volete qualche altro fatto, sentitelo dal capitano Gatta.

«Nell'anno 526, scrive egli, 120.000 abitanti perirono in «Italia delle conseguenze di un solo terremoto; uno di questi «colpì nel 1693 quasi tutte le città di valle di Noto cagionando in «Sicilia la morte di 60.000 e più persone, di cui 20.000 ne «perdettero la città di Catania; 30 o 40.000 ne perirono in quello di «Riobamba nel 1797... Il 9 maggio 1877 verso le 9 di sera «scomparvero in un istante le città di Arica, Iquique, Pabillon de «Pica, oltre un gran numero di altre città e borgate. Di Anca in «questa circostanza non rimasero neppur le ruine, giacché «queste vennero coi ponti, coi carri e colle locomotive della «ferrovia ingoiate dal mare, che per sette volte si lanciò con «cavalloni terribili contro la terra a compiere l'incominciata di- «struzione, non lasciando più traccia alcuna dell'infelice città».

Del terremoto di Lisbona il Gatta narra quest'altro fatto singolare: «Nel settentrione dell'Africa, ad Algeri e a Fez, «l'agitazione fu così terribile, che un villaggio di 8 a 10 mila «persone rimase inghiottito da un'immensa voragine apertasi, che «non tardò tosto dopo a richiudersi»<sup>22</sup>.

- Oh spettacolo! oh che spavento, che disastro! Povera gente! - Erano le esclamazioni di tutti.

---

<sup>21</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. III. – GATTA, *opera citata*.

<sup>22</sup> GATTA, *L'Italia, suoi vulcani e terremoti*.

- Ma ora dobbiamo finalmente applicare alla nostra teoria il mutamento o trasformazione della superficie della terra, la teoria dei vulcani. Basterebbe per tutti il fatto del terremoto di Giava, avvenuto nel 1885, due mesi circa dopo quello così disastroso di Casamicciola. Il terremoto di Giava, che io non so, avendone avuta notizia soltanto dai giornali d'allora, se sia stato vulcanico o perimetrico, fece perire circa centomila persone. Per centinaia di chilometri la costa nord-est dell'isola di Giava, fu quasi totalmente distrutta e sprofondata nel mare, cosicché dopo la catastrofe più non si riconosceva l'isola da quella parte. Dei disastri di questa sorte se ne conoscono parecchi avvenuti nei tempi storici, i cui effetti, sommati insieme, danno un risultato più che sufficiente per dimostrare, che anche i terremoti concorrono potentemente cogli agenti degradatori a modificare la superficie terrestre. Ma noi non abbiamo considerato quelli che avvennero nei tempi preistorici, e quei molti che la storia non registrò, o perché incurante di simili fatti, o perché non li seppe, essendo avvenuti in luoghi disabitati o fra i selvaggi. Non abbiamo accennato ai rialzi di grandi tratti di superficie qua e là verificatisi, pei quali sorsero dal mare tratti di coste prima sommerse; ma io credo che voi ne abbiate a sufficienza per ammettere la teoria che vi ho esposta cioè, che i terremoti concorrono potentemente a modificare la superficie del globo terrestre.

- Ce n'è anche di troppo, disse Gambetti, che non aveva mai mosso palpebra, e mostrava anche d'aver inteso bene tutto; ma io soggiunse, avrei piacere a sentire alcuni fatti sui più disastrosi terremoti.

- Questo, se hai bene inteso, non aggiungerebbe nulla alla teoria della trasformazione della crosta del globo, e d'altronde andremmo troppo per le lunghe, potendosene narrar tanti da formare, scrivendoli, un bel volume. Accontentati però di quanto sto per dirti, che è anche molto singolare.

- In un terremoto delle Ande di Quito avvenne che

alcuni filari di piante, che erano in un campo, furono trasportati, senza essere scomposti, sopra il campo di un altro proprietario. In un altro terremoto dei mobili d'una casa furono trasportati entro un'altra. Da questi fatti insorse una quistione tra i proprietari così vivace, che, per accomodarla, dovette intervenire l'autorità. Ah! voi ridete? credete forse che abbia detto questo per castigare la curiosità di Gambetti? Ebbene, se fosse così, se non vi sembrano possibili questi fatti datene la colpa all'Humbold, che li narra nel suo stupendo libro *Les tableaux de la nature*. Quali li ho letti ve li narrai.

- Oh! non dubitiamo di nulla, disse Cortesi, si ride soltanto della stranezza del caso.

**15.** — Orbene, dalle parole che vi ho riportate dallo Stoppani sui terremoti tellurici avrete intraveduto, se avete bene atteso, che questo fenomeno è legato alle oscillazioni della crosta del globo. Nel giorno della passeggiata ginnastica, se vi ricordate, vi ho detto che queste oscillazioni continuano ancora, e io mi ricordo, anzi, che voi vi meravigliavate della mia asserzione. Ora, giacché siamo sull'argomento, vi dirò qualche cosa in proposito, appoggiato all'autorità d'un insigne geografo francese Eliseo Reclus. Nella sua bella opera *La Terre*, si trova una carta geografica, un planisfero, nel quale sono indicati i movimenti costieri constatati di abbassamento e sollevamento di tutte le regioni del mondo, come anche i medesimi movimenti solo indiziati. State attenti che, se bene me la ricordo quella tavola, giacché tutti conoscete abbastanza la geografia per poter intendere, ve la descrivo. Sarà bene che facciate qualche nota.

**16.** È constatato l'innalzamento della superficie terrestre per questi luoghi:- L'arcipelago di Spitzberg a nord della penisola scandinava-

-Tutta la penisola scandinava, da Stoccolma e dal capo Stad al Capo nord.

- La parte più settentrionale della Siberia, all'est

dell'Jenissei, per un tratto, press'a poco, uguale alla superficie della Spagna.

- Un altro tratto ad oriente della Lena.

- Tutta la grande depressione Aralo-Caspiana, per un'estensione uguale a circa due volte la Francia.

- La Turchia e le coste del Mar Rosso.

- La penisola del Kamschiatka.

- Questo pel mondo antico. Nel nuovo mondo, ossia in America, si innalzano le coste della Cordigliera delle Ande, dal Perù fino alla Patagonia, sopra una zona di circa 3.000 chilometri di lunghezza, su una media di 300 in larghezza.

- Tutta la penisola della Florida.

**17.** — I sollevamenti solamente indiziati sono: Le coste dell'arcipelago della Nuova Zembla a nord della Russia europea.

- Tutte le coste settentrionali del continente antico dal Capo nord allo stretto di Behring, tranne i due luoghi anzidetti, nei quali il rialzamento è constatato.

- Le coste della Scozia.

- Le spiagge del golfo di Genova, dalla Spezia a Marsiglia.

- Le coste orientali della Sardegna.

- Le coste del Portogallo.

- Le coste ad oriente del capo di Buona Speranza.

- Il Madagascar.

- Tutte le coste e spiagge dell'Indostan, tranne il delta del Gange.

- Le coste della Cocincina e della penisola di Malakka.

- L'isola di Borneo e quasi tutte le altre isole al nord di questa, compreso il Giappone.

- Le coste settentrionali e meridionali dell'Australia, la Tasmania, e molte isole ad oriente di quest'ultima.

- In America: Le coste della Colombia e della Venezuela fino alla foce dell'Orenoco.

- Le Antille.

- La penisola del Jucatan.

- Le spiagge del golfo del Messico, tra la foce del Rio del Nord e quella del Mississippi.

- Le spiagge della Groenlandia a nord della baia di Baffin.

- Le coste della vecchia e nuova California.

- Oh! che memoria! esclamò uno. Come han fatto a sapere tutto questo?

- Che indiscreto! replicò Gambetti. Avranno osservato che il livello del mare resta sempre più basso... e poi avranno gli strumenti; è vero signor Maestro?

- Non potrebbe essere invece, volle osservare Valli, studente di 3<sup>a</sup> tecnica, che sia il mare che si abbassa e si ritira? — Molti risero della domanda, ma per verità senza essere certi che il compagno avesse detto una cosa ridicola.

- Il mare, rispose il Maestro, non si ritira né può ritirarsi, se non alle foci dei fiumi, dove questi fabbricano un delta. L'ingente quantità di acqua, che il mare perde ogni giorno coll'evaporazione, viene restituita colla pioggia. La constatazione di questi fatti è frutto di lunghissimi e pazientissimi studi, fatti proprio sui luoghi e di accurate osservazioni, per cura di eminenti scienziati. Non vogliate però credere che sia molto sensibile questo fatto del rialzarsi delle terre, che anzi, tranne qualche caso, dovuto per lo più a forti scosse di terremoti, esso è lentissimo; ma di questo vi parlerò in appresso. Ora vi dirò dei luoghi, che si abbassano, sempre appoggiato alla carta del Reclus.

**18.** — È constatato l'abbassamento: Sulle coste della Germania, dalla foce dell'Ems fino al golfo di Riga, compresa la Danimarca attraverso il Holstein.

- Sulle coste più meridionali della Scandinavia.

- Sulle coste occidentali della Francia, dal golfo di Guascogna alle foci della Loira.

- Sul golfo di Venezia da Ancona a Pola, compensato però, alle foci del Po e dell'Adige, dai depositi fluviali.

- Sull'Istmo di Suez e la Palestina.

- Sui delta dell'Indo e del Gange.
- Su un lunghissimo tratto della spiaggia più meridionale dell'Impero cinese.
- Sulle basse regioni costiere del Brasile.
- Sulle spiagge degli Stati Uniti, dalla Florida alla foce del S. Lorenzo.
- Sulle spiagge occidentali della Groenlandia, dal capo Farerwell fino alla baja di Baffin, sopra una larghezza, verso l'interno, di circa 500 chilometri.
- Si hanno poi indizi di abbassamento:
  - Sulle coste dell'Africa, da Zanzibar a Magadosso.
  - Su tutto l'arcipelago corallino delle isole Maldive nel Mar Indiano.
  - Sulle coste orientali dell'Australia.
  - Sugli arcipelaghi delle Caroline, Marshal, Gilbert, Isole Basse.
- Sulle coste di tutta la Patagonia, la quale, nella parte orientale, reca anche indizi di essersi rialzato in un'epoca molto vicina alla nostra. Infatti, in quelle pianure sterminate, si rinvencono conchiglie fossili molto recenti ed in molti luoghi trovasi pure abbondantissimo il sale. Questo fatto indica una vera altalena multisecolare, alla quale va soggetta quella estrema parte dell'America, ciò che del resto è constatato anche per altre regioni<sup>23</sup>.
- Anche riguardo all'abbassamento non è da credere che sia molto sensibile. Press'a poco avviene nella proporzione che vi ho detto del sollevamento, meno in qualche luogo. Un rialzamento di circa sette piedi per secolo è stato verificato sulle coste settentrionali della Norvegia, e gli abitanti della Groenlandia meridionale, ad ogni tanto, sono costretti a ritirare le loro capanne verso l'interno del loro gelato continente, perché il mare continua ad avanzarsi.

---

<sup>23</sup> RECLUS, *La Terre*, t. I.



- A proposito dei sollevamenti ed abbassamenti delle terre, sentite che cosa scrive il Reclus riguardo ad alcune coste dell'Europa settentrionale: «Sulle rive svedesi del Baltico il movimento d'emersione è più rapido dalla parte del nord. Mentre all'estremità settentrionale del golfo di Botnia il sollevamento è calcolato di 1.60 per secolo, esso non sarebbe che d'un metro attraverso le isole d'Aland, e, verso Kalmar, il livello relativo della terra e del mare non cangerebbe affatto... Parecchie vie delle città di Trelleborg, Ystad, Malmö sono già scomparse: quest'ultima si è abbassata di 1.50 dopo le osservazioni fatte da Linneo e la costa ha perduto in media una zona di 30 m. di larghezza...

«Sulle coste della Norvegia è lungi dal presentare la stessa regolarità ed in nessuna parte appare tanto rapida come nel Norrland svedese... Dal 1852 si studia giorno per giorno il livello medio del mare e della pianura scandinava su 13 punti della costa e sulle rive del Mälaren, del Hjelmaren, del Wetteren e del Wenern. Grazie a quelle precise misure, che sino ad ora parvero constatare la disuguaglianza della spinta, si potrà tosto o tardi rendersi conto delle ondulazioni del suolo e sapere in quale misura le montagne della Scandinavia partecipino al movimento dello zoccolo marittimo che le porta»<sup>24</sup>.

- Non c'è pericolo, domandò Monti, che i sprofondi tutto in una volta?

- Non dico né sì né no, perché non è punto impossibile che ciò avvenga, come in alcune regioni limitate è anche avvenuto.

- Come all'isola di Giava, osservò Cortesi.

- Ecco, quello è un esempio; ordinariamente però le oscillazioni della superficie terrestre, che hanno fatto sorgere dal mare i nostri continenti e sprofondare gli

---

<sup>24</sup> E. RECLUS, *Nuova geografia universale*, vol. IV.

avanzi di quelli, che a proprie spese li avevano edificati, le oscillazioni di questa sorta, dico, sono lentissime. Ce ne vogliono dei secoli prima che un fondo di mare, anche poco profondo, si innalzi in forma di monte all'altezza, p. e., delle nostre Alpi, e prima che un altipiano, come, p. e., la penisola scandinava, scompaja sotto le onde del mare! Ma la natura non ha fretta; siamo noi che abbiamo troppa fretta di nascere e morire, per cui ciò che è più lento della nostra vita ci sembra stazionario, come sembra immobile, ad un insetto che campa un minuto, la sfera d'un orologio. I fatti constatati provano che la superficie della terra è tutt'altro che stabile.

**19.** L'idea della trasformazione della superficie del globo e delle oscillazioni è uno dei pochi argomenti geologici entrati anche nella mente del poeta. V'è alcuno che sappia quel bel canto dell'Alardi, *Il monte Circello?* — Nessuno risponde. — Ebbero, continuò il Maestro, ve li reciterò io alcuni di quei bei versi. Sentite

Or presta attento, Itala mia, l'orecchio  
Ad insolito canto.

A te dinanzi

Precinto dal solenne arco de' cieli,  
Vedi un ampio teatro, e le montagne  
In colli umiliarsi, e le colline  
Morir nella pianura; e fra le dense  
Macchie dei cerri e le pinete brune  
Il bianco uscir de le romite ville,  
Pari di cigni a candida famiglia,  
Quando raccoglie il vol ne la vallea.  
E fuvvi un dì, che umano occhio non vide,  
Ma sopra un libro d'immortal granito  
Il sapiente divinando lesse; .....

.....  
E non ancor da le paterne rive  
Maledetto ramingo iva il Pelasgo  
Con le rancure dell'errante Ebreo  
Tragicamente patria altra cercando:  
Misterioso popolo che passa,

Siccome lamentosa ombra coi dolci  
Penati in su le spalle entro le scure  
Nebbie dei tempi.

Allora il Lazio a tanta  
Ed unica sortito era di gloria,  
Che i muti e sonnolenti ora patisce  
Anni di solitudine, giacea  
Sepolto ancor nell'onde prime. Italia,  
Questo mio paradiso, altro non era  
Che un ordin lungo di selvaggi coni  
Incoronati da perpetuo lampo,  
Onde il mite Appennin s'ingenerava.  
Un mare negro, che giammai dal canto  
Allegrato non fu del remigante,  
Malinconicamente circonfuso  
Tormentava le vergini scogliere.

..... Ardea talora,  
Come d'antico cimiterio i solchi  
L'onda d'erranti fiaccole azzurrine:  
Talora innumerati anni bollia  
Per reconditi ardori, e lento lento  
Emergeva una molle isola calva;  
E sur essa appariva alla sinistra  
Lampada dei vulcani una infinita  
Deformità di creature morte:  
Mistico germe di venture pietre  
E meraviglie. Intorno alla solinga  
Primogenita usciano inaspettate  
Altre sospinte da virtù segreta  
Isolette sorelle, onde le dolci  
Nostre pendici, e l'odorose curve  
De le nostre convalli. Ivi un zampillo  
Che ignoto allor non prevedea la gloria  
Insuperata d'esser detto il Tebro,  
Ai recenti dirupi era lavacro,  
E sulla genitrice onda piovea  
Con le pallide spume.

Oh! mesta assai  
Del mattin del creato era quest'ora!  
Pupilla umana seminar non vide  
Quelle tepenti ceneri flegree;  
E pure al bacio di novelli soli  
Fresche, vivaci rispondean le selve  
Impetüose. Ed erano superbe

Tribù di felci, che coprian le fredde  
 Pomici con le foglie arabescate,  
 E d'altezza vincean le nasciture  
 Querce vocali.....  
 ..... Al lembo  
 Di qualche piano desolato alfine  
 Pullulava una palma, e fin d'allora  
 Forse dai cieli meritò la sorte  
 D'allegrare i deserti. Entro le valli,  
 Che a tante creature erano tomba,  
 Pullulava un cipresso, e quindi ei tolse  
 Forse il desio di custodir gli avelli.  
 .....  
 ..... E allor che un fiato  
 Di paradiso fe' sbocciar quel fiore,  
 Caro elitropio che si gira a Dio,  
 Che per corolla ha la beltade, e spande  
 Per affluvio mollissimo l'amore,  
 Quel fior gentil che si nomò la donna;  
 Un immenso sepolcro era la faccia  
 Arida de la terra, ove confusa  
 Giacea d'alberi folla e d'animali,  
 Che un tempo fùr, né torneran più mai;  
 Però che sul fecondo orbe regnava,  
 Inesorabil vergine, la morte,  
 Mietitrice indefessa, ed indefessa  
 Seminatrice di novelle vite  
 In nuove forme.  
 ..... Ai tremoli sedotta  
 Riverberi di luce, onde un vulcano  
 Inporporava le sinistre baie,  
 Remigando pel tristo aere veniva  
 Una nube crudel di volatori.  
 Valido d'Idra e flessuoso il collo,  
 Siepe acuta di denti, ali di pelle,  
 Onde le pronte fantasie d'Atene  
 Divinarono il Drago. Allor che a volo  
 Passavan, come funebri bandiere  
 Pauroso clamor si diffondea  
 Sopra i paludi, e rispondean dai torbi  
 Guadi, con tristo sibilare, le serpi.  
 E sovente quel gemito in acute

Strida mutava di duello, e forse  
 Fervean non viste aeree battaglie;  
 E forse allora vorticosamente  
 Scendea ferito a sbattere sul loto  
 Il fantastico augello; e quella lieve  
 Orma del piè, quella fugace posa  
 Dell'ale stanche diventar di marmo,  
 E dopo mille e mille anni avvertite  
 Fùr testimoni de la sua dimora.  
 Accompagnato da la bianca ancella  
 Che illuminava quelle notti prime,  
 Bello così di vita il giovinetto  
 Mondo fendea con le prefisse fughe  
 I deserti d'azzurro. Allor che un giorno  
 Scontrò per via come un oceano d'oro,  
 Che lo inondò serenamente, ed era  
 Il viatore Spirito di Dio.  
 Quale di verginella innamorata  
 Palpita il core, e palpito la terra.  
 Tremebonde le vaghe ale dei nemi  
 Si composero in pace, e l'Infinito  
 Spaziò su la queta urna de l'acque;  
 E quando al ciglio d'una valle, un fiero  
 Gruppo di sette colli ardere Ei vide,  
 Simili ai sette candelabri accesi  
 Del venturo suo tempio; allora a quella  
 Misteriosa pleiade di fiamme  
 Volse uno spiro luminoso e disse:  
 — Tu sarai la mia Roma. —

.....

**20.** — Ma basta, ché questi bei versi troppo poetici sono per voi, i quali, mancando ancora dei principi della geologia, avrete compreso ben poco anche di quelli che vi ho recitati. Quantunque l'Alardi sia stato un po' troppo attaccato alla Bibbia, prendendola (come s'è fatto da molti anche dopo di lui) come un sunto di geologia, ed avendo seguito le vecchie teorie anche di questa scienza, non sia attendibile in tutto quello che dice, ha però il merito di avere, pel primo fra i poeti italiani, compreso, in complesso, tutto il sistema della nuova scienza, allora ancor

bambina. In questo il poeta è veramente mirabile. Voi li gustete e li intenderete completamente quei versi quando avremo terminate le nostre conversazioni e le nostre escursioni.

- Si capisce però molto, disse il bravo Cortesi, voglio impararli a memoria anch'io.

**21.** — Farai molto bene. Ora dobbiamo raccogliere le vele per quest'oggi, giacché abbiamo proprio vagato fuori del cammino tracciato. Volevamo parlare dell'origine delle conchiglie fossili e non ne abbiamo nemmeno fatto parola. Non state però a credere che quanto vi ho detto sia inutile a quello scopo, perché anzi è necessario, e, di più, prima di venire proprio a parlarvi dell'origine dei fossili, avrò ancora molto da dirvi, ciò che faremo un altro giorno. Ora dovete essere stanchi, perché lo sono anch'io: d'altronde l'ora si fa tarda e dobbiamo ritornare a casa. Ormai, da parte mia, le passeggiate progettate sono decise, giacché son contento della vostra condotta di quest'oggi, e spero anzi, che migliorerete sempre nell'applicazione, di mano in mano che imparerete nuove cose, tutte belle, tutte utili. Per il primo giorno dobbiamo essere a casa di buon'ora, affinché i vostri genitori non abbiano a dubitare di lasciarvi prendere parte alle passeggiate future. A Ceratello ritorneremo ancora ed allora discorreremo di queste rocce e d'altre cose, ma in modo più pratico. Andiamo.

La discesa da Ceratello durò poco più d'un'ora, ed il Maestro aveva il suo da fare soltanto a non permettere delle domande, che lo assordavano di continuo, e a che non si empissero bisacce e tasche di ciottoli di nessun valore scientifico. Per quel giorno la lezione era terminata. Egli si godeva nel vedere che i suoi piccoli amici andavano sempre più internandosi nello studio della sua scienza prediletta, e si prometteva molto profitto per sé e per loro nelle passeggiate future.

A casa, feste ed accoglienze insolite dalle famiglie; ed essi, i piccoli geologi, si affannavano a mostrare i cam-

pioni raccolti ed a dirne il nome, per lo più sbagliato; gli altri deridevano il raccoglitore senza offenderlo, anzi mostrandosi contenti.

Il giorno dopo il Maestro fu da tutte le famiglie per assicurarle che i figli si erano condotti benone, e per farsi promettere che li avrebbe avuti con sé in tutte le escursioni, che aveva diviso di fare in quei due mesi, e ne tornò a casa soddisfatto.

---

---

## CAPO TERZO

---

### ALTRA LEZIONE PRELIMINARE DI GEOLOGIA

---

1. Si dispone per un'altra conversazione preliminare e si combina una passeggiata di tre giorni. — 2. Il mondo è più antico di quanto comunemente si giudica. — 3. Lo si dimostra colla disposizione degli strati indicanti varie epoche. — 4. La scorta dei fossili nello studio della geologia. — 5. La prima comparsa della vita sulla terra. — 6. Le epoche geologiche. — 7. Serie dei terreni sedimentari in ordine cronologico od ascendente. — 8. Quisquiglie ed osservazioni sopra il quadro precedente. — 9. Durata delle epoche. — 10. Come debbansi misurare gli strati. — 11. Le curve e le ripiegature degli strati. — 12: Si prova con esempi. — 13. Si torna alla lunghezza delle epoche. — 14. Il fine ultimo del lavoro della natura negli animali, nei minerali, nel vulcanismo, nei vegetali. — 15. L'ultima epoca l'Era Neozoica. — 16. Scopo di questo ultimo lavoro della natura. — 17. Non è ancora terminato, ma parzialmente impedito dall'arte e dalla civiltà. — 18. Il lago d'Iseo.

1. Il giorno seguente alla passeggiata di prova il Gambetti e il Rossi furono dal Maestro per sapere quando avrebbero fatto la seconda gita e dove sarebbero andati, Aggiunsero subito, che sarebbe stato meglio approfittare del bel tempo, perché se si fosse messo a piovere, non avrebbero più potuto effettuare tutte le gite progettate.

Il Maestro, che li aveva accolti colla sua solita cordialità, li mandò in pace dicendo: — Oggi non ci pensate: piuttosto dovrete ripassare il vostro libro delle note, che faceste ieri, per vedere se ne capite qualche cosa, e magari correggere ed ordinare quanto avete notato. La passeggiata di ieri, d'altronde, è un bel soggetto di composizione; se provaste a farla non sarebbe certo esercizio inutile dopo un mese dacché non prendete in mano né libro né penna.



I due fanciulli furono, a dir vero, poco soddisfatti di quella risposta e, promettendo che avrebbero fatto come il Maestro aveva loro detto, nell'accomiatarsi Gambetti arrischiò di domandargli: — Domani, dunque, non si va, è vero signor Maestro? — Domani... vedremo, rispose questi.

- Gli occhi dei due fanciulli diedero un guizzo di gioia. Feceero un cordiale rispettosissimo — *riverisco* — e se n'andarono.

- Ha detto — *domani vedremo* — diceva Rossi al compagno.

- Io penso che oggi e domani ci vorrà lasciar riposare, e poi giovedì si andrà: vedrai tu che io non avrò sbagliato.

- Dove pensi tu che ci voglia condurre il Maestro la volta ventura, giovedì, se andiamo?

- Io credo che andremo sul Guglielmo.

- Io credo, invece, che andremo verso la valle Camonica, perché iersera ha detto che presto vedremo i porfidi di valle Camonica. — Con questi e simili discorsi i due giovinetti giunsero al punto in cui dovettero separarsi per andare ciascuno a casa sua.

Il giorno appresso il Maestro fece chiamare a casa sua Gambetti e gli consegnò tanti biglietti quante erano le famiglie degli alunni iscritti per le escursioni, con preghiera di volerli portare a destinazione. Il vispo giovinetto, superbo di tale incarico, li prese e volò via.

- Bada di non sbagliare ve', gli gridò dietro il Maestro.

- Non diede neppure risposta. Corse prima a casa sua, quantunque non fosse la più vicina e, consegnato al babbo il biglietto e saputo il contenuto, andò subito per gli altri.

Il bravo Maestro aveva pensato di cogliere i suoi alunni mentre erano caldi, entusiasti e volenterosi, per fare in quella stessa settimana una seconda escursione. Aveva dunque divisato di portarli di buonissima ora alla Malpensata presso la gessaja di Volpino; di là, per la strada nazionale, al Casino Boario, indi ad Angolo.

Da qui ad Anfuro, Monti e S. Vigilio, poi al M. Alto, e ritornare a casa passando per Ceratello. Giudicò però necessario, prima di intraprendere questa escursione, di radunare i suoi alunni e predisporli ad approfittarne con una dissertazione sulle epoche geologiche e su altri preliminari di geologia. All'ora fissata tutti gli alunni erano al convegno ed il Maestro disse:

- Domani di buon'ora ci metteremo in viaggio per la valle Camonica e ritorneremo a casa sabato per la via dei monti carichi di fossili e di... stanchezza, che però non ci farà male.

- Oh! bene! benissimo! E dove dormiremo la notte? Sul fieno; io ho dormito ancora sul fieno: io mai — ed i commenti crescevano; ma il Maestro li troncò dicendo:

- A questo voi non dovete pensare, e quanto al resto che può occorrere, i vostri genitori lo sanno di già. Ora dovete piuttosto attendere a quanto voglio dirvi affinché possiate imparare qualche cosa, anzi molto delle molte cose, che avremo a vedere in questo viaggetto. Dunque attenti:

2. — Se ben vi ricordate, nell'ultima conversazione, avevamo intavolato la questione delle conchiglie fossili e poi abbiamo dovuto mutare argomento, perché, come vi dissi, ciò era necessario all'intelligenza di quanto desiderate sapere sui fossili. Vediamo adesso di dirne qualche cosa così all'ingrosso, tra il molto che vorrei insegnarvi, salvo poi a specificar meglio le cose di mano in mano che ci si offriranno nelle nostre escursioni.

- Vi dicevo adunque allora, che pei movimenti tellurici, pei quali si possa dire mutata od almeno modificata la faccia della terra, ci vogliono dei secoli molti, anche tenuto conto di quei cangiamenti più sensibili, che avvengono in forza dei sedimenti fluviali e dell'azione delle onde marine. Per una certa analogia, che voi forse non comprenderete, io inclino a credere che per la disposizione della terra nella sua forma attuale, richiesero giornate secolari e moltisecolari, a parte per un momento

l'onnipotenza del Creatore, il quale, invece di creare la natura colle sue leggi di evoluzione e di svolgimento, poteva, senza fatica alcuna, mettere lì il mondo bell'è fatto, al puntò in cui i trova adesso. Questo quanto alla potenza, non però quanto alla convenienza, perché in tal caso gli uomini così creati troverebbero, ad ogni piè sospinto, argomento da credere che il mondo, l'uomo, le arti, le industrie, le scienze, ecc. sieno più antiche e così l'umana ragione resterebbe necessariamente ingannata. Vi pare che a Dio convenisse un tal modo di operare? No certo, che anzi ciò ripugna alla ragione. Che cosa dobbiamo dedurre da questo? Che il mondo si è formato in un tempo lunghissimo, il quale si misura a migliaia e forse a milioni di secoli.

- Oh! esclamaron molti. Ma dunque, domandò Cortesi, come spiega la Bibbia, che dice il mondo creato in sei giorni?

- Lasciamo per ora da parte la Bibbia, la quale non è un trattato di geologia, ed atteniamoci strettamente alla scienza; essa, se è vera, non si troverà mai in contraddizione colla Sacra Scrittura. Spero di potervi un giorno dimostrare il perfetto accordo tra la Bibbia e la geologia, in un senso però non comune a tutti gli altri interpreti.

**3.** — Tornando adunque al lavoro dei depositi marini è propriamente vero, è constatato all'evidenza, che questi monti, che ne circondano, come tutte le montagne, le pianure e le isole della terra, non furono creati così quali li vediamo. Tutti quanti, ad eccezione dei pochissimi formati dalle eruzioni dei vulcani subaerei, sorsero dal fondo del mare, in forza dei movimenti tellurici, di cui vi ho tanto parlato. Ora, tutto il tempo che fu necessario per la formazione delle masse continentali, ossia perché la materia, di cui sono costituite, si depositasse sul fondo di mari sconosciuti, coi diversi processi, e così generati i continenti sorgessero fino all'altezza a cui li vediamo; tutto il tempo, dico, richiesto per questo processo, va diviso in grandi periodi, i quali per le condizioni

fisiche di ciascuno, furono dai geologi chiamati *Ere geologiche*, distinte ciascuna, con nomi, speciali. Così le *Ere* vennero suddivise in epoche, e queste in periodi più brevi, tutti però d'una lunghezza di molti secoli; *periodi*, *epoche* ed *ere* vennero distinti con durate indeterminate di priorità e posteriorità, non potendosi mai in geologia misurare il tempo ad anni e giorni come nella storia.

- In quel modo che le epoche della storia vengono determinate da una serie di fatti, tutti improntati da una tal quale somiglianza, compresi in un periodo di tempo più o meno lungo, ed aventi relazioni evidenti colle varie cause che li produssero; così nella geologia le *Ere* e gli altri periodi vengono distinti dal fatto che gli avanzi del lavoro della natura non sono tutti uguali, ma diversi assai dal basso all'alto; ossia, quelli che trovansi alla base della pila degli strati componenti la crosta del globo, si deve ritenere essere più antichi, e più recenti i superiori come quelli che si continuano sotto i nostri occhi. Comprimerete meglio in seguito.

- Gli strati inferiori hanno, p. e., un'impronta speciale di rocce ignee, ossia formatesi in un ambiente infuocato: sono, infatti, più o meno vitree e lucenti. Ne seguono altri, nella scala ascendente, che si riconoscono formati dalla decomposizione e dallo sfasciamento dello prime e così di seguito fino agli strati superiori, nei quali scompaiono quasi affatto gli elementi, che compongono i primi. Da questi fatti si deduce, con tutta l'evidenza, che le condizioni fisiche della superficie terrestre e dell'atmosfera non furono sempre le medesime in tutti i secoli. Dunque è dalla differenza specifica dei prodotti della natura, così sovrapposti gli uni agli altri, che si divide e suddivide il tempo impiegato dalla medesima nella costituzione della crosta del globo in *ere*, *epoche* e *periodi*. Avete compreso?

- Sì, sì, si capisce abbastanza, rispose Cortesi; vuoi dire, mi pare, che gli strati superiori si trovano composti di elementi di decomposizione degli strati inferiori.

4. — Andiamo innanzi. Nella infinita varietà dei prodotti naturali il geologo potrebbe ancora smarrirsi e confondere i prodotti di un'epoca recente con quelli di un'altra molto più antica o viceversa. È necessario adunque un altro elemento, che gli serva di scorta sicura nel difficile ed intricato sentiero. Questo nuovo elemento lo ha trovato nei fossili. Ecco, per esempio; queste conchiglie che abbiamo raccolte nei dintorni di Ceratello, come altre di specie diversa, si trovano soltanto nella roccia *raybliana* non mai altrove. Conchiglie ed altri esseri organici si trovano anche in altre formazioni, anzi in tutte le rocce di sedimentazione, ma sono di specie diversa da queste, di diversa forma, insomma di caratteri differenti. Queste caratterizzano il *Raybl*, che, se non lo sapete ancora, è un nome derivato dal paese di Raybl in Tirolo dove questa formazione fu, prima che altrove, diligentemente studiata. Ogni volta adunque che, viaggiando sui monti, scoprirete di queste specie di conchiglie nella roccia che forma il monte, (non nei ciottoli, che possono essere venuti d'altronde) potete essere sicuri che quella roccia è *raybliana*. Siete persuasi?

- Sì, sì, è chiaro, si capisce benissimo, risposero molti.

- Così pure, aggiunse Valli, se troveremo conchiglie affatto differenti da queste diremo: Questa roccia non è *raybliana*, ma la tale, o tal'altra.

- Benissimo.

- Mi pare, disse Cortesi, che non sia proprio necessario l'aver sott'occhio le conchiglie od altri fossili caratteristici per distinguere una formazione: cioè mi pare che i caratteri della roccia sieno bastanti per distinguerla da quelle d'altra epoca.

- Tu parli così perché non hai osservato finora che la formazione *raybliana*, ed anche questa nella sola località da Lovere a Ceratello; ma quando ti troverai in mezzo alle altre formazioni calcaree, p. e., in mezzo al *Lias*, od alle dolomie inferiori al *Raybl*, ti troverai facilmente

imbarazzato a classificare la roccia. La roccia nera del *Raybl*, come è a Lovere e Ceratello, incassata tra due formazioni calcaree bianche, quali sono gli *strati di Wengen* al disotto e la *dolomia principale* superiormente, non è difficile il riconoscerla, ma se troverai una roccia somigliante in epoca più antica, ti basteranno i caratteri mineralogici per classificarla?

- Capisco, sarebbe difficile, mentre è chiaro che sarebbe facilissimo coi fossili alla mano.

- Sull'importanza dei fossili hanno scritto molti geologi; anzi il loro studio ha preso un nome speciale ed è divenuto un ramo importantissimo della geologia: lo studio dei fossili, animali e vegetali si dice *Paleontologia*, che significa: *discorso sugli animali antichi*. Il grande Cuvier, e con lui l'abate Stoppani e altri, chiamarono i fossili — *medaglie della creazione* — perché prestano al geologo quel sussidio, che le medaglie antiche e gli oggetti archeologici prestano allo storico.

- Ben comprese l'importanza della paleontologia il buon abate Zanella, che la seppe celebrare nella sua famosa *ode* sulla conchiglia fossile, divinando, quasi, una scienza, che allora era ancora bambina. Sentitela quella stupenda *ode*, che tutti dovete mandare a memoria.

*Sopra una conchiglia fossile nel mio studio*

Sul chiuso quaderno

Di vati famosi,  
Dal musco materno  
Lontana riposi,  
Riposi marmorea,  
Dell'onde già *figlia*,  
Ritorta conchiglia.

È fresca la polve

Che il fasto caduto  
De' Cesari involve.  
Si crede canuto  
Appena all'Artefice  
Uscito di mano  
Il genere umano!

Occulta nel fondo

D'un antro marino  
Del giovane mondo  
Vedesti il mattino:  
Vagavi co' nautili  
Co' murici a schiera;  
E l'uomo non era.

Tu, prima che desta

All'aure feconde  
Italia la testa  
Levasse dall'onde,  
Tu, suora de' polipi  
De' rosei coralli  
Pascevi le valli.

Per quanta vicenda  
 Di lente stagioni,  
 Arcana leggenda  
 D'immani tenzoni  
 Impresse volubile  
 Sul niveo tuo dorso  
 De' secoli il corso!

Noi siamo di ieri;  
 Dell'Indo pur ora  
 Sui taciti impeti  
 Splendeva l'aurora;  
 Pur ora del Tevere  
 A' lidi tendea  
 La vela di Enea.  
 Pur baldo di speme  
 L'uom, ultimo giunto,  
 Le ceneri preme  
 D'un mondo defunto:  
 Incalza di secoli  
 Non anco maturi  
 I fulgidi auguri.

Sui tumuli il piede,  
 Ne' cieli lo sguardo,  
 All'ombra procede  
 Di santo stendardo  
 Per golfi reconditi,  
 Per vergini lande  
 Ardente si spande.

T'avanza, t'avanza,  
 Divino straniero;  
 Conosci la stanza  
 Che i fati ti dièro:  
 Se schiavi, se lacrime  
 Ancora rinserra,  
 È giovin la terra.

Riflesso nel seno  
 De' ceruli piani  
 Ardeva il baleno  
 Di cento vulcani:  
 Le dighe squarciavano  
 Di pelaghi ignoti  
 Rubesti tremoti.

Nell'imo de' laghi  
 Le palme sepolte;  
 Nel sasso dei draghi  
 Le spire rinvolte,  
 E l'orme ne parlano  
 De' profughi cigni  
 Sugli ardui macigni.  
 Eccelsa, segreta  
 Nel buio degli anni  
 Dio pose la meta  
 De' nobili affanni.  
 Con brando e con fiaccola  
 Sull'erta fatale  
 Ascendi, mortale.

Poi quando disceso  
 Sui mari redenti  
 Lo Spirito atteso  
 Ripurghi le genti,  
 E splenda de' liberi  
 Un solo vessillo  
 Sul mondo tranquillo;

Compiute le sorti,  
 Allora de' cieli  
 Ne' lucidi porti  
 La terra si celi  
 Attenda sull'ancora  
 Il cenno divino  
 Per novo cammino.

- Bella! bella assai! — esclamarono i maggiori, e per far eco anche alcuni altri; e Cortesi soggiunse: — Confesso però di non averla intesa bene.

- Non ne faccio meraviglia; non puoi comprenderla: la comprenderai e la gusterai quanto merita, soltanto

dopo che avrai studiato ed imparato bene la geologia. Io dico che è un portento, per l'epoca in cui fu scritta. Da questa poesia si capisce che lo Zanella ha avuto fede in una scienza nuova, l'ha compresa e ne ha quasi divinato la sintesi, forse meglio dell'Alardi.

- Ma ora torniamo alla formazione delle rocce, colle quali si sono fossilizzati, o per dir meglio, petrificati gli animali ed i vegetali delle diverse epoche.

5. - Fino da quando lo stato climaterico della terra presentò per la prima volta le condizioni della vita, questa non poté tardare ad apparire, altrimenti avremmo una causa senza effetto. I primi sforzi della natura per produrre organismi non poterono avere altro effetto che la comparsa di magri licheni, abbarbicati agli scogli, che primi sporsero il capo fuori dall'onde d'un mare senza confini. Ma a poco a poco le terre emersero; *l'arida* della Bibbia apparve e le condizioni della vita diventarono sempre più favorevoli sulle nuove terre e nel mare, il quale veniva pure alla sua volta purificandosi da quegli elementi, che alla vita animale non erano punto favorevoli. Il comando divino fu pur sentito dal mare in quella legge misteriosa delle prime generazioni degli esseri viventi, ed esso, fin d'allora, divenne la culla del regno animale. Stranissimi viventi, veri mostri, se si paragonano agli attuali, volteggiavano e guizzavano in quei mari primitivi, strumenti inconsci di quella provvida mano, che tutto disponeva al bene dell'uomo.

- E nell'aria, si peritò di dire Cortesi,

Remigando pel tristo acre veniva  
Una nube crudel di volatori.

- Ottimamente; e perché non prosegui a dire come quei *volatori* dell'Alardi, piombando feriti sul fango, vi impressero un'orma, che dopo tante migliaia di secoli non ancora è cancellata?

- Ah! non l'ho ancora studiato bene.



- Mi consolo però con te, che hai saputo sì bene applicare quei due versi. Continuiamo.

6. — A quella prima epoca il sole doveva essere press' a poco nelle condizioni in cui si trova adesso; quindi l'evaporazione dell'acqua, il moto dell'aria, quindi le piogge e da queste torrenti e fiumi, che solcavano aridi monti e cominciavano il lavoro di distruzione e di trasporto. Fu allora che la circolazione della materia, che a noi sembra immobile, ebbe principio; fu allora che i primi sedimenti si formarono sul fondo di quel mare primitivo, sul quale abbandonavano pure le loro spoglie i primi animali, dopo aver perpetuata la loro specie. Gli strati sedimentari, arenacei o fangosi, entro i quali rimanevano stipati gli avanzi organici, in tal modo si sovrapponevano gli uni agli altri, e tutti insieme coprivano una roccia d'ignota origine e senza traccia di vita, detta perciò *azoica*.

- La prima epoca animata venne chiamata *protozoica*, termine che significa dei primi animali. Da questa, e non più in là, prende le mosse lo studio della geologia positiva, colla scorta degli organismi, che trova in quegli antichissimi depositi. Vi avverto, però, che i terreni, ossia le rocce di quest'epoca, noi non li potremo studiare nelle nostre escursioni, perché nei nostri monti mancano affatto.

A questo punto gli scolari, che di *arida* e di *genesi* avevano compreso ben poco, fecero come un atto di sorpresa, al pari di chi, dopo aver per un po' di tempo brancicato nel buio, scorge, ad un raggio di luce improvviso, l'oggetto ricercato, e vi si afferra con gioia.

-Ah! ecco, esclamò uno, ecco finalmente l'origine delle conchiglie fossili, che abbiamo raccolte, e di cui eravamo tanto curiosi.

- Propriamente no, disse il Maestro, abbiamo parlato soltanto dell'epoca *protozoica*, mentre queste conchiglie comparvero e vissero molto più tardi in un'epoca a noi relativamente molto vicina, la quale, per ragioni che vi dirò un'altra volta, si chiamò

epoca del *Trias* o triasica, e di cui il *raybliano* non è che un periodo, e l'uno e l'altra appartengono all'Era mezozoica.

- Però queste conchiglie, volle osservare Gambetti, si sono depositate e petrificate al modo di quelle dell'epoca *protozoica*.

- Questo è vero e godò che abbia inteso. Proseguiamo.

- Le condizioni dell'Era *protozoica* a poco a poco si mutarono radicalmente, ed anche la vita vi dovette quasi del tutto perire. Ma se furono mutate, le condizioni della vita però non cessarono: l'imperativo divino si fece ancora sentire e la vita ricomparve migliorata e conforme all'ambiente mutato. Quegli antichi animali però, dai quali prese nome di *paleozoica* la loro Era, dovettero subire la sorte dei primi, e così avvenne col succedersi di tutte le epoche fino alla nostra.

- E però necessario fissare che tutte le epoche che si succedettero, dalla *protozoica* sino alla nostra, furono improntate da una fisionomia particolare negli animali e nelle rocce, cosicché gli animali andarono, di epoca in epoca, assumendo forme più somiglianti a quelle degli animali dell'epoca nostra, come le rocce andarono perdendo i caratteri delle più antiche, assumendo, a poco a poco, quelli delle più recenti.

- Avete dunque compreso bene che cosa sieno le epoche geologiche. Rispondi tu, Cortesi, per tutti.

- Mi pare d'aver compreso che le epoche geologiche esistono soltanto nella mente dei geologi nel senso che si chiamò con un nome un periodo di tempo indeterminato, durante il quale le condizioni della terra si trovarono ad un modo, e con altro nome quando la medesima, per un altro periodo indeterminato, si trovò in un altro modo, la qual cosa viene rivelata dalle spoglie degli animali, che vissero in un tempo, aventi caratteri uguali o simili, e dalla forma e costituzione delle rocce, che si formarono, aventi anch'esse caratteri costanti su tutta la terra.

- Mi pare che abbia inteso abbastanza; soltanto devi osservare che, siccome lo studio della geologia non è speculativo ma positivo, così le epoche di cui discorriamo non sono soltanto nella mente dei geologi, ma anche un pochino fuori di essa.

- Avrete almeno inteso che per distinguere le epoche una dall'altra è indispensabile l'aiuto dei fossili, essendoché ogni epoca ha i suoi fossili speciali, facilmente riconoscibili, caratteristicamente distinti da quelli delle altre, e che non bastano, allo scopo, i caratteri litologici o minerali.

- Io ho inteso benissimo fin qui, disse Remondi, al quale fecero eco molti altri, per cui il Maestro continuò.

- Siccome lo scopo principale delle nostre passeggiate è di fare uno studio speciale della geologia dei monti che circondano il nostro bel lago, così dovrei ora cominciare a parlarvi dei depositi, ossia della qualità delle rocce, che li costituiscono. Vi ho detto qualche cosa dell'epoca o: periodo *raybliano* perché lo visitammo, ma ve l'ho detto soltanto come esempio, affinché intendeste meglio le altre cose che vi ho spiegate. Vi farò dunque invece l'elenco, ovvero vi dirò la serie delle Ere geologiche non del lago soltanto, ma di tutto il mondo, dal quale potrete almeno rilevare a qual livello si trovino, nella pila dei sedimenti, le formazioni del lago d'Iseo.

7. — Una classificazione semplice dei terreni componenti la crosta del globo, depositatisi nel corso dei secoli, dal giorno in cui le prime terre emersero dal mare, è la seguente:

1°. — Era arcaica, la quale comprende quelle antiche rocce, nelle quali non si è ancora scoperto indizio di vita animale o vegetale: questa fu anche detta *azoica*, cioè priva di vita.

2°. — Era paleozoica, ossia della vita antica, suddivisa in parecchie epoche, ciascuna delle quali si ravvisa ben distinta dalle altre pei caratteri petrografici delle

rocce e più ancora per gli animali e vegetali fossili, che si rinven-  
gono in ciascuna.

3°. — Era meozoica, ossia Era della vita di mezzo tra l'antica e la recente. Anche questa, come la precedente, è suddivisa in molte epoche e di varia lunghezza, distinte da qualità minerali ed animali, proprii a ciascuna.

4°. — Era terziaria, la quale porta questo appellativo omettendo la prima, che non contiene animali. Divisa anche questa in molte epoche distinte come le due precedenti, è quella che precede, immediatamente l'Era nostra, ossia:

5°. — Era quaternaria, la quale comprende anche l'attuale, ché alcuni sogliono chiamare *antropozoica*, ossia dell'uomo.

- I terreni dell'Era arcaica hanno una grande estensione verso il centro di tutta la catena alpina, ma sono tutti molto lontani da noi<sup>1</sup>.

- Non così quelli della paleozoica, di cui possediamo, poco lungi dal lago, i rappresentanti delle ultime epoche la Permiana e la Carbonifera, che potremo vedere fra pochi giorni.

- L'Era meozoica si suol distinguere in quattro grandi epoche cioè: Epoca del Trias o triasica, epoca del Lias o liasica, epoca del Giura o giurese; epoca della Creta o cretacea. Tutte queste epoche, suddivise in molti periodi, sono largamente rappresentate sulle nostre montagne, quantunque non vi si trovino tutti i periodi. Altrettanto dobbiamo dire anche delle due Ere susseguenti, la terziaria e la quaternaria.

- È necessario fissarvi bene in mente questa specie di tabella, perché è ad essa che dovremo ricorrere ogni volta che vorremo studiare una formazione. Ometto, per ora, tutte le suddivisioni, per non imbrogliarvi troppo la memoria di nomi nuovi e strani e perché i geologi medesimi

---

<sup>1</sup> Berghaus-*Physikalischer-Atlas*.

non sono ancora ben d'accordo nello stabilire una tabella dei terreni, che valga per tutti i luoghi. Noi studieremo le suddivisioni delle epoche di mano in mano che le incontreremo sui nostri monti e procureremo allora di fissarne il nome più comunemente adottato.

8. — Se sono molte anche le suddivisioni, disse Cortesi, c'è da confondersi e da imbrogliarsi davvero. Ma perché tante divisioni e suddivisioni e tanti nomi! Non si potrebbe semplificare?

- Eh! mio caro, tu non sai che quanto più un ramo di una scienza è studiato e compreso, e più aumentano le divisioni della materia studiata; ovvero le distinzioni delle varie sue parti, anzi le molte suddivisioni sono argomento e prova che la scienza è stata studiata conosciuta fino nelle viscere più recondite. Per questo, per chi si serve degli studi fatti da altri, le suddivisioni, che a prima giunta sembrano imbarazzanti, anziché confondere ed imbrogliare lo studioso, lo aiutano efficacemente ad intendere quanto altri ha potuto fare soltanto dopo molta fatica. Le suddivisioni o distinzioni delle varie parti di una scienza indicano anche, e questo è molto importante per voi, che quella scienza è molto vasta. Voi, seguendo così le tracce dei vostri predecessori, potrete, alla vostra volta, trovar necessarie nuove suddivisioni e così altri sulle vostre, finché la scienza sia, per così dire, sviscerata fino al fondo e perfettamente conosciuta.

- Ma perché quei nomi latini? domandò quasi indispettito Gambetti. *Avicula essilis...* *Gumbellii...* e tanti altri che io non intendo...

- Sono i nomi dei fossili più caratteristici delle varie formazioni: sapete bene che nella storia naturale in genere, ed anche nella paleontologia, si usa, per linguaggio convenzionale, il latino, in tutte le nazioni civili, allo scopo di evitare confusioni. Se voi non intendete il significato di questi nomi e degli aggettivi aggiunti per indicare una qualità specifica dei fossili, prendeteli come altrettanti nomi proprii, dei quali voi non andate mai inve-

stigando il significato. Quando questo sarà necessario all'intelligenza della teoria e dei fatti, allora ve ne farò io la spiegazione. Su questo adunque siamo d'accordo.

9. — Ora vi voglio attenti a qualche cosa di più importante. Ognuna delle ere, epoche e periodi è rappresentata da una pila di strati, la cui somma da una altezza, che a prima giunta sembra incredibile. Misurando dagli strati inferiori dell'Era azoica fino agli ultimi depositi formatisi nell'Era antropozoica, che è la nostra, la pila degli strati è calcolata, approssimativamente, dello spessore di 50.000 metri.

- Oh! Uh! esclamarono tutti su tutti i toni. Dove sono poi le montagne che hanno 50 chilometri di altezza? Ci hanno sempre insegnato che la più alta cima del mondo non raggiunge i 9.000 metri, che è l'Everest nella catena dell'Himalaja. Sarà forse perché si misurerà non dal livello del mare, ma da profondità... chi sa quali? Sarà piuttosto, che le montagne così alte si saranno degradate, come vanno continuamente abbassandosi... Sarà...

Il Maestro, che li aveva lasciati sfogare e fantasticare, a questo. pulito li interruppe dicendo:

10. — Mi aspettavo queste vostre osservazioni di diffidenza e d'incredulità, e per questo vi ho lasciato dire; ma state attenti e capirete come realmente è la cosa: tenete però per sicuro che la pila degli strati sedimentari non ha meno di quella misura in spessore. Ecco dunque: Se gli strati sedimentari di tutte le epoche si trovassero tutti in qualche luogo della terra, e tutti disposti orizzontalmente come i fogli di un libro, ed in modo che gli inferiori, cioè quelli dell'Era *azoica* poggiassero sul livello del mare, in questo caso avremmo precisamente una montagna od una specie di torre alta 50.000 metri; ma bisogna invece fissare: 1° Che non tutte le epoche sono rappresentate in tutti i luoghi; qualcuna ne manca sempre, e vi spiegherò poi il perché ed il come questo si verifichi.

2°. Che gli strati, anziché essere disposti orizzontalmente, sono, per lo più, inclinati, cioè innalzati dall'orizzonte

su tutta la scala angolare, fino alla verticale ed al di là di questa; e per lo più contorti, sconvolti e frantumati. Posto questo, ognuno comprende che l'altezza della pila, misurata nel senso della verticale, cioè verso lo *zènit*, non dà lo spessore degli strati sedimentari.

- Supponete di dover misurare la massa della carta di molte opere stampate da un editore in 20 anni. Le opere stampate nel primo anno sono collocate qua e là in vari luoghi, sempre però sovrapposte le une alle altre di mano in mano che venivano alla luce; sopra queste trovansi qua e là, ma non dappertutto, quelle del secondo anno; poi nello stesso modo seguono quelle del terzo e del quarto fino al ventesimo, ma sempre in modo, che alcune opere di ciascun anno nomi vengano ricoperte dalle susseguenti. Supponete anche che una forza qualunque sollevi quelle pile di libri sovrapposti, li scomponga, li ripieghi sopra sé stessi e magari amiche sopra quelli degli anni susseguenti. Come fareste voi a misurare la massa di carta stampata da quell'editore? Comincerete o dai primi o dagli ultimi misurandoli anno per anno, poiché essi portano la data della loro nascita, applicando il metro in senso verticale o perpendicolare al piano del volume, in modo che, se i libri saranno disposti orizzontalmente, collocherete il metro in senso verticale; se saranno obliqui a destra porrete il metro obliquo a sinistra, se saranno verticali e voi lo disporrete orizzontale. Vi pare?

- È tanto chiaro, risposero tutti; chi non intenderebbe? ma le montagne non sono libri, non sono.

- Non sono libri stampati, no; ma questo è precisamente il metodo che devesi tenere nel misurare la pila degli strati sedimentari del globo. Sono anch'esse libri scritti dalla natura non in 20 anni né in 20 secoli, ma in molte lunghissime epoche. Si comincia a misurare gli strati della più antica là dove sono emersi; poi quella che la segue o che le è sovrapposta e così di seguito andando a trovarle dove sono. Così qui sul nostro lago

noi potremmo misurare quasi tutte le formazioni dell'Era *mezozoica*, ma non tutte quelle dell'*Epoca triasica*, perché alcune qui mancano affatto; quindi, dopo aver misurato qui il *Trias* inferiore, dovremmo recarci altrove per misurare il S. *Cassiano*, e poi tornar qui per misurare il resto, e così via. Ora, spero avrete compreso.

- Ora sì, abbiamo intesa benissimo.

- Qui sul nostro lago abbiamo tanti strati calcari, che se si collocassero orizzontalmente gli uni sopra gli altri, ne risulterebbe un monte, credo, non inferiore all'Everest.

**11.** — Nella misura degli strati bisogna poi anche tener calcolo dei loro scontrimenti, ripiegamenti e rovesciamenti acciocché non avvenga magari di misurare due volte il medesimo strato, come sarebbe quando un banco di vari strati fosse ripiegato e rovesciato sopra sé stesso.

- Si può sapere la cagione, domandò Cortesi, per cui alcuni strati sono così capricciosamente ripiegati?

- È subito detto: Gli strati sedimentari si formano sul fondo del mare orizzontali od obliqui secondo lo stato del fondo, sul quale i fiumi depositano il limo e la sabbia, che seco trascinano; ma nel rialzarsi è naturale, che si urtino e si schiaccino gli uni contro gli altri, spezzandosi o contorcendosi; sempre cedendo ad una forza d'impulsione. Per capir meglio questa meccanica, per voi è necessario un esempio a paragone.

- Supponete una pila di pezze di stoffa, di panno, o di feltro di diversa grossezza. Se mettete una mano sotto la pila nel centro e le sollevate, tutte le pezze cedono alla forza della mano e s'innalzano nel mezzo incurvandosi ai due lati. Se l'alzate con ambe le mani dai due estremi le pezze si incurvano in senso opposto. Se con ambe le mani comprimate la pila dai due lati verso il centro vedete le pezze piegarsi ad ondulazioni più o meno grandi, tutte però somiglianti. È facile capire come possa una forza far anche ripiegare quelle stoffe sopra



sé stesse. Che se poi tutte queste forze impulsive, ovvero una forza unica agisse simultaneamente in tutti i sensi che ho detto, voi capite che ne risulterebbe un sistema di pieghe, di curve e di scontramenti difficili a descriversi, e talora anche a rilevarsi. Applicate adesso l'esempio agli strati terrestri e comprenderete senza fatica che, per rialzarsi dal fondo de' mari talora molto profondi fino a formare delle alte montagne, quegli strati dovevano, di necessità, assumere tutte le forme bizzarre, che fanno meravigliare tanti, i quali non conoscono quella meccanica.

- Mi permetto un'osservazione, disse Cortesi. Finché si tratta di pezze di stoffa, di carta, di strati pastosi e tenaci, capisco benissimo, che l'effetto d'una forza, nel modo che ha detto, debba produrre quegli effetti; ma che i medesimi effetti si producano sopra delle rigide pietre dello spessore talvolta di 50 centimetri, confesso di non comprendere.

- Ebbene, sta attento e capirai. Prima di tutto ammetti ciò che è un fatto e che tu stesso più volte hai osservato, cioè gli strati ripiegati e contorti. Ne vedremo di tipici lungo il lago ed in valle di Scalve se ci andremo.

- Devi anche osservare, se non l'hai fatto finora, che molte volte gli strati sono spezzati, frantumati in modo che le curve e le ripiegature, quantunque numerosissime dappertutto, rappresentano però sempre, direi quasi, una eccezione, un caso singolare, che attrae l'attenzione anche dei profani della scienza; e così deve proprio essere, se hanno richiamata anche la tua attenzione, quantunque allorché li vedesti non pensavi neppure alla geologia.

**12.** — Quanto poi alla rigidezza delle rocce, ognuno capisce che nessuna forza, per quanto lenta e costante, potrà mai far ripiegare sopra sé stesso un strato calcareo, dello spessore, supponiamo, di cinque centimetri e della lunghezza di quaranta; cioè è impossibile che uno strato qualunque di roccia calcarea o d'altra specie subisca una piegatura così marcata sopra uno spazio tanto piccolo. Deesi dunque dedurre da questi fatti che,

allorquando gli strati si rialzarono dal fondo del mare e si ripiegarono come ora li vediamo, doveano trovarsi allo stato plastico e d'un grado di plasticità sufficiente perché ripiegandosi non si rompessero. Furono, in una parola, rialzati dal fondo del mare mentre erano ancora molli, o non del tutto induriti, altrimenti non avrebbero potuto piegarsi, ma si sarebbero frantumati.

- Del resto, secondo le leggi meccaniche, anche i corpi rigidi possono subire delle pieghe senza punto spezzarsi, ma affinché questo avvenga si richiedono elementi diversi, cioè: Lentezza di forza agente e ampiezza di curva in ragione diretta dello spessore del corpo rigido, che dee piegarsi. Mi spiego. La lentezza della forza può distribuirsi sopra una maggior quantità di molecole, le quali si staccano a vicenda le une dalle altre, per uno spazio eguale in tutte, in modo che la somma di tutti i piccoli spazi così formati dà la piega del corpo e così si dice volgarmente, che la lentezza della forza dà tempo alle molecole di allungarsi prima di segregarsi; per cui, come in tal modo si può piegare un bastone, che, al contrario, con un urto violento si scavezzerebbe, così, date le proporzioni, si può piegare un pezzo di acciaio, un lastrone di pietra, ecc. Avrete voi stessi osservate delle architravi incurvate; la forza continuata e sempre uguale del peso è sì lenta, che poté produrre quella curva senza causare frattura. Quanto all'ampiezza delle curve, esse si richiedono sempre più grandi quanto è più rigido o più grosso il corpo che dee piegarsi. Prendete una lastra di cristallo ordinario dello spessore di due millimetri, larga, p. e., 10 centimetri e lunga 20; tenetela ai due estremi ed essa si mantiene orizzontale senza, almeno apparentemente, incurvarsi. Prendetene una della medesima larghezza e spessore ma lunga 10 metri e stendetela sul pavimento; alzatala alle due estremità e vi formerà subito una curva molto sensibile, supponiamo, p. e., di 20 centimetri. Ora, volete far incurvare di tanto una lastra ovvero una pietra dello spessore di 10 centimetri? bisognerà aumentare la

lunghezza, e così di seguito indefinitamente, finché arriverete ad ottenere delle curve di molte decine di metri sopra corpi dello spessore di centinaia. In tal modo si spiegano certe catene di montagne continuate per centinaia di chilometri, il cui asse principale è incurvato, ma non spezzato. Ora, spero, non vi meraviglierete più delle curve e ripiegature degli strati delle montagne, ritenendo però fisso che le più minute si sono formate quando la roccia non era ancora totalmente solidificata.

- Io intendo benissimo, disse Cortesi; ma se colla incurvatura di un corpo le molecole sue si separano, come si spiega la cosiddetta elasticità?

- Per comprendere l'elasticità bisogna prima conoscere un poco la coesione dei corpi.

- I corpi si formano mediante l'unione degli atomi compressi da una forza ignota, che alcuni chiamano *attrazione universale*, altri, forse con maggior verità, *pressione eterea*. Gli atomi così riuniti non permettono che passi tra loro né aria né altro fluido: in questo stato il corpo è coerente. La forza che piega, comprime ed allunga il corpo compatto, coerente, vince la pressione eterea, ma non tanto che possa penetrare, tra gli interstizi che si vanno formando mediante quell'azione, aria od altro fluido, per cui, cessata la forza di compressione o di stiracchiamento, rinvince la forza eterea ed il corpo ritorna allo stato di prima. Se invece la nuova forza agisce tanto da lasciar penetrare tra le molecole l'aria che circonda il corpo, compressa anch'essa dalla forza eterea, il corpo si spezza e non c'è più forza che lo possa riunire, perché non è più possibile cacciarne tutta l'aria che si è introdotta nella spaccatura. Nel primo caso abbiamo l'elasticità, nel secondo la rigidità; ma tutti i corpi sono più o meno elastici e rigidi, secondo la natura degli elementi che li compongono. Avete inteso?

- Benissimo, risposero Cortesi e alcuni altri.

**13.** — Tornando adesso alla pila degli strati sedimentari, vi invito a considerare quanti secoli dovettero passare

prima che si compisse tanto lavoro. Riflettete, che per formare uno strato dello spessore di un metro, quando si tratta specialmente di sedimenti dovuti alle spoglie di animali marini, molluschi infusori, ecc. si richiedono certo molti secoli. Ma in geologia bisogna ben guardarsi dallo stabilire la durata delle epoche con delle cifre. La cronologia della terra è ancora puramente relativa, essendo troppo varia l'opera pur sempre costante della natura, ossia essendo troppo numerose, complicate e mal conosciute le sue leggi. Questo solo abbiamo di certo, che le singole epoche furono molto lunghe, talmente che quelle della storia sono un momento di fronte alle prime. L'epoca nostra, che secondo i più moderni paleontologi conta forse 12 mila anni, e secondo altri assai più, è forse ancora all'alba della sua durata.

A questo punto gli alunni non poterono trattenere qualche esclamazione di meraviglia, mista ad evidenti espressioni di gioia per la conoscenza che andavano acquistando di tante cose, per loro affatto nuove. Il Maestro li lasciò sfogare un tantino, poi, senza badare alle domande, che parecchi volevano fargli continuò:

**14.** — Nello svolgersi di tanti secoli la natura non mai estenuata, ma sempre giovine e vigorosa, lavora, lavora sempre. Un numero infinito di animali, che popolavano i mari e le nuove terre, nascevano e perivano, in apparenza senza un fine determinato, quale veggiamo avere moltissimi degli animali e vegetali dell'epoca nostra. Una svariatissima e numerosissima specie di vegetali compivano il medesimo ciclo, nascevano per morire sullo stesso luogo. Ma un mondo popolato da tanti esseri, un mondo destinato esso stesso a perire, un mondo fabbricato da una mano sapientissima, che avesse fine in sé stesso; ditemi non vi pare un assurdo? A che scopo, domanderete, tanto lavoro, tanto spreco di forze? a che scopo tante miriadi di esseri irragionevoli, incapaci d'un pensiero. e d'un accento di lode e di riconoscenza verso il loro Fattore? È facile la risposta.

Tutto avveniva allo scopo di preparare all'uomo le condizioni necessarie e favorevoli alla sua esistenza e prosperità. Certo, in quelle epoche nessuno di noi vorrebbe aver vissuto, né l'esistenza dell'uomo era possibile; ma esso doveva pur comparire il re della natura, l'Essere capace, non solo di fruire delle ricchezze naturali, ma di comprenderle, di apprezzarle come dono generoso del divino Artefice, e l'opera della Provvidenza, a riguardo dell'uomo doveva compirsi. Bando alla sciocca pretesa di molti, che a Dio non erano necessari tanti secoli per preparare all'uomo le condizioni necessarie alla sua esistenza e prosperità. Non andiamo a cercare per qual ragione Egli abbia fatto in tanti secoli ciò che poteva fare in un istante, per qual ragione abbia voluto, che la natura disponesse e fabbricasse colle sue leggi le condizioni della vita del suo re, il quale, creato da Dio nella natura, doveva anch'egli far parte di essa, come complemento necessario ad un ordine di cose, che altrimenti sarebbe stato assurdo. Lasciamo da parte tutto questo e consideriamo la natura quale la vediamo, come strumento della divina Provvidenza per beneficare l'uomo. Eccone qualche tratto.

- Le miriadi di specie d'animali, che in quei tempi. lontanissimi, popolando gli oceani formavano sul loro fondo i depositi delle loro spoglie, preparavano lentamente le grandi masse calcari, dalle quali l'uomo trae immenso profitto per le costruzioni e gli altri usi economici. Da quelle masse sgorgano le sorgenti cariche di sali, dei quali formansi i preziosi depositi d'alabastro e di tufo, sorgenti che conducono al mare l'elemento principale, anzi unico può dirsi, il carbonato di calce, di cui possono costruirsi il guscio le conchiglie, le ossa e le spine i pesci, il loro tessuto le spugne ed i coralli, sulle spoglie. dei quali sorgeranno nei secoli futuri altre terre feraci, di cui l'uomo godrà. Ecco in poche parole il circolo di questo elemento, tanto utile all'uomo, quantunque poco apprezzato perché abbondante: ecco l'utilità pratica del

lavoro di migliaia e milioni d'anni trascorsi prima che l'uomo apparisse. I marmi più ricercati per le opere d'arte e per l'edilizia sono pure il prodotto delle spoglie d'animali, frammitte alle finissime arene ed alle impalpabili fanghiglie, che fiumi e torrenti ignoti depositarono sul fondo di ignoti oceani.

- L'oscillazione della crosta del globo fu quella forza misteriosa, che, separando grandissimi tratti di mare saturo di sale, fece che si formassero quei grandi depositi di salgemma, che all'uomo è ormai diventato indispensabile. La molteplice azione vulcanica, agendo incessantemente, sia sulla superficie dei continenti, sia sul fondo dei mari, produsse le montane granitiche, i porfidi in tutte le loro svariate bellezze, i metalli e tutte le vene ed i filoni metalliferi: con espandimenti di acidi diversi, elaborati e sublimati nelle interne officine della terra, produsse le rocce colorate ed i gessi: il petrolio con tutte le varietà dal bitume denso alla benzina volatilizzantesi, è pure un prodotto dell'azione vulcanica: è essa che predispone i fattori delle acque termali e minerali, dalle quali l'uomo ricava tanta abbondanza di salute e di benessere materiale e morale.

- E i vegetali! Oh! state sicuri che neppur essi avevano in sé stessi il loro fine. I primi licheni, le prime erbe, morendo sul luogo nel quale erano nati e cresciuti, ricoperti e come per sempre seppelliti da un deposito fangoso, formarono certi straterelli laminari, e così carbonizzati, o petrificati ci preparano la grafite, comunemente detta pietra da scrivere, matita, o lapis. Più tardi nacquero selve impenetrabili sopra immense pianure, sui fianchi dei monti e sugli altipiani: esse prosperarono per molti secoli, ma poi per alcuno di quei cataclismi lenti o violenti, di cui più volte vi ho parlato, morirono accatastate in masse enormi sopra enormi estensioni; ricoperte da strati di fango, pigiate ed elaborate dall'azione chimica naturale, dalla pressione, dall'umidità degli umori stessi vegetali, dagli elementi vulcanici,

formarono i grandi depositi di carbon fossile o litantrace, pel quale ora tutto il mondo si muove, principale fattore del progresso del secolo nostro. Così in epoche più recenti si formarono i depositi di lignite e di torba. Sotto l'azione chimica, dalle piante resinose di quelle selve sommerse, emanavano le ambre, oggetto di guadagno ai cercatori, ai commercianti ed agli artisti, di scorta agli archeologi<sup>2</sup>, fonte di utilità, di decoro e di piacere ai ricchi.

- In tal modo tutto ciò che di buono e di utile uomo sa estrarre dalle viscere della terra, dalle più preziose gemme fino ai materiali più comuni, dei quali si fabbrica una capanna; tutti vennero dalla natura preparati nello svolgersi di quelle lontanissime epoche, sotto l'impulso del primo *fiat*, ed immagazzinate e gelosamente custodite fino alla comparsa dell'uomo, che a buon diritto le chiama sue e sue le fa col suo genio immortale.

È facile immaginare quante volte quei buoni alunni avrebbero voluto interrompere il Maestro con esclamazioni di meraviglia, di sorpresa, di dubbio, di gioia; ma egli, che si era infervorato nell'argomento, tirava innanzi, ora pregando con segni di pazientare, ora fingendo di non badare. A questo punto però permise un po' di riposo e qualche osservazione, a cui rispose in poche parole, avendo fissato di non uscir d'argomento e di voler finire; per cui dopo pochi minuti proseguì:

**15.** — L'ultima di quelle lunghissime Ere è la *neozoica*, ossia dei *nuovi animali*, la quale è certo più breve delle altre precedenti, ma è compresa anche essa entro i confini d'una lunga serie di secoli. Nel quadro delle Ere geologiche che vi ho esposto<sup>3</sup> l'Era neozoica non figura, perché essa non sarebbe che un'epoca, o un periodo dell'Era quaternaria. Ma per l'importanza che ha questo periodo geologico rispetto alla storia primitiva,

---

<sup>2</sup> STOPPANI, *L'ambra nella storia e nella geologia*.

<sup>3</sup> Vedi pagina 71.

credo meglio conservargli il nome datogli dall'illustre Stoppani, intendendo però di restringerlo al solo periodo glaciale e dei terrazzi, escludendo l'ultimo periodo quaternario, quello cioè dell'epoca nostra, o *antropozoica*. Sui primordi di quell'Era i mari e le terre erano press'a poco gli attuali, per cui i prodotti suoi, che si possono studiare, sono tutti, o quasi tutti terrestri. Da qui la facilità di conoscere meglio che per le precedenti, lo stato, ossia le condizioni fisiche dell'epoca; e se in appoggio ai dati che essa offre si è tentato di stabilire anche qualche misura della sua durata colle cifre, lo si è fatto con maggior verità che non per le precedenti. Le formazioni glaciali sono superficiali dappertutto e tutte improntate d'una fisionomia, d'una *facies* così caratteristica, che vale pel geologo, meglio che le conchiglie e gli altri fossili per stabilire il livello delle formazioni più antiche.

**16.** — *L'Era neozoica* è un vero diluvio universale, anzi il solo, che tale si manifesti. *L'Era neozoica* od *epoca glaciale* dovette coprire di neve le più alte montagne del globo, di ghiaccio le valli e le pianure di acqua. Era dunque un'epoca di morte? Doveva dunque spegnersi la vita sulla faccia della terra? La risposta è chiara nella supposizione che l'epoca glaciale si rinnovasse adesso. Si vedrebbe l'umanità ritirarsi verso la zona torrida, pigiarsi sopra una parte della superficie terrestre, che per sventura non è la più feconda, (comprendendo anche buona parte della zona dei deserti) nella quale non potrebbe vivere a lungo che per eccezione, come solo per eccezione camperebbero soltanto pochi animali e poche piante nelle zone invase dalla neve e dal ghiaccio. Sarebbe, dunque, uno sterminio universale di quasi tutti i viventi. Altrettanto doveva avvenire a quel tempo. Ma non fantastichiamo sopra questi eventi, affatto ipotetici. Spero di parlarvene più a lungo un'altra volta. Intanto consideriamo l'epoca glaciale sotto l'aspetto di strumento provvidenziale.



- Egli è certo che la massima parte, direi il novanta per cento del terreno coltivato di tutta la terra, è stato depositato o direttamente dai ghiacciai, o dalle alluvioni che ne conseguirono. Ciò è provato dietro l'osservazione diretta, per cui non si può muovere nessun dubbio. Che se poi l'epoca glaciale la si vuol identificare ai *diluvi* di Deucalione, di Ogige, di Xisutrus, della Bibbia, sia pure: non cesserà per questo l'epoca glaciale dall'essere strumento provvidenziale in mano di Dio per punire i colpevoli e, nello stesso tempo, per preparare alle generazioni venture una migliore abitazione. Quando avremo studiato insieme i prodotti di quest'epoca eccezionalmente e direttamente provvidenziale e le sue fasi, le sue cause, il suo sviluppo, i suoi effetti, ci verrà più spontaneo sul labbro il versetto dei tre fanciulli di Babilonia: *Benedite o ghiacci e nevi al Signore*<sup>4</sup>.

- Il lavoro dell'epoca glaciale, le sue alluvioni contemporanee e *postglaciali* sono da considerarsi come il lavoro di finimento del grande quadro della natura: sono, come dice egregiamente lo Stoppani, l'ultima mano data dal Creatore ai continenti, affinché la sua creatura prediletta vi trovasse di che prosperare e benedicesse a Lui con cuore riconoscente ed acceso d'amore.

**17.** — Il lavoro di terrazzamento non sarebbe, a dir vero, per anco terminato, giacché i fiumi ed i torrenti, che solcano attualmente le terre, sono quei medesimi, a un dipresso, che le scorrevano liberamente all'epoca glaciale; ma la civiltà è venuta ad arginare il loro corso, e l'opera perspicace e perseverante dell'uomo è un continuo ostacolo all'opera della natura. Basta fare il confronto dei fiumi che scorrono i paesi inciviliti, che sono i più ed i più importanti, perché la civiltà ha seguito dappertutto il loro corso, coi fiumi liberi delle nordiche piaghe dell'Europa e dell'America per comprendere quanto valga l'opera dell'uomo sulla natura. L'uomo,

---

<sup>4</sup> DANIELE, cap. III.

ossia la civiltà, ha sospeso in gran parte l'opera di terrazzamento, e così sarà fino a quando, mutate le condizioni fisiche della terra, esso l'avrà abbandonata<sup>5</sup>.

**18.** — Al lavoro secolare della natura deve pure la sua origine il nostro bel lago, il quale non è altro che la continuazione della valle Camonica. Il suo fondo, trovandosi, nella sua parte più bassa finora conosciuta, a 340 metri dal livello delle sue acque, viene a trovarsi a più di 100 metri al disotto del livello del mare, dal quale resta separato mediante i grandi depositi glaciali ed alluvionali. Che se questi si togliessero, il lago si troverebbe in comunicazione col mare e ne formerebbe un angusto seno, simile ai pittoreschi *fiords* della Scandinavia. Spero di potervi un giorno o l'altro spiegare l'origine probabile di questo, come degli altri laghi subalpini. Intanto dobbiamo accingerci con lena a studiare come esso si trova. Geologicamente esso è aperto attraverso le formazioni dell'Era *mezozoica*, con quasi tutti i vari depositi rappresentanti i molti periodi, in cui quelle due re sono divise. Addossato a queste rocce trovasi il deposito di finimento della grande opera della creazione, ossia il terreno glaciale e *postglaciale*, al quale questo lago, come gli altri laghi lombardi, deve tutta la fertilità delle sue sponde.

- Eccovi, miei cari alunni, tracciato all'ingrosso il programma dello studio, che io intendo dobbiamo fare insieme in questi mesi, se impedimenti imprevedibili non sopraggiungono a stornarci dal nostro progetto: Studiare le rocce, che circondano il nostro lago.

- Ma quante cose che non sappiamo, disse Cortesi, e che bisognerà sapere prima di intendere la geologia dei monti che studieremo!

- Certo, sono molte; ma non bisogna scoraggiarsi. Ogni volta che una roccia od un fatto ci presenteranno l'occasione, discorreremo delle cose necessarie a sapersi

---

<sup>5</sup> MARSCH, *L'uomo e la natura*.

in proposito alla roccia od al fatto, ed in fine ci troveremo tutti, io stesso compreso, con un corredo di cognizioni nuove, che ci faranno benedire all'occasione, per la quale ci decidemmo a fare questo studio. Se non sarete diventati geologi, avrete almeno imparato a studiare la geologia, sarete, come suol dirsi, sulla via di impararla, perché, non dubito, ne sarete innamorati.

- Lo siamo già a quest'ora, disse Valli, ed alla fine d'autunno vogliamo anche essere istruiti.

- Domani all'ora fissata, dunque, siate pronti e partiremo.





## CAPO QUARTO

## L'EPOCA TRIASICA

(Da Volpino a Montecchio)

---

1. Un po' di morale fuori argomento. — 2. L'Era meozoica e l'epoca triasica. — 3. Il gesso di Volpino, di Pisogne, di Lovere; suo livello. — 4. *La Volpinite*. — 5. Sua origine. — 6. Un pozzo glaciale? — 7. Il porfido euritico. — 8. Il gesso di Castelfranco e il calcare scistoso del Trias medio. — 9. Il porfido basico ed il porfido in generale. — 10. L'arenaria triasica. — 11. Alla fonte minerale di Boario. — 12. A Montecchio. — 13. Si riparla della fonte o della vita che si conduce agli stabilimenti idroterapici.

1. La mattina era serena, come al solito in agosto, e non troppo calda. La nostra comitiva partì in bell'ordine dal paese, con una certa serietà da dare quasi nel manieroso e nell'affettato, in modo che, chi li avesse osservati un po' attentamente, li avrebbe forse classificati una compagnia di alpinisti in miniatura, o in erba, come direbbe alcuno; in una parola, una cosa ridicola. Il Maestro s'accorse per tempo, e per togliere occasione di critiche e volendo fare una cosa seria davvero, con elementi sì poco seri, cominciò a stuzzicare l'ilarità studiosamente frenata dei suoi alunni con qualche motto pungente, ma punto offensivo, all'indirizzo dell'uno o dell'altro. Così il riso comparve sulle labbra di tutti; indi lo squittire, il chiamarsi e risponderci a vicenda, la scomposizione della fila, il procedere con quella naturale noncuranza, propria di tutti i fanciulli anche per bene, che tanto piace finché si mantenga entro i limiti della civiltà, diretta da un saggio istitutore.

Lungo la strada di campagna erano salutati dai contadini, che entro la comitiva avevano ravvisato il padroncino, il condiscipolo del proprio figlio o fratello, il maestro dei loro figli ed anche di loro stessi. Questi non lasciava sfuggire nessuna occasione per moralizzare coi suoi alunni, e finché le rocce non porsero occasione di intrattenersi di geologia, egli andava loro insinuando il rispetto dovuto ai contadini per la parte principalissima, che essi esercitano sul teatro dell'umanità, procurando il vitto a tutti gli uomini. Parlò delle doti, di cui vanno adorni molti contadini, tali da far talvolta vergognare certi nobili e signori, che ebbero dalla fortuna tanti mezzi per educarsi ed istruirsi. Parlò dell'eccellenza e della nobiltà dell'arte agricola, pur troppo da molti considerata come un vil mestieraccio, parlò dei suoi progressi dovuti alle scuole appositamente istituite, e dei conseguenti vantaggi; di quanto era destinata a fare in avvenire, mediante le colonie agricole in regioni feracissime e finora trascurate; parlò dell'incremento, che l'agricoltura aspetta dalla geologia; disse mille altre cose tutte belle, tutte utili, purché gli alunni avessero voluto farne tesoro. Ed è da credere che per molti non cadde invano quel parlare accalorato, improntato alla più schietta convinzione, avvezzi come erano da due anni a sentire il loro bravo Maestro parlar mai oziosamente.

2. Così ragionando si trovarono presso la *Malpensata* a piedi della gessaia di Volpino, ed erano le cinque ore. Non ci fu bisogno che il Maestro chiamasse l'attenzione degli alunni su quella roccia, ché anzi furono pronti essi a far domande sulla natura della medesima. Il Maestro però, prima di dare una risposta ragionata, volle premettere:

- Le rocce che costituiscono questi monti, cui stiamo dinanzi, appartengono tutte all'*Era mezozoica*, che significa *Era di mezzo* tra la *paleozoica* e le più recenti. Gioverà ripetere che l'*Era mezozoica* è divisa in quattro grandi epoche, che sono: 1°. Il TRIAS o *epoca triasica*.

2°. Il GIURA o *epoca giurese*. 3°. Il LIAS o *epoca liasica*. 4° CRETA o *terreni cretacei*. I monti che noi vogliamo studiare in questi giorni appartengono tutti all'epoca del *Trias*, che si suddivide in *Trias inferiore, medio e superiore*. Ognuno poi di questi periodi si suddivide in parecchi altri e tutti questi noi li potremo in questi giorni attraversare. Vedrete come le divisioni e suddivisioni, anziché rendere difficile la materia da studiarsi, la chiariscono meglio. È però necessario tener calcolo di tutto, di notar tutto, perché la somiglianza delle rocce facilmente confonde<sup>1</sup>.

Tutti avevano atteso e promesso e, quando parve che avesse terminato, il Remondi domandò:

- Questo gesso è uguale a quello di Lovere, non è vero signor Maestro?

3. — Uguale no, e per varie ragioni; la prima delle quali è che è molto più antico. Questo forma parte del secondo periodo del *Trias medio*, mentre quello di Lovere appartiene all'ultimo periodo del *Trias superiore*, cioè alla *Dolomia principale* o *ad avicula exilis*, o a *Megalodon Gumbelii*, tutti nomi coi quali si poco, la quale si confonde, nei suoi strati inferiori, coi depositi *permiani* dell'Era paleozoica. Superiormente all'*arenaria rossa* si trova un deposito schistoso, dello stesso suol indicare la roccia calcare superiore al *Raybl* e che presso Lovere, come già vi ho detto, forma tutto l'altipiano di Bossico ed il M. Valtro, il colle di S. Giovanni, o M. Cala, il M. Glemo sopra Castro fino ad Esmate. Non confondetevi dunque; il *Trias inferiore* ha alla base l'*arenaria rossa*, che noi vedremo fra colore detto *Servino*, che in molti luoghi contiene dei minerale di ferro. Sopra il *Servino* trovasi un calcare detto da Curioni, *farinoso*, al quale appartiene questo deposito di gesso; e che noi, col prof. Taramelli, chiameremo calcare del *Trias medio*,

---

<sup>1</sup> Vedi la Tavola dei terreni sedimentari, a pag. 71.



appartenente ad un gruppo di rocce detto anche *Musehelkalk*.

- Ah! dunque questo gesso è *calcare*.

- Lo sarebbe se non fosse stato convertito in gesso ancora prima che s'innalzasse dalle profondità marine. Esso è bensì unito e confuso col deposito del *calcare* del *Trias medio*, ma quello conserva i suoi caratteri ed il suo nome, mentre questo s'è mutato come vedete. Questa è una delle ragioni principali, per cui il gesso di Volpino non è identico a quello di Lovere. Il gesso però, quantunque roccia metamorfosata, non cessa di essere calcare.

4. — Inoltre questo gesso è diverso da quello di Lovere anche per la composizione, se non in tutto il deposito, almeno negli strati inferiori. Questo che vedete di circa un metro di spessore, la cui struttura è quasi cristallina, lucente, marmorea, è *solfato di calce anidra* o *anidrite*; e siccome contiene una piccola quantità di silice, così si volle farne una specie distinta dalle altre rocce anidre di questo genere, e la si volle chiamare *volpinite*<sup>2</sup>, nome questo, che non oltrepassò i confini della Lombardia e che è ora abbandonato. Questa roccia fu scavata per molto tempo, per uso edilizio ed ornamentale, e se ne fecero e se ne fanno ancora camini, tavoli ed altri mobili di questo genere, che però non resistono molto in luoghi umidi; essa è però capace di bella levigatura, pari al marmo di Carrara.

- Perché, domandò Cortesi, non si cava più questa *volpinite*?

- Non si cava più perché sono cessate le ricerche, e le ricerche sono cessate per la concorrenza che fanno a questo altri marmi migliori e di minor costo, come il marmo di Carrara.

- È dunque un marmo?

- È marmo ogni roccia dura e capace d'una bella

---

<sup>2</sup> CURIONI, *Geologia applicata ecc.*, vol. II.

levigatura; il marmo indica la forma di una roccia, non la sostanza. Ma ora torniamo un momento alla natura del gesso.

- Vi ho detto che questo gesso è diverso dal gesso di Lovere in quanto questo è *anidro* e quello è *idrato*. Badate, però, che l'*anidrite* qui si trova soltanto negli strati inferiori di questa gessaia, mentre i superiori sono idrati al pari dei gesso di Lovere e si scavano, qui, ed anche più avanti, per i medesimi usi agricoli, edilizi ed altri. Il gesso adunque in generale non è altro che un *solfato di calce*, e le varietà risultano solo dalla presenza di qualche altro elemento, oltre lo zolfo e la calce, dalle diverse proporzioni di questi due, come dalla presenza o mancanza dell'acqua risultano gessi *idrati* od *anidri*. Avete inteso?

- Sì, rispose Cortesi, ma bisognerebbe poi sapere anche il significato di *idrato*, di *anidro*, e come si è formata questa roccia.

5. — È subito detto: Roccia *idrata* vuol dire roccia composta di vari elementi con acqua; roccia *anidra* è la medesima composta senza acqua. Quanto alla loro origine vi ho già detto che questo gesso non è altro che il *calcare* del *Trias medio*, convertito in gesso, ciò che avvenne per espansione di acido solfidrico, operato dai vulcani sottomarini, quando anche questo *calcare* si trovava in formazione sul fondo dei mare.

- Anche qui dunque, domandò con sorpresa, benché timidamente il Valli, agirono un tempo i vulcani?

- Non qui precisamente, ma sul fondo di quel mare, che a quell'epoca occupava questa regione: che se volete una prova quasi diretta dell'azione vulcanica sopra queste rocce ve la indico nella roccia verdastra, che vedete là presso la strada nazionale, e che forma la base della collina percorsa della stradiciola conducente alla chiesa della Madonna. Quella roccia è *porfido euritico*, prodotto esclusivamente vulcanico. Andremo tosto a vederlo per raccoglierne qualche campione. È identico a

quello che si scava a Gratacasolo per le celebri macine da mulino, che si smerciano ormai in tutto il mondo.

- Anche a Lovere dunque, domandò Gambetti, si fece sentire l'azione vulcanica?

- Ogni identico effetto deve avere identica causa, benché questa non abbia agito nella medesima epoca. Il gesso di Volpino è al livello di quello di Pisogne, nella scala geologica; quel di Lovere è a livello della gessaia di Toline. Del resto, in moltissimi luoghi, in cui si manifestano queste formazioni, appaiono anche i gessi, ed in Lombardia si contano nove località appartenenti al *Trias medio* ed *inferiore*, fra le quali Volpino e Pisogne, e quattordici appartenenti al *Trias superiore*, fra le quali Lovere e Toline<sup>3</sup>. Si capisce, dunque, che durante l'*Epoca triasica* il vulcanismo sottomarino era molto attivo pei mari che occupavano queste regioni, e che si alternò con lunghi periodi di riposo.

6. — Signor Maestro, fece Gambetti, quasi interrompendolo, e con aria di vivo interesse; che cosa è mai quella specie di canale lassù a sinistra, che vien giù perpendicolarmente? Sembra la metà di un pozzo cilindrico scavato nel gesso.

- Volevo io stesso chiamare la vostra attenzione sopra quel fenomeno, ma mi piace che mi abbiate prevenuto: meno male che il signor Gambetti, quando non attende alle spiegazioni, sia qualche volta così fortunato da scoprire qualche novità.

Gambetti non sapeva come contenersi per quella specie di lodebiasimo, e fece una smorfia come di dispetto, non senza lasciar trapelare da tutto sé stesso una certa orgogliosa compiacenza.

- Vi dirò dunque, proseguì il Maestro, che quello è veramente un pozzo, ma forse d'una specie diversa dai pozzi comuni. Alcuni opinano, che quando lassù

---

<sup>3</sup> CURIONI, *Opera citata*.

sopra la gessaia, nel Medio Evo, sorgeva un castello, il pozzo sia stato scavato per uso domestico, o magari per uso tirannico; ma altri opina con molto maggior probabilità, che sia un *pozzo glaciale*. — Gli alunni non comprendono né di *pozzo tirannico* né di *pozzo glaciale*, e vanno ripetendo con meraviglia i due misteriosi vocaboli, come per chiederne spiegazione. Quanto al primo il Maestro si sbrìgò in poche parole, altrimenti avrebbero voluto sapere tutta la storia del castello, dei tiranni, delle vittime, ecc. Quanto al secondo disse: — I *pozzi glaciali* sono il più forte, il più sicuro argomento dell'invasione di un ghiacciaio nel luogo in cui si trovano, perché non possono avere altra causa che un ghiacciaio<sup>4</sup>. A suo tempo studieremo anche i fenomeni glaciali; intanto notate tutto ciò che vedete anche riguardo al *periodo glaciale*, e vi assicuro, non l'avrete fatto indarno. Ora raccogliete qualche piccolo campione di questa *volpinite*; andremo poscia a vedere il porfido, indi proseguiremo la via che è lunga.

7. Il porfido euritico di Volpino si presenta molto impuro, del resto, e screpolato in tutti i sensi, appena oltrepassata la seconda casetta della *Malpensata*. Più avanti riappare il gesso, in modo che il porfido affiora nel mezzo della formazione gessosa.

La nostra comitiva salì per la strada del colle porfirico, alla chiesetta della Madonna, e si diresse di là verso Castelfranco, osservando qua e là il ceppo quaternario, che in alcuni luoghi è così compatto da potersi adoperare per opere murarie.

- Percorrendo la strada piana sotto Castelfranco si trovarono di nuovo sopra una grande gessaia, quella che forma tutta la collina o altipiano di Castelfranco.

8. — Ecco ancora del gesso, dissero con sorpresa alcuni appena l'ebbero scorto. È uguale a quello di Volpino?

---

<sup>4</sup> STOPPANI, *Il Bel Paese - Corso di geologia - L'Era Neozoica*.

- È della medesima epoca, ma è *solfo di calce idrata*. Qui *l'anidride*, se non si trova negli strati inferiori non emersi, non esiste. Anche qui c'è della qualità buona, ma io non vi so dire perché non se ne faccia uso.

Nel discendere verso Rogno, al di sopra *dell'Acqua Marza*, proprio nel luogo in cui l'acqua sgorga dal monte, osservarono la roccia calcarea farinosa, quella medesima, che poco prima ed a Volpino, avevano studiato trasformata in gesso. Più avanti, sulla via, scorsero gli strati del Servino, appoggiati alla grande formazione *dell'arenaria rossa triasica*. Poco più avanti ancora ecco il bravo Cortesi, che segnala una novità:

- Qui c'è del granito, signor Maestro, veda questi grani bianchi, verdi, turchini...

- Sarà l'arenaria rossa, disse Remondi.

9. — Né l'uno, né l'altra, fece il Maestro; osservate bene questa roccia, che qui sotto, a piè del monte, si è scavata per uso murario: questo è *porfido basico*, che trovasi in molti luoghi a contatto dell'arenaria rossa.

- Questo però, volle osservare Gambetti, è ben diverso da quello di Volpino.

- È tanto diverso che è d'un'altra specie. Il porfido di Volpino e di Gratacasolo, come vi ho detto, è *euritico*, e questo è *basico*, ed è anche più antico del primo, in quantoché appartiene agli ultimi periodi dell'epoca permiana.

- Che cosa significano, domandò Cortesi, i termini *basico* ed *euritico*?

- Dovete anzitutto sapere che cosa è il porfido: Questo nome, che vale *color di porpora*, fu dato dagli antichi ad una roccia color rosso carico, macchiata di bianco, tratta specialmente dall'Egitto. Nelle arti si applica il nome di porfido alle pietre dure, capaci di bel pulimento, che, in mezzo ad una pasta di un dato colore, presentano disseminate particelle cristalline di colore differente, che le fanno apparire come macchiate in ogni lato. In senso mineralogico il porfido è una roccia aggregata, di appa-

renza eterogenea, composta di felspato compatto, più o meno misto d'altre sostanze e contenente cristalli di felspato, che è un minerale compatto, composto di silice, allumina e potassa. Dalla diversa proporzione degli elementi risultano le diverse qualità di porfido: così è *euritico*, se contiene *eurite*, che è un minerale composto di silice, mica ed amfibolo: è *basico* se contiene delle *basi*, ossia sali formati da ossidi metallici combinati con degli acidi. Avete inteso bene? siate schietti.

I più sorridevano, ma Cortesi rispose per tutti: — Abbiamo inteso le parole, ma non il loro significato; almeno io.

- Già me l'immaginavo; lo intenderete quando studierete la mineralogia e la chimica. Vi basti sapere che i porfidi sono rocce composte, impasti di vari elementi, e sono prodotti vulcanici. Nei porfidi delle nostre montagne non v'è proprio nulla di prezioso, tranne l'uso che se ne fa a Gratacasolo ed altrove nelle rocce porfiroidi, scavate per l'edilizia e per altri usi comuni. È però sempre utile conoscere la posizione di questi depositi che, per essere d'origine eruttiva o vulcanica, spargono talvolta molta luce sul metamorfismo delle rocce circostanti.

**10.** — Eccoci *all'arenaria triasica*, che io inclino a chiamare permiana, e lo farei se non fosse per non voler pretendere ad introdurre novità, che ingenerano confusioni. In questo monte, che termina al villaggio di S. Vigilio, essa è tutta come la vedete qui, cioè un impasto di piccoli grani di sabbia di vario colore, predominante il rosso; ma più avanti, tra Bessimo e Corna, proprio sulla strada, vedremo affiorare, in mezzo all'arenaria, una roccia schistosa, scheggiata, verdognola, che devesi assegnare *all'epoca permiana*. Ciò farebbe credere che queste rocce abbiano incominciato a depositarsi *nell'epoca permiana* ed abbiano poi continuato a formarsi anche nel primo periodo *dell'epoca triasica*.

- Che sia proprio impossibile determinare l'epoca di questa formazione? domandò Valli.

- Non è impossibile, ma molto difficile perché questa roccia è scarsissima di fossili.

- Come si è formata con questo colore, se è una roccia sedimentare? domandò Cortesi.

- Non v'è dubbio che questa roccia è il portato di una grande fiumana, che continuò per una serie lunghissima di secoli a depositare sul fondo di un mare le sue sabbie quarzifere, micacee, porfiriche, rappresentate dai diversi elementi che la compongono. In alcuni luoghi si trova formata da un impasto di ghiaia e ciottoli della grandezza del pugno. Quanto al colore non c'è dubbio che è effetto di un espandimento di ossido di ferro e d'altri ossidi coloranti, dovuti all'azione vulcanica, e lo provano appunto i porfidi, che si trovano laggiù e quelli che vedremo ancora quest'oggi presso la fonte minerale di Boario. Da questo si capisce ancora come questa potente formazione sia quasi priva di fossili. E come volete infatti che potessero vivere e prosperare degli animali in un mare impregnato di acidi, di ossidi e d'altre materie letali?

Così ragionando giunsero a Corna, dove poterono visitare lo stabilimento Bonara ed il canale scavato a *tunnel* nell'arenaria di fianco al fiume Dezzo, dove il Cortesi domandò:

- Quest'arenaria non è quella che si scava col nome di *pietra simona*?

- Sì, la si cava qui dietro il villaggio di Corna, presso la strada nazionale; colà la si trova composta a grana così fina e così omogenea ed in pezzi così grandi, da poterla adoperare per opere d'arte. Se osserverete le architravi e gli stipiti delle case di questi paesi, troverete il novantanove per cento di arenaria rossa. Questa roccia non è capace di una pulitura marmorea, ma si presta assai bene per statue, per ornati e per monumenti ed. è di una resistenza multisecolare.

Oltrepassato il paese di Corna, pochi passi dopo l'ultime case, il Maestro si fermò e disse:

- Qui è il luogo in cui si è cavata per tanto tempo la *pietra simona*; da qui fu cavata tutta l'arenaria, che servì alla costruzione del Cimitero Monumentale di Milano. Il termine di *pietra simona* però è un nome locale dato a questa roccia, non già un termine tecnico. Qui avanti, sopra la strada, vedrete dei bei campioni di arenaria a grana così grossa, da formare una bella puddinga variegata, con ciottoli di quarzo e di silice variamente colorati e sfumati. Ma andiamo innanzi, ché anche di arenaria dovette essere sazi; al Casino Boario dobbiamo saziare un poco anche lo stomaco, e concedere un po' di riposo anche alle gambe.

- Oh! non siamo stanchi, non siamo stanchi, ripetevano in coro.

**11.** Pochi minuti dopo però smentivano tutti quanto avevano asserito sdraiandosi sulle seggiole dell'albergo.

Intanto che si preparava la refezione, il Maestro propose che s'andasse a visitare la fonte minerale, che è a pochi passi dall'albergo. Tutti vollero anche assaggiare quell'acqua, ma facevano certe smorfie, che indicavano di non volerle fare molto onore. I forestieri che vi si trovavano ancora in buon numero in cura, furono presi da curiosità di sapere *che scuola* fosse quella, e dove andasse con quelle divise da alpinisti. Alcuno degli alunni fu interrogato, e quando si sentì che lo scopo della gita era lo studio della geologia, diventarono oggetto di curiosità un pochino anche indiscreta. Parecchi, specialmente i più grandicelli, s'avvidero di essere osservati un po' più del necessario, e raccolte così in aria alcune frasi, compresero, o parve loro di comprendere, che qualche bontempone aveva intenzioni poco delicate a loro riguardo; perciò si stringevano intorno al Maestro con evidente intenzione di indurlo a ritirarsi. Il Maestro, pratico come era della vita che suol tenersi alle fonti di cura, dove non manca quasi mai chi si compiace di ridere e di stare e far stare allegri alle spalle del prossimo, anche senza offenderlo, se non si offende da sé; il Maestro, dico,



aveva già prima previsto e predisposto il da farsi. Per allora ritornarono all'albergo, dove diventarono oggetto non solo di curiosità, ma anche di compiacenza, e vi furono delle brave persone, che si congratularono col Maestro e cogli alunni, aggiungendo qualche parola di lode e d'incoraggiamento. Così il buon umore ed il coraggio rientrarono in tutta la comitiva, che mangiò con gusto insolito quanto era, stato disposto.

Venuta l'ora del partire, ecco due o tre altri buontemponi, che si permettono qualche motto, gentile se volete, ma un pochino pungente, per i più teneri del loro amor proprio. Il Maestro, che aveva tutto sentito e compreso, pensò di dare una specie di soddisfazione a suoi alunni e disse, a voce un po' alta: — Ora intendo di condurvi in un luogo un po' appartato, dove potrete liberamente attendere a noi stessi: vi spiegherò l'origine delle fonti minerali e termali, materia per noi importantissima ed interessante sotto ogni riguardo. Pronti!

Non è a dire se furono pronti davvero, volendo mostrare che non erano gente da strapazzo. Il Maestro pel primo, col cappello in una mano ed il martello nell'altra, fece il saluto di convenienza ai circostanti; i fanciulli tutti fecero altrettanto e partirono verso Montecchio, non senza un senso come di dispetto verso la fonte e verso chi li aveva, secondo il loro giudizio, voluti canzonare, mentre essi non volevano né imporsi né sottomettersi troppo a nessuno. Erano forse un po' troppo compresi dell'importanza dell'opera loro, ovvero, per dir meglio, erano compresi al modo di ragazzi inesperti; ma fu una lezione della quale si giovarono, a loro vantaggio, per le gite susseguenti di quell'autunno e per altre occasioni.

**12.** Valicato il bel ponte di Montecchio, costruito nel 1509, uno degli archi più arditi che si veggano, il quale poggia da ambe le parti sull'arenaria rossa, che là ricompare per formare il colle di Montecchio, giunsero alla Chiesa parrocchiale, dove, sulla facciata posteriore, lessero e copiarono la seguente iscrizione:

ECCE TABERNACULUM DEI CUM HOMINIBUS  
HÆC EST  
DOMUS DEI ET PORTA CÆLI.

-----  
PARECIA TORRENTIS IMPETU RUPE  
E SUPRA MONTIS  
PENE OMNIBUS SUBMERSIS INCOLIS  
HEU!... DEPOPULATA. ANNO DOMINI MCDLXXI  
A CORNA SEJUNCTA CUI UNITA FUERAT  
ITERUM IN PRISTINUM STATUM  
ET AD PAROCHIALITATIS FASTIGIUM  
ERECTA EST REPARATÆ SALUTIS ANNO 1841  
LÆTA CANENS: SUREXI, ALLELUJA.

**13.** Attraversarono il villaggio ed entrarono in una selva di vecchi castagni, e trovato il più bel fresco che poteasi desiderare in quella stagione ed in quell'ora, sedettero sull'erba con indicibile piacere. Alcuni non poteano pacificarsi colla fonte di Boario e avrebbero voluto sapere chi era quel tale, o quella tale, che sbirciandoli sorrideano, e quei due paffuti, che pareva scherzasse-ro colle malattie, che cura facevano e tante altre cose, accompagnate anche da qualche epiteto poco onorifico. Non mancavano però di ricordare e di encomiare quelli, che avevano dette parole lodevoli a riguardo loro e dello scopo della loro passeggiata, come la gentilezza dell'albergatore e dei camerieri. Il Maestro li lasciò sfogare un tantino, ma poi disse: — Sentite, miei cari alunni, voi siete ancora troppo giovani e troppo inesperti della vita, e dovete andare a rilento nel giudicare il prossimo. Non nego che fra i forestieri che intervengono a tutte le fonti minerali vi sieno anche dei bontemponi i quali, annoiati della città, dei caffè, delle solite passeggiate lungo i corsi o sugli spalti, colgono l'occasione della stagione balnearia per fare una passeggiata di alcuni giorni e godere del movimento di va e vieni continuo di tutte le provincie e nazioni, alle fonti minerali, o per

godervi la compagnia di un amico, che fa la cura. È naturale, dunque, che quei disoccupati procurino di ingannare il tempo divertendosi anche alle spalle del prossimo. Sono però d'ordinario, buona gente, che non conosca malignità, perché i maligni non ridono di solito, ma ghignano. In una parola sono gente, che non vogliono fare né fanno del male ad alcuno. In queste circostanze, capite, la peggio è dei permalosi. Vi sono altri, che vanno alla fonte minerale per bisogno reale di cura, o per trovare un po' di sollievo e di riposo dalle serie occupazioni dell'officina, dell'ufficio o dello studio, dove passarono in continuo sacrificio tanti mesi, forse un anno intero: se anche fra questi c'è qualcuno di indole umoristica, se qualche volta lasciano andare a carico di alcuno un motto un po' pungente, compensano poi colla loro naturale ilarità e lepidezza e destano il buon umore in tutti, la qual cosa è sempre molto utile, e per taluni necessaria all'efficacia della cura, per sé quasi sempre noiosa. Vedete, dunque, che non è il caso di tener il broncio con nessuno per quelle freddure, per quei pochi e affatto innocui motteggi, che vi sembra esservi stati indirizzati.

Queste poche parole, dette dal Maestro con convinzione e con amore, bastarono a rappacificare gli alunni con sé stessi e con gli altri; anzi furono essi i primi a proporre che si parlasse della fonte.

Il Maestro lasciò per un'oretta liberi gli alunni di svagarsi e carolare a lor talento su quel muscoso tappeto; ma quando vide che erano sazi e che cominciavano a trasmodare ed a sbandarsi troppo, diè il segnale della raccolta, e incominciò la conversazione.

---

---

## CAPO QUINTO

---

### IDROGRAFIA SOTTERRANEA

---

1. L'origine delle fonti. — 2. Le sorgenti perenni. — 3. Caverne, fiumi sotterranei e sorgenti, subacquee. — 4. I meandri sotterranei delle sorgenti e le pieghe sinclinali degli strati. — 5. Sorgenti incrostanti. — 6. I pozzi artesiani o trivellati.

**1.** - Prima di parlarvi delle fonti minerali fa d'uopo che vi spieghi un poco l'origine delle fonti in generale.

- L'origine delle fonti porse argomento all'illustre poeta Cesare Arici di Brescia per un elegante poemetto, che leggerete con molto piacere e vantaggio quando sarete in grado di intenderlo.

- Ormai non si può più dire coll'Arici «*ignoto lavoro, quello pel quale, dentro ai secreti avvolgimenti di sotterra abbonda limpida vena*». Lo studio delle caverne ha tolto il velo del mistero o la meteorologia e l'idrografia sono abbastanza note anche nelle viscere della terra.

- Tutte le acque vengono dal mare ed al mare ritornano, mantenendo perpetuo il circolo nel modo che tutti sanno. L'acqua che piove dal cielo, nella massima parte, viene assorbita dal suolo: penetra nelle fessure delle rocce e vi si sprofonda fin che può, ma incontrato uno strato impermeabile si arresta dal discendere e cerca altra via per ubbidire alla legge di gravità, che la attira verso il centro della terra. Seguirà, per esempio, la

superficie d'uno strato impermeabile inclinato, finché si trova presso la superficie, dove scaturisce in forma di sorgente, talora in piccoli rigagnoli, talora in poderosi torrenti che rivaleggiano coi fiumi.

- Il bello, disse Cortesi, sarebbe di sapere come si formano le sorgenti più grandi, le quali continuano sempre anche quando non piove.

- State bene attenti a quanto sto per dirvi e spero che capirete. Nell'interno della terra, specialmente dei monti, esistono caverne d'ogni forma e dimensione; dalle loro pareti distilla, in gocce più o meno grandi, l'acqua penetrata e si raccoglie sul piano, da dove, insieme riunita, esce per qualche foro o crepaccio in forma di sorgente, più o meno abbondante, a seconda della quantità delle gocce, che la formano. Così l'acqua penetrata nel suolo durante la pioggia si trattiene per qualche tempo attraverso di esso e non passa che lentamente, a gocce a gocce, nella caverna, cosicché prima che sia passata tutta avviene un'altra pioggia e la distillazione continua; formando una sorgente perenne.

- La maggior parte delle sorgenti però risentono delle lunghe siccità, e molte anzi cessano del tutto per ricomparire soltanto al ritorno della pioggia.

- Vi sono però delle sorgenti, osservò di nuovo Cortesi, che non solo non cessano mai, ma che neppure mostrano risentire della siccità, come, p. e., le fontane del nostro paese.

2. — Quanto alle fontane artificiali basta osservare, che per lo più, sono formate con una sorgente molto più grande di quello che occorre per l'uso delle medesime, e che se ne utilizza soltanto una data quantità, lasciando libero il restante; per cui, ancorché diminuisca la sorgente, ne resta sempre quanto basti ad empire il canale od acquedotto, che serve ad alimentare tutte le fontane. Invece, riguardo alle fontane naturali il fenomeno si spiega in questo modo: Supponete, che nell'interno di un monte, in una delle tante caverne che vi sono, si trovi un ser-

batoio, una specie di laghetto, formato dagli stillicidi delle pareti e della volta; che sul fondo di 'quel serbatoio sia un foro, entro cui si versi una certa quantità di acqua, inferiore però al volume portato dallo stillicidio, e che il resto si riversi per altro canale superiore al primo. Potrà avvenire che la quantità dell'acqua, che si riversa nel canale superiore diminuisca, e che durando più a lungo la siccità cessi, e con esso anche la sorgente; ma ciò non avverrà del canale inferiore, il quale continuerà a fluitare la medesima quantità di acqua. Mi spiegherò con un esempio: Supponete un secchio applicato al becco d'una fontana, della portata di quattro centimetri cubi al minuto secondo. Se in fondo al secchio praticate un foro di un centimetro cubo, il foro continuerà ad emettere la medesima quantità di acqua, quantunque, nei periodi di siccità, la portata della fontana discenda da quattro a tre, a due e uno. Avete inteso?

3. — Benissimo! Ma dunque, domandò Gambetti, è proprio necessario che nell'interno della terra vi sieno tante caverne quante sono le sorgenti, che scaturiscono all'esterno?

- No. Delle caverne ve ne sono moltissime, e quasi tutte con acqua, nelle condizioni che vi ho detto, e se volessi intrattenermi su questo argomento avrei da parlare per delle giornate, specialmente riguardo alle meraviglie che vi si vedono. Molte caverne si indovinano facilmente dalla condizione delle sorgenti; altre molte si suppongono; ma non è propriamente necessario, che ogni sorgente abbia la sua caverna. L'acqua che penetra nelle fessure del suolo durante la pioggia può benissimo riunirsi in rigagnoli sotterranei, e questi in torrentelli, lungo una fessura più grande, e così formare una sorgente. Nell'interno della terra scorrono ruscelli, torrenti e fiumi; vi sono cascate e laghi, che rivaleggiano cogli esterni. Vi sono anche fiumi, i quali, dopo un corso superficiale di molti chilometri, si perdono nelle viscere della terra, e rinascono parecchi chilometri più innanzi. Esempi

di questo genere trovansi nella Corniola<sup>1</sup>. Moltissimi fiumi, dopo un corso regolare di molte decine di chilometri, scompaiono in un crepaccio per non rinascere più. In Francia ve n'è uno che nasce bell'è fatto; presso la sorgente trovasi un mulino, di cui muove le ruote, e pochi metri dopo scompare in un burrone. Numerosissime sono anche le sorgenti così dette subacquee, cioè che versano l'acqua nel mare o nei laghi ad uno, due, cento e fin settecento metri di profondità, come è una sorgente intraveduta tra Monaco e Menton presso Nizza. Il sig. Villeneuve-Flayosc ha calcolato di 19 metri cubi al minuto secondo la portata delle sorgenti sottomarine esistenti tra Genova e Nizza. Molti di questi esempi si hanno presso le coste dell'Istria, della Dalmazia, dell'Algeria, e più ancora nei mari; che bagnano le coste degli Stati Uniti<sup>2</sup>. È da credere che sia così dappertutto, giacché si sono riscontrati questi fatti in ogni luogo, in cui siensi fatti appositi studi.

- Ho voluto dilungarmi un tantino su questo argomento, per darvi ragione della destinazione, ossia del fine delle acque, che penetrano nel suolo in quelle estese regioni, che sono affatto prive di sorgenti, e di quella che piove anche sulle nostre pianure, dove le scaturigini sono relativamente molto scarse. In una parola, l'idrografia sotterranea rivaleggia colla superficiale; anzi si ritiene, che la quantità di acqua esistente nell'interno della terra superi quella che trovasi all'esterno<sup>3</sup>.

- Oh! fecero molti: all'esterno vi sono anche i laghi ed i mari.

- Vi sono laghi e mari anche nell'interno: vi riferirei dei fatti, se non fosse per non voler ritornare all'argomento delle caverne. Da quel poco che vi ho detto però

---

<sup>1</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I. - MARSU, *L'Uomo e la Natura*.

<sup>2</sup> E. RECLUS, *La Terre*, vol. I.

<sup>3</sup> STOPPARI, *Corso di geologia*, vol. I.

potete argomentare l'azione potente delle acque nella demolizione dei continenti, di cui vi ho già parlato.

4. – Meravigliosi sono poi i meandri delle sorgenti, pei quali l'acqua piovuta sopra una montagna può passare ad un'altra montagna distante, se volete, parecchi chilometri e divisa dalla prima mediante una valle. Così, p. e., l'acqua che piove sulla Presolana può essere condotta a scaturire sulle pendici della Corna rossa là sopra Erbanno. Così la fonte minerale di Boario può provenire da una montagna molto lontana da qui. Già avete veduto che lo spillo della fonte trovasi a circa 50 centimetri dal suolo, ed in mezzo ad un prato acquitrinoso e piano, la cui acqua è per nulla affatto minerale.

- Come è dunque, domandò Gambetti, che quella sorgente è minerale, mentre le altre sue vicine non lo sono affatto?

- Pazienza, mio caro; un po' alla volta vi dirò tutto quello che posso dirvi anche sulle acque minerali. Diamine! volete che v'intrattenga tanto sulle sorgenti, senza dirvi nulla della mineralizzazione di quella di Boario, che ci porse occasione di trattare questo argomento? Se non avremo tempo di farlo qui prima di partire lo faremo un altro momento, ma lo faremo.

- Io desidererei sapere, disse Monti, come possa una corrente sotterranea passare, come ha detto lei, da una montagna ad un'altra, cioè discendere nell'interno di una, risalire nell'interno di un'altra e formare poi una sorgente.

- Nella conversazione, che facemmo a casa mia, se ve ne ricordate, vi ho spiegato come avvengano, nel rialzarsi della crosta del globo, ossia nella formazione delle montagne, gli scontramenti degli strati, cioè quelle varie pieghe ed inclinazioni, che avete più volte osservato. Ora; la piega che forma uno strato, od una pila di strati dall'alto al basso, come farebbe, p. e., un'asse o una tavola di legno appoggiata colle due estremità e portante nel mezzo un peso, che la facesse piegare, quella piega, negli strati terrestri, chiamasi *sinclinale*: la piega contraria,



ossia quella che risulta quando una pila di strati viene rialzata nel mezzo a forma di volta, si chiama piega *anticlinale*. Badate bene a distinguere questi aggettivi, che spesso si usano anche come sostantivi, omettendo il nome, perché nello studio della geologia pratica sono della massima importanza, potendo una sinclinale formare anche una valle; anzi molte valli, come vedremo, non sono già spaccature, ma vere pieghe sinclinali.

- Per spiegare il fenomeno di certe sorgenti, che, come vi dicevo, possono aver origine in una montagna molto lontana, bisogna appunto ricorrere al fatto della sinclinale. Supponete adunque una valle di questo genere, colle montagne che sono le braccia della sinclinale, le quali si innalzano fino a 1.000 metri sopra il fondo della valle. Non è impossibile, anzi è caso frequentissimo, che molti di quegli strati sono piegati, ma non rotti. L'acqua che piove sopra uno dei versanti della valle penetra negli strati permeabili e s'arresta quando ne incontra uno, che non sia tale; vi scorre sopra scendendo fino al punto più basso. Causa la pressione di più centinaia di metri l'acqua è costretta a risalire sullo stesso strato dalla parte opposta. Ad un certo punto trova una fessura, per la quale scaturisce in forma di sorgente. Si capisce facilmente che, se gli strati entro i quali l'acqua scorre non sono innalzati a sinclinale, cioè da ambo i lati, ma soltanto da uno mentre dall'altro continuano orizzontali anche per centinaia di chilometri, l'acqua che li segue andrà a sgorgare a quella distanza. Così non sarebbe impossibile che una vena d'acqua, formatasi nelle viscere del M. Bianco, andasse a sgorgare, p. e., in una delle isolette su cui è fabbricata Venezia.

- Oh! fu l'esclamazione del piccolo uditorio.

- Ho voluto nominarvi Venezia, perché l'acqua dolce, che colà si attinge, per mezzo dei pozzi artesiani, se non viene dal M. Bianco viene certo dalle montagne, per lo meno dalle più vicine a Venezia, che sono le colline del basso Friuli, nel modo che vi ho detto.

- Nell'isola di Cherso, nel Mediterraneo, sgorga una grossa sorgente, che forma il gran lago di Vrana, la quale vuolsi sia formata ed alimentata dalle nevi dell'altipiano liburniano, sulle dipendenze del M. Maggiore nell'Istria e sui monti della Croazia<sup>4</sup>. Naturalmente bisogna che lo strato seguito dalla vena d'acqua non sia rotto, ma può anche passare ad uno strato inferiore, o superiore e continuare così il suo corso.

- Così è della sorgente minerale di Boario. Essa può formarsi e mineralizzarsi, p. e., entro le viscere del M. Presolana, che è distante da qui almeno 16 chilometri, o più lungi ancora e venire così a sgorgare in mezzo a quei prati paludosi, senza mischiarsi coll'acqua non mineralizzata. È però da ritenere che l'origine della fonte minerale di Boario non sia molto lontana, perché i principi minerali che contiene, magnesia, ossido di ferro, calce, ecc., appartengono anche alle montagne calcari circostanti, ossia sono gli elementi che vi predominano. È così in generale di tutte le altre sorgenti minerali. Avete bene inteso?

- Sì, sì, abbastanza, risposero i più. Io desidererei sapere, disse Cortesi, come si mineralizzano queste sorgenti.

- Sta pure tranquillo, che qualche cosa ti dirò anche su questo, che è argomento importantissimo; ma facciamo prima qualche applicazione alla circolazione della materia sulla terra, ossia alla distruzione o ricostituzione dei continenti.

5. — Ho accennato altra volta alla quantità di materie disciolte, che le acque correnti trascinano al mare: ora dobbiamo anche osservare donde vengono quelle materie. Sapete già che non v'è acqua potabile, per quanto limpida e pura, la quale non contenga qualche principio minerale, anche se essa non è *acqua minerale* nel senso della medicina. Se le osservazioni e gli studi diligenti fatti sopra l'acqua del Mississippi, il quale ha

---

<sup>4</sup> RECLUS. *La Terre*, t. I.

una portata di 17.440 metri cubi al minuto secondo, danno la somma approssimativa di 700 milioni di quintali di carbonato di calce ogni anno, non è neppure possibile comprendere la quantità di tale materia gettata nel mare da tutte le sorgenti del mondo, la cui portata è valutata a 1.100.000 metri cubi al minuto secondo<sup>5</sup>.

- L'acqua che esce dal mare allo stato di vapore nel convertirsi in pioggia acquista dall'atmosfera una certa quantità di acido carbonico, il quale è un potentissimo solvente delle rocce. Con esso, l'acqua che scorre attraverso gli strati screpolati dei monti può assimilarsi molti elementi minerali, e rimanendo pur sempre limpida e trasparente, seco li trascina fino al punto in cui, sgorgando, viene a contatto coll'atmosfera esterna. Allora è costretta ad abbandonare una parte di quei minerali disciolti, i quali si depositano sotto forma di alabastro, di tufo, di travertino, ecc. Questi depositi in alcuni luoghi formano delle vere colline, a detrimento delle viscere dei monti. In alcuni luoghi come, p. e., presso le foci del Mender, si trasforma così di anno in anno, la superficie della terra: così ai «Bagni dei Maledetti» in Algeria, dove un fiumicello termale a 90° C offre ogni anno fantastici lavori di travertino, d'una varietà e grandezza meravigliosa<sup>6</sup> così le sorgenti del Mammuth negli Stati Uniti, dove si ammirano conche naturali di travertino di una regolarità sorprendente<sup>7</sup>.

6. — E i pozzi artesiani, domandò Monti, che cosa sono?

- Oh, che indiscreto! disse Cortesi.

- Questo, disse il Maestro, che non riguarda direttamente la geologia, ve lo spiegherò ora in breve, facendo una digressione dall'argomento, che abbiamo impreso a trattare. Attenti.

---

<sup>5</sup> STOPPANI, *La purezza del mare e dell'atmosfera*, ecc. – RECLUS, *La Terre*, t. I.

<sup>6</sup> RECLUS, *Nuova geografia universale*, vol. XI.

<sup>7</sup> Il Parco nazionale degli Stati Uniti, Milano, Treves, 1895.

- Il nome di pozzi artesiani è venuto dal dipartimento dell'Artois in Francia, dove andarono molto in voga nel secolo scorso, per iniziativa, o per istruzione del nizzardo Cassini, che aveva studiato i pozzi trivellati a Modena, da tempo già in uso. Essi consistono in fori di vario diametro, praticati nel suolo, in direzione verticale, allo scopo di trovare acqua sorgente. Per capir bene che cosa sieno, dovete ricordare la sinclinale già immaginata per spiegare come una sorgente di un monte possa prevenire dal monte opposto. Se voi sul fondo della valle a sinclinale praticate un foro attraverso lo strato che ricopre la vena d'acqua scorrente sullo strato inferiore, è chiaro che quell'acqua, anziché risalire dalla parte opposta della valle, sgorga dal foro praticato, ed è capace di alzarsi sopra il suolo sino ad altezza proporzionata alla pressione. Si capisce poi facilmente come si possano praticare dei fori con lo stesso risultato anche fuori delle valli a sinclinale. Ecco i pozzi artesiani, detti anche, più genericamente, *pozzi trivellati*.

- Pozzi trivellati? domandarono parecchi. Che cosa significa?

- Significa i vari metodi con cui furono fatti e si fanno, adoperando sempre varie specie di trivelle o simili, per traforare gli strati, che tengono l'acqua imprigionata sotto di sé. Ma su questo non mi voglio dilungare, perché ci trarrebbe troppo lungi dall'argomento, già per sé stesso estraneo al nostro scopo. Vi dirò, invece, che molti pozzi artesiani hanno una profondità considerevole. Il celebre pozzo di Grenelle a Parigi non ha meno di 540 metri, e l'acqua che s'innalza dal fondo di questo abisso giunge all'altezza di 28 metri sopra il suolo. Vi sono pozzi più profondi ancora, come quello di Neusalzwerk presso Minden, che è di 730 metri, quello di S. Luigi nel Missouri di 1.170 metri, ed altri molti. La quantità di acqua portata da questi pozzi varia da meno di un centimetro cubo a parecchi metri cubi al minuto. Quello di Passy a Parigi dà 5 ½ metri cubi al minuto; e il pozzo salato di Dürenberg,

presso Salisburgo, diede 10 mila metri cubi d'acqua durante i primi 150 minuti della sua apertura<sup>8</sup>.

- Si usano dunque in molti luoghi questi pozzi? domandò Remondi.

- Ve ne sono in tutti i paesi civili e barbari, e ve ne sono di antichissimi, specialmente nelle regioni prive o molto scarse di acqua. In Egitto si conservano con cura speciale ancora adesso alcuni pozzi trivellati, che vantano l'età di oltre 4.000 anni: non si sa poi con quali mezzi sieno stati fatti. Sulle coste settentrionali dell'Africa alcuni di quegli antichi pozzi hanno formato e mantenuto, fino al presente, delle vere oasi. In China, poi, i pozzi artesiani, antichi e moderni sono, si può dire, innumerevoli e innumerevoli possono dirsi sui margini settentrionali del Sahara<sup>9</sup>. I pozzi trivellati non sono però senza importanza geologica, in quanto che, mentre si trivellano, mettono alla luce la composizione interna della crosta del globo, rivelano la successione degli strati, e quindi delle epoche, l'altalena subita qua e là dalla superficie terrestre, il calore interno della terra, che cresce di 1 grado all'incirca ogni 30 metri di profondità, e molte altre cose utili a sapersi da chi studia la storia della formazione della terra.

- Ma ora riposiamo, dopo vi parlerò delle acque *minerali* e *termali*.

- Signor Maestro, disse Gambetti alzando nello stesso tempo la mano, Rossi dice che sa una bella poesia sulle sorgenti; glie la faccia recitare.

- Di su, di su, nulla di più opportuno.

- Me l'ha fatta studiare mio fratello, e dice che è del Rambert, tradotta da Stoppani.

- Ah! la conosco, molto bella nella sua semplicità; dunque incomincia.

---

<sup>8</sup> ROSSMESSLER, *Le acque*.

<sup>9</sup> RECLUS, *Nuova geografia universale*, vol. XI.

*La sorgente*

Giù pei florido pendio  
 Corre a balzi la sorgente:  
 Folleggiando in dolce oblio  
 Di sé stessa, ognor ridente.  
 Core aperto, alma gentile,  
 Dà il buon giorno ad ogni fior;  
 L'erbe, i giunchi, il musco umile,  
 Spruzza intanto il fresco umor.

Del bel margin sull'erbetta  
 Mesta fata un dì si assise:  
 Sulla fonte pargoletta  
 Chinò il guardo e le sorrise;  
 E la fonte ammaliata  
 Tacque e timida sostò:  
 Carezzevole la fata  
 Così allor le favellò:

- Dove corri, o forosetta  
 Troppo improvvida? non sai  
 Della vita... Poveretta!  
 IL cammino è un mar di guai.  
 Nella placida foresta  
 Da cui pensi, o incauta, uscir,  
 innocente ancor, t'arresta,  
 E rassegnati a morir...

- Vuoi tu uscirne? ecco un torrente  
 Pria rapirti furibondo;  
 Poi del fiume l'onde lente  
 Trascinarti via pel mondo:  
 Poi laggiù in città lontane  
 Tra le fogne a brancolar,  
 Per morir nelle malsane  
 Rie paludi, o in mezzo al mar.

- O mia bella, (sai s'io t'ami!)  
 Morir parvoli è ventura;  
 Un mio cenno, se tu il brami  
 Della vita t'assicura.  
 Casta ancor la mia sorgente  
 Alla luce addio dirà;  
 Con un palpito innocente  
 La sua vita si sciorrà.

Mesta, trepida la fonte  
Della fata i detti ascolta,  
Là sospesa a mezzo il monte,  
Meditando in sé raccolta:  
- Se è mistero, ahimé! la vita  
Non è morte anche un mister?  
Chi mi scorge? chi mi addita,  
Fra le ambagi, il bene, il ver?  
Mentre pensa, un suon di pianto  
La ferisce: Io moro! io moro!  
Era un giunco, a cui frattanto  
Veniva meno ogni ristoro.  
- Oh i miei fior, esclama la pia,  
Riscuotendosi a quel suon;  
- Oh i miei giunchi! oh erbetta mia!  
Voi morite s'io non son.  
Fugge allor giù verso il piano,  
E alla fata sul pendio,  
Manda un grido da lontano:  
- Viver voglio... il deggio! addio!  
*Pur dovessi in duolo, in pianto,  
La tua vita consumar;  
E merci, se puoi tu intanto  
Una lagrima asciugar*<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> STOPPANI, *Asteroidi*.







## CAPO SESTO

**LE FONTI MINERALI E TERMALI***(A Montecchio)*

---

1. All'ombra dei castagni. — 2. L'acqua. — 3. Sorgenti minerali e metodo di mineralizzazione. — 4. Il calore interno causa di mineralizzazione delle acque. — 5. Le analisi dell'acqua minerale di Boario. — 6. Le fonti minerali d'Italia. — 7. Sorgenti termali. — 8. Causa del riscaldamento delle sorgenti. — 9. Le sorgenti termali sono minerali, o non minerali. — 10. Variazione della temperatura delle sorgenti termali. — 11. Lo spirito di osservazione.

**1.** All'ombra dei castagni! Oh il bel tema d'un patetico idillio!

Il riposo concesso dal Maestro ai suoi alunni ed a sé stesso fu di una mezz'ora o giù di lì, ma bastò perché si fosse disposti, mente e cuore, ad un'altra conversazione scientifica e seria d'una buona ora. In mezzo alla campagna lussureggiante parrebbe di non saziarsi mai di quell'arcano diletto, che inebria chiunque è dotato di sentimento del bello naturale, ed è sempre increscioso lo. staccarsene; ma l'emozione provata rimane anche dopo, salutare pel fisico e per il morale. Vinta con lieve sforzo la ripugnanza del distacco, si trova la mente rinvigorita e pronta a nuovo e pesante lavoro. I fanciulli, per lo più, anche se sono sensibili alle bellezze della natura, se ne dilettono inconsciamente, quasi istintivamente, per cui non soffrono affatto l'abbandono. Così i nostri, ad un cenno del loro Maestro, furono al posto di prima, pronti ad ascoltare la spiegazione di nuovi fenomeni ed il Maestro incominciò:

2. — Quantunque l'argomento delle sorgenti minerali e termali abbia un'importanza secondaria per la geologia, tuttavia ve ne dirò qualche cosa, nella speranza che vogliate approfittarne pei vostri studi in avvenire. Così non sarà. male impiegata quest'ora di cui possiamo disporre, finché è troppo caldo per proseguire il nostro viaggio. Dunque attenti.

- L'acqua, questo minerale così diffuso sulla terra e dentro di essa, che entra nella composizione di quasi tutti i prodotti della natura ed è anche uno dei principali fattori della vita, è un composto di idrogeno e d'ossigeno nella proporzione di 15 parti in peso per il primo e 85 per il secondo<sup>1</sup>. Così è l'acqua veramente *pura*; ma essa, in questo stato, in natura non si trova mai, tranne quando è distillata.

- L'acqua medesima di pioggia, oltre ai polviscoli dell'aria, che seco trascina, acquista, dall'atmosfera che attraversa, come vi dissi, una certa quantità di acido carbonico. L'acqua delle sorgenti poi, essendo stata a contatto degli strati terrestri, si assimila alcune particelle, in dose sufficiente perché sia poi bevibile ed atta a far cuocere le vivande. Così è che tutte le sorgenti sono più o meno minerali, cioè sono dosate di sali solubili, che le danno quel gusto inqualificabile, che tanto ci piace. L'eccesso di questa dosatura, o la presenza di elementi eterogenei nocivi, rende l'acqua insalubre, come lo è quella che mancasse affatto d'ogni elemento salino. Così, p. e., è nociva alla salute l'acqua, tanto comune, che noi chiamiamo *tufacea*, perché è carica di carbonato di calce, il quale forma appunto il tufo, il travertino, l'alabastro, ecc. È pure insipida ed insalubre l'acqua di pioggia, perché priva di sali e contenente invece acido carbonico. Questo riguardo all'acqua in generale.

3. — Venendo alle acque delle *fonti minerali* vi citerò la definizione che ne dà il Boccardo nella *Nuova*

---

<sup>1</sup> BOCCARDO, *Nuova Enciclopedia italiana*.

*Enciclopedia italiana*: «Si dà il nome di minerali a quelle acque che scaturiscono «dal seno della terra, tenendo in dissoluzione una certa quantità «di principi eterogenei, i quali producono sull'economia animale «effetti diversi dall'acqua comune, e sono dotate di proprietà «medicinali, cosicché possono venire adoperate per uso interno «od esterno nella cura di alcune malattie».

- I *principi eterogenei*, di cui parla il Boccardo, sono elementi, che trovansi come componenti delle rocce, sopra le quali le acque scorrono prima di scaturire alla superficie. La differenza adunque tra le acque minerali e le ordinarie sta soltanto nella diversità degli elementi che vi si contengono disciolti e nella loro proporzione. La maggior parte, però, delle sorgenti danno acqua ordinaria, perché essa si dosa mediante l'acido carbonico che acquista dall'atmosfera mentre l'attraversa piovendo dalle nubi sopra la terra. Che se dalle medesime rocce, p. e., da una montagna calcarea, sgorga una sorgente dosata a base di magnesia, come è questa di Boario, convien cercarne altrove la causa; ossia bisogna dire che l'acido carbonico, principio solvente per alcuni sali, non lo sia per altri elementi nelle identiche condizioni, o senza il concorso di altre forze solventi. Bisogna però sempre ammettere, perché un'acqua si mineralizzi, che passi attraverso i depositi di cui deve assimilarsi alcune parti. Così nei distretti sulfurei si trovano, più frequentemente che altrove, sorgenti sulfuree. Nelle regioni calcaree predominano, fra le sorgenti minerali, le magnesiache. In quelle dei terreni paleozoici contenenti depositi di ferro si hanno sorgenti ferruginose, e così dite delle altre. Che se all'apparenza avviene il contrario, bisognerà ritenere che la sorgente minerale non ha origine nella montagna da cui scaturisce, ma da un'altra, magari molto lontana, nella quale esistano gli elementi, che nella sorgente sono contenuti.

4. — Vuolsi però anche che il calore interno della terra concorra in gran parte, anzi principalmente, com-

binato coll'acqua, a sciogliere gli elementi, che poi questa si assimila. L'azione vulcanica poi ha più volte manifestato, nelle sorgenti minerali ed ordinarie, termali o fredde, che non è estranea a questi fenomeni della mineralizzazione delle acque. Furono infatti osservate delle sorgenti, che durante grandi eruzioni vulcaniche, o nei periodi di frequenti scosse di terremoti, diminuirono o sospesero temporaneamente la loro salsedine ordinaria, alterarono fortemente la loro temperatura, o cessarono del tutto, o comparvero per la prima volta dove non furono mai. Non vi cito esempi per non andar troppo per le lunghe, ché del resto ve ne sono da formare dei volumi<sup>2</sup>. La dosatura delle sorgenti minerali poi, anche della medesima specie; è molto varia, ed in alcune, all'elemento benefico si associano elementi nocivi, per cui nelle cure non si possono usare.

5. - La composizione dell'acqua minerale di Boario risulta dall'analisi fatta dal prof. Ferrario nel 1840, che io ho tolta dall'Enciclopedia italiana del Boccardo. Eccola:

«Un chilogrammo di quell'acqua contiene:	
«Solfato di magnesia	gr. 0,7901
(corrispondenti a gr. di solfato di magnesia cristallizzata 1,6000).	
«Solfato di protossido di ferro	gr. 0,1675
«Solfato di calce	gr. 0,1575
«Cloruro di calcio	gr. 0,1667
«Cloruro di magnesio	gr. 0,2257
«Materia di origine organica	gr. 0,1150
«Silice	gr. 0,0525
«Carbonato di calce	tracce
«Acqua	gr.998,3250

---

1.000.0000

---

<sup>2</sup> RECLUS, *La Terre*. - BOCCARDO, *Nuova Enciclopedia italiana*.

«In quest'acqua si trova tanta quantità di solfato di magnesia «da superare ogni altra, prescindendo da quella di Sedlitz, e di «ferro poco più della metà di quella di Recoaro».

- Più recentemente fu fatta dal prof. Pavesi di Milano un'altra analisi, che io ho tolta dalla *Guida alle acque minerali d'Italia* del cav. dott. Plinio Schivardi, ed è la seguente:

«Un chilogrammo d'acqua contiene:

«Solfato di magnesia	gr. 0,0662
«Solfato di calce	gr. 2,1750
«Solfato di soda	gr. 0,0177
«Carbonato di ferro	gr. 0,0200
«Cloruro di potassio	tracce
«Cloruro di sodio	gr. 0,0076
«Allumina idrata	tracce
«Sostanze fisse	gr. 2,2865

- Non ostante la piccola dose di ferro, che contiene l'acqua di Boario, in confronto con quella di Recoaro, è però efficacissima per molte malattie. Mi consta di alcuni, che a quest'acqua devono la loro salute. La frequenza dei malati, specialmente di questi ultimi anni, mostra che lo è anche per gli altri. A voi però auguro che non abbiate mai bisogno di quest'acqua salutare.

**6.** — Sono molte, domandò Monti, le sorgenti minerali?

- Lo Schivardi ne descrive 105 esistenti in Italia e ne riporta anche l'analisi, comprendendo quelle poche, che trovansi fuori dei confini politici, ma che sono dentro i confini geografici, geologici ed etnografici d'Italia, come ad esempio, quelle del Tirolo italiano.

- Nel libro dello Schivardi sono soltanto elencate le più celebri, mentre il dott. Maestri ne enumera 1.629, comprese alcune che sono scomparse, ma non contate molte, che si scoprirono di recente e solo da pochi anni si usano per cura come, per citarne due vicine a noi, la fonte termosulfurea di Sermione sul lago di Garda e quella di Gaverina in valle Cavallina nella provincia di Bergamo. Una gran parte però di quelle sorgenti si

usano solo per bagni. Tutte però sono salutari e più o meno efficaci per molti malanni, cui va soggetta la misera umanità. Più di 1.500 ne descrive anche il Tioli nel suo libro *Acque minerali e termali del Regno d'Italia*<sup>3</sup>.

- Quanto vi ho detto sulle acque minerali può bastare allo scopo nostro. Ora vi dirò qualche cosa anche sulle *acque termali*.

7. — Dicesi termale quell'acqua, che alla sua scaturigine ha una temperatura superiore all'ordinaria delle altre sorgenti, che chiamansi, con linguaggio convenzionale, ma comunissimo, sorgenti fredde. Egli è ben difficile il determinare quando una sorgente possa dirsi termale, essendo che la temperatura è molto varia anche nelle sorgenti fredde. Alla nostra latitudine, p. e., una sorgente che abbia la temperatura stabile di 10 gradi centigradi è fresca in estate e non troppo fredda nell'inverno. Un'altra di 12° stabile sembra termale quando la temperatura dell'aria discende a qualche grado sotto lo zero, ed immergendovi le mani, vi par d'immergerle in una caldaia riscaldata al fuoco. Assolutamente mi pare possa dirsi termale una sorgente, nel senso usato in medicina, quando tocca il 20° centigrado.

- La cosa però è ben diversa riguardo alle sorgenti dei pozzi artesiani. Nei pozzi artesiani d'Algeria la temperatura varia tra i 18° e 26° e cresce di un grado ogni 20 metri di profondità<sup>4</sup>. Colaggiù, colla temperatura dell'aria a 40° è naturale che non si possa dire termale una sorgente di 20°.

- La sorgente termale più vicina a noi è quella di Sermione sul lago di Garda, che ha la temperatura di 64°; poi viene quella di Bormio in Valtellina a 33°. Nell'Islanda vi sono sorgenti, che hanno la temperatura dell'acqua bollente ed altre che giungono fino a 125° centigradi. Le sorgenti termali sono numerose nei distretti vulcanici:

---

<sup>3</sup> Milano, Hoepli, 1894.

<sup>4</sup> RECLUS, *Nuova geologia universale*, vol. XI.

in certe regioni, p. e., in alcuno degli Stati Uniti d'America, esse sono quasi tutte termali, e sono così rare quelle a temperatura ordinaria, ossia fredde, che il possederne una è una vera ricchezza, come lo è da noi una fonte termale o minerale.

8. — Venendo ora alla causa delle sorgenti termali vi dirò che alcuni la vogliono ripetere generalmente dalle profondità a cui giunge l'acqua prima di scaturire alla superficie. Ogni 30 metri di profondità, fuori dei distretti vulcanici, l'acqua acquista un grado di calore. «Senza paura d'ingannarsi, scrive il Reclus, è «permesso di affermare che in generale le sorgenti fredde, vale a «dire quelle di cui la temperatura media è inferiore al calore del «suolo, discendono dalle altezze, e che le sorgenti calde pro-«vengono al contrario dagli strati profondi»<sup>5</sup>. Da qui si vorrebbe anche dedurre che quanto è più alta la temperatura di una sorgente, tanto più è profonda la sua origine. Considerato, però, che le sorgenti termali sono più abbondanti nelle regioni vulcaniche, (sapete che vi sono regioni vulcaniche dove non esistono vulcani attivi) è da ritenersi che il vulcanismo, o comunque, il calore esistente nell'interno della terra, sia il fattore unico delle sorgenti termali.

- Se è vero che le sorgenti più profonde sono più calde, osservò Cortesi, le acque che si fanno scaturire dalle viscere della terra, mediante i pozzi artesiani più profondi, devono essere tutte termali.

- L'osservazione è giusta e deve essere veramente così. Sappiamo che l'acqua del pozzo artesiano di Grenelle a Parigi ha la temperatura di 28° centigradi, 18 di più di quella del suolo circostante. Il pozzo è profondo 540 metri: si ha dunque precisamente un grado di calore ogni 30 metri di profondità. Badate, però, che l'aumento di un grado ogni 30 metri di profondità non è che una media risultante dalle molte osservazioni fatte in que-

---

<sup>5</sup> RECLUS, *La Terre*.



sto modo, perché nei pozzi del Sahara algerino, come vi dicevo, la temperatura aumenta di 10° ogni 20 metri e in altri l'aumento di un grado si verifica di 12 in 12 metri; mentre nelle miniere di Saxe avviene il medesimo soltanto ogni 42 metri.

9. — Le sorgenti termali, domandò Monti, sono anche minerali?

- Vi ho già detto e dimostrato che tutte le sorgenti sono più o meno mineralizzate, quindi lo devono essere, più o meno, anche le sorgenti termali. Che sieno poi minerali nel senso della medicina, ossia che tutte le acque termali contengano elementi minerali capaci di agire sull'economia del corpo, nel modo con cui agiscono le acque minerali fredde, questo non è punto necessario. È bensì vero che l'acqua calda è più atta per sé a sciogliere ed assimilarsi i sali delle rocce che attraversa; ma affinché questo processo chimico si verifichi è necessario che l'acqua termale sia anche bollente, attraversi rocce, che contengano sali solubili ed assimilabili. La maggior parte delle sorgenti termali sono fortemente mineralizzate, ma ve ne sono alcune, le quali non lo sono più delle sorgenti fredde ordinarie di acque potabili, ed altre che lo sono in grado minore. Così, p. e., per nominarne una fra le tante, la fonte termale di Pfäfers nel Canton S. Gallo in Svizzera, che scaturisce colla temperatura di 36°, contiene soltanto piccola quantità di principi minerali, a tal che si giudicherebbero acque distillate. L'analisi che ne dà il Boccardo nella *Nuova Enciclopedia Italiana*, all'articolo *Acque minerali* è la seguente:

«In un litro di acqua:	
«Carbonato di calce	gr. 0,118
«Carbonato di magnesia	gr. 0,019
«Cloruro di sodio	gr. 0,034
«Sostanze diverse	gr. 0,061
	<hr/>
«Totale delle sostanze eterogenee	gr. 0,232

- Non ostante la poca mineralizzazione di quelle acque esse sono usate come medicinali; la loro azione terapeutica, tanto per bagni quanto per bibita, è molto attiva, ed il grandioso stabilimento, eretto fin dal secolo scorso sul ciglio d'un'alta roccia, è sempre affollatissimo. Non bisogna però tacere che una gran parte dei forestieri, che vanno ai bagni di Pfäfers, non ci vanno per ragioni di salute, ma per visitare l'orrida gola del torrente Tamina, che non ha rivali in tutta la Svizzera. E appunto entro quella gola, che scaturiscono, in vari punti, le famose acque termali.

**10.** — Tornando ora alle sorgenti termali è da notare che in molte di esse si modifica, a quando a quando, periodicamente o saltuariamente, la loro temperatura: alcune hanno diminuito forse per sempre la temperatura trovata la prima volta che furono osservate; altre in questo modo l'hanno aumentata. Le sorgenti termali inoltre, quantunque si ritengano provenienti da grandi profondità e quindi non soggette alle variazioni esterne, tuttavia sono talvolta modificate dalle piogge o dalle siccità, come lo sono evidentemente le sorgenti fredde più superficiali. Si è però anche osservato che alcune sono più abbondanti nei periodi di siccità. Questi sono fenomeni che, per quanto ci abbiano pensato anche i grandi scienziati, non furono ancora spiegati. La maggior parte di coloro che s'occupano di idrologia sotterranea, asserisce il Reclus, ammettono che la tensione dei gas, che si producono nell'interno della terra, abbiano la parte principale in questi fenomeni misteriosi.

**11.** — Noi concluderemo che anche le sorgenti termali appartengono a quel complesso di forze, che sono destinate ad operare la trasformazione della crosta del globo. L'aver imparato a conoscere una nuova forza, attiva, efficace, è per noi un grande acquisto, ed io non posso che lodare lo spirito di osservazione, che voi andate acquistando, pel quale, curiosi di sapere qualche cosa del fenomeno della fonte minerale di Boario, mi avete

porta occasione di insegnarvi tante altre cose. Io non dubito di errare asserendo che tutti i grandi uomini furono, fino da fanciulli, eminentemente osservatori. La curiosità è il desiderio di sapere, e quando è rivolta alle cose buone ed utili si converte in ispirito di osservazione; questo, alla sua volta, sviluppa e rinfanca l'amore al vero e crea il sentimento della natura, della bellezza e utilità del quale vi ho parlato altra volta. La natura è piena di secreti, ma non tutti sono misteri: d'altronde non sono ancora molti anni, che i misteri della natura erano assai più che adesso. Or come si sono rivelati? Non da sé stessi certamente, ma per lo spirito d'osservazione, acquistato dagli studiosi, perché questa dote dell'animo la si può acquistare. «Quasi tutte le più grandi scoperte, scrive il Tommaseo, si fanno a caso»<sup>6</sup>; ma ogni scopritore deve anche essere stato osservatore. Vi basti l'esempio di Isacco Newton che, osservando una mela cadutagli sul capo, pensò tosto al moto accelerato dei corpi cadenti e ne formulò il grande sistema della *gravitazione universale*. Voi stessi, quantunque ancora giovinetti, avete imparato a rispettare e stimare la vecchiaia. Chi di voi sa dirmi il perché?

- Perché i vecchi, rispose Monti, hanno l'esperienza.

- Benissimo! Ora, l'esperienza è una virtù acquisita, specialmente per mezzo dell'osservazione. È chiaro da sé che chi nulla osserva non acquista esperienza, o non ne acquista che quel tanto, che gli suggerisce l'istinto animale.

- Siate dunque osservatori, voi specialmente che vi date allo studio della natura; i fenomeni più comuni, di cui inconsciamente avete fin qui goduti i benefici, possono ancora celare delle verità utilissime all'umanità, e non aspettano, per rivelarsi, che di essere colte da un attento osservatore, il quale forse neppure le cerca direttamente. Siate dunque osservatori e sarete grandi.

---

<sup>6</sup> TOMMASEO, *Pensieri sull'educazione*.

- E noi lo saremo, disse il bravo Cortesi in un tono tra il buffo ed il serio, cui fecero eco quasi tutti gli altri.

- Fatta quella specie di paternale, il Maestro esortò gli alunni a svagarsi un altro momento, onde riprender lena per un altro studio ed altre considerazioni.

---

---

CAPO SETTIMO

---

## **SORGENTI INTERMITTENTI FRANE E LAGHI ALPINI**

*(Da Montecchio ad Anfuro)*

---

1. Le fontane intermittenti. — 2. Fontane intermittenti della provincia di Bergamo. — 3. La *Rovinazza* e la catastrofe di Montecchio. — 4. La frana del Rossberg e la distruzione di Goldau. — 5. La catastrofe di Zug ed altre. — 6. Un deposito lacustre glaciale ad Angolo — 7. Al lago Moro. — 8. I laghi alpini. — 9. Il Sebino. — 10. Ad Anfuro.

1. Il Maestro credeva di aver terminato l'argomento delle sorgenti; quando il Valli, il quale parlava poco, ma sempre assennatamente, manifestò di aver qualche cosa ancora da domandare. Il Maestro, che se n'accorse gli disse:

- Non sei bravo studente, se non parli franco.

- Mi dispiace, rispose, perché avrei dovuto farle la domanda quando si parlava delle sorgenti fredde; ma giacché mi permette, lo dirò senza pretesa che mi dia ora spiegazione. Volevo dunque domandarle delle sorgenti intermittenti, delle quali ho letto qualche cosa senza però intenderne la causa.

- Avrei dovuto, rispose il Maestro, trattare io stesso anche questo argomento, che è un fenomeno singolare e molto curioso, ma non mi si è presentato alla mente. Ve ne dirò brevemente qualche cosa.

- Le sorgenti intermittenti, ossia quelle che, quantunque talvolta molto abbondanti, dopo aver scaturito per un tempo determinato, supponiamo per un quarto

d'ora, cessano bruscamente per ricominciare dopo un certo lasso di tempo a ripetere lo stesso giuoco, son quelle che maggiormente attirano l'attenzione e destano la meraviglia del volgo. Quando si assiste alla scaturigine di una di quelle sorgenti si direbbe, che una mano invisibile apra e chiuda alternativamente una chiavica secreta. Il fenomeno è meraviglioso, perché si è abituati a vedere le sorgenti continue, od a cessare lentamente, causa una lunga siccità. Ma la scienza ha ormai tolto il velo del mistero anche alle sorgenti intermittenti e lo spiega in questo modo:

- Supponete una caverna nell'interno di un monte, la quale, per mezzo d'uno o più fili d'acqua, si vada riempiendo, al che richiedesi un tempo più o meno lungo, secondo la portata dei tributari e la capacità della caverna. Presso al fondo della caverna esiste un foro, che sale nell'interno della parete fino ad un'altezza qualunque, poi volge verso la superficie del monte piegando in giù. Quella specie di canale naturale contiene maggior quantità di acqua, che non il ruscello o gli stillicidi sommati insieme. Che cosa avviene? La vasca, mediante lo stillicidio, va riempiendosi: arrivata l'acqua al livello più alto del canale, si riversa per quello riempiendolo e scorre verso la superficie. Siccome l'uscita è maggiore dell'entrata, così avviene che l'acqua, nella vasca, va diminuendo ed abbassando il livello fino all'origine del foro ed allora cessa di fluire. Si riempie di nuovo e torna a fluire finché non sia discesa al livello di prima e così di seguito. Può, p. e., impiegare un'ora l'acqua dello stillicidio ad empire la vasca fino al livello più alto del foro, e questo, perché più ampio della somma del primo, può vuotarla all'esterno entro lo spazio di dieci minuti. Così si avrebbe una fontana, che sgorga per dieci minuti, poi cessa per un'ora. Avete compreso?

- Qualche cosa sì, ma come fa... ma perché?...

- Capisco io, voi avete compreso poco, per non dir nulla. Ebbene, proverò a spiegarvi il fenomeno con

paragone tale, che se voleste farne la prova, credo che facilmente riuscireste a costruir voi stessi una fontana intermittente. Badate che il fenomeno si spiega in base alla legge della pressione atmosferica.

- Quasi tutti voi avete visto qualche volta travasare il vino con l'aiuto di un tubo di gomma, non è vero?

- Sì, sì, fu pronto a rispondere Gambetti, ho veduto tante volte il babbo immergere e calare fino al fondo d'una botte la gomma, estrarne l'aria colla bocca e farne uscire tutto il vino; l'ho aiutato più volte anch'io. Il vino vien su lungo il tubo ed esce dall'altra parte.

- Bravo! ma tu non hai forse mai domandato né pensato la causa che fa salire il vino, è vero? No

- Ecco: ciò avviene per effetto della pressione atmosferica. L'aria, infatti, gravita sopra la superficie del liquido nella botte. Estratta l'aria dal tubo colla bocca, si forma il vuoto, entro il quale il liquido tende a salire, compresso dall'aria che vi gravita sopra, e così il vino passa da una botte in un altro recipiente.

- Però, volle osservare Cortesi, se il recipiente è più alto della botte il vino non esce: deve essere più basso.

- Questo è chiaro da sé, perché diversamente l'aria premebbe anche sull'estremità superiore del tubo ed il liquido verrebbe respinto al luogo di prima. Prova invece ad immergere il tubo in una botte e poi, tenendolo verticale, estraine l'aria e salirà il liquido: poi mentre il tubo è pieno legalo, o turalo comunque, ad una certa altezza, in modo che anche ritraendo la bocca l'aria non vi possa entrare ed il liquido rimarrà nel tubo fino al punto in cui questo è turato, o legato.

- Di questo sono persuaso; ma come si può applicare l'esempio al fatto delle fontane intermittenti?

- Adagio, non è questo il paragone, che volevo adoperare. Attenti.

- Supponete una fontana artificiale, p. e., una di quelle del nostro paese, che dia costantemente un centimetro cubo di acqua

ad ogni minuto secondo. Prendete una gerla dell'altezza di un litro; praticate nella sua parete un foro all'altezza, supponiamo, di 95 centimetri e per questo fate passare un tubo di gomma, che discenda, se volete, fino al fondo della gerla, ed al di fuori di essa fino a un livello più basso, ma indeterminato. Badate, però, che il tubo di gomma abbia una capacità maggiore di quella del becco della fontana; poi sottoponete la gerla al becco. La gerla si riempirà di acqua, la quale si innalzerà anche dentro il tubo; ma quando arriverà al foro praticato nella parete della gerla, il tubo, se è disposto opportunamente, si riempirà di acqua, la quale discenderà per esso, in copia maggiore di quella che vi entra.

- Così avverrà che il secchio, quantunque continui a ricevere acqua dal becco della fontana, continuerà a vuotarsi fino al fondo. Allora si riempirà di nuovo fino al livello di prima e si ripeterà il medesimo giuoco. Il secchio può avere qualunque forma e qualunque dimensione: purché il foro d'emissione sia più grande di quello d'immissione il fatto avverrà ugualmente, salvo soltanto la differenza del tempo. Ora: nelle sorgenti intermittenti il secchio è la caverna; il becco è un ruscello, o gli stillicidi, che la riempiono d'acqua; il tubo di gomma è il foro che abbiamo immaginato lungo la parete della caverna. Qualunque sia la forma o la grandezza della caverna e del foro, quando ci saranno le altre condizioni la sorgente sarà intermittente. Ora spero avrete compreso<sup>1</sup>.

- Sì, sì, è chiaro, è chiaro abbastanza, dicevano tutti. Tutto sta nel verificarsi delle condizioni richieste, aggiunse Valli, perché a me sembra davvero un po' strano che si dia una caverna fatta a quel modo.

- Quanto a questo non è da far meraviglie; vi sono stranezze maggiori, che poi non sono stranezze, ma prodotti del molteplice lavoro, della natura, di cui noi ignoriamo ancora molte leggi. Sulle fontane intermittenti la scienza fino a qui credo non possa

---

<sup>1</sup> RECLUS, *La Terre*, vol. I.



dire di più di quanto vi ho detto io: a voi, che siete giovani, spetta di fare ulteriori scoperte a conferma della teoria che vi ho esposta.

2. — Che se vorrete studiare le sorgenti intermittenti, non solo speculativamente, ma praticamente, quantunque queste fontane singolari sieno relativamente rarissime, voi lo potrete fare nella provincia di Bergamo, dove ne esistono cinque, conosciute da molto tempo. Vedete dunque che non è punto necessario fare dei lunghi viaggi per studiare sul luogo questo fenomeno.

- La più vicina al lago d'Iseo vedesi nella valle di Adrara, presso il villaggio di Adrara S. Rocco, sotto la ruota d'un mulino. Le intermittenze di quella sorgente sono molto irregolari; passano talvolta molte settimane, senza che il moto appaisca; poi comincia e fluisce ad intervalli di mezz'ora ad un'ora od anche meno. L'irregolarità dell'intermittenza rende quella fonte più misteriosa delle altre e desta perciò maggior interesse e desiderio di scoprirne la causa. Così mi venne riferito.

- Non potremmo, domandò Monti, andare anche noi a visitarla?

- Ci andremo certamente, se continueremo le escursioni progettate: nel programma ch'io ho già disteso è segnata anche una visita alla fontana intermittente di Adrara.

- Bene, bene, benissimo, sono curioso..., deve essere bello..., quando ci andremo? — Tali erano le esclamazioni e le domande di quasi tutti gli alunni.

- Non promettetevi tanto piacere, perché io non vi garantisco affatto che anche andando colà possiamo vederla. Vi ho già detto che essa si mostra a periodi irregolari; perciò potrebbe benissimo accadere che noi ci troviamo colà in un periodo di riposo, come è avvenuto a me la prima volta che andai apposta ad Adrara per vedere la sorgente intermittente.

- Speriamo di essere più fortunati di lei, disse Cortesi. E le

altre fontane intermittenti della provincia di Bergamo, sono tutte lontane da qui?

- Un'altra pure interessante, non lo è molto. Trovasi presso a Vertova in valle Seriana, sulla sinistra del Serio, tra questo e la strada nazionale. Quella sorgente però è intermittente solo nel senso che, ad intervalli regolari, aumenta e diminuisce di volume: del resto è continua. Questo fatto però non toglierebbe nulla alla teoria, che vi ho esposta per spiegare il fenomeno dell'intermittenza delle fonti, perché non è impossibile, anzi è facilissimo, che lungo il canale versante l'acqua intermittente si immetta un'altra sorgente perenne, la quale verrebbe poi, al luogo della sua scaturigine, ad essere aumentata dalla sorgente intermittente, ovvero può essere che il meccanismo naturale sia molto lontano, e che la fonte intermittente, prima di sortire, si incontri con una o più sorgenti continue.

- La terza sorgente intermittente della provincia di Bergamo si trova nel villaggio di Pradalunga, ancora in valle Seriana, nella casa dell'antica famiglia Piccinini. Questa sgorga in fondo ad un pozzo scavato in parte nella viva roccia e fluisce abbondantemente di mezz'ora in mezz'ora all'incirca, annunciandosi con forte rumore, in modo che la gente del vicinato, udito il rumore, corre ad attingerla prima che il pozzo si vuoti.

- Le altre due si vedono in valle d'Imagna, una presso il villaggio di Cepino, la quale è simile a quella di Vertova, l'altra presso il villaggio di Valsecca.

- Queste cinque fontane intermittenti furono descritte già dal nobile Gio. Maironi da Ponte in un suo libretto, che ha per titolo *Fontane intermittenti della Provincia Bergamasca*, stampato a Bergamo nel 1825. Le ragioni che il Da Ponte adduce per spiegare il fenomeno non sono affatto attendibili, per cui mi dispenso dal ripetervele.

- Intanto mi piace farvi osservare che al nostro bel lago, a questa *gemma subalpina*, come non mancano

le sorgenti minerali, così vi è anche una sorgente più singolare e più curiosa delle prime, la fontana intermittente di Adrara; che se l'una e le altre sono un po' lontane dal lago, ciò non toglie che non si possano ascrivere fra le bellezze scientifiche del più bel lago d'Italia. Ah! voi credete che io esageri: vi compatisco perché non l'avete ancora studiato il nostro lago, ma vi predico che sarà ben diverso il vostro giudizio quando avrete almeno imparato a studiarlo.

- Oh! ne siamo persuasi, disse Cortesi, ed abbiamo già appreso molto di bello e di buono, che prima non conoscevamo affatto. S'immagini se vogliamo dubitare di quanto lei ci dice!

- Per concludere sulle fontane intermittenti ve ne ricorderò una celebre nella *Storia Sacra*; è la fontana di Siloe presso Gerusalemme, quella alla quale G. Cristo mandò a lavarsi il cieco nato, dopo avergli messo sugli occhi un po' di loto, formato da lui medesimo colla propria saliva: il cieco, come sapete, andò a lavarsi a quella sorgente ed acquistò la vista. Essa scaturisce regolarmente ogni tre giorni<sup>2</sup>.

3. — Prima di partire da questo luogo non posso a meno dal richiamare alla vostra attenzione un altro fatto geologico, pel quale qui sotto ai nostri piedi giace sepolto un villaggio con quasi tutti i suoi abitanti...

- Qui? Come? Quando? Quale villaggio?

- Il villaggio di Montecchio, il quale anticamente sorgeva ai piedi di questa montagna, che ci sta davanti. L'iscrizione che abbiamo trovata sulla parete posteriore della chiesa accenna alla spaventosa catastrofe, per la quale nell'anno 1471 *quasi tutti gli abitanti* dell'antico villaggio di Montecchio furono sepolti sotto un'immensa rovina. Questo pendio, che si estende da qui fin presso al borgo di Darfo, e che misura un'estensione di più che un chilometro quadrato, coll'altezza media di circa 15 metri

---

<sup>2</sup> TAYLOR, *La Syrie, l'Égypte, la Palestine et la Judée*, Paris, 1839.

dal piano, non è altro che il deposito della spaventosa frana, di cui vedete il vano lasciato lassù, dove il monte sembra squarciato. La tradizione ha conservato a quel vallone il nome di *Rovinnaza*: questo dedalo di massi, che vedete qua intorno, indica che la frana ha continuato anche dopo la spaventosa catastrofe e continua ancora... Oh! non temete, che questa non è la stagione delle frane di questo genere. È solo d'inverno, che qualche masso isolato, minato dal gelo, si stacca e precipita trascinando seco una caterva di altri massi minori, e tutti vanno a depositarsi qua e là in mezzo alla selva dei castagni. Al tempo della catastrofe Montecchio doveva essere più grande di quello che è attualmente, e forse non esisteva ancora a quel tempo la borgata di Darfo. Ciò si dedurrebbe dall'iscrizione, la quale dice che, sepolta la Chiesa parrocchiale sotto la frana, la popolazione superstite fu aggiunta alla parrocchia di Corna. Ora, se Darfo vi fosse stato, non si vedrebbe la ragione, per cui Montecchio non sia stato, invece che a Corna, unito ad esso, che è qui vicino. È dunque probabile che Darfo sia sorto dopo la catastrofe per opera dei superstiti. Comunque sia egli è certo che sotto questo cumulo di materiale franato giace sepolto quasi un intero paese, colla sua Chiesa e coi suoi abitanti. Ma possiamo ragionarne anche lungo la strada; andiamo.

- Sarei curioso di sapere, disse Remondi appena che si furono messi in cammino, in che senso lei ha detto che un fatto geologico ha causato la catastrofe.

- È subito detto: Le frane sono un fatto geologico; sono fra gli agenti principali, che lavorano alla degradazione dei continenti. Ognuno comprende, come una frana cambia aspetto ad una località, e che il terreno smosso, più facilmente viene trasportato dalle correnti al mare.

- La catastrofe di Montecchio mi richiama alla mente quella ancor più spaventosa di Goldau in Svizzera, avvenuta per il franamento del Monte Rossberg nel 1806,

narrata dal Berlepsch con particolari raccapriccianti. L'autore di quel racconto riporta poi una poesia dal *Conservateur Suisse*, che si può benissimo applicare anche alla catastrofe di Montecchio, e che vi traduco così:

4. «Qualche giorno, in sul far della sera, percorrendo questa «spiaggia un vecchio desolato da una memoria crudele, ap-  
«poggiato al suo figlio gli dirà: In questo luogo ora solitario  
«non è gran tempo s'innalzava il casolare dei tuoi padri e il tet-  
«to materno. Tutto disparve, tutto...una terra nemica ha co-  
«perto il mio giardino, i miei campi, i miei prati; nessun sentiero  
«conduce a questo mesto soggiorno: voi più non trovate, o  
«pastori del vicinato, quei sentieri che una volta conducevano  
«dal villaggio alle montagne circostanti. Ma che dico? per le sue  
«leggi la natura, servita dalla morte, tosto o tardi fa risorgere la  
«vita: niente perisce, figlio mio, tutto cangia soltanto: questi  
«corpi decomposti, che tu vedi sparire, non cadono in pezzi che  
«per rinascere dal fondo del loro monumento». Questa la poesia.

- Anche qui regnò un tempo tiranna la morte, ma la natura ha già da secoli rivendicato i suoi diritti. Sopra il cumulo di aride rovine è sorta una selva, dove la pastorella vaneggia pascendo i suoi armenti, ebbra di vita, inconscia o non curante del passato, sognando un fondo avvenire.

- La storia delle frane che danneggiarono l'uomo richiederebbe molte pagine per essere narrata tutta intiera; che se a queste si volessero poi aggiungere le frane e gli sfasciamenti di intiere montagne, che avvennero ed avvengono tuttora in luoghi disabitati e sconosciuti, si richiederebbero dei volumi. Da qui deducete voi l'importanza di questo fatto geologico come causa della mutazione della faccia terrestre.

Così ragionando la nostra comitiva aveva oltrepassato il ponte di Montecchio, non senza aver riletto l'iscrizione ricordante la catastrofe di cui stavano ragionando. Erano per mutar argomento per occasione del bel ponte, il

quale attira l'attenzione di tutti i forestieri, quando Gambetti, d'accordo con un altro, si fece presso al Maestro per pregarlo di raccontare, quando credesse opportuno il tempo, la catastrofe di Goldau. Non è a dire che anche gli altri tutti l'avrebbero sentita volentieri; per cui il Maestro disse: - Quando avremo oltrepassato la fonte di Boario, lungo la salita per Gorzone ve la racconterò. — Passarono infatti in bell'ordine davanti gli alberghi della Fonte, dove era ancora molta gente, perché si avvicinava l'ora del pranzo. Furono da parecchi salutati cortesemente, ciò che valse a cancellare affatto dal loro animo ogni sentimento di dispetto e di avversione che avevano concepito alla mattina, e si inviarono sulla strada provinciale, che conduce ad Angolo ed in valle di Scalve.

- Volete dunque, cominciò il Maestro, che vi narri la catastrofe di Goldau, una delle più spaventose di questo genere che ricordi la storia. Ebbene, ve la racconterò quale l'ho letta nella bell'opera di Berlepsch, che ha per titolo: *Les Alpes*.

- Il villaggio di Goldau sorge ora sulle rovine dell'antico, presso il lago di Zug, tra il celebre M. Rigi e il più tristemente celebre M. Rossberg. Prima della catastrofe giaceva un po' più a nord ai piedi della fatale montagna, che s'innalzava dietro il paese in dolce pendio fino all'altezza di oltre 1.000 metri sopra il paese medesimo. Tutto il fianco della montagna era coperto di rigogliose selve di abeti e faggi, ma sparso qua e là di cascate, intersecato da prati e pasture, che i montanari svizzeri chiamano *Alpages*. Erano pacifici contadini, pastori e mandriani, che vivevano la vita semplice dei montanari, non timorosi della natura, se non pei danni ordinari della grandine, delle piogge prolungate e delle grandi siccità, le quali tutt'al più potevano distruggere i loro raccolti. Gli anni 1804 e 1805 furono eccessivamente piovosi, e lo fu ancor più l'anno seguente, particolarmente nel mese di agosto e al principio di settembre. Ciò non ostante i

contadini attendevano, alla meglio che potevano, ai loro mestieri della campagna e della pastorizia; quando il 2 settembre la pioggia raddoppiò d'intensità: in sul far del giorno alcuni pastori, che abitavano sui fianchi del Rossberg, osservarono dei larghi crepacci, che si erano aperti nel terreno. In alcuni luoghi le zolle dei prati si erano increspate, scivolando le une sopra le altre, e si udivano, nella vicina selva, certi rumori strani e molto forti come se le radici degli alberi venissero schiantate da una forza sovrumana. Di quando in quando si staccavano qua e là dei massi e rotolavano al basso, come avviene in primavera ai primi tepori che rompono il gelo nelle frane ordinarie. Verso sera questo strano fenomeno aumentava sempre più ed impensieriva non poco i poveri montanari che di quando in quando sentivano anche fremere il suolo come per leggero terremoto.

- Verso le cinque di sera si vide apparire, tutto ad un tratto, in mezzo al pendio della montagna, un gran crepaccio, che si dilatava in tutti i sensi. I pini della foresta circostante, schiantati come da una mano invisibile, erano agitati come le spighe d'un campo di biada sotto l'azione di venti contrari. Le oscillazioni crescevano sempre più, i tronchi e i rami si urtavano gli uni gli altri, e quasi ad un tratto, tutti gli abitatori alati di quelle selve, corvi, fringuelli, sparvieri, pernici, ecc., si slanciarono in volo serrato, mandando strida e lamenti di spavento, verso il M. Rigi. Un istante dopo la superficie intiera della parte più alta del monte cominciò a scivolare, lentamente dapprima, poi con rapidità sempre crescente.

- Pochi istanti bastarono perché il fenomeno si propagasse a tutta la larghezza del versante, per forse un chilometro, e trascinò seco nella rovina, pasture, selve, campi, case, animali e uomini che vi si trovavano. Molti tentarono di fuggire non consultando che il subitaneo spavento, destato in ogni anima dallo scoppio formidabile del monte che crollava. Una massa di molti milioni di metri cubi di materia precipitava sopra il piano sottostante. Rocce,

terra, alberi, cascine, animali e uomini turbinavano nell'aria con salti vertiginosi, ed una nube di polvere, formata dallo sfregamento delle rocce che si frantumavano, s'innalzò volgendosi verso Goldau. Pareva il finimondo. Dei massi di grandezza colossale, veri pezzi di monte, taluni ancora coperti da abeti o d'altre piante, traversavano l'aria come proiettili lanciati da un genio infernale. Se ne videro taluni urtarsi nell'aria e disperdersi in frantumi, producendo una grandine di pietre, di fango e di legname.

- In pochi minuti, più di 100 case ed altrettante cascine di montagna furono distrutte. Il numero delle vittime di quella spaventevole catastrofe fu di 447 persone. I paesi circostanti di Busingen e di Lowertz furono pure molto danneggiati nelle campagne, ed ebbero anche parecchie vittime.

- Rimasero pur vittima del disastro alcuni membri d'una compagnia di signori, che in quel giorno avevano voluto fare una gita al M. Rigi, nella speranza che il cielo, dopo tanto diluviare, avesse a schiarirsi. Visto che il tempo non mutava in meglio, ritornarono verso Goldau.

- Alcuni si erano arrestati sulla strada, poco lungi dal villaggio, mentre gli altri vi erano già entrati, quando avvenne la spaventosa frana, di cui rimasero vittima. Il numero dei superstiti di quella catastrofe, parte fuggiti, parte estratti illesi o malconci dalle rovine, parte che trovavansi lontani, fu di 220.

- Pochi minuti dopo il rumoroso disastro rientrò un silenzio spaventoso, non rotto che dalle grida angosciose e disperate di qualche superstite. Gli abitatori di quei luoghi, scampati dalla catastrofe, non riconoscevano più i dintorni del loro paese natio, tanto si erano trasformati sopra una grande estensione.

- Per più d'un quarto di secolo quella disgraziata regione non presentava che l'immagine della desolazione, di un luogo tocco dalla collera celeste. Il tempo ha ora in gran parte cancellato le tracce del lugubre spettacolo.



Sopra quel cumulo di macerie, tomba di tanti infelici, è riapparsa la vita. Le erbe, i cespugli e gli alberi hanno trovato alimento tra masso e masso, gli uccelli vi hanno preso stanza e rallegrano quei luoghi coi loro gorgheggi, e l'uomo anch'esso vi si adatta e spinge innanzi la coltura dei cereali e della vite sopra la tomba dei suoi antenati. Presto sarà un giardino delizioso sopra un cimitero!

- Chi conosce la pietosa istoria di quella rovina però non può non commuoversi allorché, per la prima volta, vede da lungi la parete ignuda e rossastra del Rossberg, dalla quale si è staccata la spaventosa frana. Io, che la vidi dal Righi nell'anno 1886, ne provai un senso di malinconia tanto strano, che non vi potrei esprimere.

- Ora, disse Gambetti, non vi sarà più nessuno che si ricorda.

- Che si ricordi veramente non credo; ma qualche superstite, scampato ancor bambino al disastro, che più volte abbia sentito narrarsi il fatto da chi l'ha osservato in tutti i particolari, può essere che ci sia ancora.

**5.** — Un'altra catastrofe, dovuta certamente ad una frana, avvenne nell'anno 1887 nella città di Zug, posta sul lago omonimo, presso al quale è anche il villaggio di Goldau. In un bel giorno d'estate di quell'anno, mentre tutta la città attendeva pacificamente alle faccende ordinarie, una parte di essa in riva al lago, incominciò ad abbassarsi e in pochi minuti, anzi in pochi istanti, rimase sommersa. La notte seguente avvenne lo stesso di alcune altre case, in tutte una ventina, fra cui il grandioso albergo della Posta, entro al quale trovavansi anche alcuni forestieri. Fatti poscia gli scandagli per conoscere la causa del disastro si trovò che sul fondo del lago, all'esterno della parte sommersa, ossia verso il largo del lago, si era formata una specie di collina fangosa. Era il materiale, che ad una certa profondità sosteneva gli strati superficiali ed i fabbricati. Forse per l'azione di qualche sorgente subacquea, che rammollì di troppo quello strato fango-

so, determinò il franamento, che fece come schizzare in avanti quel sottosuolo e formò così la collina subacquea.

- Volete altri fatti? Ascoltate:

- Il castello di Taretunum ed il villaggio vicino, situati sulle sponde del lago di Ginevra presso la foce del Rodano, furono completamente schiacciati da una frana nell'anno 563 dell'era volgare. Nel 1248 quattro villaggi posti alla base del monte Gramer presso Chambery, furono sepolti sotto enormi massi di calcare precipitati improvvisamente da quella montagna. Nel 1618, 4 settembre, frànò una grande parte del M. Conto presso Chiavenna e seppellì il borgo di Piuro, con tutti i suoi 2.430 abitanti. Ogni tentativo di scavo riuscì sempre infruttuoso, ed ora vigoreggia anche là una selva di grandi castagni. Una gran parte del borgo di Elin nel canton Glarona e tutto il vicino villaggio di Unterthal furono pure distrutti da una frana nel 1881: la colonna d'aria che precedeva quella frana faceva turbinare davanti a sé gli alberi sradicati, le cascine e gli uomini che vi si trovavano, mentre i mucchi di fieno sparsi pei prati, di fianco alla corrente, non accennarono neppure d'averla sentita. Chi non conosce ormai la fine miseranda dell'antica città di Velleja a sud di Piacenza? Essa fu seppellita sotto una immensa frana precipitata dal monte detto opportunamente Rovinazzo, verso il VI secolo dell'era nostra<sup>3</sup>.

- Quante disgrazie! esclamò Cortesi.

- Pur troppo! e se si volesse scriverle tutte ce ne vorrebbero dei volumi, oltre che delle principali se ne trovano accennate o narrate in molte opere. Dio ci scampi e scampi tutti i nostri fratelli da simili calamità, giacché altri elementi, altre cause, altri mali assai affliggono la misera umanità.

- Noi abbiamo accennato questi pochi fatti come esempio di un elemento, che concorre a distruggere i continenti; ma comunque potente l'agente delle frane,

---

<sup>3</sup> RECLUS, *La Terre*. t. I.

non ha importanza geologica speciale, e considerato in confronto coll'azione meteorica continua dell'aria e dell'acqua, esso è quasi nullo. Da questo potete facilmente comprendere l'importanza degli altri agenti e qual conto deve fare il geologo delle torbide dei fiumi e dei torrenti, della dosatura delle sorgenti, dell'erosione dell'onda marina sulle spiagge, mossa sia dal vento, sia dalla legge che produce e governa la marea. Sotto l'azione pertinace, continua di questi agenti il mondo si trasforma, insensibilmente sì, perché i nostri sensi non valgono a rilevare tutto quel lavoro, ma è pur vero che il mondo d'oggi non è più quello di ieri, quantunque noi siamo soliti a prendere le montagne come il simbolo della stabilità. Ma le montagne sono nate e per questo sono destinate a perire: è sempre quistione di tempo, il quale, per la brevità della nostra vita, noi difficilmente comprendiamo.

6. Così ragionando erano giunti al ponte di Angolo, dove le arenarie rosse lasciano luogo al servino ed al calcare del Trias medio. Soffermatisi alquanto ad ammirare l'arditezza di quel ponte, sopra un abisso di forse 25 metri, in fondo al quale passa iroso il fiume Dezzo, che poi sbocca nell'Oglio a Darfo, dopo ben due chilometri di corso fra la più orrida spaccatura che si possa immaginare, il Maestro chiamò l'attenzione degli alunni sopra quel fertile bacino, circondato tutt'intorno da alte e scoscese rupi ed aperto soltanto in quel punto, per mezzo del burrone suddetto.

Fece notare come le alte pareti del fiume, tra i due paesi Angolo e Mazzuno, sono formate da un deposito alluvionale, anzi lacustre, il che si rivela dall'orizzontalità degli strati marnosi in confronto coll'asse inclinato della valle. Disse che il bacino, in un'epoca molto lontana, *nell'Epoca glaciale*, era occupato da un lago, e probabilmente un vero lago glaciale, formato cioè per la ostruzione del corso del Dezzo, operata dai materiali trasportati dal ghiacciaio. Il lago persistette finché un po' alla volta l'emissario erose e trasportò tutta la diga morenica,

che lo aveva determinato, ed il fiume intaccò e scavò fino alla profondità attuale il deposito lacustre. Fece osservare come la potenza del deposito, una ventina di metri, indica la lunga durata del lago. Disse che scavando in quei depositi si troverebbero facilmente gli avanzi degli animali, pesci, inetti e vegetali, che vissero nel lago e sulle sue sponde, come si trovarono negli altri depositi coetanei a quello, cioè a Pianico presso Lovere, in valle d'Adrara, in valle del Foresto ed altrove.

Gli alunni avevano inteso ben poco di tutto quello e cominciavano a domandare spiegazioni; ma il Maestro non volle dir altro che questo: — Per ora accontentatevi di osservare il fatto e di farne nota: a suo tempo studieremo questi fenomeni medesimi in altri luoghi e allora parleremo anche *dell'Epoca glaciale*, alla quale devonsi attribuire.

Salirono, col favore dell'ombra e della brezza vespertina, da Angolo per Anfuro, e lungo la via ebbero occasione di osservare l'alternarsi dell'arenaria col servino e col calcare medio, sopra i quali quella strada è tagliata. Giunti al punto da cui si prospetta giù in un bacino il lago *Moro*, fu unanime e spontanea un'esclamazione di meraviglia e quasi di stupore. Il laghetto da quel punto si vede ad un centinaio di metri più basso, e la montagna vi scende quasi a perpendicolo.

7. — È quello il lago Moro, di cui ci ha parlato? domandarono alcuni. È molto profondo? Come si è formato? Perché così oscuro? È pescoso? erano le domande che fioccano da ogni parte. Ed il Maestro:

- Quanto alla profondità di questo lago, non ne so nulla; anzi credo che non sia ancora stato diligentemente scandagliato. Quanto poi all'origine è subito detta. Nel rialzarsi delle montagne circostanti, causa la pressione laterale, è avvenuta, in quelle rocce che lo incassano, una specie di ripiegamento o di frattura, per cui ne risultò un bacino chiuso e impermeabile, che per il tributo di piccoli ruscelli e forse anche di sorgenti subacquee, si è convertito in lago.

L'emissario che ne esce laggiù presso a quelle case, che portano il nome del luogo in cui sorgono, cioè Capolago, è ben poca cosa, ma pare superiore alla somma delle sorgenti tributarie, per cui, tenuto conto anche dell'evaporazione, è da ritenere che concorrano a mantenere il lago anche alcune sorgenti inferiori ed ignote. Il colore azzurro e quasi turchino di questo laghetto è dovuto indubbiamente all'oscurità delle rocce circostanti e del fondo, la quale, combinata coll'azzurro del cielo, produce il colore che vedete. L'essere poi dello stesso colore su tutta la superficie, ossia tanto vicino alla sponda quanto verso il centro, dipende anche dal non aver spiaggia. È evidente che la forte pendenza di questi monti che lo circondano si mantiene uguale quasi fino al fondo; da questo si potrebbe anche desumere, approssimativamente, la sua profondità, misurando l'angolo che forma il monte colla superficie del lago.

- Io vedo che voi siete entusiasti dall'incanto di questo bel lago, ma vi so dire che esso non vi presenta che una smorta immagine dei laghi alpini. Il paesaggio qui, come vedete, è bello, è incantevole, ma ha un po' del romantico. Nei laghi alpini invece domina il grandioso, il pittoresco. L'armonia dei contrasti nei laghi alpini esercita sull'animo un fascino indescrivibile, ma soltanto in chi li sa comprendere. Voi, che vi entusiasmate alla vista di questo, voi, quando sarete educati a nobili e forti studi, sarete capaci di comprendere la bellezza dei laghi alpini.

8. — Quali sono, domandò Gambetti, i laghi alpini? Vi sono laghi sulle Alpi?

- Se ve ne sono? E quanti! Figuratevi, che si contano a decine, pei non dire a centinaia, soltanto sulle nostre Prealpi. Sulle Alpi poi... Non vi è forse un solo tra i molti fiumi, che discendono dai due versanti delle Alpi e delle Prealpi, il quale non abbia origine da un lago o, per lo meno, non ne attraversi qualcuno. Il De Tscudi, nella sua bell'opera *Le monde des Alpes*, ne enumera

e ne descrive più di 50, e poi, per dimostrare la moltitudine di laghi alpini, dice che nel piccolo tratto della catena alpina, che appartiene al Canton d'Uri in Svizzera, si contano più di 40 laghetti. Circa 30 laghetti si trovano anche intorno al passo del S. Gottardo<sup>4</sup>.

- Oh! Oh! Possibile?! Come è che le carte geografiche non li segnano? domandò uno.

- Nelle carte ordinarie dei vostri atlanti non è segnato neppure questo che abbiamo sott'occhio. Se invece osserverete le carte topografiche dell'Istituto geografico militare per l'Italia e quelle dello Stato maggiore svizzero ed austriaco per il versante opposto delle Alpi, potrete numerare i laghetti alpini a centinaia.

- Quanto sia bello, allorché si viaggia sulle Alpi, il trovare uno di quei placidi laghetti, che riflette le nere selve di abeti, le nude rocce, talora si bizzarramente frastagliate, l'austerità di quel paesaggio, la natura vergine, serena, orrida, grandiosa, pittoresca, pochi, e forse nessuno, ve lo saprà ridire. Quante volte, davanti ad uno di quegli spettacoli, ho desiderato di essere artista! ma quante volte mi risovvenni di ciò che ha scritto il visconte di Chateaubriand sulle Alpi di Savoia: «Davanti ai grandi «soggetti come davanti ai grandi oggetti la lingua umana ammutolisce»<sup>5</sup>.

- In qualche alto bacino, o in qualche altipiano, se ne incontrano talvolta due, tre o più di quei placidi stagni, e tutti improntati ad una fisionomia particolare, cosicché è facile che dopo ricordate la forma e le bellezze speciali di ciascuno. In una bella gita, che feci anni or sono, dalla valle Seriana alla valle Brembana pel passo dell'Aviasco, trovai cinque laghetti, di cui ho ancora presente l'immagine, come se li vedessi. Se voi passerete il colle di Bernina in Svizzera, dopo aver ammirato il bel lago di Poschiavo sul fondo della valle Poschiavina, fiancheggiato dalla

---

<sup>4</sup> BAEDEKER, *La Suisse, Manuel de voyageur*.

<sup>5</sup> CHATEAUBRIAND, *Voyages*.

strada internazionale, troverete, proprio sullo spartiacque del famoso passo, due laghetti; il lago *Nero* e il lago *Bianco*, alla distanza di pochi metri l'uno dall'altro. Il lago Nero si riversa nel Poschiavino affluente dell'Adda, che porta l'acqua nel Po e nell'Adriatico; il Bianco si riversa in un torrente, che poi confluisce coll'Inn, il quale si scarica nel Danubio e quindi nel mar Nero. Parrebbe incredibile che i due serbatoi d'un alto bacino, a pochi passi l'uno dall'altro, avessero così diversa destinazione.

- Un fatto simile si trova sul passo del Gavia, tra la valle Camonica e la Valtellina. Anche là si trovano due laghi, il lago *Nero* e il lago *Bianco*: il primo giace in una specie di gradino, a piedi d'una roccia altissima, a un centinaio di metri sotto il colle, nel versante dell'Oglio, che forma il lago d'Iseo: il secondo trovasi appena pochi metri al di là del passo, sul versante dell'Adda, che forma il lago di Como. Così anche l'Oglio ha origine da un lago; più di un laghetto si versa anche nel fiume Dezzo: il Serio ed il Brembo hanno essi pure origine da vari laghetti: del bacino dell'Adda non parlo; e così di laghi neri e bianchi e di tutti i colori ne trovate a dovizia sulle Alpi e sulle Prealpi in modo che, nominandoli, parrebbe di parlare d'una regione lacustre.

- Sono proprio neri e bianchi quei laghi? domandò Gambetti.

- Lo sono relativamente, ed all'aspetto lo sono realmente. I laghi del Bernina e del Gavia in apparenza sono neri e bianchi: è evidente che riflettono il colore del fondo, combinato col riflesso dei monti circostanti e coll'azzurro del cielo, come vi ho detto del lago Moro, che or ora abbiamo ammirato; perché l'acqua è sempre limpidissima ed affatto incolore. Il nero della superficie di quei laghi è un azzurro molto carico, ed il bianco è un colore di caffè latte chiaro.

- Curioso! fece Gambetti, quanto mi piacerebbe vederli!

- Eh mio caro! ti ripeto, che se vedrai i laghi alpini dopo che collo studio avrai sviluppato ed educato in te quel sentimento della natura, di cui ora manifesti appena i primi germogli, t'assicuro che vi troverai molto più di quanto ora t'immagini dal loro colore. Vi confesso che le impressioni più vive e più geniali, che io ho riportate dai miei viaggi sulle Alpi, è quella dei laghi.

- Per trattare dei laghi alpini nel modo più conveniente che è possibile a noi, è necessario accennare anche a quelli che sono scomparsi, sia perché si sono riempiti di alluvione, sia perché l'emissario, erodendo la diga inferiore, od a valle, li ha vuotati fino al fondo, esportando, in tutto o in parte, anche il deposito che aveva precedentemente formato, come vi dissi essere avvenuto del lago di Angolo e in altri laghi glaciali. Tutti i laghi alpini che ricevono un torrente sono destinati a scomparire entro il giro di pochi secoli, e tanto più presto quando le rocce circostanti sono disaggregate ed il torrente più rovinoso. La medesima sorte è destinata anche ai laghi maggiori, che occupano la parte inferiore delle valli lombarde, se prima non avverrà qualche fatto, qualche cataclisma, che cangi l'idrografia di queste regioni. Il lago Moro invece, come quello che trovasi incassato tra rocce compatte e senza un torrente che gli porti le solite torbide, pare destinato a persistere più a lungo del lago d'Iseo, il quale, come vi ho detto, va restringendosi ogni anno sensibilmente, per gl'interrimenti dei molti tributari, specialmente per l'Oglio e pel Borlezza.

9. — Intanto però facciamo di studiarlo il nostro Sebino, la nostra *gemma subalpina*, come vorrei che fosse chiamato da tutti; che se non è stimato ed apprezzato quanto lo merita, egli è perché non è conosciuto, e questo significa che non fu studiato. Voi non vi trovate nulla di straordinario perché siete abituati a vederlo fin da quando, la prima volta, apriste gli occhi alla luce; ma quando l'avremo insieme studiato, vi assicuro, che non mi crederete esagerato, se asserirò che il Sebino è il più



bel lago d'Italia. Voglio anzi che voi stessi lo diciate altamente, profondamente convinti, allorquando avrete, con sufficiente discernimento, visitati anche gli altri laghi del nostro Bel Paese.

**10.** — Ecco che siamo ad Anfuro: vi ho intrattenuti un po' a lungo sull'argomento dei laghi alpini. perché per la geologia ciò è interessante, come lo è non meno per l'estetica di questa scienza; d'altronde è un argomento che si collega con quello delle sorgenti, il quale formò il soggetto principale delle nostre conversazioni di quest'oggi.

- E noi ne siamo contenti, dissero Cortesi e Remondi, cui fecero eco anche tutti gli altri.

Così arrivarono al villaggio di Anfuro, che il sole era tramontato. Mangiarono e si alloggiarono alla meglio, stanchi, ma sempre di buon umore, e dormirono tutti saporitamente, sognando laghi, sorgenti, frane, catastrofi, amici, parenti, o per dir meglio, senza sogno di sorta, perché chi dorme bene non sogna.

---





## CAPO OTTAVO

—  
**ANCORA L'EPOCA TRIASICA***(Da Anfuro a Camorei)*  
—

1. Partenza ritardata dalla stanchezza. — 2. Da Anfuro alla chiesa di S. Vigilio; tappa senza studio.— 3. Serie delle formazioni triasiche viste da S. Vigilio. — 4. Altra tappa come la precedente; da S. Vigilio a Camorei. — 5. Un panorama sorprendente. — 6. La refezione all'ombra degli abeti. — 7. L'ora di ricreazione. — 8. Conversazione sull'Epoca Triasica. — 9. Le rocce calcari. — 10. La Dolomia metallifera. — 11. Visita ad una cava di calamina. — 12. Geografia delle epoche geologiche spiegata con ipotesi.

1. Alle 4 del mattino dovevano essere pronti per la partenza, ma fu molto, se il Maestro, a quell'ora, ebbe presenti cinque o sei alunni. Gli altri dormivano ancora della grossa, quantunque avessero promesso di non farsi attendere. Un po' alla volta però comparvero, grazie specialmente all'affannarsi di quello spiritello di Gambetti, il quale, orgoglioso dell'incarico assunto di svegliare i compagni, correva innanzi e indietro, con aria di uomo serio, rimproverando e motteggiando con poca carità i dormiglioni ed accusandoli di far perder a tutti il tempo migliore, di far poi soffrire il caldo, e di tanti altri malanni possibili ed impossibili. Il Maestro taceva e compassionava i poveri pigri, considerando la stanchezza, che dovevano avere nelle ossa, pel viaggio del giorno precedente. Egli sapeva per esperienza, che, di solito, la stanchezza del primo giorno di viaggio si sente di più al mattino del giorno seguente, al momento di rimettersi

in cammino. Fu però lieto di averli tutti pronti dopo mezz'ora, ad alle cinque si partì.

2. Il tratto di strada tra Anfuro e Monti, essendo quasi esclusivamente tracciato in mezzo alle frane calcaree dei monti sovrastanti, non ha nulla che meriti di intrattenersi a discorrere di geologia. Sono sempre gli stessi ciottoli del calcare medio, con molti caratteri identici a quelli delle altre calcaree dell'epoca triasica, per cui riesce molto difficile anche il classificarli. Qua e là appaiono, per accidente, alcuni ciottoli granitici, o di *gneis* provenienti dall'alta valle Camonica, e sono i ciottoli delle morene glaciali, che su quei monti trovansi sparsi a dovizia in tutti i luoghi meno ripidi, fino ad una determinata altezza.

Gli alunni perciò si compiacevano nell'ammirare da quelle alture il grandioso panorama dei monti, che fiancheggiano la valle Camonica ed il lago d'Iseo. Volevano sapere il nome di tutte quelle vette e quali paesi trovansi dietro quelle catene ed il nome di tutti i villaggi, che di lassù si possono scorgere e mille altre cose. Il Maestro si affannava ad appagare la curiosità di tutti e, anziché inquietarsi, si compiaceva pensando tra sé: — I miei alunni vanno acquistando sempre di più quello spirito di osservazione, che li renderà profondi indagatori dei segreti della natura, ove stanno celate tante verità e tanti tesori, che l'uomo è ancora molto lontano dal conoscere.

Giunti così al villaggio di Monti, videro di nuovo apparire gli strati del servino, che da qui si possono seguire, senza grande fatica, fino a S. Vigilio attraversando la Valorsa o valle dell'Orso, che separa le campagne dei due villaggi. Da S. Vigilio poi gli strati del servino s'inclinano bruscamente verso Castelfranco, fino al luogo in cui la nostra comitiva li aveva già ravvisati a contatto del calcare e dell'arenaria triasica la mattina innanzi.

Prima delle 7 erano a S. Vigilio, dove sostarono per

fare un po' di colazione. La fermata fu breve, perché erano premurosi di guadagnare la maggior altezza possibile, finché il caldo non era troppo forte. Deviarono di pochi passi per portarsi sul sagrato della Chiesa, da dove si gode d'una vista delle più belle, tra le moltissime dei dintorni del Sebino. Gli alunni vollero numerare i paesi ed i villaggi, che il Maestro nominava ad uno ad uno indicandoli, e sorpassarono il numero di trenta, tanto è felice la posizione di quella chiesuola, che sorge sopra la cima d'uno sperone formato dall'arenaria rossa e dal servino, all'altezza di soli 800 metri. Il punto era favorevolissimo per dare un'occhiata anche alle formazioni geologiche del Trias. Dietro le indicazioni del Maestro fecero tutti qualche opportuna noterella ed alcuni anche qualche abbozzo di disegno per segnare, come in prospettiva, la successione delle formazioni e la direzione ed inclinazione degli strati.

3. Essi si trovavano adunque sopra il servino, il quale, poggiando sull'arenaria rossa, sarebbe un secondo periodo, o secondo piano dell'Epoca triasica. Nella carta geologica del prof. Taramelli questa formazione non è distinta ed io non so per quali buone ragioni non l'abbia considerata; siccome però questa roccia, tanto nella località sopra indicata, quanto a Grignaghe nel Comune di Pisogne presentasi come una formazione distinta, sopra l'arenaria rossa, così credo utile conservarle questo appellativo, col quale la trovo designata dal Curioni, che ha fatto, in questa regione, quanto poteasi pretendere e desiderare all'epoca sua.

Superiormente a questo piano del servino si scorge subito, lassù, il calcare detto da Curioni *farinoso* e che il Taramelli comprende nel gruppo di *calcari* e *scisti* del Trias medio, col quale nome ho sempre inteso di indicare anch'io, fin qui, tutti gli strati dolomitici superiori del Trias inferiore ed inferiori agli strati di Wengen. La formazione in discorso è quella che a Castelfranco e Volpino trovasi convertita in gesso.

Al di sopra di questa si ravvisa il così detto calcare a *trachiceri*, il quale forma la base delle rupi di Camorei, in parte ricoperto dalle ghiaie. Da S. Vigilio lo si può seguire fino a Corti nella valle Supina, passando sopra Volpino, dove, in parte, è ancora mascherato dalle ghiaie e dai boschi, come lo è da un deposito quaternario antico, del quale parleremo più avanti, da Corti fino al piano, presso il lago. Anche questo piano è dal prof. Taramelli compreso nel gruppo dei calcari e scisti del Trias medio.

Sopra il calcare a trachiceri si estendono gli strati di Wengen, che il Curioni aveva distinti col nome di *dolomia metallifera*, perché ad un certo livello contengono, qua e là, depositi di calamina, zinco ed altri metalli di questo genere. Lo Stoppani, invece, distinse questa formazione col nome di *dolomia di Esino*, che presso quel paese, sul lago di Como, egli sosteneva averla trovata superiore al raybliano, mentre qui ed altrove è evidentemente inferiore. Nella carta geologica del prof Taramelli, questi strati sono indicati col nome di *dolomie infraraybliane*. In questi dintorni però quell'appellativo non sarebbe per nulla giustificato, perché si mostrano sempre al disotto degli strati raybliani e non nel mezzo. Dietro indicazione d'un distinto geologo, io ho incominciato a chiamare questa formazione col nome di *strati di Wengen*: che se per strati di Wengen altri intendesse di indicare una formazione più alta, affinché il mio scritto non ingeneri confusione dichiaro nuovamente che per strati di Wengen io intendo di designare quelle dolomie inferiori al raybliano, che Curioni chiamava dolomia metallifera, e Stoppani dolomia di Esino.

Questa potente formazione si presenta al di sopra di Lovere, sulla strada di valle Camonica, presso al termine del lago, da dove s'innalza verso nord nord-est, comprendendo il territorio di Branico; oltrepassa la valle Supina ai mulini di Corti, forma le *rupi dei forami*, il monte di *Cervera* e *Glassere*, la parte più alta delle rupi

di Camorei sopra Castelfranco e S. Vigilio, dove trovavansi i nostri escursionisti per prendere le annotazioni della serie geologica sopra descritta.

Colla formazione degli strati di Wengen si chiude il Trias medio.

4. La nostra comitiva si fermò dunque una mezz'ora pel fare uno studio teorico-pratico; rilevando la vera posizione di quelle formazioni e poi si rimise in viaggio per il monte, sulla strada rotabile, lungo la quale trovarono scoperte tutte le formazioni del Trias medio sopra descritte.

Anche lungo quella strada, fino ai *Prati del Monte*, videro, qua e là, i massi e ciottoli morenici, che attiravano l'attenzione degli alunni, i quali, un po' per vera volontà d'imparare, parte anche per emulare i più diligenti, facevano a gara a chi prima ne scoprisse. Cosa del resto punto difficile in una plaga totalmente calcarea, dove i ciottoli arenacei e granitici, o micacei maggiormente risaltano per il colore nero, grigio o lucente. Il Maestro non aveva di che intrattenere a lungo gli alunni e li lasciava fare, dopo qualche breve risposta alle molte e non sempre assennate domande, che gli rivolgevano ad ogni momento.

Giunsero così, senza essere molto stanchi, sopra le rupi di Camorei e, per la pittoresca stradiciuola che lungheggia quelle cime, si portarono all'ultima cascina, sul colle che mette al bacino della valle Gola, o valle di *Cadi*.

Erano le nove; il Maestro aveva fissato quel luogo per una lunga fermata ed era lieto di esservi giunto senza aver troppo sofferto per il caldo. Quivi avrebbero fatta la seconda refezione, poiché per quel giorno non c'era pranzo, ed avrebbero anche tenuta una conversazione. Contava poi di attraversare l'ampio bacino della valle Gola, per portarsi sul M. Alto, dove avrebbero passata la notte.

5. Dal colle si può accedere alla vetta della rupe Camorei



per dolce declivio in due minuti. Appena giunti al colle, invece di cercare un luogo adatto per riposarsi, vollero fare tosto una visita alla vetta della rupe, che è a mezzodì del colle, e domina tutto il bacino dell'Oglio, da Breno al lago ed oltre. L'impressione che provarono quasi tutti appena giunti lassù fu tale che non seppero emettere dapprima che qualche accento di meraviglia, di stupore e di ribrezzo, vedendosi sotto ai piedi un abisso di oltre 1.000 metri e davanti un ampio panorama, spettacoloso imponente. Il Maestro ordinò che nessuno movesse pii un piede; lasciò che contemplassero quello spettacolo per due minuti, poi li ricondusse al colle. Quivi combinò col mandriano, che per una data ora preparasse una buona polenta e del latte. Intanto gli alunni furono lasciati liberi di scorrazzare un po' pel prato e fra i boschetti, fino all'ora della refezione, che fu fatta all'ombra d'un gruppo di abeti, sopra la zolla muscosa, all'aria fresca, leggera ed imbalsamata dalle conifere e dei fiori alpini. Non mancavano alcuni fiorancini, che col loro esile canto, simile al gemito dei pipistrelli, volteggiavano piacevolmente intorno ai verdi rami degli abeti, quasi a tiro di mano intorno ai nostri giovinetti, i quali in mezzo a tante novità avevano la testa in visibilio. Erano a 1.300 metri sopra il livello del mare.

6. — Altro che albergo! esclamava uno; altro che intingoli! diceva un secondo. Se non foss'altro, aggiunse uno che parlava sempre poco, qui non c'è nessuno che ci secca o che ci conta i bocconi. Viva la libertà! viva i monti! viva il signor Maestro! fece con tutta spontaneità il Cortesi. Viva! ripeterono tutti in coro prolungato e cordiale.

Non è a dire se il Maestro si godesse di quella innocente illarità; anche in lui crebbe l'entusiasmo e fece, spontaneo e sentito quanto mai, un brindisi alle scienze naturali, alla geologia in particolare, che fu seguita da un applauso prolungato, a dir vero, più per far eco al Maestro, che per entusiasmo scientifico: era il bisogno di sfogar la loro gioia.

Tanto può sull'animo l'aria ossigenata dei monti, combinata colla libertà, che ordinariamente vi si gode. Queste però sono delizie riserbate a chi va cercando sui monti il riposo meritato per le diurne occupazioni della mente e del corpo, ed a chi viaggia sui monti per studiarli.

- Quanta verità, disse il Maestro, non ravvisa il naturalista, il geologo specialmente, *nell'Invito d'un solitario* del nostro Monti! Sentite:

.....  
 Meglio tra capanne in umil sorte  
 Che nel tumulto di ribalda corte  
                                 Filosofia s'impara.  
 Quel fior, che in sul mattin sì grato olezza  
 E smorto il capo in sulla sera abbassa,  
 Avvisa in suo parlar, che presso passa  
                                 Ogni mortal vaghezza.  
 Quel rio, che ratto all'ocean cammina,  
 Quel rio vuol dirmi, che del par veloce  
 Nel mar d'eternità mette la foce  
                                 Mia vita peregrina.  
 Tutte dall'elce al giunco han lor favella,  
 Tutte han senso le piante: *anche la rude*  
*Stupida pietra t'ammaestra, e chiude*  
                                 *Una vital fiammella.*  
 .....

- E noi possiamo aggiungere che più degli uccelli, più del rio e delle piante tutte, ci ammaestra la *rude stupida pietra*, la quale racchiude «la storia fedele dei mondi che furono» la storia della formazione della terra.

Quei buoni giovinetti non avevano mai fatto tanto onore ai pasti loro ammaniti dalla mamma, quanto ne fecero quel giorno a quella polenta, accompagnata ad un po' di latte, e a quel poco pane e cacio o salame, che ancora trovarono nelle bisacce. Per bevanda non ebbero

che acqua fresca d'una vicina sorgente, che molti ebbero a magnificare come squisita.

La refezione, che alcuni si ostinavano a chiamar *pranzo*, durò poco, ma le ciarle, gli scherzi, i motteggi, la conversazione libera, non scientifica, s'intende, si protrasse fino a mezzodì, in modo che più d'uno dovette mutar di posto, perché l'ombra si trasportava, come è naturale, insensibilmente verso levante.

Il cammino che avevano ancora da fare quel giorno era molto, ma a quell'ora non conveniva mettersi in viaggio, quantunque nessuno sembrasse stanco. Tutti anzi si dichiararono pronti a partire.

7. — Non camminereste mezz'ora, disse il Maestro, e già vi sentireste spossati.

- Perché? perché? oh io no; neppur io, dicevan tutti.

- Il perché non ve lo so dire, ma vi assicuro che è così. Appena mangiato, massime se si tratta di salita, non si viaggia bene. D'altronde abbiamo una traversata di circa due ore, nella quale non troveremmo nemmeno una sorgente d'acqua potabile a cui dissetarci: dovremmo perciò molto soffrire, e stasera e anche domani risentiremmo troppo della stanchezza.

- Dove ci fermeremo stasera? domandò Gambetti.

- Ci fermeremo dopo circa tre ore di cammino, comprese s'intende, le soste, che potremo o dovremo fare lungo il viaggio. Possiamo rimaner qui adunque fino alle quattro e v'assicuro che vi troverete contenti di questa lunga fermata, massime per le cose di cui dobbiamo discorrere. Già sapete che ogni giorno dobbiamo consacrare alcune ore anche alla teorica.

- Sì, sì, bene... benissimo. Ora però possiamo un po' divertirvi, vero signor Maestro?

- Fate pure; purché non vi allontaniate e siate sempre pronti alla prima chiamata.

La ricreazione, come è facile immaginare, consistette quasi tutta in far salti e capriole e rincorrersi, vociare, cantare, ridere, in modo che il Maestro dovette più volte

moderare seriamente la foga di quei folletti, anche per impedire che si stancassero troppo.

Verso le due diede il segnale di radunarsi, e poi che tutti furono disposti a loro piacere, il Maestro incominciò:

8. — Vi ricorderete certamente il quadro delle Ere geologiche, che vi ho letto e fatto vedere. Non pretendo no, che abbiate ritenuto a mente tutta quella roba, per sé stessa tanto arida, e per noi ancora troppo oscura.

- Abbiamo però trascritto il quadro e possiamo guardarlo, dissero parecchi, ed estrassero il libro delle note<sup>1</sup>.

- Va bene; dovete però ricordarvi che, dall'Era meozoica in su, quasi tutte le epoche, ed i periodi di ogni epoca, fino alle più recenti formazioni, sono rappresentati nelle montagne dei dintorni del nostro lago. Vi ricorderete anche della promessa che vi ho fatto, di dirvi qualche cosa di ciascuna epoca, che avremmo studiata praticamente nelle nostre passeggiate. Ora siamo al momento opportuno di incominciare.

- Qui noi ci troviamo alla base delle formazioni dell'Era meozoica, precisamente nel centro delle formazioni dell'Epoca triasica. Vi raccomando, tra parentesi, di non confondere *Epoca* con *Era*. Abbiamo osservato i depositi del Trias inferiore nelle arenarie rosse, se pure esse non appartengono all'ultima epoca dell'Era paleozoica, cioè la permiana: per lo meno quelle arenarie innestano le due grandi Ere paleozoica e meozoica.- Abbiamo veduto far seguito agli schisti del servino gli strati calcari del Trias medio, una volta chiamati *calcare farinoso*, e sono quelli che a Castelfranco e Volpino formano il gesso e l'anidride.- Abbiamo trovato, sopra quegli strati, un'altra formazione calcarea, distinta col nome di *calcare a trachiceri*, che il prof. Taramelli associa alla precedente, col nome di calcari e scisti del Trias medio.- Superiormente al calcare a trachiceri tro-

---

<sup>1</sup> Vedi pag. 71.

viamo queste dolomie che il Curioni chiamava dolomia metallifera e Stoppani dolomia di Esino: noi invece, coi geologi moderni, abbiamo impreso a distinguerle col nome di strati di Wengen. Al di sopra di questi troveremo stasera la formazione, che già conosciamo, del raybliano.

- Nelle tabelle dei geologi, al di sopra della formazione di Wengen, trovasi il così detto S. *Cassiano*, distinto da una fauna minuta, tutta speciale; ma questa, nella nostra plaga, non si ravvisa in nessun luogo; quindi sospetto che qui da noi manchi affatto.

- Chiude la serie dei terreni del Trias la grande formazione della dolomia principale, che noi sappiamo già essere quella, che forma l'altipiano di Bossico, gli altri monti ad ovest di Lovere, tutta la valle Borlezza, e il Corno de' 30 passi sulla sponda orientale del lago.

- Queste formazioni furono conosciute troppo tardi dai geologi italiani, per cui, quando furono scoperte dai geologi tedeschi dell'Istituto geologico di Vienna, una schiera di studiosi in Germania, in Italia, in Francia ed in Inghilterra, si misero con lena a studiarle e classificarle ciascuno nella propria lingua, la qual cosa ingenerò molta confusione nei nomi e, mancando in qualche luogo qualche formazione, avvenne che alcune furono scambiate per altre. Noi, però, che non vogliamo costituirci capiscuola per nessuna teoria, dobbiamo studiare questi terreni quali qui li troviamo, dietro la scorta però dei nostri geologi italiani. Vediamo dunque di studiare nettamente, il più che ci è possibile, la successione e l'estensione di questi terreni. Ora dobbiamo accontentarci d'una semplice rassegna. Intanto è necessario dire qualche cosa in generale sull'Era meozoica.

- Egli è certo, adunque, che sul principio di quell'Era, lontana da noi sa il cielo quante migliaia di secoli, questi monti, che oggi percorriamo, non esistevano. Qui sotto a 1.300 metri da questo luogo si estendeva un mare, di cui non si conoscono i confini; esso doveva essere anche molto profondo, se poté contenere

tutta la materia, di cui questi monti si sono formati. Le formazioni dell'era paleozoica, delle quali sono in gran parte formate le Alpi e le Prealpi nostre, dovevano allora essere alle falde dei paleozoici, i quali vanno insinuandosi dappertutto sotto di questi. L'arenaria rossa, che abbiamo studiata ieri e quest'oggi, ci accerta che una grande fiumana fluì per molti secoli nel mare meozoico, trascinandovi ciottoli, sabbia e fanghi, di cui quella roccia, come abbiamo veduto, è costituita. Un cemento siliceo od altro simile conglutinò quelle sabbie e quei fanghi, ed un'espansione di ossido di ferro o d'altro elemento colorante, dovuto all'azione vulcanica sottomarina, le colorò in rosso scuro, come le vediamo. La potenza della formazione dice la lunghezza dell'epoca.

- L'arenaria rossa è priva di spoglie d'animali fossili; e la ragione di questo è chiara. Alle foci di un fiume, in cui l'azione vulcanica si manifestava così attiva, da colorarne in quel modo i depositi sabbiosi e fangosi, quali animali volete voi che potessero vivere e prosperare? Più tardi però, mutatesi le condizioni dell'ambiente, per cui, rallentatisi il corso e la potenza di quel fiume, il trasporto era fangoso, e quindi più confacente alla vita animale e vegetale, e diminuita l'azione vulcanica, la vita comparve, e si trovano, benché rare, le spoglie di quegli animali negli strati superiori. Più tardi ancora; quando le condizioni fisiche della terra erano radicalmente mutate in modo che anche le formazioni dell'Era presero altro nome, la vita si moltiplicò in modo da poter dare ai prodotti dell'epoca il nome di *calcare conchigliaceo* o *muschelkalk*; Trias medio.

- Ma noi, osservò Cortesi, non abbiamo trovato nessuna conchiglia.

- Se noi non fummo fortunati da trovarne, ciò non significa che non ve ne sieno. D'altronde dobbiamo anche confessare di non esserci neppure occupati di questo fatto; di non aver cercato. Del resto nel servino ed anche nell'arenaria rossa a grana più fi-

na i fossili esistono, e voi, quando studierete di proposito la geologia, cercateli con diligenza e li troverete.

- Ora dunque dovete fissare, anzi prender nota, che qui nei dintorni del Sebino, alla base dell'Era meozoica, si trova l'arenaria rossa innestata nelle formazioni permiane.

- Non è forse così dappertutto? domandò di nuovo Cortesi.

- No. Per lo più le arenarie rosse di questa specie si trovano a questo livello dappertutto; ma non è possibile che il mare meozoico ricevesse fiumi in tutte le sue sponde, e che dappertutto agisse, nel modo che qui agiva, il vulcanismo.

- D'altronde è necessario osservare che le arenarie e le puddinghe d'origine marina indicano sempre un littorale, perché i fiumi ed i torrenti non possono trasportare sabbie e ciottoli molto lontano dalle sponde del mare; e voi sapete che le puddinghe e le arenarie di origine marina, quali sono appunto quelle di cui trattiamo, sono depositi fluviali e torrenziali. È dunque necessario ammettere che nel mare meozoico, lontano dalle sponde, si formassero simultaneamente a queste arenarie, altri depositi di genere diverso. Quelli che sono gli equivalenti dell'arenaria rossa, si troveranno certamente in quei luoghi, nei quali allora le condizioni fisiche erano favorevoli alla loro formazione.

- Questa considerazione però è quella che mi fa sospettare essersi depositate quelle arenarie, durante l'epoca permiana, cioè essere, in questo luogo, la formazione equivalente dei depositi marini di quell'epoca, i quali poi si troveranno altrove. I caratteri litologici di quella roccia, infatti, si avvicinano di più a quelli dei terreni paleozoici che non a quelli dei meozoici. La grande quantità di grani di quarzo, le foglioline o pagliuzze di mica, che vi si vedono, specialmente in alcuni luoghi, sono elementi paleozoici, dei quali trovansene pochissimi (o mancano affatto) nelle formazioni triasiche.

Ciò non ostante noi continueremo a chiamare quella formazione col nome di arenaria rossa triasica. Avete bene inteso tutto?

- Se non tutto, rispose Cortesi, mentre gli altri o asserivano o tacevano, abbiamo inteso abbastanza perché possa proseguire.

- Dunque proseguiamo. Studiando i depositi dell'Era meozoica nelle epoche inferiori si rileva evidentemente che le cause della formazione delle arenarie rosse, in questi dintorni, a poco a poco venne a cessare. Il grande littorale, a poco a poco, si abbassò e divenne un mare profondo; l'azione vulcanica anch'essa cessò. Allora incorniciarono a formarsi lentamente i depositi calcari superiori all'arenaria ed al servino, che noi abbiamo enumerato, compresi gli strati di Wengen, sui quali ora ci troviamo.

- E le rocce calcari, domandò uno degli alunni, come si sono formate?

9. — Da quanto vi ho detto sulla trasformazione della superficie terrestre dovrete aver già inteso l'origine delle montagne calcari. Non sarà però inutile ripetere qui qualche cosa su questo argomento.

- Le rocce calcari, per una gran parte, sono costituite dalle spoglie degli animali, che vivevano in quegli antichi mari, in seno ai quali si sono formate. Una gran parte però degli elementi delle rocce calcari sono fanghi delle torbide dei fiumi, sono detriti, nei quali predomina la calce. Le torbide dei fiumi (almeno gli elementi più leggeri, ossia i fanghi più fini) venivano trasportate lontano dalla foce per mezzo delle correnti marine e delle burrasche e disperse sul fondo<sup>2</sup>. Una gran parte delle rocce calcari si trova formata interamente di gusci di conchiglie, come voi stessi avete veduto a Ceratello e nella valle Supina, ciò che verificheremo anche altrove.

---

<sup>2</sup> Più avanti, nei capitoli sul mare, sono trattati ampiamente questi.



Notate, però, che anche fra le rocce calcari ve ne sono di arenarie a grana più o meno fina, ve ne sono di schistose, di più o meno compatte, con una varietà di colori e di forme, da mettere in serio imbarazzo il più esperto mineralogista, che non voglia, per classificare le rocce, ricorrere alla chimica.

**10.** — È da ritenere che in questi dintorni, nei periodi, o nelle epoche posteriori alla deposizione dell'arenaria rossa e dei servini, il fondo di quel mare andasse continuamente abbassandosi, per dar luogo alla sedimentazione di tutta la pila di strati, che formano queste molitagrie del Trias medio e superiore. Più volte però le condizioni chimiche di quel mare, qui ed altrove, si mutarono: questo è evidente quasi a colpo d'occhio dagli strati medesimi, i quali si distinguono facilmente gli uni dagli altri, per caratteri petrografici molto marcati; e quali sono dolomitici, (carbonato di calce e carbonato di magnesia) quali arenacei, neri, turchini, gialli, verdi, rossi, come abbiamo veduto nella formazione raybliana di Lovere e Ceratello. Gli strati di Wengen, in alcuni luoghi, sono ricchissimi di fossili e di molte specie, in modo che talvolta sono le conchiglie che costituiscono la roccia. Come già vi ho detto, questa dolomia si innalza da Lovere a formare il territorio di Branico, il monte di Cervera e Glassere, e poi questo sul quale ci troviamo; da qui attraversa la valle Orsa, le pendici del M. Pora e, al di là della valle del Dezzo, sale fino all'Annunciata di Borno, dove si trovano fossili in quantità. Per quante ricerche io abbia fatto in questi luoghi però non mi avvenne mai di scoprirne un solo. La fauna di questa formazione è così accantonata, che voi potete percorrerla per intere giornate, senza mai trovare una conchiglia. Il non averne trovate io in questi dintorni non vuol, però, dire che non ve ne siano. Io posso esser passato a pochi metri da una località fossilifera, posso aver martellato la roccia a due palmi da un impasto di conchiglie, senza avvertirle; cosa, del resto, che avviene tante volte anche

ai più oculati cercatori. Come vedete, però, questa roccia in gran parte è coperta dal terreno vegetale, ed una parte, forse la metà di tutta l'area, è inaccessibile.

- Già vi ho detto che si era convenuto di chiamarla metallifera questa roccia, perché in molti luoghi contiene calamina, blenda, zinco, piombo argentifero ed altri solfati, o silicati, o carbonati di zinco.

- Quanti nomi! fece Gambetti, che ci teneva molto a notare ogni novità, che sentiva, o che scopriva; sono tutti metalli?

**11.** — Sono metalli e componenti di metalli; il principale, ossia il più abbondante dei metalli di questa formazione, è lo zinco. Ma vi prego di non trascinarvi nel campo della mineralogia, dove troppo presto ci smarriremmo. La mineralogia è un ramo dipendente dalla geologia, e voi che dovrete studiarla nelle classi superiori dell'Istituto tecnico o del Liceo, la intenderete e la apprenderete assai meglio, se avrete studiato un po' di geologia. Intanto voglio che sappiate che qui presso, a pochi passi da noi, trovasi una cava antichissima, più volte abbandonata e ripresa, di calamina, che è un silicato di zinco idrato.

- Davvero!?! qui vicino? domandavano tutti; e non si può andare a vederla?

- Trovarsi qua vicino, nominarla e non visitarla, sembrerebbe una incongruenza dello scopo delle nostre passeggiate. Del resto non credo che possiate, da tal visita, riportare molto vantaggio, perché ora non è coltivata. Tutt'al più potrete raccogliere qualche scarso campione. Andiamo pure, se tanto lo desiderate. In un batter d'occhio furono in piedi e seguendo il Maestro furono in tre minuti alla cava.

- Ecco, ecco dei ciottoli bianchi, lucenti, esclamaron alcuni; oh quanti! è quella la calamina?

- No : questo è materiale rigettato e che si dovette pur cavare per proseguire il filone metallifero, che si dirama e non è tanto grosso. Per poterlo seguire è chiaro,

che si richiede molto lavoro di escavazione perché gli uomini non sono formiche né talpe.

È facile immaginare gli occhiacci, che facevano tutti quei folletti all'orlo della galleria, giù nella quale credevano di vedere, Dio sa che cosa.

- Qui si può entrare, disse Gambetti; e giù di corsa prima di tutti. Il Maestro fece osservare i caratteri della roccia, i filoni di calce cristallizzata e fra questi, nelle pareti della galleria, la quale s'interna per pochi metri, mostrò l'affioramento del minerale, che qua e là si trova, abbandonato dai minatori, perché troppo scarso. Cercò fra i ciottoli qualche campione di minerale, o qualche ciottolo, che ne contenesse un poco. Tutti s'ingegnarono, chi più chi meno fortunati, di raccogliere qualche pezzo da riporre, dopo aver domandato consiglio al Maestro sul merito del campione. Usciti dalla galleria, il Maestro indicò agli alunni un poggio sul M. Cervera, sulla strada che conduce al bacino della valle Gola; presso quel poggio esistono altre cave abbandonate da tempo immemorabile.

- Quel poggio laggiù, disse, è detto *Medolo*, nome che si usa, dai minatori di questi paesi, per indicare una cava qualunque. Là, proprio sulla strada, che in quel punto è tagliata nella roccia, vedonsi ancora tracce di minerale. Io sono d'avviso che tutta questa zona degli strati di Wengen dovrebbe studiarsi accuratamente da mineralogisti pratici ed intelligenti, e non dubito che in qualche luogo debbansi trovare ricchi depositi di buon minerale. La scoperta sarebbe la fortuna di tanti poveri terrazzani dei villaggi di questi dintorni, che per vivere sono costretti, ogni estate, ad emigrare.

- Mi pare impossibile, disse Cortesi, che questi luoghi, conosciuti come metalliferi, non sieno mai stati studiati da qualche mineralogista intelligente: non sono poi tanto deserti né tanto inaccessibili...

- Veramente si sono veduti, a quando a quando, alcuni minatori fare qualche ricerca e qualche assaggio, ma sempre senza

frutto. Io però voglio credere che o non furono abbastanza esperti, o non seppero calcolare il valore delle loro scoperte, se ne hanno fatte. Chi sa che questi tesori nascosti nelle viscere di questi monti non aspettino alcuno di voi, che li scopra e li estrarra a beneficio dell'umanità?

- Oh! noi sì che li scopriremo i tesori... Se fossero frutti o fiori...

- Non dico adesso, dico quando sarete in grado di poter studiare da soli i vostri monti ed illustrarli: badate che chiunque può illustrare le cose della propria patria degne di essere conosciute e non lo fa, fa cosa cattiva. Lo disse anche Socrate, che ci lasciò scritto: *Res patriæ cum possis non illustrare nefas*. Intanto ditemi un poco: Di tutto quello che vi ho detto intorno all'Era mezozoica, avete compreso qualche cosa? Dillo tu, Cortesi.

**12.** — Per conto mio dico che qualche cosa sì, ho inteso, ma non tutto. Per esempio: Non si può formarsi un'idea giusta della geografia di quell'epoca? Se non c'erano questi monti d'onde venivano i fiumi? E poi tante altre cose, che io intendo e non intendo...

- Intanto devi ammettere che i fiumi vi erano perché vedonsi i loro depositi, e siccome questi trovansi formati da detriti di rocce, che hanno tutti i caratteri di rocce più antiche, e per conseguenza paleozoiche, così bisogna ammettere che quei fiumi e torrenti scorrevano sulle terre paleozoiche. Molte di esse furono nuovamente sommerse, cosicché dove esse esistevano rientrò il mare, che generò poscia le rocce più recenti, cioè queste che stiamo studiando. Dovette anche avvenire che una data regione, asciutta di un'Era si mantenne al suo posto per un'epoca intera, durante la quale si formavano i depositi nelle parti sommerse: alla fine di quell'epoca si sprofondò, per ricevere i depositi delle susseguenti; finalmente si rialzò, per conservarsi fuori dall'onde, fino all'epoca nostra; così noi, studiando la geologia di quella regione, la troveremo mancante dei rappresentanti di un'epoca.

- Mi accorgo che voi non m'intendete, ma non ve ne fo colpa: la geografia delle epoche geologiche non solo è quasi impossibile tracciarla, ma anche l'intenderla è riservato soltanto a quelli, che hanno già fatto studi geologici un po' profondi. Voi, per capirne qualche cosa, date un'occhiata allo stato attuale della superficie terrestre, e ricordate quanto vi dissi dell'oscillazione della crosta del globo. Verrà tempo in cui tutta la carta geografica della terra sarà mutata, eppure vi saranno ancora terre e mari come adesso. Chi vivesse a quell'epoca futura, da noi ancora tanto lontana, come potrebbe formarsi un'idea precisa della disposizione attuale delle terre e dei mari? Egli abiterebbe nuove terre addossate ai rimasugli delle attuali, ma non saprebbe ridire, p. e., donde venivano i fiumi, che le avrebbero depositate in fondo ad un mare, che allora sarà scomparso. Supponete che s'innalzi il fondo del mare tra l'Asia Minore, l'Egitto e la Cireneica, e che si sprofondi il Basso e l'Alto Egitto, fino alle pianure dello Schilluk, intorno al 10° di latitudine. La nuova terra emersa accuserebbe, al sud dell'Isola di Cipro, un deposito fluviale, nero, fangoso, fossilifero; ma chi mai potrebbe ricomporre idealmente il Nilo, che attualmente forma quel deposito, quella nuova terra, destinata forse a ricevere, da qui ad un migliaio di secoli, una civiltà molto più avanzata della nostra? Così dite di tanti altri luoghi, di tutte le terre e di tutti i mari.

- Non vorrei che queste difficoltà vi scoraggiassero. Non ostante che non potete intendere molte cose, voi potete però proseguire il vostro studio, alla fine del quale troverete la vostra mente, quasi per incanto, libera da quelle tenebre, che ora le impediscono di vedere la verità, che avidamente andate cercando.

- In conclusione, disse Cortesi, anche la geologia ha le sue difficoltà, che bisogna vincere con lo studio lungo e paziente.

- Ma quanto più lungo, paziente e faticoso sarà,

tanto più utile e vantaggioso, tanto più dilettevole ed onorifico. Erano ritornati all'ombra degli abeti, dove finirono la conversazione. Fecero i convenevoli col mandriano, il quale non finiva dal domandar scusa e compatimento, di scappellare ed inchinare, con una bonarietà e sincerità tali, che era un desio. Così si disposero per la terza tappa.

---

---

## CAPO NONO

---

### ANCORA L'EPOCA TRIASICA

(Da Camorei al M. Alto)

---

1. Terza tappa; attraverso il bacino di Cadì; il raybliano inferiore. — 2. Un altro panorama sorprendente. — 3. Da Arcifosso al fontanino di Vert; fossili raybliani. — 4. Il tramonto osservato sui monti. — 5. Alla cascina del ricovero — 6. Il mandriano *batte la secchia*. — 7. La comparsa delle prime stelle. — 8. La cena. — 9. Le costellazioni dell'emisfero boreale. — 10. La preghiera e la ritirata.

1. Presero il sentiero, che da Camorei conduce al colle di Arcifosso od Alzafusi, come è indicato nella carta dell'Istituto geografico militare di Firenze, passando al piede della *Corna Nera*, la quale colà è il primo banco scoperto, che segue immediatamente agli strati di Wengen. Gli alunni distinsero quella roccia ancora da lungi, osservando il suo colore oscuro, e Cortesi domandò, se era il calcare raybliano.

- È il raybliano, rispose il Maestro, anzi è una varietà, che trovasi alla base della formazione raybliana. Vedete come qui è arenacea anziché schistosa e marnosa, come l'abbiamo veduta negli strati superiori, a Lovere, a Ceratello e nella valle Supina. È quella roccia, che presso Qualino, come vi ho detto, contiene della pirite, creduta una volta minerale aurifero. Qua e là anche questi strati contengono tracce delle conchiglie raybliane, ma più spesso, come sopra il villaggio di Branico, contengono dei fusti di erbe e di piante. Per molto tempo io ho creduto che questi strati rappresentassero qui la formazione del S. *Cassiano*; ma poi, per non aver mai

scoperto i fossili propri a quel piano e per aver anzi trovato qua e là le tracce del raybliano, ho dovuto concludere che qui il S. Cassiano manca affatto e che questo è tutto raybliano.

2. Così ragionando avevano attraversato la folta selva di abeti, che per molti degli alunni era una novità deliziosa e per alcuni anche un poco paurosa. Giunsero al roccolo di Arcifosso, che è sul colle omonimo, stanchi, spossati, assetati. La sella del colle di Arcifosso non ha che pochi metri di larghezza; è, si può dire, una costa di un alto monte tagliente come appariscono viste da lontano le creste dei monti, dai ripidi pendii, per cui, chi ci arriva dalla parte d'oriente, donde veniva la nostra comitiva, prova la sorpresa, quasi istantanea, d'un cambiamento di scena istantaneo, meraviglioso, sorprendente.

- Oh! che spettacolo! esclamavano i fanciulli: oh bello! — e quasi ammutolivano. - Dove siamo? domandò Gambetti.

- Siamo a 1.300 metri sopra il livello del mare, 1.115 sopra il lago d'Iseo, che da qui, come vedete, sebbene se ne prospetti un due terzi, sembra così piccolo.

I piccoli alpinisti dimenticarono la stanchezza e la sete, che poco prima li annoiavano, e non si saziavano dall'ammirare e dallo studiare, dietro indicazioni e spiegazioni del Maestro, quello stupendo panorama; stupendo davvero, quantunque l'ora fosse poco opportuna, essendo già le valli e parte delle montagne velate dall'ombra del tramonto.

3. Passata così una mezz'ora, si diressero verso i prati di Casera, sul sentiero del lato settentrionale, dove confinano coi pascoli del monte, nei quali non tardarono a riconoscere, dove affioravano dalle zolle, gli strati fossiliferi raybliani. Giunti presso al *Fontanino della Vert*, dove il Maestro contava di poterli lasciar dissetare, ecco che parecchi, i quali avanzavano di alcuni passi gli altri per giunger primi alla fonte, emettono esclamazioni di meraviglia e di gioia, e si curvano sopra dei lastroni



di pietra. Che cosa c'era? Li avevano visti pieni zeppi di belle conchiglie. È infatti quella località una delle più ricche della valle Supina. Tutti dimenticarono la fontana e la sete, misero mano ai martelli e si diedero a tormentare quei massi, sì che parevano un esercito di minatori, che avesse scoperto un deposito aurifero.

Il Maestro si godeva di quella bramosa ricerca, ma prevede che, stante la poca varietà di quei fossili, (tre o quattro specie, d'altronde non nuove pei nostri geologi) si sarebbero presto stancati. Gambetti si era caricato sulle spalle una lastra di quasi mezzo metro quadrato e non tanto sottile, la quale era, si poteva dire, formata di conchiglie; un vero mosaico. Ci volle del bello, non ostante le disapprovazioni generali dei compagni, a persuaderlo che non conveniva caricarsi di quel peso, per tutto il viaggio, che dovevano fare il giorno seguente. Egli però aveva fissato di volerlo a casa ad ogni costo quel bel campione, e visto poco lontano di là un mandriano, che stava stupefatto osservando lo strano lavoro di quei forestieri, domandò al Maestro di poterglielo affidare affinché, alla prima occasione, lo portasse a casa sua, e così fece. Il mandriano pareva dapprima dubitasse d'uno scherzo, ma rassicurato dal Maestro, che lo conosceva, accettò l'incarico e Gambetti fu soddisfatto.

4. Quando furono sazi della raccolta il sole era presso al tramonto, ed i ragazzi stupivano di poterlo guardare senza fatica dell'occhio, attraverso un tenuissimo velo porporino, che arrossava, colle vette più alte dei monti, anche le facce dei piccoli geologi, i quali ne godevano assai. Mentre stavano ammirando quello spettacolo per loro quasi nuovo, il bravo Remondi uscì con que' bei versi del Manzoni:

Dalle squarciate nuvole  
Si svolge il sol cadente,  
E dietro il monte imporpora  
Il trepido occidente,  
Al pio colono augurio  
Di più sereno dì.

Lo studio era terminato, per quel giorno, e il Maestro, che contava assai sugli spettacoli della natura, per abituare i suoi alunni all'osservazione e per scuotere le fibre dei più indifferenti, volle prima che si andasse alla fonte: poi che salissero il dorso ad occidente di quella, dove la vista si estende maggiormente, per assistere al tramonto. Egli s'ingegnava di magnificare, con opportune osservazioni, il quadro che si spiegava dinanzi, per loro affatto nuovo, facendone rilevare i più bei tratti e l'armonia dell'insieme e le trasformazioni graduate, quasi insensibili, i contrasti arditissimi, ma pur piacevoli, perché naturali, il silenzio del luogo, il benessere che dal corpo si ripercuoteva nello spirito e la delicata e nobile soddisfazione di questo, che agiva misteriosamente su tutte le fibre di quello.

Gli ultimi raggi del sole inondavano ancora l'orizzonte, che di lassù era formato da una catena non interrotta di creste e di guglie frastagliate, severe, fantastiche e più o meno appariscenti, attraverso il tenue velame dei vapori vespertini. Tutta la natura sembrava gioire della freschezza, che andava succedendo ad un calore quasi soffocante. Il disco solare, rosso come un globo di ferro infuocato, stava per cadere dietro le creste più lontane dei monti di valle Brembana; ma mentre che le valli ed i piani erano già velati dall'ombra, tutte le montagne più alte, tutto quel dedalo di punte e di guglie fantastiche apparivano più chiaramente che in pieno meriggio, ed avevano assunto quel roseo colore che suol dare il primo raggio di sole alle montagne coperte di neve. Quello è l'affare di pochi secondi, ma qui la tinta serotina dura talvolta fino a 20 minuti. Era l'effetto del contrasto tra le valli e i monti più bassi sepolti nell'ombra e le vette dei monti ancora illuminate dal sole, immerso in una leggera nube di vapori infuocati.

Fra i monti più belli quello che più attraeva lo sguardo era la severa Presolana, che da quel pulito si presenta

a nord-ovest in tutta la sua maestosa ampiezza. Quell'ammasso fantastico di candido marmo, illuminato a quel modo sembrava un'apparizione. Più verso occidente spiccava, disegnata sul cielo aranciato, per essere più vicina al pulito del tramonto, l'altissima piramide del M. Redorta.

Dalla parte d'oriente non si vedeva che il M. Guglielmo e sue appendici, che per essere coperte di pascoli fino alla cima, il verde pallido dell'erba, illuminato da quella luce porporina, assumeva una tinta ancora più fantastica, indefinibile d'un verdegiallo melanconico, piacevolissimo. Verso mezzodì il lago d'Iseo si disegnava sopra un fondo oscuro indeterminato, con una tinta non più azzurra e brillante, ma quasi nera. Quella vista, che durante il giorno aveva sempre rallegrato quei bravi giovinetti, non avvezzi a trovarsi tanto lontano dal loro lago, non piacque affatto. Il silenzio del mondo inferiore non era rotto che dal muggito continuo del torrente di valle Supina, che saliva fino a loro, distinto e chiaro come la voce d'un conoscente, tra il giocondo ed il lamentevole.

Intanto il sole era disceso a toccare, col lembo inferiore, la cresta d'un monte lontano, ed il disco, poco prima così fulgido, quasi non si distingueva più per la nebbia, che quantunque leggerissima e trasparente, veniva ad accumularsi sulla lunga visuale dell'orizzonte. Ecco che il globo è dimezzato; cresce il contrasto tra l'ombra inferiore e la scarsa luce che si diffonde ancora lassù: ecco gli ultimi raggi tremolanti che si allungano e pare che si ravvivino quanto più il focolare impiccolisce. Tutti figgono gli sguardi in quel punto; non sembra più che un gran falò, il quale vada gradatamente diminuendo fino a che non appare che un punto luminoso: un istante ancora ed è spento. Al luogo della rossa fiamma scomparsa si vede disegnata, netta e tagliente, la cresta del monte, dietro il quale pare divampi un incendio. Un guizzo come di freddo invade le membra degli ammiratori della natura, i quali si scuotono ed esclamano: Bello! magnifico!

Il Maestro disse: — Mi piace che abbiate tutto osservato con interesse e con entusiasmo; verrà giorno in cui vi ricorderete con piacere di questi pochi momenti. Ora andiamo che si fa notte; a pochi passi di qua troveremo l'albergo.

- L'albergo?!

5. — Sì l'albergo, cioè il ricovero e la cena, che quantunque magra deve far buon sangue.

Non ne capivano nulla. In pochi minuti, per un sentiero piano, furono alla cascina, sull'uscio della quale trovarono il mandriano, che diede loro i benvenuti, aggiungendo poi, che tutto era preparato meno il latte; che questo sarebbe stato pronto entro una mezz' ora, se non lo preferivano freddo, del quale ce n'era in abbondanza.

- Una bella compagnia, per bacco! quanti sono?

- Siamo 15; avete disposto anche per dormire?

- Sì, del fieno secco ce n'è per cinquanta. L'imbroglione più serio sarà per le scodelle ed i cucchiari. Io ne ho messe insieme otto o dieci, ma come vede, non bastano.

- Oh! per questo c'ingegneremo: è subito combinato. Sono dieci scodelle? Ebbene, dieci di noi mangeranno e gli altri intanto li guarderanno. Mangiato che abbiano i primi dieci, lavate le scodelle, mangeranno gli altri cinque. Vi pare?

- Sì, sì, bisognerà che si adattino, perché quassù non è luogo da pretendere a tutti i comodi.

6. - Ciò detto il mandriano dispose il secchio a tamburo e si mise a percuoterlo sul fondo col rovescio della ciotola di legno, che teneva nella destra, suonando una specie di *galopp*.

*Trop, trop, trop... trop, trop, trop, trop, trop* con aria di voler continuare per un bel pezzo. Intanto guardava sorridendo ai ragazzi, i quali, colpiti e quasi stupefatti da quella novità, gli spalancavano addosso gli occhi, senza sapere se dovevano ridere o compatirlo come pazzo. Il Maestro si credette in dovere, poiché la suonata ebbe fine, di intervenire per dare spiegazione del *fenomeno* e disse: — Ecco per voi una

novità sorprendente, che pei mandriani è cosa comune, anzi a lor parere, per un certo riguardo, necessaria. Già è una consuetudine antica in questi monti, e quelli che possiedono otto o dieci vacche da latte si credono in diritto di *battere la secchia*. Farebbe ridere, invece, se facesse il medesimo chi possiede appena quattro o cinque vacche. I mandriani poi asseriscono che le vacche, all'udire quel suono, si dispongono ad essere munte e ad emettere molto latte.

- Curiosa davvero! fecero alcuni: io credevo che fosse per fare una burla o... Ed io temeva che fosse pazzo.

- Invece avete veduto come ha condotto fino alla fine la sua sonata, non ostante che la vostra meraviglia lo facesse ridere.

7. - Intanto che il mandriano mungeva le sue vacche aiutato da un paffuto nipote, i nostri si fermarono fuori della cascina per dare ancora un'occhiata intorno sull'orizzonte, che già non pareva più quello di prima. Le più alte vette della Presolana soltanto erano ancora illuminate dal sole; tutte le altre cime avevano assunto un color uniforme. Mentre stavano parlando dell'altezza della Presolana ecco che uno esclama: — Oh! le stelle, le stelle! Signor Maestro si vedono le stelle! Ecco là una, ed un'altra di qua. È vero, è vero, esclamavano anche altri; oh quante! altro che una o due! Ma perché così presto?

- Oh! non è casa da destar gran meraviglia, giacché avete osservato le stelle osservate anche il colore del cielo. Dite, non è forse meno azzurro di quanto lo è visto dal nostro paese?

- È vero, è vero! par quasi nero. Perché mo' così?

- Ecco! l'azzurro del cielo è dovuto all'aria, ossia non è altro che il colore dell'atmosfera apparentemente incolora; e siccome da questa altezza abbiamo uno strato di aria di oltre 1.200 metri di meno, così non ve n'è più a sufficienza perché si vegga tutto il suo colore. D'altronde quassù l'aria è più rara, perché l'aria che è qui non deve sopportare la pressione dei 1.200 metri che

stanno al disotto. Da questo deducete voi la ragione per cui si vedono le stelle più presto che dal basso.

- Ah! ho inteso, disse Cortesi; la luce delle stelle può vincere l'atmosfera, perché meno densa che al basso, e perché possa attraversare lo strato inferiore, più denso, si richiede maggior oscurità. Non è così?

- Precisamente: che se voi salirete sulle più alte vette delle Alpi, come sul M. Bianco, sul M. Rosa, ed anche più basso, non sarà impossibile che vediate le stelle anche col sole sull'orizzonte; chi è salito in pallone oltre gli 8.000 metri asserisce d'aver veduto il cielo quasi nero e stellato anche in pieno meriggio.

8. - La cena consistette in pane bagnato nel latte, che mangiarono con molto gusto nelle ampie ciotole di bianco acero o di faggio, con cucchiali pure di legno, alcuni dei quali erano sì poco incavati, così larghi e d'uno spessore tale, che tanto faceva, quasi, adoperare invece un'assicella od un pezzo di legno qualunque. Ciò destava molta ilarità e buon umore, se ce ne fosse stato bisogno. Il mandriano, aiutato dal paffuto e sempre silenzioso nipote, si affaccendava più che poteva per preparare il secondo piatto, cioè le uova fritte e la polenta, premuroso e cordiale quanto poteasi desiderare. Non finiva di domandar compatimento e di dire che bisognava adattarsi alle circostanze del luogo; e rideva coi ragazzi, non per malignità né per sciocchezza ma per semplicità e bonarietà.

- A 1.400 metri sul livello del mare, disse il Maestro, è pure un bel mangiare anche polenta dura e uova al burro, non è vero, ragazzi?

Ilarità ed approvazione generale. Alcuni si erano messi intorno al focolare seduti sopra dei rozzi sgabelli a tre piuoli, e stavano attenti a quanto facevano i due mandriani e li interrogavano sugli usi di vari oggetti appesi qua e là alle pareti scalcinate ed annerite dal fumo, sulla vita di montagna ed altre cose simili. Il mandriano rispondeva a tutto francamente nel suo dia-

letto, che quantunque non tanto straniero pei nostri, porgeva, ad alcuno dei più furbi, occasione di qualche risatina secreta, ma secreta davvero, perché avevano capito che il mandriano non era già un minchione. Non è a dire che il Maestro era tutt'occhi ed orecchi, e badava a dar sulla voce a questo o a quello, od a tutti insieme con qualche spiritosità, che faceva rider tutti.

La cena durò poco perché le mandibole funzionavano ottimamente e con molta celerità. Quando il Maestro diede ordine che s'andasse a dormire, molti gli furono intorno per pregarlo di passare ancora una mezz'ora fuori della cascina, giacché era una così bella sera e non si sentivano punto stanchi.

Il Maestro, considerato che il giorno dopo avevano da fare un viaggio comodo, perché quasi tutto in discesa e non tanto lungo, acconsentì.

9. - Salirono pochi passi al di sopra della cascina, dove è un bel piano e sedettero sull'erba già bagnata dalla rugiada.

- L'umidità è pericolosa, disse il Maestro, ma già non siamo in mezzo alle risaie od alle paludi, e d'altronde non passeremo qui la notte.

Alcuni si erano stretti intorno al Maestro, e siccome per l'oscurità non si vedeva nulla fuorché le stelle, così si misero ad ammirare il cielo stellato, e pregarono il Maestro a voler loro indicare il *Carro*, nome volgare che si dà all'Orsa maggiore. Egli, che le conosceva abbastanza bene le principali costellazioni del nostro emisfero, indicò loro le sette stelle dell'Orsa, quattro delle quali, disposte a quadrilatero, danno l'idea del carro e le altre tre ne formerebbero il timone ripiegato. Insegnò poscia a tirare una retta, che tocchi le due stelle posteriori del Carro e prolungarla quanto esso è lungo, compreso il timone: quella retta passerebbe vicina ad un'altra stella che è la stella polare, la quale forma la punta del timone del *Carro minore* od Orsa minore, che, salva la dimensione, ha la forma precisa della maggiore. Di poi, a mezzo

di linee più a meno rette e lunghe, insegnò a trovare la bella costellazione di Cassiopea, che ha la forma d'un *W* o d'un *M*; poi indicò il quadrato di Pegaso, i Gemelli, la Vega, la Capra e non so quante altre costellazioni e stelle si trovano sull'orizzonte in quella stagione. Parlarono poscia della Via Lattea, del numero incomprendibile delle stelle, che si vedono coi più potenti telescopi, della loro grandezza, della distanza, dell'infinità dello spazio. — Oh! la scienza dell'Infinito, concluse il Maestro, chi sapesse comprenderla! non ci resta che ammirare, adorare e tacere. Gli alunni, quantunque altre volte avessero sentito quelle o simili cose, ne erano entusiasti.

**10.** - Venuta l'ora del ritiro, il Maestro, da vero educatore, volle che lì sul luogo, in faccia allo spettacolo dell'universo, si dicessero le preghiere della sera. Forse mai quei buoni giovinetti avevano pregato con tanta fede. Il Maestro volle poscia ricordare il versetto del salmo: *Caeli enarrant gloriam Dei et opera manuum ejus annuntiat firmamentum*<sup>1</sup> e poi soggiunse: — L'opera di Dio e la sua gloria, la sua onnipotenza e la sua bontà narrano e proclamano anche le meraviglie della natura, di questo mondo che noi abitiamo; il suo studio conduce direttamente alla conoscenza dei divini attributi, specialmente della sua bontà esercitata a beneficio dell'uomo lungo il corso di milioni di secoli. Nelle leggi della natura noi dobbiamo riconoscere la mano provvidenziale di Dio, che sotto l'impulso del primo *fiat*, continua il movimento di tutti gli elementi, per produrre nuove meraviglie e nuovi argomenti di amore e di lode al Creatore.

- Ripetiamo adunque col grande Manzoni:

Tutto del tuo gran nome  
In terra, in ciel favella;  
Risplende in ogni stella,  
E scritto in ogni fior.

---

<sup>1</sup> I cieli narrano la gloria di Dio e le opere delle sue mani annunzia il firmamento. *Salmo* 18.



- E col Metastasio:

Dovunque il guardo io giro,  
Immenso Dio, ti vedo;  
Nell'opre tue t'ammiro  
Ti riconosco in me  
La terra, il mar, le sfere  
Parlan del tuo potere:  
Tu sei per tutto, e noi  
Tutti viviamo in Te.

Gli alunni erano commossi; ma pieni di riconoscente affetto verso il loro buon precettore, scoppiarono in un cordiale entusiastico evviva al suo indirizzo.

Si lasciano immaginare le scene della ritirata nel disporsi e coricarsi sul fieno, cercando di nascondervisi dentro più che potevano. Dopo molto squittire e ridere il Maestro impose il silenzio. La stanchezza li aveva vinti ed il sonno distese sopra di loro le sue ali benefiche.

Il Maestro fu però l'ultimo ad addormentarsi, perché, entusiastato egli pure, e più di loro, delle scene originali di quella sera, le andava ruminando con indicibile piacere, nell'alto silenzio ch'erasi fatto intorno, non rotto che dal cadenzato respiro dei suoi alunni e dal monotono, ma pur tanto piacevole, rumoreggiar del torrente lontano, e richiamavasi alla mente le scene della vita pastorale descritta da Virgilio o da Omero.

«Il pastore gode la calma delle notti, la purezza dell'aria, il «brillar delle stelle sotto la volta del cielo: egli intende da lungi «il rumoreggiar del torrente, che gonfio travolge nel suo tor-«bido limo le querce sradicate»<sup>2</sup>. — Davvero, diceva tra sé, che anche la vita di quaggiù ha dei momenti felici!

Ed aveva ragione: la giornata riempita dal coscienzioso dovere è fonte di gioie indicibili. Fece un rapido esame su quanto gli era occorso quel giorno, sulle sue azioni, e se ne compiacque

---

<sup>2</sup> Iliade.

benedicendo a Dio: pensò un istante al viaggio del dì seguente, che era già tutto prestabilito; pensò alle gite future, ai vari argomenti più o meno difficili che aveva a trattare, fantasticò anche sugli incontri di persone e cose che gli potevano toccare, ma poi il sonno lo colse quasi d'improvviso e... buona notte.

---





## CAPO DECIMO

## I FOSSILI RAYBLIANI DELL'ALTA VALLE SUPINA

1. Levata umoristica. — 2. Varietà della formazione raybliana sul M. Alto e altrove. — 3. I fossili raybliani decomposti dall'umidità. — 4. I faggi del M. Alto e la folgore. — 5. Vegetali fossili. — 6. Il Raybl alla Forcella di Ramella. — 7. Abbondante raccolta di fossili nuovi. — 8. Le lumache di mare; dialogo con un mandriano. — 9. La *Gerviglia bipartita*. — 10. I fossili raybliani di Bossico appartengono alla valle Supina. — 11. La dolomia principale ed il suo fossile caratteristico. — 12. Dal Forcellino della Colombina a Ceratello; i terrazzi morenici di Ceratello.

1. Il sole indorava già le vette di quel dedalo di montagne, che la sera innanzi avevano vedute tra i vapori del tramonto e stava per spuntare anche dietro la cascina, in cui si erano ricoverati i nostri escursionisti, posta sopra un versante rivolto ad occidente. I mandriani erano in faccende già da un'ora per la coagulazione del latte e per mungere le vacche prima di condurle al pascolo e i ragazzi dormivano ancora. Solo il Maestro si era alzato ed aveva disposto per un po' di colazione di pane e latte, perché non c'era altro; ma per loro, che erano abituati a mangiare latte, per lo più annacquato, era anche di troppo. Quando furono chiamati alla levata il sole penetrava con raggi vibrati attraverso gli interstizi delle tegole, unico soffitto del fienile, in cui avevano dormito. Uno dopo l'altro scivolavano giù dalla cascata di fieno, cogli occhi cisposi, cogli abiti ed i capelli quasi coperti di foglie e pagliuzze, che andavano l'un l'altro scuotendosi di dosso, mentre a vicenda si motteggiavano.

- Non c'è acqua per lavarsi? domandavano.

- Per adesso no; bisogna adattarsi e passarla alla militare.

Prima di sortire fate, brevemente, ma bene il vostro dovere da cristiani.

2. Come tutti furono pronti il Maestro propose che, prima di mangiare la colazione, si facesse un giro su pel monte. La proposta fu aggradita da tutti, perché tutti sentivano bisogno di muoversi anche per scaldarsi; infatti l'aria era fresca lassù più del bisogno, ed alcuni si meravigliavano di sentirsi le membra intrizzite.

Volonterosi s'avviarono lungo i pascoli del monte, affatto spoglio di alberi, verso la *Palude*, e lungo il sentiero, al disotto di questa, poterono osservare molte varietà degli schisti raybliani, contenenti le solite conchiglie. Dalla Palude si rivolsero verso la *Cima delle parti* per sentiero piano, al di sopra del quale gli alunni avvertirono certi grossi strati calcarei di aspetto dolomitico e Cortesi disse: — Qui la roccia cambia; siamo forse ancora negli strati di Wengen?

- No, rispose il Maestro, questa, a mio giudizio, è ancora roccia raybliana, e non è che una varietà di quella formazione. Questi strati calcari grigi indicherebbero che le alluvioni, le quali formavano a quel tempo i depositi litoranei, che abbiamo veduti zeppi di conchiglie, a volta a volta erano sospese per lunghi periodi, durante i quali, sul fondo di quel mare, si depositavano queste rocce calcari dolomitiche. Questo fatto può bastare a provarvi ciò che vi dissi più volte, che il solo aspetto esterno delle rocce non è molte volte sufficiente a dare un'idea della posizione, ossia dell'orizzonte geologico in cui vi trovate. Ora però che voi conoscete abbastanza la forma litologica delle calcaree inferiori al Raybl e del Raybl medesimo, spaccando ed esaminando questi strati vi riscontrerete i caratteri raybliani. Intanto ritenete che la formazione raybliana è forse quella, fra tutte, che presenta la maggior varietà d'aspetto e di colore. L'abbiamo vista, infatti, turchina a Ceratello, nera a Qualino, gialla, rossa, verde

nei dintorni di Ceratello, marnosa quasi dappertutto, arenacea dove abbiamo trovate le piriti, e qui la vediamo dolomitica.

- Io sono d'avviso che sieno questi gli strati dolomitici, che il prof Taramelli ha voluto distinguere col nome di *dolomie infraraybliane*, e mi appoggio al fatto che qui è veramente compresa tra il raybliano questa roccia dolomitica. Qui, a quanto pare, non può avere che poche decine di metri di spessore; altrove può essere molto più sviluppata. Da questo fatto l'esimio professore, geologo eminente e che fa autorità fra molti, può essere stato tratto in errore e classificare come rocce dolomitiche infraraybliane gli strati di Wengen, i quali qui da noi, come avete veduto, trovansi al disotto del raybliano e non mai compresi fra di esso. L'aspetto di questi strati, come vedete, è molto simile a quello degli strati di Wengen. Io credo però anche che la classificazione delle varie formazioni triasiche di questa plaga sia per essere oggetto di ricerche, di studi, di grattacapi ed anche di polemiche per molto tempo ancora, prima che si possa venire ad una conclusione stabile e vera di questi fatti. Può essere che voi, giovani come siete, siate ancora in tempo, dopo compiuta la carriera dei vostri studi, ad entrare in campo. Anche la tabella del Mojsisovics, per quanto riguarda questa plaga, non può essere accettata che in parte. Capite, dunque, che la geologia dei nostri monti non è ancora fatta per intero.

3. Fatte queste osservazioni, ritornarono alla Palude; di là salirono alla Cascina del M. Alto e discesero poscia lungo il torrente, quasi sempre asciutto, che ha origine presso quella cascina. Anche là trovarono scoperto il Raybl marnoso, turchino nell'interno e giallognolo all'esterno, per l'azione decomponente dell'acqua e dell'aria.

Destò meraviglia in tutti la gran quantità di conchiglie fossili, che contiene la roccia in quei luogo, ma sono quasi tutte della specie *mioconca* e per lo più in

decomposizione, poiché è evidente che le conchiglie fossili si decompongono più facilmente della pietra, che le contiene, cosicché molte volte non rimane che l'impressione del fossile. La ragione di questo fatto dee ripetersi dalla posizione di quegli strati. Quella vallecola, infatti, rimane, per la maggior parte dell'anno, priva di sole e per molti mesi coperta di neve, che vi si accumula scivolandovi dai fianchi delle due ripide sponde; ed essendo tutto il luogo a bacio vi si conserva talvolta fino alla metà di giugno e più tardi ancora. L'azione del gelo poi stacca ogni anno da quegli strati grande quantità di lastre, per cui la raccolta di fossili in quei luoghi riesce sempre facilissima ed abbondante.

4. A destra, di quella valletta, presso il confluyente col ramo principale della valle Supina, i nostri escursionisti si fermarono ad ammirare alcuni grandi faggi multisecolari, d'aspetto molto pittoresco, in parte cadenti per vecchiaia. Sono quattro o cinque individui, superstiti d'una folta selva, sotto i quali ricoveravansi le vacche sorprese dai temporali. — Con quale sicurezza, disse il Maestro, voi lo potete immaginare, mentre sapete che gli alberi più alti, massime se vecchi come questi, emanano una corrente elettrica, atta più che altro ad attirare il fulmine.

Volsero quindi verso la *Plazza* per discendere al loro ricovero, passando sotto due o tre altri faggi simili ai primi, ma più pittoreschi, perché più avariati dall'età.

- Sono anche questi, continuò il Maestro, i superstiti d'un'altra selvetta, religiosamente conservata allo scopo di quelle lassù.

- Intorno a questa poi si racconta una pietosa istoria, che io vi ripeto quale fu raccontata anche a me: Esisteva qui intorno uno di questi faggi molto grande, il cui tronco era scavato dal tarlo in modo che vi si era formata una nicchia. Un mandriano sorvegliava qui intorno le sue vacche e, nello stesso tempo, andava intagliando, più o meno artisticamente, un bastone. Sorpreso



da un temporale si raccolse colle sue vacche sotto i faggi, che allora, a quanto dicesi, erano già pochi, ed egli si introdusse e sedette nella nicchia. Convien credere che il temporale non fosse molto minaccioso, o che egli fosse infervorato nel suo lavoro: il fatto è che il povero mandriano fu trovato morto col bastone e coltello in mano in atto di continuare i suoi rozzi ricami. Il fulmine l'aveva ucciso senza neppure dargli tempo di muovere un membro.

- Oh! Possibile?! pover'uomo!

- Pover'uomo davvero, e poveri tutti quelli, e pur troppo non son pochi, cui tocca una sì trista sorte. Quanto al modo della morte per fulmine, essa non è sempre uguale. Talvolta il colpito resta anche ferito, ma in molti casi la morte per fulmine non è che una specie di asfissia istantanea, come se lo spirito sia un fluido, che si unisce alla corrente elettrica, il cui scoppio o scarica noi chiamiamo fulmine. Ma voi non dovete temere più del necessario; guardatevi soprattutto dal ricoverarvi sotto ai grandi alberi durante i temporali, e tenete conto di tutte le norme igieniche, che a questo proposito vi s'insegnano. Io ho voluto richiamare la vostra attenzione anche su questi faggi, piante alpine per eccellenza, tanto simpatiche ed attraenti qui specialmente, dove anche le piante più umili, i cespugli, i rovi, ecc. non esistono, e ricordano così bene i versi della *Bucolica* di Virgilio.

- Ah! fece Cortesi: *Titire, tu Patule recubans sub tegmine fagi silvestrem tenui Musam meditaris avena...*

- Con quel che segue. Anche questi due gruppi pittoreschi di piante alpine devono trovare un cantuccio nella vostra memoria; a suo tempo la fantasia ne ingrandirà poi l'idea, la perfezionerà e forse ne caverà qualche cosa di buono e di utile. Già ve lo dissi altra volta che lo studioso della natura deve osservar tutto e da tutto trarre, se è possibile, qualche vantaggio; non è mai tempo perduto. Quante volte ne' miei studi, quando non avevo uno scopo ben determinato, ossia pratico, ho ripetuto quelle

parole, che S. Paolo scriveva ai cristiani di Filippi: «Tutto quello che è vero, tutto quello che è puro, tutto quello che è giusto, tutto quello che è santo, tutto quello che rende amabili, tutto quello che fa buon nome, se qualche virtù, se qualche lode di disciplina, a queste cose pensate!»<sup>1</sup>. E con questo mi sono sempre confortato concludendo che ogni ramo dello scibile non è che un raggio della Verità Eterna, a cui è lecito pensare ed attendere senza rimorso.

5. Con questo discorso, che gli alunni compresero almeno tanto da essere persuasi dell'utilità dello studio, giunsero alla loro cascina. La colazione fu come la cena, cioè condita con molto appetito e molto buon umore. Si caricarono poscia delle loro bisacce, che allora si potevano dire veramente provviste, e si rimisero in viaggio prendendo, dietro la cascina, il sentiero, che costeggia a nord la *Piazza*, sopra i ripidi prati di Supina, per entrare nella valle omonima. Tra i prati e la valle è un ripido pendio scaglioso, con pochi cespugli di ontano, detto *Prodèr*, dove abbondano le solite *mioconche* e varie specie di *pettini* conservatissimi. Non tardarono a ravvisarne le tracce i nostri alunni, e datisi alla ricerca con molta avidità, ne fecero una buona raccolta.

- Dove vai Gambetti verso quel precipizio? Non trovi qua da saziare le tue brame?

- Signor Maestro, vedo là in quella pietra come un disegno, che pare un fiore petrificato.

- Sarà un *lichene*.

- Non è un licheno, è qualche cosa d'altro.

- Bada di non cadere. Veramente mi pare un vegetale, vado anch'io. Ecco, questo è veramente un vegetale fossile, una *voltia*; mi ricordo averne trovata ancora un'altra soltanto in tutte le mie escursioni in questa formazione e l'ho trovata lungo la via *Piana* a Ceratello, press'a poco al livello geologico di questa; ma questa

---

<sup>1</sup> *Lettera ai Filippesi*, cap. IV. ver. 8, traduzione MARTINI.

pietra, essendo staccata, non può darci il livello sicuro in cui la volta si era depositata e fossilizzata. In ogni modo ci conviene alleggerire più che possiamo la pietra e quantunque ancora un po' pesante, vale la pena di portarla a casa.

Furbo Gambetti! com'hai fatto a trovarla? diceva Cortesi. Sono rari questi fossili?

- Lo sono, almeno in confronto delle conchiglie. Come è naturale e facile a comprendersi, non si conservano così facilmente come quelli; i vegetali, morti e sepolti nel fango, si decompongono e scompaiono troppo presto. Talvolta, e più spesso, si trovano dei fusti di erbe e di vegetali legnosi perché, per essere più solidi delle foglie, poterono conservarsi, ma il solo fusto val sempre poco in paleontologia, perché non lo si può tanto facilmente classificare. Qualunque vegetale è però sempre un prezioso fossile.

- Io la regalo a lei, signor Maestro.

- L'aggradirò per conservarla a tua disposizione.

Intanto figurerà nella mia piccola raccolta.

6. Attraversarono la valle, e pel sentiero che conduce alla *malga di Ramello*, si portarono alla *Forcella di Ramella*, come è segnato quel colle sulle carte topografiche; volgarmente si dice *Forcellino di Ramello* tagliato negli strati superiori del raybliano, a contatto della dolomia principale. Gli alunni riconobbero subito quegli strati marnosi al colore giallognolo ed alla forma, uguali a quelli, che avevano studiati sopra Lovere ed a Ceratello. Il Maestro fece prender nota specialmente della forma litologica, che s'avvicina molto alla dolomitica, colla quale si fonde insensibilmente negli strati superiori.

7. Dalla Forcella di Ramella la comitiva scese, per un sentiero a sinistra, nel versante di valle Supina. Ad un certo punto il Maestro disse: — Mano ai martelli; qui intorno troveremo un fossile per noi nuovo, e quel che è più, caratteristico della formazione raybliana. Sono le *Mioforie*, conchiglie bivalvi rigonfie, costate, molto belle.

Non aveva finito di parlare che le armi erano già pronte e gli occhi spalancati sopra gli strati sporgenti dal terreno vegetale, in quel luogo coperto di abeti, faggi e noccioli. In breve i colpi dei 15 martelli, misti alle grida di gioia e di meraviglia ad ogni scoperta di quelle belle conchiglie, si succedevano e si confondevano coll'eco fedele delle rocce circostanti. Alle cascine di Supine, che sono di fronte, a poca distanza, i contadini, che in quella stagione vi sono sempre numerosi, per la raccolta del fieno e per la cura del bestiame, uscivano a domandarsi ragione di quella faccenda affatto nuova.

- Chi saranno? Che cosa fanno? Saranno minatori, che cercano la vena del ferro... Ma sono tutti ragazzi... Cercano tartuffi. Che tartuffi in questa stagione! Sono bontemponi, che vanno a girare i monti per ispasso! Sono una cosa, sono un'altra, nessuno coglieva nel segno.

Intanto i nostri geologi in erba continuavano il loro geniale lavoro, con un'applicazione, con un fervore tali, che non avrebbero potuto fare di più, se avessero scoperto delle pepiti; ma le bisacce andavano riempiendosi di quei bellissimi campioni, che invidierebbero i migliori Musei paleontologici d'Italia. Uno fu anzi più fortunato degli altri, perché trovò, a breve distanza l'una dall'altra, due esemplari di *Loxomena acutissima*, ed il Maestro una bella *Chemnitia simplex*.

Avrebbero voluto continuare il fervido lavoro fino a sera, quantunque la varietà della messe non fosse molta.

E però vero che quella località, come le altre nominate in questo e nel precedente capitolo quali fossilifere, lo sono eminentemente. Chi studia la paleontologia di valle Supina può contare sopra una trentina di specie fossili animali e parecchie di vegetali.

8. I nostri cercatori, sempre lavorando ed insaccando qualcuna delle migliori conchiglie, erano discesi fin sulla strada che conduce alle cascine, sulla destra, a poca distanza dal torrente, e continuavano ancora le loro ricerche, nella speranza di far qualche scoperta singolare.

In quel mentre passavano di là alcune vacche, che dalle cascate erano condotte alla pastura, verso il M. Valtro. Le bestie si fermavano come meravigliate ad osservare quelle persone forestiere, non di foresta, ma diverse da quelle, che erano solite a vedere in quei luoghi, dove esse abitavano da circa tre mesi; la qual cosa fu cagione di molta ilarità tra i ragazzi, che commentavano quegli occhioni stupidi, quelle goffe movenze e certi sbuffi e muggiti, per loro veramente ridicoli. Dietro le vacche, ad alcuni passi di distanza, veniva il custode, non so se padrone o famiglia, col suo cestone per lo strame sulle spalle. Fermatosi questi un istante a guardare i forestieri, domandò ai più vicini: — Che cosa *zappano fuori li*?

- Le conchiglie fossili, rispose Gambetti. — Quegli crollò la testa e continuò a guardare.- Sono lumache di mare, disse Monti.

- Lumache di mare? qui?! e si avvicinava per osservarne alcune, che i ragazzi gli mostravano.

- Ho visto anche a mangiarle io le lumache di mare, disse poi, ma quelle erario differenti.

- Queste non si mangiano, disse Gambetti, mentre gli altri tenevano a stento il riso.

- Ah! capisco anch'io. Che ne fanno mo'?

Allora intervenne il Maestro, il quale, con bei modi, procurò di fargli intendere qualche cosa, tanto perché non li giudicasse tutti sciocchi i bravi cercatori. L'altro, ad ogni proposizione approvava dicendo: — Ho capito. Vedo. Oh bella! Poi soggiunse:

- Lei signor Maestro, l'ho veduto ancora io da queste parti; almeno mi pare...

- Può essere, perché ci sono venuto più volte, or sono parecchi anni.

- Se fossero cose di qualche valore potremmo raccoglierne anche noi qui, quando si ha niente da fare.

- Sarebbe ottima cosa che voi altri aveste a raccogliere e riportare tutto quello che trovate di straordinario, e quando aveste a vedere qualche forestiere da queste parti interessarsi delle rocce di

questi monti, mostrargli la vostra raccolta: vi assicuro io che non lo fareste inutilmente.

- Perché no? rispose, mostrando di voler seguire le sue vacche, che si erano allontanate. Salutò rispettosamente il signor Maestro e gli alunni insieme e se ne andò.

9. I nostri, quantunque carichi della preziosa raccolta, vollero ancora martellare un poco proprio lì sopra la strada; e non lo fecero indarno, perché, oltre ad alcune delle solite specie, trovarono anche qualche esemplare della *gerviglia bipartita*. Questa è una conchiglia bivalve, oblunga, le cui valve, anche chiuse, si prolungano alquanto oltre la cerniera. Questo fossile fu trovato così abbondante in qualche luogo, che alcuni geologi l'hanno assunto come tipo della formazione raybliana, per cui si chiama anche *piano a gerviglia bipartita*.

Non è a dire se gli alunni fossero lieti di quella scoperta; non volevano partire di là finché non ne avessero trovato almeno un campione per ciascheduno. Il Maestro però li persuase a desistere, perché si faceva tardi, e perché avrebbero avuto occasione, continuando le loro escursioni, di cercare quel fossile tipico anche altrove.

- Questa formazione, disse, la troveremo anche al di là del lago: del resto, quando voleste fare di queste ricerche ora ne conoscete i luoghi in cui dovrete cercare. Qui siamo a due ore e mezzo da Lovere, ma io ritengo che anche nei dintorni di Ceratello, forse anche più basso, dove la roccia è scoperta, se ne debbano trovare. Ora dobbiamo abbandonare lo studio della valle Supina, perché da qui passiamo alla formazione dell'epoca susseguente alla raybliana, cioè alla dolomia principale. Dopo mezzodì, a Ceratello, saremo di nuovo sul raybliano, ma probabilmente dovremo occuparci d'altro soggetto. Intanto potete ritenere e notare, poiché ormai l'avete constatato, che la valle Supina è una località eminentemente fossilifera. Dite pure a chiunque vi domandasse che nessun geologo, nessun paleontologo si troverà mai pentito di aver fatto un'escursione scientifica in questa valle.

**10.** — In una recente e bella monografia della fauna raybliana lombarda il prof. Fabrizio Parona descrive alcuni fossili di questa formazione, come provenienti da Bossico. Sono i seguenti: *Macrochilus Comottii*, *Natica bossicensis* e *Hörnasia Ioannis Austriae*. Questi tre fossili devonsi ascrivere, senza tema di errare, alla valle Supina, perché sull'altipiano di Bossico il terreno raybliano non esiste affatto e, come dissi già, quell'altipiano è formato e sostenuto interamente dalla dolomia principale. Il professor Parona ha studiato e descritto quei fossili, che si dissero raccolti a Bossico, per cui non è da fare a lui alcun rimarco. L'altipiano di Bossico è coperto quasi per intero da potenti morene glaciali, e fra i massi e ciottoli, che le formano, ve ne sono moltissimi appartenenti al Raybl di valle Supina e del M. Alto, trasportati e depositati colà dagli antichi ghiacciai. Io stesso ho trovato a Bossico i primi fossili che ho raccolto quando incominciai a studiare la geologia ed erano raybliani; e chiunque vi andrà a questo scopo, qualche cosa potrà trovare, ma nessuno si rechi colà per studiare l'epoca raybliana, perché sarebbe veramente fuori di strada: su questo nessuno può muoverne dubbio.

**11.** — Adesso potete riporre il martello, quasi sicuri di non averne più bisogno per queste due ore di viaggio, che dobbiamo fare attraverso la dolomia principale; ancorché c'imbattessimo in qualche luogo fossilifero, non potremmo fermarci, perché a mezzodì dobbiamo essere a Ceratello.

- Non si trovano fossili nella dolomia principale? domandò Gambetti.

- La dolomia principale è anch'essa molto fossilifera, ma soltanto in certi luoghi: li troveremo anche noi i suoi fossili, ma non quest'oggi. Andiamo.

Presero poi sentiero, che da Supine mette al prato di *Ester* e di là al Forcellino della Colombina. Ad un certo punto, dopo mezz'ora di viaggio, in uno dei molti valloncetti, che solcano quelle pendici del M. Valtro, ecco

il Valli fermarsi ad osservare dappresso la roccia al di sopra del sentiero ed esclamare:

- Signor Maestro, qui vi sono dei fossili.

- Può essere: vediamo. È vero; questi segni, queste specie di virgole sono i margini di conchiglie spezzate, e precisamente l'*avicula exilis*, fossile caratteristico dell'epoca, col quale lo Stoppani volle distinguere questa formazione chiamandola dolomia ad *avicula exilis*, ora dolomia principale.

- È questa l'*avicula exilis*? domandavano altri: oh! non è poi tanto bella. Non si può estrarre?

- Potete provare, ma badate che non avete a fare colle lastre raybliane, le quali si sfaldano tanto facilmente ad ogni colpo di martello.

Provarono infatti ad estrarre alcuna di quelle veramente *esili* conchiglie, ma non riuscirono che ad averne qualche pezzo imperfetto, che riposero tuttavia, benché poco soddisfatti.

**12.** Dopo un'ora e mezzo di cammino sotto la sferza del sole giunsero al Forcellino, stanchi, trafelati. La vista da quel luogo non ha nulla di attraente: si prospetta soltanto un tratto, il più alto, dell'altipiano di Bossico, in gran parte boscoso. Il cambiamento d'orizzonte e la fine della salita dell'ultimo tratto di quel noioso sentiero però bastarono a rianimare e a rimettere in buon umore anche i più annoiati. Tutti pensavano di fermarsi per riposare, ma il Maestro non permise e, siccome la comoda discesa è già un riposo per chi è stanco della salita, così volle che si continuasse subito la strada per poter trovarsi a Ceratello in tempo da disporre pel desinare, nel caso che l'oste, già fatto avvisare dal Maestro, fosse in ritardo.

Lungo la discesa non vi fu né da studiare né da osservare nulla, all'infuori dei massi erratici e dei terrazzi morenici sopra Ceratello. Davanti a questi il Maestro chiamò l'attenzione degli alunni e disse:

Osservate la forma e l'ampiezza di questi quattro gradini. Il più alto si chiama *piano di Perlo*; il secondo,



discendendo, *stramazzano*; il terzo *Pistaie*; il quarto laggiù sopra il paese, *I Quadri*. Questi sono i terrazzi morenici di Ceratello, di cui spero intrattenervi un'altra volta; intanto scrivetene i nomi, fissatevi in mente la forma, la grandezza e la regolarità.

Alle undici si trovavano seduti, con molto piacere, sulle panche dell'osteria, dove pochi giorni prima avevano fatto la loro prima refezione da alpinisti.

Le ore pomeridiane erano destinate al riposo ed alla conversazione libera, cioè fuori d'argomento, ma l'argomento era preparato e fu dilettevole ed istruttivo.

---

---

## CAPO UNDECIMO

---

### IL VULCANISMO

---

1. La fontana pubblica ed il Maestro del villaggio. — 2. Il Maestro del villaggio si unisce alla comitiva. — 3. Che cosa è un vulcano? — 4. L'origine dei vulcani dalle spaccature della crosta del globo. — 5. Il sistema mondiale dei vulcani attivi sul perimetro dei continenti. — 6. Le montagne sono causa non effetto del vulcanismo. — 7. Il calore nell'interno della terra. — 8. Ipotesi insostenibile della fluidità incandescente dell'interno della terra. — 9. Ipotesi pure insostenibile d'un mare universale incandescente intercrostale. — 10. L'ipotesi più probabile sullo stato dell'interno della terra rapporto ai vulcani. — 11. L'acqua causa principale dei vulcani. — 12. La natura non fa sforzi; lezione morale. — 13. Come l'acqua del mare possa penetrare fino al punto di origine delle eruzioni vulcaniche. — 14. Le varie manifestazioni vulcaniche ad azione continua. — 15. L'azione vulcanica lontano dal mare.

1. Il pranzo di quel giorno, benché modestissimo, era stato Condito da molto buon umore, massime ricordando i pasti del giorno antecedente. Coll'ostessa, la quale li serviva colla massima cortesia e cordialità, avevano già preso una certa confidenza, come con persona amica, perché erano stati colà, trattati allo stesso modo, anche pochi giorni prima. Pulizia e proprietà sufficienti per persone senza pretese, libertà ed appetito pure quanto bastavano, cortesia e cordialità assai, c'era tutto che si può pretendere in un villaggio di montagna, dove i forestieri che passano in un anno si possono contare sulle dita.

Poiché ebbero pranzato, si portarono sulla piazza del villaggio, dove è la fontana pubblica, che allora, come in

una gran parte dell'anno, non dava una goccia d'acqua: cosa che faceva meravigliare gli alunni, i quali non sapevano comprendere, come possa darsi un paese, la cui unica fontana pubblica sia senz'acqua.

- N'abbiamo però un'altra, s'intromise a dire il Mastro del paese, che si era loro avvicinato per salutare il Maestro della comitiva; ne abbiamo un'altra giù nella valle a circa un quarto di chilometro da qui.

- Grazie! e se avvenisse un incendio, come farebbero?

- Quanto a questo, se fosse d'inverno ci scalderemmo; se d'estate, non potremmo far altro che ritirarci a conveniente distanza per vederne l'effetto.

Il nostro Maestro, dopo aver salutato gentilmente il suo collega e antico conoscente, disse:

- Veramente la penuria d'acqua in un paese è un grande svantaggio per la pulizia e conseguentemente anche per l'igiene. Non vi sono in questi dintorni sorgenti perenni?

- Vicino al paese no; ma se l'acqua la si volesse la c'è e buona, mentre questa, oltre che è poca, è anche molto tufacea. La si potrebbe prendere dalla valle Supina dove esistono alcune sorgenti perenni e molto salubri: non sarebbe certo la rovina del Comune; ma... Ceratello non è che una frazione, e...

- Ho capito; basta così.

- Sono però inoltrate le pratiche presso l'autorità competente e speriamo si venga presto ad una conclusione.

2. — Dunque, soggiunse poi, lei ha fatto un'altra bella escursione coi suoi alunni, eh? Che bella cosa poterli così istruire praticamente!

- Si provano veramente delle grandi soddisfazioni. E lei non si è mai interessato di studi naturali, lei che si trova in una regione tanto importante, specialmente per la geologia?

- Le scienze naturali mi piacquero sempre; ho anche letto qualche cosa ed ho fatto anche qualche osservazione; ma mi ca-

pisce; sono solo e con pochi libri, perché per procurarsi delle opere grandi, noi maestri di questi comuni non siamo in grado.

- Veramente non occorrono molti libri; basta un trattatello di geologia per i principii; il geologo, del resto, studia la natura sui monti. Se lei desidera un libretto di geologia semplice, chiaro, di principii sicuri e di poca spesa, si procuri quello del Geikie tradotto dallo Stoppani, che è uno dei *Manuali* Hoepli. L'assicuro che, quando avrà letto attentamente quel libro, lei sarà sulla strada per studiare da sé la geologia. Qui intorno non tarderà a trovare esempi di fossili e varietà di minerali.

- Oh, quanto a questo, ne ho già trovati e raccolti parecchi; i ciottoli dei muricciuoli di questi campi sono pieni zeppi di conchiglie.

- Ah, dunque lei ha fatto una raccolta di minerali e fossili.

- Sì... cioè; ho sempre raccolto tutto ciò che mi pareva qualcosa di buono, ma poi ho anche sempre regalato tutto quello che mi domandarono gli amici, o i cercatori, e adesso mi trovo aver più nulla.

- Faccia a modo mio. Si procuri quel libretto e ricominci le sue ricerche, e noti tutto, la varietà degli strati, del colore, della forma, dello spessore tutto insomma, e così lei si troverà, dopo non molto tempo, aver studiato ed imparato molto più di quello che prevedeva, ciò che sarà utile per lei, e, molto più di quanto può credere, per la scienza.

- Oh, quanto alla scienza..., essa può aspettarsi ben poco da me.

- Non è vero. Pel grande edificio anche la sua pietruzza può essere molto utile ed anche necessaria.

- Basta... vedrò. Si fermano qui oggi?

- Ci fermiamo fin verso sera. Ora lascio un po' di tempo per ricrearsi ai miei alunni, poi faremo la nostra solita conversazione scientifica.

- Che cosa ci vuol narrare oggi, signor Maestro?

- Che cosa desiderate?

- Ci parli delle miniere, disse Cortesi, giacché ce l'ha promesso.

- Delle miniere e dell'origine dei filoni metalliferi, vorreste dire?

- Appunto.

- È argomento importante e pratico, ma io conto di farvi questa lezione dopo avervi condotti a vedere una miniera del ferro: oggi potremo intrattenerci delle cause dei filoni metalliferi, cioè del vulcanismo.

- Sì, bene, benissimo! esclamaron tutti.

- Se non fossi loro d'incomodo, disse il Maestro del villaggio, ascolterei volentieri anch'io questa lezione.

- Veramente non sarà una lezione, ma una semplice conversazione. Comunque sia però, se lei vuole onorarci della sua presenza, ne saremo lietissimi.

- L'onore sarà tutto mio. — Frasi stereotipate di questa fine di secolo.

- Giacché dunque ci vuol tenere compagnia, la pregherei anche del favore di condurci all'ombra di qualche pianta, perché siamo soliti tenere le nostre conversazioni all'aria libera.

3. — Si recarono di fatto, in compagnia del nuovo amico, in un prato all'ombra d'un gran noce, dove il fresco non lasciava nulla a desiderare. Fu concesso agli alunni un po' di svago, poi furono chiamati a raccolta, o, disposti intorno ai due maestri, il loro incominciò così la conversazione:

- Vi confesso che sto per trattare un argomento per me assai difficile, ed oso dire, anzi, che non è troppo facile anche per coloro, che ne sanno più di me. L'argomento del vulcanismo è pieno ancora di misteri, perché non si può studiare per osservazione diretta. Molto però si è fatto in questi ultimi anni, e le opere di Stoppani, Silvestri, Mercalli, Gatta, Palmieri, Omboni (per nominarne soltanto alcuni degli italiani) hanno fatta molta luce. Dietro la loro scorta adunque vi dirò qualche cosa.

- Intanto ditemi voi: Che cosa è un vulcano?

- È una montagna che vomita fuoco e lava, rispose pronto Gambetti.

- E se io ti dimostrassi, invece, che un vulcano erutta più acqua che qualunque altra materia?

- Acqua? Ho sentito tante volte parlar di vulcani, ma nessuno mi ha mai fatto parola di acqua.

- Eppure è così, e se starete bene attenti ve ne persuaderete. Intanto sappiate che alla domanda: *che cosa è un vulcano?* l'abate Stoppani ha risposto con un bel libro, che porta per titolo appunto quella domanda, ed in esso svolge, colla solita chiarezza che brilla in tutte le sue opere, ed espone le varie fasi di un vulcano, dalla sua prima comparsa fino alla sua estinzione. Non si può pretendere dunque di poter rispondere a quella domanda con una proposizione, che per quanto complessa, dice sempre troppo poco.

4. — Per dire qualche cosa, che valga a dare un'idea meno imperfetta del vulcanismo, è necessario, prima di tutto, considerare un poco lo stato interno della crosta terrestre.

- Voi sapete già che la crosta del globo ha assunto la forma attuale in causa di sconvolgimenti ed oscillazioni, che non sono per anco del tutto cessate. Abbiamo veduto come, in forza dei sollevamenti, pei quali i fondi degli antichi mari sono divenuti catene di alte montagne, si formarono, nell'interno della terra, delle grandi caverne e crepacci, pei quali scorrono le sorgenti; o si radunano le acque in laghi interni. Orbene, egli è appunto lungo queste screpolature, queste spaccature della pila degli strati terrestri che passano le eruzioni vulcaniche. È oramai dimostrato che le eruzioni vulcaniche, anche le più formidabili, a cui l'uomo ha assistito e la storia ci narra, non sarebbero capaci di rompere la compagine terrestre, ove questa non fosse già rotta dai sollevamenti ed abbassamenti di intere regioni. Un vulcano potrà squarciare un monte, che egli stesso aveva anteriormente edificato colle deposizioni della materie eruttate in altri

tempi; ma non avverrà mai che abbia la forza di sollevare e rompere gli strati sedimentari, e formare così nemmeno una collina. Se alcuna volta si è osservato qualche intumescenza della superficie terrestre dovuta all'azione vulcanica, ciò costituisce però sempre un'eccezione: d'ordinario tutti i vulcani attivi e spenti della terra, e dovete sapere che si contano a centinaia, hanno avuto origine, all'esterno, dalle spaccature della compagine terrestre. Le vie per le quali avviene un'eruzione vulcanica sono le screpolature antecedenti, formate dall'innalzamento delle montagne, il che avvenne indipendentemente dall'azione vulcanica.

5. — Si è osservato, infatti, che i vulcani dell'epoca nostra si trovano allineati quasi tutti in riva al mare, ossia tra i maggiori rialzi e le maggiori depressioni della crosta terrestre, precisamente dove le fratture, per ragioni meccaniche, dovevano essere più grandi. È mirabile il fatto che tutti i vulcani attuali, presi insieme, formano una linea non interrotta, che circonda tutta la terra.

- Oh bella! esclamò il Maestro del villaggio, proprio così?

- Né più né meno. Chi conosce almeno all'ingrosso la carta geografica della terra mi segua attentamente e vedrà se dico il vero. Ve la leggo tal quale l'ho tolta dal *Corso di geologia* dello Stoppani.

- Portiamoci prima in America:

«1°. Catena dell'Alta California. Questa catena è parallela alle «coste della California, ma è sensibilmente internata. E del resto «poco nota.

«2°. Catena della Bassa California. Ripetasi ciò che fu detto «della precedente.

«3° Catena dell'America Centrale e Meridionale. È divisa «in cinque gruppi. lunga 1.262 miglia, compresi «gli intervalli, che sommano a 607 miglia. Si può «suddividere come segue: a) Catena del Messico. Composta «di sette vulcani disposti sulla lunghezza di 130 miglia,

«attraversa il Messico dall'uno all'altro mare; *b*) Catena «dell'America Centrale propriamente detta. Lunga 170 miglia, «comprende 29 vulcani. Le isole Gallapagos, che possono «comprendersi in questa catena, sono così irte di vulcani, che «Darvin ci avrebbe contati forse 2.000 coni, di cui alcuni in «attività contemporaneamente; *c*) Catena della Nuova «Granata o di Quito. Ha 18 vulcani sopra una linea di 118 «miglia; *d*) Catena del Perù o della Bolivia. Sono 105 miglia «occupate da 14 vulcani; *e*) Gruppo del Chili. Sono 24 vulcani «allineati sopra 242 miglia.

«La costa meridionale dell'America è meno nota. Vi hanno però «tutti gli argomenti per credere che la grande catena vulcanica «dell'America Meridionale non sia quasi punto interrotta fino a «Capo Horn. Due vulcani, p. e., si sono verificati nella Terra «del Fuoco. Tenendo poi la direzione della grande catena «descritta, incontriamo i vulcani delle regioni antartiche, tra i «quali quelli della Nuova Shetland.

«Rimontando verso l'equatore sulla costa atlantica ci in- «contriamo nelle Piccole Antille, una vera catena vulcanica, che «comprende forse 13 vulcani.

«Una catena vulcanica, pari a quella delle coste occidentali «d'America, esiste nell'Atlantico, benché rivelata soltanto da «diversi gruppi, o vulcani che sorgono dal mare a grandi «intervalli. Anche questa grande catena, allineata quasi nel «mezzo dell'Atlantico, descrive, in qualche modo, il perimetro «dei due continenti, l'antico ed il nuovo, che così mirabilmente «si corrispondono colle loro fronti verso l'Atlantico. I vulcani «che appaiono costituenti la detta catena sono:

«L'isola Jan Majen, vulcano.

«L'Islanda, dove si contano circa 29 vulcani.

«Le Azorre, tutte vulcaniche eccetto S. Maria, che si scosta assai «dalla linea tracciata dai vulcani.

«Le Canarie, tutte vulcaniche.

«Le isole del Capo Verde, tutte vulcaniche.



«L'Ascensione, vulcano spento.

«Tristan d'Acunha, vulcano spento, ma vero tipo vulcanico.

«4° *Catena dell'Africa Orientale*. Così chiamo quella serie di «vulcani che circondano il Madagascar, e quindi si allineano «sulle coste dell'Arabia verso il Mar Rosso. Questa catena è «assai poco nota; ma in seno allo stesso Mar Rosso esistono «vulcani, e si ritengono, dietro indizi, assolutamente vulcaniche «le sponde dello stesso mare<sup>1</sup>. Tenendoci sempre vicini al «continente, ci si indicano vulcani e regioni vulcaniche nel golfo «Persico e nelle regioni settentrionali dell'Indostan. Anche «questi paesi sono poco noti sotto questi rapporti. Ma ad est «dell'Indostan le catene vulcaniche sono meravigliose per il loro «sviluppo e continuità. Si può dire che una a catena continua di «vulcani delinea, a certa distanza dalle coste, tutto il continente «asiatico verso l'Oceano Pacifico, finché va a confondersi colla «grande catena americana. Chiameremo questa meravigliosa «serie di vulcani:

«5° *Catena asiatica orientale*. Può dividersi in sette gruppi o «catene parziali; *a*) Isole della Sonda. Questa catena comprende «Sumatra, Giava e almeno 15 altre isole vulcaniche. Sumatra «conta 4 vulcani, Giava lunga 136 miglia, ne novera 45. Questa «prima catena si continua colla *b*) catena delle Molucche. «Comprende questa nove vulcani, seguono, quasi senza «interruzione, sopra una zona di maravigliosa regolarità «le seguenti catene insulari; *c*) Le Filippine. Cinque vulcani «oltre alcuni fuori di linea; *d*) Il Giappone. Quattordici «vulcani; *e*) Le Kurili. Dieci vulcani; *f*) «Il Kamschatka. Quattordici vulcani; *g*) Le Aleuzie. For-

---

<sup>1</sup> In una carta del RECLUS, inserita nell'opera, *La Terre*, sono segnati parecchi vulcani nel Mar Rosso tra Massaua e Moka; così pure la magnifica carta N. 3 del *Grande atlante fisico* di BERGHAUS.

«mano una catena di dieci vulcani, che va a fondersi colla catena «dell'Alta California»<sup>2</sup>.

- In questo circolo però, fu pronto ad osservare il Maestro del villaggio, non sono compresi i vulcani del Mediterraneo.

- Giustissima la sua osservazione; non sono compresi, come non lo sono quelli dei dintorni del Mar Caspio, quelli della Nuova Zelanda e tanti altri. Ma tutti questi sono diramazioni o sistemi speciali, che servono a rendere più complesso e più universale il grande sistema del vulcanismo. La massima parte però dei vulcani, nominati dall'esimio prof Stoppani, si trovano allineati come egli li descrive. Quello che più importa di osservare in quella descrizione è: Che l'universale sistema vulcanico si manifesta o in mezzo al mare o sulla periferia dei continenti. L'illustre geografo E. Reclus, nella sua magnifica opera, *La Terre*, ha una carta, sulla quale sono segnati tutti i vulcani del mondo, e guardando quella tavola si rileva, fatte poche variazioni, la descrizione che vi ho letto dello Stoppani. Da questo potete ritenere per dimostrato che le eruzioni vulcaniche seguono le rotture della crosta del globo<sup>3</sup>.

**6.** — Curiosa anche questa, esclamò il Maestro interlocutore; io ho sempre creduto che la formazione delle montagne fosse effetto del vulcanismo.

- Invece, fatte le debite eccezioni, che spiegherò meglio più tardi, è vero precisamente il contrario, cioè che i vulcani, non nella loro causa né nel loro insieme, ma nel loro modo di manifestarsi, sono effetto del sollevamento delle montagne.

- Mi pare però, volle osservare Cortesi, che anche

<sup>2</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I.

<sup>3</sup> RECLUS, *La Terre*, vol. I. - Vedi anche la carta N. 3 dell'Atlante BERGHAUS, la quale presenta il Grande Oceano, tra l'America, l'Asia e l'Australia, chiuso da un gran cerchio di vulcani, non interrotto che tra il capo Horn e la Terra di Wictoria.

se le fessure non vi fossero, l'eruzione avverrebbe né più né meno: sotto la forza espulsiva del fuoco la crosta del globo dovrebbe rompersi.

- Io credo che t'inganni, almeno trattando dei vulcani attuali. Sarebbero bensì più frequenti e più forti i terremoti, ma finché non avesse ad accumularsi tanto calore e tanta forza da superare di molto le più potenti manifestazioni vulcaniche, che ricorda la storia, l'eruzione non avverrebbe giammai, o sarebbe forse la distruzione del globo, che potrebbe, in tal caso, essere fatto in pezzi.

- Dovete inoltre osservare che senza lo scompaginamento dalla crosta del globo non sarebbe neppure possibile il vulcanesimo, essendoché, mancando i vani, il calore e gli altri elementi del vulcanismo non si potrebbero accumulare; ma questo lo intenderete meglio quando vi avrò detto quello che si può dire sulle cause dei vulcani. Da quanto vi dissi sin qui è evidente, però, che la quistione della causa e degli effetti, tra monti e vulcani diventa inutile: noi dobbiamo studiare i vulcani quali si manifestano nelle epoche più vicine a noi e nella nostra, i quali eruttano materie attraverso gli strati terrestri seguendone le fratture preesistenti.

7. — Che sia dunque tutto fuoco la terra nell'interno? domandò Cortesi.

- Questo, mio caro, è questione che si dibatte ancora fra i naturalisti, ed io ritengo che sia per continuare ancora per molto tempo. Le conclusioni a cui sono giunti sin qui gli studiosi sono tutte induzioni razionali, le quali sarebbero certe, se lo fossero le premesse, ma siccome queste non lo sono, così avvenne che i diversi geologi giunsero a conclusioni differenti.

Mi pare però, osservò il Maestro del villaggio, che non si possa dubitare dell'esistenza del fuoco nell'interno della terra.

- Di questo non si dubita, perché l'osservazione diretta nelle emanazioni vulcaniche lo dimostra troppo chiaramente.

- La domanda del Cortesi però riguardava tutto l'interno della terra, da una certa profondità, od anche da un cratere vulcanico in eruzione fino al centro di essa. È questo il punto su cui i naturalisti dissentono e dissentiranno per molto tempo ancora. Io vi riferisco alcune delle varie opinioni, delle quali dedurremo le conseguenze, che faranno al caso nostro.

- Quando vi ho parlato delle sorgenti termali vi ho detto che il calore nell'interno della terra si è trovato, dietro varie esperienze, aumentare di un grado ogni 30 metri circa di profondità. Ora, sarebbe da vedere se il calore aumenta con questa proporzione fino al centro della terra, ossia fino alla profondità di 6.366.198 metri, lunghezza del raggio terrestre all'equatore. In questo caso, secondo Stüder, il calore al centro della terra salirebbe all'enorme altezza di 195.000 gradi.

8. — Ma anche senza ammettere questo eccesso di calore, che colla nostra piccola mente non si può neppur concepire, nonché apprezzare, tutte le rocce, ossia tutti i corpi conosciuti, anche i più duri e refrattari, si troverebbero alla stato di fusione anche alla profondità di soli 48.000 metri. Secondo questi calcoli, adunque, la terra avrebbe una crosta solida involgente un globo liquido o gassoso, ovvero sarebbe una sfera a crosta molto sottile, ripiena di materia liquida incandescente e gassosa, ma in questo caso la crosta della terra avrebbe uno spessore di poco più che  $\frac{1}{300}$  del raggio terrestre, spessore che rappresenterebbe un foglio di carta su uno dei globi, coi quali noi rappresentiamo la terra. Perciò se essa crosta appoggiasse tutta sopra un mare fluido incandescente, ci sarebbe da dubitare della sua stabilità. Potete supporre, per averne un'idea approssimativa, una grossa vescica rigonfia di aria; ma sarebbe ancora inferiore al vero. Il Cordier, riconoscendo che uno spessore così piccolo non basterebbe a sostenere la crosta sferica, ammette uno spessore di 16 a 17 miglia, e Hopkins giunge a credere necessario alla stabilità ed

ai movimenti della terra uno spessore di circa 200 miglia e cioè 1.600 chilometri, 1/5 del raggio terrestre<sup>4</sup>.

- Quantunque sia accertato che molti vulcani provengono da grandi profondità, tuttavia non par credibile che possano provenire da 1.600 chilometri, né si può ritenere che le fratture, causate dall'innalzamento delle montagne, possano giungere a quella profondità. Sarebbe dunque da escludere la progressione del calore fino al centro della terra. Noi, lasciando da parte la questione, se la terra nell'interno sia solida o liquida, incandescente o gassosa, vediamo di trovare donde vengano le emanazioni vulcaniche.

9. — Secondo alcuni, la crosta della terra coprirebbe un mare incandescente appoggiato ad un nucleo interno. Questa ipotesi è appoggiata al fatto che su tutta la superficie della terra vi sono, o vi furono vulcani, i cui prodotti, ossia le materie laviche, sono quasi identiche dappertutto, perché, secondo l'ipotesi, provenienti da una fonte comune. Molti geologi però non ammettono questo mare incandescente di materie liquefatte, perché, come dissi, o si troverebbe a poca profondità e la crosta non avrebbe sufficiente spessore per sostenersi; o si troverebbe più profondo ed allora non si può ritenere che le materie possano, per quanto sia grande la forza espulsiva, giungere alla superficie. Più recenti studi però fanno ritenere che le eruzioni vulcaniche possano aver luogo anche senza supporre il mare incandescente, Il prof. Uzielli asserisce che tutti devono ammettere il fatto, che gli strati del globo subiscono dei movimenti dipendenti dalla variazione continua dello stato d'equilibrio delle varie parti della terra. Ed a ragione, perché qualunque sia la provenienza delle materie eruttate dai vulcani, egli è certo che devono formare nell'interno della terra, delle grandi cavità capaci di portare degli squilibri più o meno estesi.

---

<sup>4</sup> GATTA, *L'Italia, suoi vulcani e terremoti*. - STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I.

**10.** — Il fatto poi constatato in qualche luogo, che il calore invece di aumentare colla profondità diminuisce, proverebbe che non dappertutto, sotto il suolo, esiste il calore sufficiente per gli effetti vulcanici. È dunque da ritenere che esso esista qua e là, a profondità diverse, e che quando si verificano le condizioni che vi dirò in appresso, si formi anche il fenomeno, che noi chiamiamo vulcano. Io almeno, da quanto ho potuto capire dagli autori che ho letti, mi sono formato questa idea. Lei che ne dice, signor Maestro?

- Su questa materia io ho letto soltanto il *Bel Paese* e poco d'altro, quindi non posso giudicare. Mi pare però abbastanza sostenibile la sua opinione.

- Io lascio ai fisici il compito di trovare la causa del calore interno della terra. Alcuni vorrebbero attribuirlo alla gravità delle rocce, altri alla pressione eterea, altri lo vorrebbero il rimasuglio di quello, che a principio teneva in fusione tutto il globo. Noi prendiamo la terra quale ci si presenta all'esterno e studiamo gli effetti di quel calore, nella materia eruttata dai vulcani.

- Come vi dissi poco fa, i vulcani attivi del nostro tempo, o spenti da poco, trovansi in generale allineati presso la base dei grandi rilievi, vicino al mare, od entro di esso; di questo vi darò qualche ragione, in appresso.

- Nelle eruzioni vulcaniche si osserva, con meraviglia di molti, una gran quantità di vapore acqueo. Le lave stesse contengono maggiore o minor quantità di acqua allo stato incandescente, che svapora col raffreddarsi delle medesime. Esse possono dirsi un magma di rocce fuse idrate. Talvolta, anzi molto spesso, i vulcani eruttano gran quantità di acqua allo stato liquido, con pesci e piante acquatiche, né sono pochi i disastri cagionati dall'acqua riversata dai crateri vulcanici, talvolta con enormi masse di fango, che distrussero o seppellirono campagne, villaggi e città. La città di Ercolano, p, e., per non uscire d'Italia, fu seppellita sotto una corrente di fango, eruttata dal cratere del Vesuvio.

**11.** — Questi due fatti cioè: 1°, che quasi tutti i vulcani attivi si trovano vicino al mare e 2°, che i vulcani eruttano sempre grande quantità di acqua, o allo stato di vapore o allo stato liquido, per quanto frammista a materie eterogenee o combinate nelle rocce fuse; questi due fatti, dico bastano per ritenere come cosa certa, che l'acqua, nei fenomeni vulcanici, dopo il calore, esercita la parte principale, e che anzi vi è necessaria come il calore.

- Il calore dilata i corpi, fonde i minerali, i quali tutti aumentano di volume; ma il corpo che esiste in abbondanza anche nell'interno della terra e che più di tutti è dilatabile è l'acqua. L'acqua allo stato di vapore occupa uno spazio molto maggiore che allo stato liquido; e quando il vapore si accumuli entro un recipiente qualunque, se questo non è molto forte, il vapore lo fa scoppiare. È il vapore acqueo, adunque, che si accumula continuamente entro le cavità terrestri, è il vapore acqueo, insieme agli altri corpi dilatati e fusi, che urta contro le pareti della crosta del globo e talvolta le fa tremare. Sono dunque i corpi dilatati dal calore, cui non basta più la capacità dei vani per contenerli, che cercano l'uscita lungo le fessure degli strati, forzando le parti più deboli, e continuano così a riversarsi all'esterno, finché l'eccesso è tolto. Allora la forza espulsiva diminuisce per mancanza di materia, e il vulcano si arresta fino a che, riempitasi di nuovo la cavità primiera, resa più ampia dalla materia espulsa, si trovi di nuovo in condizioni di ripetere il giuoco.

- Bel giuoco! disse Cortesi.

**12.** — Eppure per la natura anche un'eruzione vulcanica è nulla più che un giuoco, perché gli sforzi che noi vediamo nelle sue opere, non sono che apparenti. La natura non fa mai uno sforzo nel senso che lo intendiamo noi. Se la forza gli manca a produrre un effetto essa tralascia senza menomamente scomporsi, od aspetta che la forza si accumuli, senza alcun segno

d'impazienza o di fretta. Se non basta un secolo ne aspetta cento, mille e più ancora, ma non cambia mai: le sue leggi sono immutabili. Mirabile esempio di costanza, di pazienza, di perseveranza, di operosità! Ma torniamo al vulcanismo.

**13.** — Potete dunque tenere come dimostrato che l'acqua è la materia principale necessaria a determinare un'eruzione vulcanica.

- Che l'acqua del mare venga assorbita nelle regioni vulcaniche per forza del calore interno? domandò Cortesi.

- Non così propriamente; di' piuttosto che qua e là l'acqua del mare, o quella che piove dal cielo e si perde nelle viscere della terra, trovando delle fessure attraverso gli strati, per le quali possa giungere al punto in cui esiste un calore sufficiente, vi si riscalda, bolle e svapora, stempera le rocce e le modifica e le rimpasta, vi si combina, e quando è giunto il momento aspettato dalla natura avviene l'eruzione.

- Mi permetta di farle una domanda, disse il Maestro del villaggio; scusi se la interrompo. Fu constatato direttamente che l'acqua del mare penetri e si perda nelle viscere della terra?

- Quand'anche non lo fosse, bisognerebbe ammetterlo per ragioni di congruenza. I bacini marini non sono che valli e depressioni, simili affatto a quelle che vediamo sopra la terra; e come questi sono pieni di fessure, per le quali tanta parte di acqua piovuta dal cielo si perde, così deesi ritenere anche a riguardo del fondo del mare, sul quale l'acqua stagna e gravita da secoli. Ma se vuole vi è anche l'osservazione diretta, che concorre a provare quanto si asserisce in via di deduzione. Un fatto lo trovo narrato dal capitano Gatta<sup>5</sup>. Egli narra adunque che «un fenomeno interessantissimo, «per cui è provato che siamo ben lungi dal conoscere tutte

---

<sup>5</sup> GATTA, *L'Italia, suoi vulcani terremoti*.



«le funzioni dell'acqua del mare nelle viscere della terra è quello  
«che osservasi a nord d'Argostoli, sulla costa orientale della  
«piccola penisola di Cefalonia<sup>6</sup>. Ivi una corrente d'acqua  
«proveniente dal mare va a gettarsi con un rumore assordante in  
«una voragine detta Katavotros, che non si riempie mai, quan-  
«tunque il volume della corrente sia così abbondante da essere  
«utilizzato per dar moto a più ruote da mulini. Ove quest'acqua  
«si disperda nessuno sa spiegarlo, e non è improbabile che vada  
«ad alimentare delle emissioni vaporose di qualche zona  
«vulcanica lontana».

14. — Oh bella! esclamarono tutti, compreso il Maestro interlocutore. Questi poi soggiunse: — Sarebbe mo' possibile che venga ad alimentare il vulcano di Stromboli?

- Perché mi fa questa domanda?

- Veramente è strana, ma vi fui indotto dal pensare che lo Stromboli emana continuamente un getto di vapore, come ha detto lei.

- Veramente non sarebbe impossibile, ma lo Stromboli, più probabilmente troverà acqua per alimentarsi anche ad occidente dell'Italia, nel mare entro il quale ha le sue radici. Del resto non stia a credere che lo Stromboli sia l'unica manifestazione vulcanica ad azione continua anche entro i confini del Mediterraneo. Lo Stromboli è un vulcano che si mantiene nella sua fase da secoli, e che solo di quando in quando fa qualche eruzione un po' più marcata e disastrosa, ma deve sapere che delle emanazioni vulcaniche continuate ve ne sono di molte altre specie. Nominerò soltanto le principali senza assumermi l'impegno di spiegarne tutto il processo, perché mi ci vorrebbe tutto il giorno d'oggi e domani, se pure bastassero.

- Vi sono dunque le *stufe*, dalle quali sgorgano con-

---

<sup>6</sup> Isola che appartiene all'arcipelago delle Jonie, presso l'imboccatura del golfo di Corinto. Ha 694 chilometri quadrati.

tinui getti di vapore, che in alcuni luoghi, rinserrato e costretto a schizzare da un piccolo foro, troppo piccolo per la quantità che ne vorrebbe sortire, fischia altamente come in una macchina a vapore. Chi si trovasse nella selvaggia valle di Otumaheke nella Nuova Zelanda, stupirebbe non poco nel sentire, fra quelle selve inospiti e tenebrose, il fischio come d'una locomotiva o d'un opificio a vapore. È la stufa di Karapiti<sup>7</sup>.

- Vi sono i *vulcani di fango*, i *soffioni boraciferi*, i meravigliosi *geyser* o fontane calde zampillanti fino all'altezza di parecchi metri, talora intermittenti, talora continui, formando certe figure e ventagli e chiome aeree iridescenti, di bellezza meravigliosa.

- Trovansi bei esempi di *geyser* in una regione vulcanica degli Stati Uniti e precisamente entro i confini del Parco Nazionale, presso le sorgenti del Mammuth.

- Tutte queste manifestazioni indicano che l'acqua nei vulcani entra come elemento principale. Sainte Claire-Deville ritiene che il vapore acqueo rappresenti i 999/1000 del fumo che si innalza dalla gola di un vulcano. I pesci d'ogni sorta, che talvolta vennero eruttati da un cratere, o dalle fenditure laterali di un cono vulcanico, sono una prova della comunicazione esistente tra i grandi bacini d'acqua coll'interno dei vulcani. Il Cotopaxi ha eruttato una quantità così prodigiosa di pesci, che la loro putrefazione ammorbava l'aria dintorno. Nel 1691 il vulcano d'Imbaburù ne ha vomitato delle migliaia sopra le terre che circondano la città di Barra, e le febbri putride, sviluppatesi colà intorno a quell'epoca, furono attribuite a quei pesci ammassati e putrefatti sotto l'azione del sole. Vi sono le sorgenti di petrolio, di pece e tante altre, che come dissi, sarebbe troppo lungo nominare e descrivere.

- Io vorrei dunque concludere che: l'acqua entra come parte principale nelle eruzioni vulcaniche e che

---

<sup>7</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I. — RECLUS, *La Terre*, t. I.

non può mancare mai a quelle tenebrose officine della natura.

15. — Se permette, signor Maestro, disse il collega, io vorrei fare un'altra osservazione, o, dirò meglio, vorrei domandarle. un'altra spiegazione.

- Dica pure, anzi nulla di meglio, che lei mi porga occasione di insegnare ai miei alunni anche quello, che senza l'occasione non mi verrebbe in mente. Dica, dica.

- Vi sono vulcani anche lontani dal mare, nell'interno dei continenti; come si spiegano?

- Che vi siano vulcani anche lontani da ogni massa d'acqua è vero, ed io ne voglio nominare alcuni, non per lei, che li conosce, ma per i miei alunni. Il vulcano del Tolima e del Cotopaxi sulla costa orientale della catena delle Ande, a 200 chilometri; l'Antisana a 230; il Sangay a 250; il Popocatepetl nel Messico a 245 e l'Ararat a 300. Il vulcano di Aigoun nella Mandsciuria è a più di 900 chilometri da ogni massa d'acqua considerevole, ed altri<sup>8</sup>. Questi però non sono che eccezioni di fronte a quel numero stragrande di vulcani, che abbiamo veduti allineati sul perimetro dei continenti e in mezzo al mare. Del resto, anche questi vulcani eruttano acqua in quantità grande, come tutti gli altri; che se poi non è acqua marina non importa. Per negare la mia tesi bisognerebbe dire come è il sottosuolo delle regioni circostanti a quei vulcani. Nessuno intanto può dire che torrenti e fiumi sotterranei non vadano ad alimentare quelle sorgenti infuocate, e possano provenire anche da distanze molto più grandi, che non sia la loro lontananza dal mare, e i miei alunni devono già sapere qual lungo viaggio possa percorrere un rigagnolo sotterraneo prima di scaturire all'esterno.

- Il fatto narrato dal Gatta del Katavotros dimostra che quell'acqua, che si perde così nelle viscere di un'isola, al disotto del livello del mare, è destinata a svaporare

---

<sup>8</sup> GATTA, *Vulcanismo*, art. 30 e *L'Italia, suoi vulcani e terremoti*.

in qualche luogo molto lontano di là, perché là vicino non si conoscono vulcani attivi di sorta.

- Quanto poi ai vulcani spenti, ravvisati nelle formazioni vulcaniche dell'epoca nostra, o delle più vicine a noi e che ora trovansi lontani dal mare, oltre che possono essere stati alimentati nel modo che v'ho detto or ora pegli attuali, può essere, altresì, che il mare a quel tempo si trovasse pi esteso verso quelle regioni vulcaniche. Che le pare, signor Maestro?

- Sono pienamente convinto.

- Ne godo; così fosse anche per queste testoline dei miei alunni, che molte volte dicono d'aver compreso perché si vergognano di dire di no.

- Altra osservazione, se permette, disse il collega, sarebbe questa: Ho sentito l'opinione, che i vulcani sarebbero come le valvole di sicurezza della terra, per le quali si sfoga l'eccesso del calore interno, senza di che scoppierebbe.

- Opinione puerile. Io credo l'abbiano ideata quelli che sostengono il calore progressivo della profondità, cui abbiamo accennato. Ma quando si sa che in quel caso la crosta del globo non sarebbe che una pellicola come quella d'una grossa vescica che vada continuamente rigonfiandosi, si capisce anche che i vulcani sarebbero paragonabili ai fori della punta pressoché invisibile di un ago. Ognuno comprende quali valvole di sicurezza sarebbero quei pochi fori per la vescica, che tende a rigonfiarsi, o i crateri vulcanici di qualche centinaio di metri di diametro sopra una superficie di 509.990.553 chilometri quadrati entro cui si svolge un incendio di molti bilioni di chilometri cubi.

- Ora possiamo respirare un momento e poi diremo qualche cosa anche sui prodotti vulcanici, che nella geologia hanno pure tanta importanza.

---





## CAPO DODICESIMO

## ANCORA IL VULCANISMO

1. Il vulcanismo sul lago d'Iseo. — 2. I graniti e i vulcani sottomarini. — 3. Le rocce metamorfiche. — 4. I prodotti vulcanici e loro utilità. — 5. Prima fase di un vulcano, *la fase pliniana*. — 6. Due lettere di Plinio il giovane sulla prima eruzione storica del Vesuvio, descri-venti appunto la detta fase. — 7. Ulteriori immaginazioni su quella memoranda eruzione. — 8. La distruzione di Pompei. — 9. Gli scheletri di Pompei. — 10. Altri disastri della fase pliniana in altri luoghi. — 11. La forza dei vulcani. — 12. Seconda fase di un vulcano, *la fase stromboliana*. — 13. Terza fase, *la fase pozzoliana*. — 14. Tutti i salmi finiscono in gloria. — 15. Il vulcanismo agente trasformatore della crosta terrestre. — 16. Il vulcanismo e la poesia. — 17. I saluti ed il ritorno.

1. Lo svago concesso dal Maestro fu breve, perché gli stava a cuore di finire l'argomento, senza ritardare di troppo la partenza. Fu pronto perciò a cogliere l'occasione di ricominciare quando Gambetti, dopo aver fatto quattro spensierate capriole, gli si avvicinò per domandargli:

- Signor Maestro, si trovano anche sui monti del nostro lago i prodotti vulcanici?

- Rispondo subito. Pronti, ragazzi, ancora una mezz'oretta e abbiamo finito. Qui il Gambetti mi domanda se si trovano prodotti vulcanici anche sui monti del Sebino. Voglio che la risposta, che è abbastanza interessante per i nostri studi, valga per tutti. Dunque io rispondo che rocce vulcaniche i nostri monti non ne contengono affatto, dico rocce vulcaniche, ossia elaborate nell'interno della terra ed eruttate dai vulcani... Che vuol dire il

nostro Valli? dica pure liberamente, purché non esca d'argomento.

- Perdoni, volevo dire... ma già non avrò inteso bene: volevo dire che i gessi di Lovere, di Volpino, di Castelfranco, come i porfidi che abbiamo veduti a Volpino, Castelfranco e Casino Boario, sono rocce formate dai vulcani, perché mi pare ce l'abbia detto lei stesso.

- La tua osservazione è giusta. Io ho detto che nei monti circostanti al lago non si trovano rocce eruttate dai vulcani, ma non ho detto che non esistono prodotti vulcanici. Certamente il gesso, e ve l'ho detto già più volte, è una roccia, un calcare metamorfosato, ossia convertito in gesso dall'acido solfidrico, emanato da qualche vulcano. L'unica roccia, che possa dirsi a rigor di termine vulcanica, in questi dintorni, sarebbe il porfido di Volpino e che trovasi, allo stesso livello geologico, anche a Gratacasolo. Indizio dell'azione vulcanica invece è anche la roccia raybliana colorata in rosso, verde e giallo, come l'avete veduta; anzi io ritengo che sieno l'effetto del vulcanismo, benché lontano e affatto secondario, anche le piriti, che abbiamo raccolte in questi dintorni pochi giorni or sono. Del resto ripeto che i monti del lago d'Iseo non contengono rocce uscite dai crateri vulcanici. Se però vorrete dei saggi di rocce veramente vulcaniche non ci sarà difficile il trovarne anche senza allontanarci dal lago, anzi dovremo osservarle e tenerne conto per lo studio dell'epoca glaciale.

2. — Come? Come? fece quasi istintivamente Cortesi; che cosa mai può aver a fare l'epoca glaciale coi vulcanismo? Mi sembra un paradosso...

- Eppure qui ha a che fare molto. I saggi di cui intendo parlare sono i massi erratici o trovanti, provenienti dall'alta valle Camonica, i quali furono trasportati e disseminati su tutti questi monti dagli antichi ghiacciai, nel modo che vi dirò a suo tempo. Sono i massi e ciottoli granitici e porfirici.



- Ma dunque, domandò di nuovo il Cortesi, sono rocce vulcaniche i graniti delle Alpi e delle Prealpi, dove dicono che ce n'è in sì gran quantità?

- Proprio così, e se vi ricordaste ve lo dissi già il giorno della passeggiata ginnastica.

- Perdoni, ma lei ci ha detto già che nelle Alpi e nelle Prealpi non vi furono mai vulcani.

- È vero, ma pure il granito delle Alpi è veramente roccia eruttiva, cioè eruttata dai crateri vulcanici, quantunque voi cerchereste indarno, nella grande catena alpina, un solo cratere od indizio di camino vulcanico.

- Ma dunque?

- Voi forse non sapete, né io ve ne faccio colpa, che bisogna dividere i vulcani, antichi e moderni, in due grandi classi, cioè: Vulcani subaerei, ossia sotto l'aria, che è quanto dire sulla superficie terrestre, e vulcani subacquei, ossia sottomarini.

- Vulcani sottomarini?! esclamarono e domandarono parecchi degli alunni.

- Oh! sì, fu pronto a dire il Maestro del villaggio. L'isola Giulia che sorse dal mare al principio di luglio dell'anno 1831, e che dopo aver acquistato una circonferenza di tre miglia ed un'altezza di 60 metri andò a poco a poco diminuendo fino a che, nell'ottobre dello stesso anno, era già scomparsa, si vuole che fosse il cratere d'un vulcano sottomarino.

- Sulla origine vulcanica di quell'isola effimera non c'è da dubitare, che se esistesse ancora sarebbe una fra le mille isole vulcaniche, che trovansi sparse, direi quasi, in tutto l'Oceano.

- Tornando dunque al granito, è accertato ormai che esso non è che lava cristallizzata di vulcani sottomarini. C'è poi questione tra i geologi, se quella roccia esca già cristallizzata dal cratere, o se si cristallizzi dopo essersi riversata sul fondo del mare; ma sulla sua origine vulcanica nessuno più muove alcun dubbio. Graniti, porfidi, granitoidi, porfiroidi e tanti altri, sono tutti prodotti di vulcani sottomarini. Ora capirete come sarebbe

inutile cercare sulle Alpi, presso alle rocce granitiche, i segni dei vulcani antichi. Le Alpi erano ancora sommerse nel mare, ovvero, per dir meglio, non erano ancora formate, od andavano depositandosi sul fondo di quel mare, coi processi della sedimentazione, mentre sullo stesso fondo agivano, qua e là, a quando a quando, dei potenti vulcani eruttando quelle rocce, che più tardi vennero alla luce insieme agli strati sedimentari, ed ora torreggiano sulle vette dell'Adamello ed altrove.

3. — Furono i vulcani sottomarini, che espandendo acidi di diversa specie ed impregnandone l'acqua sovrastante, cambiavano specie a depositi già formati, infiltrandovisi e producendo così le rocce metamorfiche.

- Quali sono propriamente, domandò Remondi, le rocce metamorfiche?

- Sono tutte quelle, che hanno subito la metamorfosi, ovvero che hanno cangiato natura mediante l'intromissione di un nuovo elemento, o l'eliminazione di un altro, come, p. e., vi ho detto del gesso, il quale sarebbe roccia calcarea, se non vi si fosse intromesso l'acido solfidrico, che lo convertì in solfato di calce, comunemente chiamato *gesso*.

- Vi sono dunque molte specie di rocce metamorfiche? domandò il Maestro del villaggio.

- Ve ne sono moltissime. A contatto del granito e di tutte le rocce eruttive è raro il caso di non trovare indizio di metamorfismo. Così l'azione vulcanica si manifesta sulla superficie della terra in moltissimi luoghi, su vaste regioni, sia per le rocce eruttive, sia per le rocce metamorfiche, in modo che una gran parte dell'attuale crosta del globo è effetto del vulcanismo.

4. — Ma le rocce eruttive e metamorfiche non sono i soli prodotti dell'azione vulcanica. Ve ne sono di tali, da cui l'uomo ha saputo trarre e trae continuamente immensi vantaggi. Fra questi vanno annoverati principalmente i metalli nei filoni e nelle vene metallifere e gli *idrocarburi*. Mi riservo di intrattenervi

in una conversazione speciale sui metalli. Quanto agli idrocarburi vi dirò ora poche cose. Essi sono: l'asfalto, il catrame, la pece, il petrolio, la nafta, la lucilina ed altri, che l'arte sa trarre da questi. Sopra ciascuno di questi prodotti vulcanici potrei io stesso, che so nulla, intrattenervi a lungo. Vi sono volumi che ne trattano con estese e profonde cognizioni e se ne potrebbero scrivere ancora, come non ne dubito, si farà.

- Dunque il petrolio, domandò Gambetti, è un prodotto vulcanico?

- Sì; e voi siete in grado di apprezzare, almeno all'ingrosso, il valore di questo prodotto dal grande uso che di esso si è fatto e si fa ancora, non ostante la concorrenza che vennero a fargli nell'illuminazione, il gas e la luce elettrica. Se leggerete il *Bel Paese* di Stoppani imparerete a conoscere anche molti processi, coi quali si scopre e si estrae dalle viscere della terra.

- Marco Polo, che ha percorso l'Asia nel secolo XIII, ci ha lasciato questa preziosa notizia sull'uso del petrolio: «La provincia verso scirocco confina con un reame che si chiama «Mosul... Verso tramontana confina colla Georgia di cui «parleremo in appresso; e a questo confine è una fontana donde «scaturisce olio in sì grande abbondanza, che cento navi se ne «caricherebbero alla volta; ma esso non è buono a mangiare, «bensì ad ardere e ad ungere i cavalli nelle loro malattie della «pelle: e vengono gli uomini molto da lungi a prendere di questo «olio, e per tutta quella contrada non si arde altro olio che questo»<sup>1</sup>. — Dunque l'uso del petrolio è molto antico, quantunque non conti che poche decine di anni qui da noi. Notate anche che la regione di cui parla Marco Polo trovasi presso le sponde meridionali del Mar Caspio, località vulcanica per eccellenza<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> *I viaggi di Marco Polo*, descritti da RUSTICIANO da Pisa, tradotti ed illustrati da V. Lazzari, Venezia 1847.

<sup>2</sup> Vedi BERGHAUS, *Phisikalischer-Atlas*, carta N. 3.

- L'asfalto è stato usato dai popoli più antichi, che ricordi la storia. Le mura di Babilonia erano fabbricate di asfalto<sup>3</sup>, impastato e foggiato in pezzi quadrangolari, nel modo con cui si impasta l'argilla, per formare i mattoni comuni, salva la differenza delle dimensioni, perché quelli erano molto più grandi. Or sono pochi anni è tornato in uso l'asfalto e si usa per cementare le vie della città, formandone i marciapiedi<sup>4</sup>. L'uso della pece e del catrame, in parte almeno, lo conoscete anche voi: dall'ultimo poi si estraggono balsami ed altri preparati, molto in uso nella medicina e talora molto efficaci. Altro prodotto non meno prezioso, per quanto abbondante, è lo zolfo. Taccio di tutti gli acidi vulcanici o estratti da prodotti vulcanici per non essere troppo lungo. Del petrolio però intendo di intrattenervi altra volta.

- Quante belle cose, e utili a sapersi! esclamò il Maestro del villaggio.

- Ci ha spiegato le cause e i prodotti dei vulcani, disse Gambetti, ma non ci ha ancora fatta la descrizione d'un'eruzione vulcanica.

- È vero. Per descrivere un vulcano in eruzione però bisognerebbe averlo veduto. Nel libro che più volte vi ho citato, il *Bel Paese*, troverete anche descrizioni bellissime di disastrose eruzioni, ed io mi limito ad indirizzarvi a quello soltanto, come al più popolare che io conosca. Fra breve però vi leggerò una descrizione della prima eruzione storica del Vesuvio, fatta da uno, che la vide coi propri occhi. Intanto voglio che poniate mente alle fasi principali che presenta d'ordinario ogni vulcano attivo.

5. — La prima è la fase pliniana, così chiamata dal nome di Plinio, che l'ha osservata nel Vesuvio e l'ha poi anche descritta. Plinio il vecchio, zio di quello che ha descritta l'eruzione, vi perdette anche la vita,

---

<sup>3</sup> A. FAVA, *L'educatore di sé stesso*.

<sup>4</sup> Veggasi il *Manuale* Hoepli. *L'asfalto* dell'ing. RIGHETTI.

quantunque si trovasse a 15 chilometri di distanza dal cratere del Vesuvio. Le due città di Pompei e di Ercolano furono appunto distrutte da quella spettacolosa eruzione. Ho detta che quella è la prima eruzione storica del Vesuvio, e infatti, il M. Somma, che colle sue creste circonda il Vesuvio verso nord, esisteva anche prima, ma era un monte come tutti i colli vulcanici dei dintorni di Napoli e del Lazio; era coperto di vegetazione e seminato qua e là, presso la base, di case, villaggi e città. Era un monte vulcanico, un vulcano spento, ma nessuno sospettava che entro le sue viscere bollisse un apparato chimico destinato a tanto disastro, quantunque i terremoti fossero così frequenti in quelle regioni, che poco o nulla ci si badava.

- La fase pliniana adunque è quella del primo scoppio di un vulcano nuovo o spento: è quella nella quale il vulcano erutta vapore acqueo, acqua, fango, lava, pietre, ecc.; è la più forte, la più pericolosa e disastrosa per quei luoghi, che trovansi a tiro del terribile mostro. Affinché abbiate un'idea più adeguata vi leggerò le due lettere di Plinio il giovine, che osservò la prima eruzione storica del Vesuvio e ne diede relazione a Tacito. Così avrete anche la bramata descrizione d'un'eruzione vulcanica. Quantunque un po' lunghe queste due lettere meritano la pena di ascoltarle, essendoché, oltre la descrizione suddetta, porgono anche esempio di coraggio, di amor filiale e di amore allo studio.

- Bene, bene! legga pure, niente di meglio, dicevano tutti compreso il Maestro del villaggio.

- Notate che l'eruzione è avvenuta nel mese di agosto dell'anno 79 dell'era nostra. Fino dall'anno 63 però una fortissima scossa di terremoto aveva danneggiato molto i paesi e le città circostanti al M. Somma, e negli scavi recenti di Pompei si ravvisano i guasti di quel terremoto in screpolature dei mosaici, stati poscia riparati e finalmente sepolti dalla famosa eruzione. Ecco dunque la prima lettera a Tacito:

6. «Tu chiedi che ti esponga la fine del mio avolo per poterla «con maggior verità trasmettere ai posterì. Te ne sono grato; pe- «rocché veggo, che alla morte di lui celebrata da te, terrà dietro «gloria immortale. Poiché quantunque egli sia morto nella ro- «vina di bellissime terre come di popoli è città, per caso «memorabile, par sopravvivere quasi sempre: quantunque egli «abbia composte moltissime opere e durature, tuttavia alla sua «immortalità aggiungerà assai l'eternità de' tuoi scritti. Per me «stimo felici coloro ai quali per dono degli Dei è dato, o di fare «cose da scriversi, o di scrivere cose da leggersi, più felici poi «coloro ai quali è concesso l'uno e l'altro. Nel numero di «costoro sarà il mio avolo per cagione de' suoi libri e per «cagione de' tuoi. Per lo ché più volentieri intraprendo, anzi ti «chiedgo, ciò che tu mi imponi.

«Egli era a Miseno e reggeva in persona la flotta. Intorno ai 24 «agosto, quasi a 7 ore, mia madre lo avvisa che era comparsa «una nube di straordinaria grandezza e forma. Egli, dopo aver «goduto del sole, quindi dei bagni freddi, studiava coricato: «chiede le scarpe ed ascende in un luogo donde tale meraviglia «poteva assai bene osservarsi. Sorgeva una nube (l'osservatore «non poteva scorgere da quel monte, ma si conobbe dappoi che «era il Vesuvio). La somiglianza o forma di questa nube non «sarebbe stata meglio espressa da altro albero che dal pino. «Poiché come da un lunghissimo tronco sollevandosi in alto si «spargeva in alcuni rami, io credo, perché sospinta da recente «vento. Quindi per venir meno di quel vento abbandonata, od «anche vinta dal proprio peso, si smarriva nello spazio: talora «bianca, talora sudicia e con macchie, secondo che innalzava «terra o cenere. Miracolo grande, e da osservarsi da «vicino, come da uomo assai erudito. Fa adattare la «nave: a me dà licenza, ov'io volessi, di andare con lui. Ri- «sposi amar meglio studiare: e per buona ventura «egli medesimo m'aveva dato materia da scrivere. Esciva

«di casa e prende il giornale. I marinai di Retina sbalorditi  
«dall'imminente pericolo, poiché quella villa era sita sotto il  
«monte, né vi era altro refugio che per mezzo di navi, lo  
«supplicavano a toglierli a tanta sventura. Egli muta consiglio, e  
«ciò che aveva incominciato con animo affezionato, lo compie  
«con passione. Fa venire le quadreми: monta egli stesso, per  
«recare aiuto non solo a Retina, ma a molti altri, (poiché era fre-  
«quente l'amenità della spiaggia). Corre colà donde gli altri fug-  
«gono, e nel pericolo tiene un corso diretto, un giusto governo,  
«talmente poco spaurito, che dettava e notava tutti i movimenti  
«di quella disavventura, e tutte le figure come le ravvisava cogli  
«occhi. Già la cenere cadeva sulle navi, quanto più vicina  
«altrettanto più calda e più densa: già venivano pure pomici nere  
«e bruciate, pietre rotte dal fuoco: già il rapido guado e le coste  
«che si attraversavano per la rovina del monte, si ferma alquanto  
«a pensare se dovesse voltare indietro. Poi all'ammiraglio, che  
«lo confortava di così fare, *la fortuna* (dice) *aiuta i forti*,  
«indirizziamoci a Pomponiano. Era disgiunto da Stabia per  
«mezzo del seno; poiché a grado a grado il mare s'infonde nelle  
«spiagge, condotte intorno ed incurvate. Quivi, sebbene non an-  
«cora si approssimasse il pericolo, tuttavia minacciando, e col  
«crescere facendosi più vicino, aveva recato sulle navi i pesi, si-  
«curo della fuga se il vento contrario avesse rimesso. Dove  
«allora il mio avolo, trasferito da vento molto propizio abbraccia  
«lui che palpita, lo conforta e lo esorta e per cacciarne colla sua  
«franchezza il timore, si fa trasportare nel bagno. Dopo il bagno  
«siede a mensa, mangia a guisa d'allegro, o ciò che è  
«egualmente grande, di chi finge l'allegro. Frattanto dal Ve-  
«suvio in molti luoghi splendevano larghissime fiamme  
«ed altri incendi, il cui fulgore e chiarezza vincevano le tenebre  
«della notte. Desso andava dicendo che pel timore dei contadini  
«lasciate le ville al fuoco, ed ardenti per l'abbandono,

« dovevano essere un riparo alla paura. Allora si diede al riposo, «e riposò di verissimo sonno. Perocché il respiro, che a lui per «l'ampiezza del petto era più grave e sonante, era udito da «coloro, che stavano in faccia al limitare. Ma il cortile, dal quale «si andava nel gabinetto, per la cenere e per le miste pomici già «così alto si era sollevato, che se più a lungo si dimorava nella «camera era impedita l'uscita. Destato s'innalza e si restituisce a «Pomponiano ed a tutti gli altri, che avevano vegliato. « Consultano d'accordo se debbano stare tra i tetti, oppure «vagare nell'aperto. Perocché i tetti ondeggiavano per i spessi e «grandi colpi, e quasi spiantati dalle loro sedi, pareva che or qua «or là andassero o fossero portati. Ma all'aperto si temeva pure «la caduta dei po«mici, quantunque leggere e rotte. Questo «pericolo tuttavia fu scelto dall'assemblea. Appresso di lui non- «dimeno la ragione vinse la ragione; presso gli altri il timore «vinse il timore. I capezzali sono legati entro dei lenzuoli. Tale «fu il riparo contro le cose che cadevano dall'alto. Già altrove il «giorno; qui la notte più nera e più densa di tutte le notti; la qua- «le tuttavia era rischiarata da molte faci e da vari lumi. Pensò di «escire dal lido e di ravvisare da vicino se il mare già «amettesse qualche cosa, perocché durava ancora alto e «contrario. Quivi giacendo sopra un lenzuolo gettato per terra, «una volta e due chiede acqua fresca e beve. Di poi le fiamme e «l'odore del zolfo annunziatore delle fiamme fanno fuggire gli «altri; lui destano. Coll'aiuto di due servi s'innalza e tosto cade, «come io suppongo, essendogli il fiato attraversato dalla più «densa caligine, soffocato il petto. cui egli aveva da natura ma- «laticcio, e stretto e molto affannoso. «All'apparire del giorno (terzo dopo quello che aveva «veduto per l'ultima volta) fu trovato il suo corpo intero, «illeso o coperto degli stessi vestimenti: l'attitudine del corpo «era più somigliante a chi riposa, che non a quella «d'un defunto. In questo frattempo io e la madre era



«vamo in Misero. Ma ciò nulla rileva «alla storia. Né tu volesti «intendere altro che la sua morte. Farò «dunque fine. Aggiungi «una sola cosa: che tutte le cose alle qua«li io ero stato presente, «e quelle, che tosto, quando si rac«contano ancora con gran ve«rità, io aveva raccolte, te le ho con «tutta verità distese. Tu sce«gli il principale».

- Questa è la prima lettera, dalla quale si rileva abbastanza lo spavento ed il disastro dei dintorni del Vesuvio, come anche, e più di tutto, il coraggio audace di Plinio il vecchio, che per voler osservare e studiare troppo dappresso il fenomeno vi lasciò la vita, martire della scienza. Ora sentite la seconda lettera nella quale tratta esclusivamente del fenomeno e dell'ambascia degli abitanti.

«Cajo Plinio saluta il suo Cornelio Tacito. Tu dici che indotto «dalla lettera, la quale ti scrissi a tua richiesta intorno la morte «dell'avolo, desideri di conoscere quali non solo paure, ma «ancora vicende io abbandonato a Miseno (perocché appena en«trato in questo argomento aveva troncato il racconto) avevo «dovuto sopportare. Quantunque l'animo inorridisca di «ricordarsi..., pure comincerò. Partito l'avolo io consumai il «resto del tempo nello studio, perocché a questo appunto io mi «era fermato: poi ecco le operazioni successive, bagno, una, «sonno affannoso e breve. Era accaduto per molti giorni innanzi «un terremoto meno minaccioso, perché usato alla Campania. «Ma in quella notte crebbe così, che ogni cosa pareva non solo «smossa, ma sradicata. Si slanciò nella mia camera la madre: io «mi alzava appunto per destarla se essa a vicenda si riposasse. «Ci sedemmo nel cortile della casa, il quale divideva con «piccolo intervallo il mare dall'edifizio. Non so se debba «chiamare questa costanza od imprudenza; perocché io aveva 18 «anni. Chieggo un libro di Tito Livio, e quasi per divertimento «lo leggo e ne fo sunti come ero usato.

«Ecco un amico dell'avolo, che testé era a lui venuto dalla «Spagna, vedendo me e la madre seduti, e me per soprappiù in

«atto di leggere, biasima la sua tolleranza e la mia sicurezza. Io  
«nondimeno attento al libro. Già l'ora prima del giorno ed ancor  
«dubbia e quasi languida la luce: già caduti gli edifici  
«all'intorno, a noi rimaneva, quantunque in luogo aperto ma tut-  
«tavia stretto, una grande e certa paura della rovina. Allora fi-  
«nalmente ci parve opportuno uscire dalla città. Ci segue la  
«moltitudine attonita, e ciò che nel timore è somigliante a  
«prudenza, preferisce l'altrui consiglio al suo, con grande pressa  
«i urta e sospinge alla partenza.

«Usciti del coperto ci fermiamo. Quivi son molte cose da  
«osservarsi, e soffriamo molte paure: perocché i carri che  
«avevamo fatti condurre, quantunque in un campo molto piano,  
«erano sospinti in diverse parti, e neppure sostenuti dalle  
«pietre, potevano rimanere nello stesso vestigio. Frattanto il  
«mare pareva essere assorbito in sé medesimo, e quasi essere  
«respinto dal terremoto. Certamente aveva oltrepassato il lido e  
«ratteneva molti animali di mare nelle secche arene. Dall'altro  
«canto una nube nera ed orribile di vapore, di fuoco da torti  
«vibrati giri rotta, svaniva in lunghe fiamme: quelle erano  
«somiglianti e maggiori dei folgori. Ma allora il medesimo amico  
«della Spagna, più acutamente e con maggior calore insiste così:  
«— Se il tuo fratello, se il tuo avolo vive, vuole che voi siate  
«salvi; se rimase morto vi desidera superstiti: perciò, perché  
«tardate di scamparvi. Rispondemmo che non ci dava il cuore di  
«provvedere alla nostra salvezza, mentre eravamo incerti della  
«sua. Egli non si ferma più oltre, si slancia fuori, e con corso  
«abbandonato si toglie dal pericolo. Né molto dopo quella nube  
«discende in terra e copre i mari.

«Aveva cinto Coprea e l'aveva nascosta: avea tolto al guardo il  
«promontorio del Miseno. Allora la madre pregarmi, esortarmi  
«e comandarmi, che in qualche modo io fuggissi, perché, sendo  
«giovine, poteva: lei grave d'anni e di corpo sarebbe morta vo-  
«lentieri, purché non fosse stata a me cagione di morte. Io al

«contrario non voler essere salvo se non con lei. Quindi  
«strettale la mano la costringo a raddoppiare il passo. Ubbidisce  
«mal volentieri, ed accusa sé medesima di ritardarmi.

«Già il cenere, tuttavia ancor raro; lo contemplo. Una densa ca-  
«ligine ci stava alle spalle, la quale infusa nella terra a guisa di  
«torrente, ci seguiva. Voltiamo indietro, io dico, mentre ci ve-  
«diamo. Non coperti per via, siamo oppressi nelle tenebre dalla  
«turba che ci tiene dietro. Appena ci eravamo fermati, ed una  
«notte, non quasi senza luna, o nuvolosa, ma quale nei luoghi  
«chiusi a lume spento, udivi i pianti delle donne, i vagiti dei  
«bambini, le grida degli uomini: chi a voce cercava i genitori,  
«chi i figli, chi i mariti e le mogli; chi alle voci gli riconosceva.  
«Questi lamentavano il loro stato, altri lo stato de' suoi. Vi era  
«chi per timore della morte invocava la morte. Molti innalzare le  
«mani agli Dei: la maggior parte non credevano più ad alcun  
«Dio, e stimavano quella l'ultima ed eterna morte del mondo.  
«Né mancavano di quelli, che con fiuti e mentiti terrori  
«aumentavano i veri pericoli. Vi erano altri che dicevano di es-  
«sere stati a Miseno, e questo essere caduto, quello bruciato  
«asserivano falsamente, ma a chi il credeva.

«Si rischiarò un poco. Questo a noi non parve giorno, ma  
«indizio di fuoco futuro: ed apparve in lontananza il fuoco:  
«quindi novelle tenebre, e poi di nuovo cenere, molta cenere e  
«pesante. Questo sollevandosi di quando in quando, scuotevamo  
«di dosso: altrimenti coperti e quasi affatto soffocati saremmo  
«rimasti dal peso. Potrei vantarmi che a me non isfuggì un  
«gemito, né una voce poco forte in sì gran pericolo, se non  
«avessi creduto grande conforto della mia morte il perire infelice  
«come tutti ed ogni costo meco.

«Finalmente quella caligine assottigliata finì quasi in fumo, o  
«nebbia: poi veramente il giorno ed amiche il sole risplende,  
«tuttavia fosco, quale suole essere nel tramonto. Di trepidanti si  
«presentava ogni cosa mutata e coperta da alta cenere, come da  
«neve. Tornati a Miseno, ed usata qualche cura ai corpi,

«passammo una notte agitata tra la speranza ed il timore: «prevaleva il timore poiché continuava il terremoto, e la «maggior parte privi di senno pei terribili vaticini si pigliavano «beffe de' proprii e degli altrui mali. Noi tuttavia neppure allora «dopo aver provato il pericolo, ed aspettato, ci risolviamo di «partire, finché arrivino nuove dall'avolo.

«Queste cose non degne di storia leggerai non per scrivere, ma «accagionerai te stesso, che il richiedesti, se ti parranno neppure «degne d'una lettera. Sta sano».

- Che ne dite, miei cari?

- Belle! bellissime! — Non parrebbe vero aggiunse il Maestro del villaggio, che con tanti particolari, sieno state scritte in quel tempo, cioè più di 1800 anni or sono.

7. — Questo, a mio giudizio, unito alla semplicità dello stile, forma il carattere principale della loro veridicità. Or dunque avete sentito, in succinto, la descrizione della più grande eruzione vulcanica, che la storia ricordi. La vostra immaginazione non può errare molto lungi dal vero. Il pericolo, sia per il terremoto che continuava, sia per le materie eruttate dal vulcano, si estendeva dal capo Miseno fin oltre Stabia; dunque su quasi tutto il golfo di Napoli, e Napoli stessa dovette trovarsi coperta di un considerevole strato di cenere. Immaginatevi pure grande fin che volete lo spavento, l'ambascia, la disperazione di quella povera gente, che di vulcano non avevano neppure un'idea: molti, io penso, avranno creduto di piombare all'inferno, almeno ad un inferno come lo credevano essi, non ancora illuminati dal Vangelo di Cristo. Immaginatevi tutto quello che volete, ma non dimenticate l'esempio che ci ha lasciato un giovine romano, ossia dell'epoca romana, perché Plinio era lombardo, e probabilmente del lago di Como, ponete mente, dico, al suo amore allo studio, al suo coraggio ispirato dall'amor filiale.

- Sono di quegli esempi, soggiunse il collega, che si possono proporre quantunque lasciati da un pagano.

- La verità e la morale, da qualunque parte provengano, si devono sempre accettare. Torniamo al Vesuvio.

**8.** — Gli autori che scrissero sulle due città Ercolano e Pompei, tengono come cosa certa che la loro distruzione sia avvenuta appunto in quella memoranda eruzione, come anche la città di Stabia secondo che vogliono alcuni storici, la quale giacerebbe sotto la moderna Castellamare di Stabia. Ercolano, come vi dissi, fu sepolta sotto una enorme corrente di fango uscita dal cratere del Vesuvio, e Pompei fu sepolta sotto un mucchio di cenere, lapilli, pomici e pietre d'ogni fatta, per cui riuscì non molto difficile il disseppellirla. Però anche a Pompei non mancarono correnti di fango, che fecero molte vittime. Quell'antica città è ormai tutta disseppellita, ed è così l'unica città romana, che ci si presenti nel suo stato genuino, senza essere mai stata trasformata dall'arte: è una pagina della storia romana, la più veritiera di quante siano state scritte, perché lo storico potrà ingannare od almeno ingannarsi, non ostante la sua specchiata onestà, ma la natura non può né ingannarsi né ingannare l'umana ragione. Tranne la mancanza dei tetti delle case, che furono sfondati dalle materie eruttive del Vesuvio, la città è là colle sue case, coi suoi palazzi allineati, colle sue vie lastricate, come si trovava ai 23 di agosto dell'anno 79 dell'era nostra, cioè 1816 anni or sono.

- Dicevo, adunque, che correnti di fango vulcanico giunsero anche a Pompei. Infatti negli scavi si trovarono scheletri di infelici rimasti vittima del disastro, impigliati in una corrente di fango. Fra tanti meritano menzione due donne, madre e figlia, che affogarono insieme abbracciate, sorprese lungo una delle vie della città mentre fuggivano.

**9.** — Come si sa questo fatto? domandò il Maestro collega: forse da alcuno scampato al disastro, che n'abbia scritto la storia?

- È narrato dalla storia naturale, e per quanto strano vi sembrasse, non ne potete dubitare. Il finissimo fango di quella corrente, travolte le due povere fuggiasche, si dovette insinuare in tutte le piegature e sinuosità esterne dei due corpi e modellarvisi intorno, ritraendone le stesse forme del volto, la capigliatura, le vesti, tutto. Il fango presto indurì ed i corpi delle due infelici si putrefecero e si consumarono, rimanendone soltanto le ossa. Scoperto dagli scavatori il vano ed estrattene le ossa, vi si immise del gesso da stucco, il quale si modellò nello stampo. Posciaché lo stucco fu indurito si ruppe lo stampo, e come è chiaro, ne sortì un gruppo di due statue, che riproducevano esattamente le due infelici, con impressi nel volto i segni dell'amore materno e filiale, del dolore e della disperazione. Quelle statue, e non sono le sole fatte in questo modo, sono i più fedeli, gli unici veri ritratti di uomini dell'epoca romana, che il mondo attuale possenga.

- Curioso! esclamò il Maestro del villaggio. — Poverine! fecero alcuni degli alunni.

- Sarebbe un bel modo per fare statue, ritratti, osservò Cortesi; non si potrebbe farlo senza proprio farsi seppellire nel fango?

- Non mi pare impossibile, ma non ti so dire se e dove sia in uso questo metodo, coi vivi. Ma non usciamo troppo d'argomento.

**10.** — Dei disastri come quello causato dalla prima eruzione storica del Vesuvio se ne narrano molti riguardo ad altri vulcani. Vi ricorderò, prima d'ogni altro, quello avvenuto nell'anno 1822 nell'isola di Giava, per l'eruzione del Galong-Goung, narrata da Stoppani per provare che nel vulcanismo l'acqua, non come principio, ma come materia necessaria e come mezzo, eserciti la parte principale. Sentite, che è curiosa.

- «Quella montagna era allora coperta da una folta foresta. Si osservava alla sua sommità una cavità circolare; ma non vi era tradizione, che alcuna eruzione

«fossevi avvenuta giammai. Nel luglio di quell'anno le acque «del fiume Kunir, che sgorgava dal suo fianco, divennero calde «e torbide. Addì 8 ottobre si udì una detonazione violenta; la «terra tremò; immense colonne di acqua calda e di fango «bollente, miste a zolfo ardente, ceneri e lapilli, furono lanciate «dalla montagna a modo di fontana gigantesca; e con forza sì «prodigiosa, che una grande quantità di quelle materie andò a «cadere al di là del fiume Tandoi, che scorre a 40 miglia di «distanza. Tutte le valli entro il raggio di quella eruzione furono «riempite da un torrente d'acqua cocente. Uno spazio di 24 «miglia, tra la montagna ed il fiume Tandoi fu coperto d'un «fango bleuastro di tale spessore, che gli abitanti si trovarono «sepolti nelle loro case né rimase più alcuna traccia visibile «delle piantagioni e dei villaggi numerosi sparsi nella «campagna<sup>5</sup>». Narrasi che i villaggi distrutti fossero 15, e che le vittime ascendessero a 10.000.

- Oh! spettacolo!

- Spettacolo, spavento, sventura, tutto quanto di più brutto e di più orribile si possa immaginare, sono gli effetti della fase pliniana di un vulcano, di cui la mente non può talvolta concepire la forza manifestata. A questo proposito sentite alcuni altri fatti, giacché ci prendete tanto interesse:

**11.** — Nell'eruzione del Kotlugaja nell'Islanda, avvenuta nel 1755, la colonna di materie eruttate, vapore, cenere, fango, ecc., era visibile dal mare a 320 chilometri dalle coste. Si calcola che dovesse giungere all'altezza di 800 metri. Nel 1860 fu osservata elevarsi fino a 7.200 metri.

- Dall'Etna e dal Vesuvio, nelle eruzioni posteriori alla pliniana, furono lanciate a molti chilometri dal cratere pietre vulcaniche del peso di 100,000 chilogrammi.

---

<sup>5</sup> *Corso di geologia*, vol. I, riportato dal LYELL, *Principes de geologie*, vol. III.

Il vulcano Kotopaxi nelle Ande lanciò distante 9 miglia una massa di lava del volume di 100 metri cubi.

- La quantità della lava e delle altre materie vulcaniche talora è pure incredibile. Lo Skaptar Jocol, nell'Islanda, in tre eruzioni che fece nell'anno 1783, eruttò tanta lava, la cui massa, al dire di Scrope, supera la massa di tutto il M. Bianco; e Lyell asserisce che nessuna massa ignea, eruttata in una sola volta in qualunque epoca del globo, starebbe a pari di una di quelle correnti, che misurava 80 chilometri in lunghezza, fino a 24 in larghezza e fino 150 metri di profondità<sup>6</sup>.

- I vapori, il fumo, le ceneri, i gas, tutte insomma le sostanze più leggere, vengono trasportate dalle correnti atmosferiche a grandi distanze. Su questo basti dirvi che le ceneri del Vesuvio e dell'Etna furono trasportate fino nella Grecia e nell'Egitto e su tutte le spiagge del Mediterraneo.

La meraviglia degli ascoltatori era giunta al colmo, e fremevano dal desiderio di domandare mille spiegazioni; ma il Maestro, che voleva finire l'argomento coll'accennare soltanto al più importante per loro, tagliò corto dicendo: — Quanto vi ho detto fin qui deve bastare a spiegarvi la *fase pliniana* di un vulcano. Ora vi dirò brevemente delle altre due fasi.

**12.** — La seconda è la fase *stromboliana*.

- Stromboliana? fece il Maestro del villaggio; alla maniera dello Stromboli, che è pure un vulcano, come dice lo Stoppani nel *Bel Paese*.

- Precisamente. Un vulcano non dura a lungo nella fase pliniana. Quando ha eruttata la materia, che si era accumulata magari coi secoli, e che aveva determinata l'esplosione, allora la forza e l'attività diminuiscono, e talvolta il vulcano cessa totalmente da ogni emanazione; ma ciò avviene assai di rado, e soltanto in alcuni vulcani. D'ordinario, al cessare della fase pliniana, la lava, che

---

<sup>6</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I, art. 621.



esce sempre l'ultima, cioè dopo il vapore acqueo, il fango e le ceneri, e che riempiva il cratere fino a riversarsi e colare lungo i fianchi del monte, si abbassa entro il camino, come farebbe il latte bollente e straboccante dalla pentola al diminuire del calore del fuoco, e così scompare nell'abisso craterico, o si solidifica ad una certa profondità, formando così una volta sopra un abisso sconosciuto. Essa però non cessa da emanare gran quantità di vapor acqueo, che formatosi nel focolare interno ed accumulatosi entro la gola del vulcano, tiene aperti alcuni fori attraverso la lava solidificata e s'innalza fin sopra l'orlo del cratere, dove viene trasportato, in tutte le direzioni dal vento. Questo stato di un vulcano può durare mesi ed anni, ed è appunto lo stato in cui trovasi lo Stromboli fino dai tempi più remoti ricordati dalla storia. Lo Stromboli continua a fumare quasi fosse il camino dell'inferno, o, per lo meno, d'un'officina a fuoco continuo.

- Curiosa anche questa! esclamò Cortesi, mentre gli altri sorridevano: ho letto il *Bel Paese*, ma non mi ricordavo di questi particolari.

**13.** — La terza fase, cui va soggetto d'ordinario ogni vulcano attivo è detta *fase pozzoliana* da Pozzuoli, presso la qual città esiste la famosa solfatara. Trovasi a due chilometri tra la città ed il lago d'Agnano. La solfatara di Pozzuoli è un vero cratere vulcanico del diametro massimo di 500 metri e minimo di 330<sup>7</sup>. Qui cederò ancora una volta la parola all'abate Stoppani, a costo di ripetere ciò che ho detto.

«*Fase pozzoliana*, o *fase di solfatara* si dice appunto perché «può servirci di tipo a cui riferirla il celebre cratere «chiamato solfatara di Pozzuoli. Di questo vulcano «si ricorda un'eruzione «avvenuta nel 1193. In seguito «l'ampio cratere è divenuto, e si mantiene, teatro «interessantissimo di quelle molteplici manifestazioni, «che caratterizzano questa fase. In un canto, là in fondo, di

---

<sup>7</sup> BOCCARDO, *Enciclopedia Italiana*, VI edizione.

«faccia all'ingresso una *stufa*; cioè uno sbuffo continuo di vapor «acqueo, che esce, con sotterraneo ruggito, da un crepaccio, e «convertendosi in acqua, alimenta una sorgente calda, «fortemente mineralizzata. Giro giro *fumaiuole* sulfuree, che «esalano in fumi leggeri, chiazando di giallo e d'aranciato le «nude pareti del recinto. Le vecchie lave si rammolliscono, si «spappolano, e le dure rupi, che formano l'interna parete del «recinto, compariscono come membra rose dalla cancrena. Le «piogge menan giù sul fondo, ossia sull'arena di quel naturale «anfiteatro, le lave rammollite e spolverizzate, e vi hanno de- «posto uno strato di fango bianco, quasi di caolino, alto già «chissà quanti metri. Una fossa che si scavi fino alla profondità «di due o tre metri soltanto, basta per far sentire come quel suolo «scotta là sotto, tanto già da non potervi tener accostata la mano. «Oh! il vulcano dorme sotto quelle ruvide coltri; ma non è e «morto di certo. Chi camperà vedrà»<sup>8</sup>.

Qui gli alunni fecero segni di sorpresa e quasi di timore, ma il Maestro continuò: — Ecco dunque la fase *pozzoliana*, quella cioè in cui l'azione d'un vulcano si manifesta appena sensibilmente con poche emanazioni gassose, nella quale può rimanere per molti secoli.

- Sarebbe pure da dire qualche cosa sulle diverse qualità della lava, delle ceneri vulcaniche, ecc., ma sono tutte cose, che non fanno al nostro scopo. Voi le studierete quando vi applicherete a questa scienza per professione.

**14.** — Tutti i salmi finiscono in gloria, disse Remondi.

- E vorresti dire?

- Vorrei dire che la conclusione è sempre quella della necessità di studiare e studiar molto, quantunque molto si impari anche ascoltando lei.

---

<sup>8</sup> STOPPANI, *Che cosa è un vulcano*.

- Qual meraviglia? Quanto più si studia e s'impara tanto più la sfera dello scibile si allarga; nuovi orizzonti si spiegano, ma tutti senza confine. Chi ne sapeva di più di molti sapienti ha lasciato scritto quella memoranda sentenza: *Hoc unum scio me nichil scire*<sup>9</sup>; né questo l'ha detto per virtù di modestia o d'umiltà, ma sibbene perché le sue vaste cognizioni gli mostrarono infinite altre cose, che non sapeva.

**15.** — Ma per concludere su quanto abbiamo detto intorno ai vulcani basteranno poche parole. Il vulcanismo, se non è il primo e principale fra gli agenti trasformativi del globo, è soltanto perché non è universale nello stretto senso del termine, ma è molto attivo e potente sì da doverne tenere gran conto chiunque studia la storia fisica della terra. Il vulcanismo distrugge e riedifica come le sorgenti incrostanti, ma in proporzione, senza confronto, maggiore. Distrugge e riedifica in senso inverso di quanto operano le correnti di terra, con effetto universale poco inferiore a quelle. Notate che vi sono colli e monti e catene di colli d'origine direttamente ed esclusivamente vulcanica.

**16.** — Io stupisco, come un fenomeno così grandioso qual è il vulcanismo, specialmente in Italia, unica nazione della civile Europa, che possessa vulcani attivi interessantissimi, non abbia mai toccato la fantasia dei sommi poeti per muoverli a cantare le meraviglie della natura. Fu il misterioso o fu la grandiosità del fatto la causa di questa specie di indifferenza?

- Mi pare, disse Cortesi, che ne parli il Leopardi.

- Ti ricordi? di' su, di' su.

- Se ben mi ricordo, parlando dell'Italia dei tempi antichi dice:

Sparsa era tutta di vulcani ardenti  
E incenerita in questo lato e in quello.  
Fumavan gli Appennini allor frequenti,  
Come or fuman Vesuvio e Mongibello;

---

<sup>9</sup> Una cosa sola io so ed è che so niente. TALETE.

E di liquide pietre ignei torrenti  
 Al mar tosco ed all'Adria eran flagello:  
 Fumavan l'Alpi e la nevosa schiena  
 Solcavan fiamme ed infuocata arena.

- Bene! Capite però che questi versi non sono che una sintetica descrizione del vulcanismo italiano, considerato all'esterno e nel suo complesso e, per di più, non è nemmeno giusto dove dice che — *fumavan l'Alpi* — perché, come vi dissi, dei vulcani, nella catena delle Alpi, non ne fumarono mai. Più bella è la descrizione dell'Etna, che ha colpito l'immaginazione d'un grande dell'antichità romana Virgilio Marone. Sentitela come chiusa della conversazione:

..... Esce talvolta  
 Da questo monte a l'aura un'atra nube  
 Mista di nero fumo e di roventi  
 Faville, che di cenere e di pece  
 Fan turbi e groppi, ed, ondeggiando a scosse,  
 Vibrano ad ora ad or lucide fiamme,  
 Che van lambendo a scolorir le stelle;  
 E talvolta le sue viscere stesse  
 Da sé divelte, immani sassi e scogli  
 Liquefatti e combusti al ciel vomendo,  
 In fin dal fondo romoreggia e bolle.

*Trad. di ANNIBAL CARO.*

**17.** Così finì quella lunga conversazione, che aveva un po' stancati gli alunni. Non vi fu però alcuno che si lamentasse, ché anzi la gioia d'aver appreso tante belle cose brillava sul volto di tutti.

I convenevoli col Maestro del villaggio furono brevi ma cordiali da ambe le parti: si lasciarono come amici e col desiderio di rivedersi e di parlare ancora di geologia e di studio di scienze naturali.

Nella discesa da Ceratello non si fecero studi né osservazioni, perché non c'era tempo. In due ore furono tutti alle loro case, lieti, contenti e superbi d'aver compita, od iniziata una bella impresa.

---

---

## CAPO TREDICESIMO

---

### I DEPOSITI METALLIFERI

(A Pontasio e Grignaghe)

---

1. Convenevoli necessari. — 2. Da Pisogne al villaggio di Pontasio; si parla di miniere di ferro. — 3. Visita ad una miniera. — 4. A Grignaghe s'impanta la conversazione sui filoni metalliferi. — 5. I filoni metalliferi appartengono ai prodotti vulcanici. — 6. Il calore interno della terra fonde e volatilizza i metalli ed altri minerali. — 7. Precipitazione dei medesimi. — 8. Un esempio di questo fenomeno nella precipitazione e congelamento del vapor acqueo. — 9. Mescolanze di altri minerali formanti la matrice dei filoni metalliferi. — 10. Modo di essere dei medesimi. — 11. Il ferro sedimentare. — 12. Sua origine. — 13. Curioso processo di trasformazione del legno e del ferro provato coi fatti. — 14. Le acque ferruginose ed i crostacei, che si assimilano il ferro. — 15. Il ferro non è mai puro in natura. — 16. La solita conclusione, incitamento allo studio.

1. Il giorno seguente, domenica, il Maestro ebbe a vedere quasi tutte le famiglie dei suoi alunni, le quali, col sorriso e con insolita espansiva cordialità, lo salutavano, mostrando in tal modo la loro piena soddisfazione e gratitudine; ed egli si schermiva abilmente nel sentirsi lodare e troncava il discorso col manifestar loro l'idea di continuare le gite progettate finché il tempo era bello, e diceva: — Mi ci diverto io pure e più di loro; e ad alcuno soggiungeva: — *Suavitate scientiæ nihil est homini jucundius*<sup>1</sup>; d'altronde so che queste passeggiate tornano sempre utili ai giovinetti sotto molti rapporti.

---

<sup>1</sup> CICERONE. Nulla è più dilettevole all'uomo che le dolcezze della scienza. III *De Orat.*

Col presunto consenso dei loro parenti ho già promesso due altre passeggiate per questa settimana; una per domani e l'altra in seguito, per la quale bisogna calcolare due giorni volendola compire con comodo, senza stancarci.

- Come vuol lei, signor Maestro, dica quello che occorre, che provvederemo.

- Badi che mio figlio è molto vivo, diceva una mamma; è senza cervello, alle volte; badi che non gliene faccia qualcuna delle sue.

- Quanto a questo viva pure tranquilla, che lo saprò tenere in freno.

- Il mio Nino, diceva un'altra, la mamma di Gambetti, è tanto entusiastico di coteste passeggiate, che ne pare persino infatuato: non par più quello: non parla che di minerali, di conchiglie, di vulcani, e che so io? Ier sera ci ha tenuti lì tutti un pezzo per raccontarci del Vesuvio, quando ha sotterrato quelle città..., e non finiva mica più, sa. E poi ha disposto i suoi minerali *campioni*, come li chiama lui, col loro nome e nome del luogo dal quale li ha tolti, il giorno in cui li ha raccolti e che so io? Insomma, io e mio marito siamo proprio contenti, che si perda in queste cose quel folletto, che di solito ci faceva tanto immattire.

- Già è uno dei più attenti e più attivo forse di tutti; io non dubito di pronosticarle un'ottima riuscita di quel ragazzo.

- Magari! Non glielo raccomando, perché non c'è bisogno. Chi in un modo chi in un altro dicevan tutti pressappoco le stesse cose. Così i ragazzi seppero delle gite progettate per quella settimana e cercavano di indovinare quali sarebbero. Il Gambetti, che il Maestro avrebbe voluto nominare segretario della comitiva, se non fosse stato per non destare gelosia, si prestò volentieri a portare a questo e a quello gli ordini e le disposizioni per la passeggiata del giorno dopo, lunedì.

2. Alle sei di quel giorno, tutta la comitiva, che neppur uno mancava, saliva lungo la strada, che da Pisogne conduce a Pontasio e Grignaghe. Il suolo di quei luoghi è quasi ovunque coperto da terreno alluvionale e morenico, e sono frequenti i ciottoli ed i massi granitici, gneisiaci e micacei, che gli alunni osservavano con piacere, specialmente i primi, che sapevano alcuni di essi essere pezzi di lava sottomarina. Appena trovarono scoperta la roccia del monte però fu il primo Cortesi a dire:

- Questa è arenaria rossa permiana o è servino; ci scommetto.

- Servino, disse il Maestro: è la roccia che contiene il minerale di ferro, che chiamasi siderosio e nel quale sono aperte le cave.

- Andiamo dunque davvero a visitare le miniere? domandò Gambetti.

- Lo scopo della passeggiata d'oggi è questo; tutto sta che troviamo le persone in numero sufficiente e pratiche per accompagnarci, perché ci deve essere una guida ogni tre o quattro di noi.

- Oh! perché? perché? c'è qualche pericolo?

- Pericoli ve ne sono dappertutto e in nessun luogo; dappertutto quando si ha compagna l'imprudenza; in nessun luogo quando si seguono i consigli, che nonna prudenza suggerisce. Voi non temete e lasciate la cura a me.

Intanto avevano passato un torrentello e continuavano la salita, quando Valli chiamò l'attenzione di tutti verso un gran mucchio di schegge e sassi, che parevano smossi di fresco, e al di sopra di questi, sulla sinistra del torrentello, un antro quadrangolare come una porta di una casa.

- Questa, disse il Maestro, è una cava; una miniera incominciata e poi abbandonata, o almeno sospesa, perché troppo povera di minerale. Non ci conviene fermarci perché è impossibile che possiamo entrare; d'altronde è poco profonda.

- Uh! che paura! fece Gambetti, che aveva già passato il limitare dell'ingresso.

- Bada che non si sfondi la volta e resti schiacciato, gli disse il Maestro, ed egli in due salti fu più lontano di tutti gli altri.

3. Giunti al villaggio di Pontasio, si fermarono per riposare e rifocillare lo stomaco. Il Maestro cercò e trovò cinque giovinotti, che guidassero tutta la compagnia alla visita della miniera. Un'ora dopo partirono salendo per la strada di Grignaghe, ed in pochi minuti si trovarono davanti all'ingresso.

Le guide accesero la loro tradizionale lucerna, la *lòm*, come la chiaman tutti, che consiste in una navicella di ferro, allungata da una parte, per la quale esce, mediante un canaletto, lo stoppino, smussata dall'altra, dove è fisso un manico ricurvo; a questo è attaccato, mediante un anello mobile, un altro manico più sottile, ad uncino, che serve per appenderla alla roccia. I minatori la tengono, per mezzo di quell'uncino, fra i denti quando lavorano, o quando percorrono la galleria ed hanno impedito le mani.

Gli alunni ridevano di cuore nel vedere accendere quelle bisunte e singolari lucerne, mentre splendeva e sferzava maledettamente il sole. Il Maestro aveva fatto provvista di torce a vento e ne distribuì agli alunni una ogni due; poi avanti. Precede una guida poi seguono tre dei più piccoli con una torcia; dietro viene il Maestro, poi tre altri dei più timidi; poi una guida con altri tre e così via fino all'ultimo, che era il bravo Cortesi.

La galleria scendeva con poca pendenza verso l'interno della montagna ed era abbastanza ampia perché gli alunni potessero camminare quasi sempre ritti. Ogni tanto però i più grandicelli dovevano inchinarsi alle spalle degli altri. L'ilarità, mista ad un po' di paura, era sempre molta, e quando la galleria correva per un bel tratto in linea retta si vedevano tutti i 10 lumi fumanti, che vincevano appena le fittissime tenebre e presentavano



uno strano spettacolo. A un certo punto vedono i primi un lumicino lontano lontano, che viceversa poi era a pochi metri di distanza, ondeggiare ed avanzare lentamente.

Pochi istanti dopo vedono comparire un essere semovente, strano, di forme indecise. Al lume delle torce ravvisano un fanciullo pezzente, nero, curvo sotto un cesto di minerale, e dietro lui un altro simile, che teneva la lucerna. I nostri fanciulli li guardavano stupefatti senza saper che dire. Vi fu però uno, che, forse più stupefatto degli altri, domandò al primo dei due portatori: — Dove sei stato? — L'altro lo guardò sorridendo e non rispose, mentre i compagni, il Maestro e la guida canzonavano lo strano curioso. Quelli che trovavansi in coda, non sapevano il motivo della sosta e gridavano: — Avanti! avanti! Che c'è di nuovo? — I due portatori si erano fermati appoggiando alla parete della galleria il loro carico e puntellandolo con un lungo bastone per sgravare un tantino le spalle. Furono oggetto di meraviglia per tutti e di compassione, anzi per alcuno anche un poco di umiliazione. — Che vita! poveri ragazzi! Guadagnano molto? domandò uno alla guida. — Pochi soldi al giorno. Intanto però si avvezzano alla miniera, s'impratichiscono del mestiere e quando sono minatori guadagnano una discreta giornata.

Così ragionando, gridando, squittendo, erano giunti, dopo forse 150 metri di cammino, in una grande caverna, dove si riunirono tutti. Il Maestro, coll'aiuto delle guide, mostrò agli alunni il minerale che affiorava qua e là dalle pareti della caverna.

- Finisce qui la galleria? domandò il Cortesi.

- No, no; più avanti; ecco là dove è aperta; se ascolteranno sentiranno i colpi dei minatori.

- Zitti, dunque. — Per un istante non si sentivano che le gocce dello stillicidio, cadere qua e là sul fondo fangoso della gran sala, poi si udivono fiochi e cupi, come provenienti da sotterra, alcuni colpi misurati.

- Quanto sono distanti da qui?

- Una cinquantina di metri.  
- Andiamo fin là, signor Maestro?  
- Non conviene, rispose una guida; i minatori li potranno vedere altrove.

- Dove? domandò il Maestro.  
- Andando avanti per di qua; ed accennava un lato della caverna, dove non appariva apertura di sorta. Il Maestro guardò in faccia la guida, che soggiunse tosto:

- Sì, sì, proprio per di qua; vede questo buco che discende qui? È la via, che possiamo tenere; di qua si passa in un'altra miniera d'un altro proprietario e si esce in un punto più basso di quello pel quale siamo entrati.

- Oh bella! Andiamo dunque?

- Andiamo, andiamo, gridavano tutti gli alunni.

- Dunque in ordine come prima, attenzione, ubbidienza e avanti.

Ad uno ad uno infilarono l'angusto foro praticato nel pavimento della caverna, presso una parete, il quale, per una specie di scala quasi verticale, scendeva in un'altra sala più grande e più orrida della prima.

Il discendere così nelle viscere della terra produce, in chi non è abituato, una strana sensazione, che difficilmente si può descrivere. Immaginarsi se quei giovinetti ne rimanessero impressionati così da ricordarsi per tutta la loro vita della prima visita fatta ad una miniera.

- Uh! ih! brr... che paura! scendiamo nelle bolge di Dante. Che razza di scala! È molto lunga? Oh bello! uh! che orrore! E non finivano di espandersi in esclamazioni le più disparate. Così giunsero dopo pochi minuti nella seconda caverna: di là infilarono uno dei due anditi che si presentarono, ed in pochi altri minuti si trovarono davanti ai minatori, che accolsero sorridenti la strana comitiva, la quale li squadrava con tanto d'occhi, e rispondevano volentieri alle molte domande che facevano i giovinetti. Ebbero tutti qualche bel campione di minerale e il Maestro compensò i cortesi minatori col regalar

loro alcuni zigari, che a questo scopo aveva portato con sé. Alcuni degli alunni vollero anche mettere mano al borsellino. Procedettero poscia senza sapere verso quale dei punti cardinali fossero rivolti, sempre però credendo di andare verso il centro del monte, quando videro da lontano una fioca luce diffusa e l'osservavano con meraviglia.

- Siamo in val Trompia? — domandò ingenuamente Gambetti. Pochi minuti dopo, meravigliati del gran calore che sentivano nell'uscire all'aperto, si raccoglievano intorno al Maestro, fuori dell'antro, per domandargli spiegazione del fenomeno, e il luogo dov'erano entrati, e mille altre cose, contenti, soddisfatti pienamente come d'una bella impresa felicemente terminata. Licenziarono le guide e si rimisero sulla strada di Grignaghe, dove giunsero alle ore 10.

4. Grignaghe è un villaggio di 650 abitanti, appartenente al Comune di Pisogne, a 900 metri sopra il livello del mare. Anche questo è un luogo dove può recarsi, senza grande fatica, chi ha bisogno di aria pura ed ossigenata, chi vuol esercitare le membra senza pericolo: è da consigliarsi specialmente ai cacciatori, ai giovani alpinisti, e, più che a tutti, a coloro che hanno bisogno di quiete e di riposo pel corpo e per la mente. Scene pittoresche e quadri incantevoli, dinanzi ai quali nessuno può rimanere indifferente, si succedono ad ogni passo su quel piano inclinato, dove ogni poggio meriterebbe il nome di *Belvedere*. Selve di antichi castagni al basso, dense foreste di faggi e folte macchie di ontani più in alto si alternano coi campi di biade e coi prati, dove centinaia di cascine, o *stalle*, sono come disseminate, all'ombra dei ciliegi e dei sorbi. Ma il più bello non si può descrivere; bisogna provarlo: è la libertà che vi si gode, che in tanti luoghi di convegno e di convenzionalismo si cerca invano.

Il Maestro, visto che gli ordini dati per il desinare andavano eseguiti appunto, propose che non si dovesse perdere quelle due ore. Trovata quindi facilmente una

bell'ombra appena fuori dell'abitato, per sfuggire all'importunità dei curiosi, che nei villaggi di montagna sono sempre più che altrove, vi si disposero come di solito e s'incominciò la desiderata conversazione sull'origine e sulla formazione dei filoni e delle vene metallifere.

- Anche questo argomento, cominciò il Maestro dopo averlo annunciato, presenta molte e serie difficoltà per chi imprende a trattarlo. Non così per voi tuttavia, perché avete sentito ed appreso quanto basta per intendere quel poco che ci può essere utile, sullo stato dell'interno della terra. Avete ascoltato con meraviglia e piacere quanto vi dissi sulle formazioni vulcaniche; le montagne di granito, le colline di porfido e di basalto colonnare, i gessi e le altre rocce metamorfiche, i laghi interni di petrolio, i depositi di asfalto, di bitume e di pece, i cristalli di tutte le forme e qualità, le gemme, i diamanti e tanti altri minerali; insomma tutto il complessivo lavoro del vulcanismo impiegato dalla natura alla trasformazione della superficie terrestre.

5. — Or bene ai prodotti vulcanici si devono ascrivere anche i metalli. Sì, i filoni e tutte le vene d'oro, d'argento, di ferro, di rame, di piombo e quanti altri si scavano dalle viscere della terra, fatte pochissime eccezioni, sono un prodotto dell'attività vulcanica esercitata da migliaia di secoli e che continua tutt'ora per produrre i medesimi effetti, ossia la distruzione e la riedificazione dalla quale si perpetua la vita inorganica della terra. È sempre la natura che obbedisce all'impulso del primo *fiat*, pel quale i pochi elementi di cui è costituito l'universo si combinano così ingegnosamente da formare le infinite varietà di tutti quanti i corpi.

6. — Il calore, figlio del moto, è l'agente principale di tutti i fenomeni naturali conosciuti e misteriosi. Io non intendo ora di accertarvi che il calore dell'interno della terra venga prodotto dalla enorme pressione delle masse, che è un moto continuato. Questa, come vi dissi, è l'opinione di alcuni fisici, ma voglio stare coll'opinione

generale, che il calore è il risultato dell'attrazione universale, o, come vogliono altri fisici più moderni, della pressione eterea.

- Noi abbiamo veduto che il calore dell'interno della terra è sufficiente per far passare i corpi più refrattari, più duri dei metalli, dallo stato di solido a quello di liquido e di aeriforme: non dobbiamo dunque avere nessuna difficoltà nell'ammettere che anche i metalli esistenti nell'interno della terra, dove il calore è sufficiente, passino allo stato di gas. Un esempio, che se non quadra a cappello esprime però molto a questo proposito, lo troviamo nel diamante. Voi sapete che questo prezioso minerale non è altro che carbonio puro cristallizzato, e che lo si ritiene il corpo più duro che si conosca. Or bene, mettete un pezzo di diamante, del valore magari di 20.000 lire, nel crogiuolo, innalzate la temperatura al grado richiesto e poi vedrete svolgersi dalla gemma una virgola di fumo e sciogliersi, o almeno disperdersi nell'aria. Un momento dopo il diamante non è più. Il diamante è quel medesimo carbonio che entra nella massima parte a formare i vegetali; è quel medesimo, che emana in forma di gas micidiale da certi corpi in combustione od in putrefazione, e che trovasi sciolto, in proporzioni minori nell'atmosfera, che noi respiriamo.

7. — È in questo modo che i minerali nei crogiuoli delle viscere della terra passano dallo stato di solido allo stato aeriforme, ed essendo molto più leggeri dell'aria, emanano dal focolare di loro origine e si espandono in tutte le direzioni, purché trovino aperta, comunque, una via.

- Siccome è il calore la causa della sublimazione o volatilizzazione dei minerali, così è evidente che essi debbano mantenersi in questo stato sino a quando la temperatura dell'ambiente in cui si trovano mantiene il grado di calore necessario. Ma ho detto che quei metalli sublimati si espandono. Le fessure degli strati terrestri sono le vie per le quali quei vapori metalliferi sfuggono: vengono così a contatto delle pareti fredde di

quelle fessure e ritornano allo stato di solido, depositandosi su di esse in cristalli di varie forme. Come avvenga, poi, che un metallo sublimato percorra una fessura lunga, magari un migliaio di metri, per venire a condensarsi e depositarsi in parte anche alla superficie della terra, io non ve lo so dire di certo. A questo proposito la mia opinione è che tutta la terra, nelle epoche geologiche anteriori alla nostra, si trovasse più calda assai di quello che è adesso, così che i minerali volatilizzati alla distanza, p. e., di 1.000 metri dalla superficie, potessero conservarsi tali in parte, lungo tutto il percorso. Una gran parte però dei minerali si sono depositati prima che le montagne dalle quali si scavano fossero emerse. Ma su ciò non voglio fare questioni. Quello che più mi preme è che abbiate compreso la causa, per cui i minerali si sublimano e quella per la quale si precipitano. Avete inteso questo?

- Oh! sì, abbastanza, risposero alcuni: altri invece approvavano, ma tacevano.

8. — Ebbene, continuò il Maestro, che si era accorto di non essere stato inteso bene; voglio spiegarvi questo processo con un esempio pratico, ovvero comune.

- Quando d'inverno soffiate sopra una lastra di vetro, o sopra una lama od altro oggetto ben levigato, che cosa avviene?

- Che si appannano, risposero molti.

- Bene! si appannano, cioè si coprono di goccioline emisferiche, ma microscopiche. Il fiato è aria umida, ossia aria contenente dell'acqua allo stato di vapore, mantenuta in quello stato dal calore del nostro corpo, dal quale il fiato emana. Uscito però dalla bocca a contatto dell'aria fredda, esso rapidamente si condensa e ne risulta una nubecola visibile. Quella nubecola è composta di tante goccioline d'acqua: che se voi soffiate invece sopra un corpo freddo, come vi dissi or ora, quelle goccioline si depositano su quell'oggetto, il quale se è lucido, diciamo che si appanna. Se poi l'ambiente in cui

il corpo si trova è molto freddo quelle goccioline, dallo stato di liquido, passano allo stato di solido e si cristallizzano nel modo che avrete tante volte osservato sui vetri dalle finestre.

- Ah! sì, quei bei disegni, quei bei fiori! Perché risultano così simmetrici?

- Perché l'azione del freddo, ossia la sottrazione del calore, si esercita egualmente su tutti i punti delle piccole gocce, che sono tutte uguali, e ne risultano dei cristalli regolari: questi, nell'atto che si formano, si vanno urtando nella medesima direzione; cede il lato più debole e si disegnano così tortuosamente fondendosi insieme e producendo quei disegni, che avete tante volte ammirati. Aggiungo, giacché siamo sull'argomento, che in modo simile si formano i cristalli della neve, ossia quelle mirabili stelline di tre, di sei, di nove raggi, che pure conoscete. Le goccioline di acqua, che noi chiamiamo nubi, quando sono riunite a coprire il cielo, trovansi in un ambiente di temperatura inferiore allo zero. L'azione del freddo agisce simultaneamente e colla medesima intensità su tutti i punti della goccia che è sferica e ne risulta necessariamente una figura geometrica di ghiaccio. È chiaro?

- Oh! chiarissimo! ma i metalli non si cristallizzano.

- Abbiate pazienza, voglio darvi a considerare un altro esempio, che spiega meglio ancora la formazione dei filoni metalliferi.

- Supponete una corrente d'aria satura di vapor acqueo, ossia molto umida, che sia costretta a percorrere un tubo a temperatura ordinaria. Se quella temperatura si mantiene invariata in tutta la lunghezza del tubo, questo s'umidirà semplicemente; ma se per un supposto, l'ultimo tratto del tubo, p. e., per un metro, che l'aria deve percorrere per uscire all'aperto, si troverà alla temperatura inferiore a zero, quella parte del tubo, anziché inumidirsi semplicemente, si coprirà di uno strato di piccoli

cristalli, che noi chiamiamo brina o ghiaccio. Continuando la corrente umida ad emanare da quel tubo avverrà indubbiamente che, ingrossandosi lo strato di ghiaccio, il tubo resterà completamente ostruito, e si avrà un metro di ghiaccio, qualunque sia la forma del tubo. Intercettata così la via al passaggio della corrente suddetta, essa cercherà l'uscita per altra via, sulla quale produrrà sempre il medesimo effetto, purché vi si verifichino le condizioni del tubo.

- Talvolta l'aria umida, anziché uscire dal supposto canale, vi entra; ma il fenomeno ha luogo ugualmente e col medesimo processo. Di questo fatto, posto come esempio, parla lo Stoppani nel Bel Paese.

- Non me ne ricordo, disse Cortesi.

- Lo credo, e la ragione per cui non ti ricordi sarà probabilmente perché non l'avrai capito. Rileggi ora il bel paragrafo — *La brina* — e lo intenderai e lo gusterai doppiamente.

- Ecco in tal modo prodotti, alla superficie della terra, dei filoni di puro ghiaccio. Supponete anche che nella parte fredda il tubo supposto si ramifichi in molti tubetti di vario calibro in modo da formare come un fascio. In questo caso risulterebbero delle vene di ghiaccio.

- Ora avrete inteso, meglio, credo io.

- Benissimo! è tanto chiaro l'esempio...

9. — Bisogna però notare una cosa: nei forni fusori delle interne officine del globo, i vari minerali si volatilizzano insieme, e insieme mescolati ed in compagnia si mettono in viaggio per le vie che trovano aperte. Avviene da questo che si formano i filoni metalliferi mescolati con altri minerali; e siccome alcuni minerali si svolgono e sfuggono prima di altri, così succede che i primi, depositandosi, formano un primo strato, sopra il quale in seguito si depositano i secondi. Così, p. e., troviamo i filoni di rame incassati dalla barite, i filoni di oro ramificati in piccole vene, in mezzo ad un filone di quarzo: è il quarzo che circonda lo zinco e l'argento e



così di quasi tutti i metalli, e più di tutti del ferro, il quale non si trova mai puro nelle miniere, ma sempre allo stato di ossido, perossido, sesquiossido, solfato, carbonato, ecc. Il filone di quaizo o di barite o d'altro incassante il metallo si chiama *matrice* o *salbanda*.

- Infatti, osservò Cortesi, abbiamo veduto, nella miniera di Camorei, che c'era molto quarzo scavato ed anche nelle pareti della galleria.

- Appunto; là avete veduto nel fatto quanto ora vi ho spiegato, ed oggi avete veduto nelle miniere del ferro che il metallo non appare così puro come si crederebbe, ma è mescolato alla roccia. Quello è carbonato di ferro, detto anche siderosio.

**10.** — Quantunque il paragone del canale valga a dare un'idea giusta del modo con cui si depositano i metalli nei filoni, non vorrete credere, però, che l'esempio valga anche per il modo di essere dei medesimi; già sapete come siano tortuosi ed irregolari i meandri dell'interno della terra. Parlando delle sorgenti vi ho detto a questo proposito quanto basta. Richiamate dunque alla mente che vi sono grotte e caverne e lunghe gallerie e strette fessure e larghe spaccature; che una fessura si può conservare con un dato diametro sopra un percorso di centinaia di metri, poi allargarsi formando una caverna, una lunga galleria, può ramificarsi, di nuovo riunirsi, o magari fondersi con un'altra, restringersi di nuovo e di nuovo allargarsi o scomparire. Tale è lo stato dei filoni metalliferi, ed ora che avete visitato le cave di Pontasio ne avete un esempio pratico, almeno riguardo alla loro tortuosità.

- Sono poi tanti, così vari e così complessi gli accidenti di un filone metallifero, che sarebbe impossibile dire e spiegar tutto in poche parole. Anche in questo ramo, come in tanti altri di scienze sperimentali, la pratica vale assai più che la teoria. Avete sentito voi stessi i minatori di Pontasio dare spiegazioni sul modo di conoscere e distinguere il minerale di buona qualità. Avviene

spesse volte che un impresario di miniere, un ingegnere, ascoltino i giudizi dei rozzi minatori, li interroghino, prendano nota delle loro opinioni, li seguano nella pratica, quasi fossero dei maestri provetti, come in pratica realmente lo sono. Il geologo, il mineralogista e chiunque coltiva lo studio dei filoni metalliferi, ha sempre qualche cosa da imparare dai minatori.

11. — Così io credo d'avervi detto abbastanza intorno all'origine dei filoni metalliferi ed alloro modo di essere, ossia al loro stato, affinché abbiate un buon indirizzo, qualora vogliate applicarvi a questi studi. Ma per completare l'argomento è necessario dire qualche cosa anche intorno ad un altro deposito minerale, cioè quello del *ferro sedimentare*.

- Come? domandò Cortesi, al quale non sfuggiva sillaba di quanto aveva detto il Maestro anche nei giorni precedenti. — Ferro sedimentare! che il ferro si depositi amiche tra gli strati sedimentari di rocce arenacee o calcari?

- Il ferro sedimentare si deposita veramente al modo di molti sedimenti stratificati, ma tu sei ben lontano dall'aver compreso in che modo questo fatto avvenga. Non è però difficile il capirlo; state bene attenti.

- Il ferro sedimentare trovasi intercalato fra gli strati delle rocce sedimentari, in forma di esilissimi strati, rare volte un po' considerevoli. La sua origine è dovuta a sedimenti di acque paludose, nelle quali le erbe e le piante palustri fissano il minerale, che trovasi disciolto nell'acqua, e ciò avviene più attivamente quando i detti vegetali muoiono ed imputridiscono. Qui, miei cari, sarebbe necessario fare una lunga digressione sull'epoca carbonifera e specialmente sulla formazione del carbon fossile, ma questo ci porterebbe troppo fuori d'argomento, e noi dobbiamo trattare delle cose che vediamo e studiamo praticamente. Dall'epoca carbonifera trarremo soggetto di un'altra conversazione, che faremo oggi dopo pranzo. Intanto vi dirò solo quel poco che è necessario ad intendere quanto riguarda il ferro sedimentare.

12. — Il carbon fossile va sempre associato al ferro sedimentare. Dalla stessa miniera escono così i due più grandi fattori del progresso e della civiltà, il ferro ed il carbone. Il ferro, che trovasi disciolto nell'acqua, per l'azione dell'acido carbonico e di altri solventi, si condensa e si fissa al contatto con certi corpi, quando l'acido carbonico che lo tiene disciolto si disperde. Avrete voi stessi osservato ossidarsi le bottiglie contenenti acque ferruginose, come sono quelle, per noi lombardi tanto comuni ed utili, di Pejo e S. Caterina. Se andrete a quelle fonti, sarete indubbiamente colpiti dal vedere il sedimento rugginoso, che incrosta e colora ogni cosa, che trovasi intorno alla fonte, o che possa essere spruzzata dall'acqua ferruginosa. Ciò avviene appunto perché l'acqua, nello scaturire, lascia libero l'acido carbonico, e così il ferro è costretto a separarsi ed a depositarsi.

- Ora: il ferro sedimentare si è depositato specialmente nelle regioni carbonifere, ossia fra i depositi di carbon fossile. I depositi di carbon fossile, come vedremo meglio nella prossima conversazione, sono ammassi di vegetali, nati e morti in estese regioni paludose, in causa specialmente del lento abbassamento del suolo. Sono selve sommerse, putrefatte e carbonizzate. Siccome il ferro disciolto nell'acqua e nell'aria ha una tendenza speciale ad amalgamarsi coll'acido carbonico, così il ferro disciolto nelle acque sommergenti quelle antiche selve si trovava nella miglior condizione per consolidarsi.

- Che vuoi dire, Cortesi? Non hai inteso, eh!

- Perdoni; intendo benissimo; ma l'acido carbonico donde veniva?

- Hai ragione; dovevo dirlo prima. L'acido carbonico si sviluppava, come si sviluppa sempre, dai vegetali in decomposizione, massime nel primo stadio della putrefazione. L'acido carbonico emanava dai vegetali putrefatti, si univa al ferro disciolto nell'acqua, poi sfuggiva: il ferro rimasto libero si precipitava, per così dire, intorno ai vegetali. Diamine! non avete mai osservato in certi

fossi contenenti acqua stagnante, in certe paludi erbose, quella pellicola come una macchia giallognola, rossastra, e più densa, intorno a qualche erba morta?

- Oh! sì, sì; tante volte risposero parecchi; è acqua putrida, puzzolente...

- Or bene, quelle macchie non sono altro che esilissimi strati di ferro sedimentare.

- Oh bella! chi l'avrebbe sospettato? esclamavano parecchi, che non supponevano neppure si potesse trovare nelle nostre regioni, e nemmeno in Italia, un esempio del curioso processo.

- Se è così, aggiunse uno, si troverà anche da noi il ferro sedimentare, le pare, signor Maestro?

- Non posso dirvi né sì né no: vi faccio soltanto osservare che questi esempi, comuni anche nei nostri fossati, sono un nulla in confronto colle immense paludi, coperte da dense foreste, che si estendevano, all'epoca carbonifera, in Inghilterra, nel Belgio, in Germania, negli Stati Uniti, nell'Africa, dove si trovano i depositi più meravigliosi di carbon fossile. Riflettete, però, che se poche erbe putrescenti in un'acqua pochissimo mineralizzata valgono a produrre quella tenue pellicola di ferro sedimentare, ed in così poco tempo, perché le piogge frequenti distruggono il processo della sedimentazione, è facile immaginare quanto di più ne dovevano produrre quelle selve impenetrabili, col favore delle altre condizioni, che qui mancano del tutto. Vi ho però già avvertito che il ferro sedimentare si trova in strati sottili; non crediate dunque che lo spessore di uno strato di quel metallo aumenti molto in ragione dell'aumentare della quantità dei vegetali putrefatti.

- Quasi si potrebbe dedurre, osservò Cortesi, la potenza delle selve dallo spessore degli strati di ferro sedimentare; non dico bene?

- No, perché il ferro sedimentare non esce dal legno. Oltracciò la quantità del legname di quelle foreste lo si può misurare in sé

stesso, come vedremo oggi. Intanto notiamo qualche altra cosa su questo argomento, che è molto importante.

**13.** — Ho detto che il ferro sedimentare si distende, consolidato, sulla superficie dell'acqua di palude, nella quale sieno vegetali in decomposizione. Questo avviene generalmente; ma non è raro il caso (e lo sarà sempre quando si verificheranno le condizioni necessarie) che il ferro consolidato si unisca ai vegetali putrescenti, sostituendosi così all'acido carbonico che ne è uscito. Così avviene che certi vegetali, dietro questo processo chimico naturale, di mano in mano che imputridiscono si convertono in ferro. - Oh! possibile!

- Vi par strano è vero? Eppure è così. Io sono persuaso che i vegetali putrefatti, come quella volta che abbiamo trovato sopra il *Prodero* di valle Supina, e quelli che si trovano negli schisti ittiolitici di Perledo, e qui da noi sopra il villaggio di Branico, non siano che ossido o perossido di ferro, come ne hanno il colore.

- Ma vi sono anche fatti che lo comprovano. Il signor Lecoq parla di un tronco di betulla estratto dalle torbiere di Siberia, nel quale si distinguono tutte le fibre del legno perfettamente conservate, ma convertito in perossido di ferro. Kulmann descrive un affusto di cannone scoperto a Dunkerque, il quale, dopo un lungo soggiorno nell'acqua, conservava le fibre legnose intatte, ma in parte convertite in perossido di ferro. Era il ferro stato impiegato nella costruzione dell'affusto, il quale, allo stato di ossido nascente, sotto l'azione dell'acqua, si era sostituito al carbonio, che dal legno usciva sotto forma di acido carbonico.

- Questi fatti e mille altri, osservati dagli operai o dagli assistenti delle miniere di carbon fossile, provano all'evidenza l'origine del ferro sedimentare<sup>2</sup>.

**14.** — Sono più che sufficienti, disse Cortesi; ma

---

<sup>2</sup> STOPPANI, *La purezza del mare e dell'atmosfera*, ecc.

io desidererei sapere anche se tutte le acque contengono del ferro.

- Io credo, almeno da quanto ho potuto rilevare dal poco che ho letto, che tutte le acque contengono qualche poco di ferro. Le esperienze chimiche fatte da Daubrè e da altri illustri scienziati sopra certe acque non riuscirono a scoprire il ferro, ma ciò che non poté fare l'arte lo fece e lo dimostrò all'evidenza la natura. Difatti:

- Certi crostacei viventi in quelle acque chimicamente analizzate si trovarono composti, nelle loro parti solide, specialmente di ferro, perché è da notare che anche gli insetti, come i vegetali delle acque putride, concorrono a fissare il ferro disciolto nell'acqua.

- Se la scienza non riuscì a scoprirlo può essere dipeso da questo, che quel poco che vi doveva essere era stato impiegato alla formazione della crosta di quegli animali, in modo che nell'acqua non ne rimanesse che una quantità impercettibile, o, magari, non ne rimanesse affatto. Bisogna anzi notare, a questo proposito, che la quantità di ferro impiegato dalla natura nella formazione di certi insetti è tanto, che questi meritano di essere considerati, in un coi vegetali, come condensatori o fissatori del ferro sedimentare. Si calcola un numero grandissimo di specie di insetti ed infusori, i quali si assimilano il ferro nel modo che i coralli ed i pesci fissano e si assimilano il carbonato di calce. I pesci ed altri animali marini hanno lo scheletro di calce; questi invece lo hanno di ferro. È poi così potente l'azione di questi animali nel fissare il ferro, sia per comporsi una crosta di difesa, sia per formarsi un involucro entro cui ripararsi, che alcune cave di ferro sedimentare esaurite furono riprese dopo 26 anni, perché si erano rifornite per opera appunto di quegli animali<sup>3</sup>.

- Davvero! fece il Monti; sarei proprio curioso di vederli quegli animali di ferro.

---

<sup>3</sup> STOPPANI, *La purezza del mare e dell'atmosfera*, ecc.

**15.** — Animali di ferro, ma in un certo senso soltanto però. Non ho già detto che il ferro puro in natura non si trova mai? Che se desiderate conoscere un campione di siffatti animali l'avete nella tartaruga, che tutti conoscete. Quella solidissima corazza, a scacchi neri e giallognoli, contiene del ferro assimilatosi dall'animale nel modo che vi ho detto degli altri insetti ed infusori. In alcuni di questi vi sarà del ferro in proporzioni maggiori che nel guscio della tartaruga, ma il ferro sarà sempre un ossido o un perossido, misto e combinato anche con altri elementi. La natura, quantunque evidentemente tenda a favorire l'uomo nei suoi bisogni, tuttavia essa opera per suo conto indipendentemente da lui, cioè senza tener conto de' suoi desideri. Essa, p. e., ci dà la calce, ma non sempre, anzi raramente pura; ci prepara l'oro, ma disseminato in piccoli grani entro un filone di durissimo quarzo; così ci dà il ferro frammisto e combinato sempre con sostanze eterogenee al medesimo. Questo però non è poco, miei cari, perché se la natura ci avesse preparati i metalli puri ci sarebbero ancora uomini, i quali si lagnerebbero perché non ce li avrebbe ammanniti lavorati e lucenti secondo i bisogni. Ognuno capisce che in questo modo non ci sarebbe nessun merito nel genio dell'uomo, che anzi non ci sarebbe forse genio alcuno.

- È vero, osservò il bravo Cortesi; quanto maggiori fossero i comodi e quanto minori le difficoltà, tanto meno si acuirebbe l'ingegno, e l'uomo, anziché progredire abbrutirebbe.

**16.** — Bravo! si capisce che tu sei filosofo; ma è ora di terminare. Anche questo dei filoni metalliferi è tale argomento che, per essere trattato e sviluppato come merita, richiederebbe molto maggior tempo di quello che abbiamo potuto assegnargli noi. Credo però avervi detto quanto basta per invogliarvi anche a questo studio, che nella geologia è forse la parte materialmente più utile. Chi può dire che nessuno di voi possa un giorno diven-

tare un distinto mineralogista, attivo e instancabile coltivatore e scopritore di nuovi tesori, di nuove ricchezze, che ora la natura tiene gelosamente celati in seno alla terra? Vi ripeto quanto vi dissi altra volta, che se è vero, che le prime scoperte si fanno quasi sempre a caso, non se ne conosce una, la quale sia stata fatta da un ignorante o da un fannullone. Nel caso nostro poi non si tratta nemmeno di grandi scoperte, ma di applicazione di principi stabiliti dagli studiosi. L'amore del vero, la perseveranza nel condurre a termine opere buone, la paziente osservazione, lo studio insomma, non possono andare sterili di utilissimi risultati, a gloria di Dio, a vantaggio dell'umanità ed al perfezionamento di sé stessi.

---







## CAPO QUATTORDICESIMO

**L'EPOCA CARBONIFERA***(A Grignaghe e Pisogne)*

1. Ricreazione. — 2. Rassegna delle formazioni geologiche presso Pisogne. — 3. La roccia carbonifera tra il servino. — 4. Visita alla roccia carbonifera. — 5. Scopo di ogni studio la ricerca della verità. — 6. L'epoca carbonifera ed il carbon fossile o *litantrace*. — 7. Le nostre foreste e quelle di altre regioni. — 8. Le foreste vergini dell'Africa descritte dal Brehm. — 9. La vegetazione delle nostre contrade e quelle dell'America descritta da Stoppani. — 10. Confronto delle nostre selve con quelle dell'America, e di tutte con quelle dell'epoca carbonifera. — 11. Processo pel quale le foreste si convertono in depositi di carbon fossile. — 12. Un fatto singolare prova all'evidenza l'origine forestale dei depositi di carbon fossile. — 13. L'alluvione, altra causa dell'accumulamento del legname convertito poscia in carbone. — 14. Le correnti marine, altra causa di depositi legnosi. — 15. Scopo provvidenziale della vegetazione dell'epoca carbonifera. — 16. La carbonizzazione è un fenomeno di metamorfismo. — 17. Altri prodotti dell'epoca carbonifera. — 18. I tre periodi dell'epoca carbonifera. — 19. Il carbon fossile non è esclusivo dell'epoca carbonifera; i combustibili fossili. — 20. Il ferro sedimentare, altro prodotto dell'epoca carbonifera. — 21. Il carbon fossile in Italia. Il ritorno.

1. La ricreazione pomeridiana, sempre necessaria a fanciulli che studiano, ancorché si trovino in campagna ed in montagna, fu procurata quel giorno dal Maestro. Egli mandò in cerca di due giuochi di bocce e le fece portare sulla piazzetta che è di fianco alla chiesa di S. Rocco. Ben due terzi dei bravi alunni trovarono, con quel giuoco, un grandissimo divertimento, uno spasso utile fisicamente e moralmente: fisicamente, perché il moto e lo svago favoriscono la digestione; moralmente, perché tutto insieme risolveva lo spirito, dilucida la mente con-

forme al detto: *Mens sana in corpore sano*. Gli altri alunni passarono il loro tempo osservando con interesse la fortuna o la perizia dei giuocatori ovvero intrattenendosi col Maestro che andava loro indicando paesi e monti della vasta cerchia, che l'occhio abbraccia da quel luogo, e dava opportune spiegazioni più o meno scientifiche.

Così passarono piacevolmente le due ore e venne il momento in cui si diede ordine di partire.

- Oh! così presto?

- Sapete bene che il tempo lo misuro io. Abbiamo da fare una breve escursione ancora e poi anche la conversazione promessa, se la desiderate.

- Oh! altro che desiderarla, quasi la pretendiamo!

2. — Affinché non diciate che siamo venuti fin qui soltanto per pranzare, fare la partita e la conversazione sulle miniere metallifere, le quali cose le avremmo potute fare benissimo anche giù a Pontasio, prima di partire voglio che prendiate nota di alcune osservazioni sulla successione dei terreni di questa plaga. Portiamoci là su quel poggio, da dove si vede meglio quanto dobbiamo osservare.

- Ecco laggiù il villaggio di Sonvico. Esso trovasi nel primo piano o primo periodo dell'*epoca permiana*. Questo periodo forma tutto il costone tra il villaggio di Sonvico ed il paese di Fraine, dietro il monte. Al di qua di Sonvico, fino alla valle che ne porta il nome, la roccia appartiene al secondo periodo dell'*epoca permiana*. Dalla sinistra della valle di Sonvico fino alla contrada di Seniga qui sotto, e fino a qui presso il paese di Grignaghe, abbiamo l'*arenaria rossa triasica*.

- O permiana, volle aggiungere Cortesi, assensienti anche alcuni altri.

- Avete ragione; dovevo far io la distinzione; perché, come vi dissi, io inclino a credere che l'*arenaria rossa* appartenga all'*epoca permiana*: i caratteri infatti sono più paleozoici che mezozoici. Da qui in avanti verso Pontasio e fino giù nella valle

presso i mulini di quel villaggio, abbiamo, come già sapete, il servino, nel quale sono aperte le cave del ferro. Più basso però, presso il cimitero di Pisogne fino al lago, il servino è sostituito dal trias medio, che laggiù oltrepassa anche la valle del Trobiolo. Appena al di là di detta valle, sulla sinistra, riappare il servino, che sale in stretta zona fin lassù presso le rupi del M. Guglielmo, formando la base del M. Aguina bagnate dal Trobiolo.

- Dal Mulino di Pontasio, o poco più in su, appare una stretta zona di roccia carbonifera, rinserrata tra il servino, poiché questo s'innalza anche al di qua della valle fin presso il passo di Passabocche. Ma lassù dove cessa il servino, si allarga il carbonifero formando tutto il bacino della valle di Fraine fin presso il paese di Solato, dove si confonde col *porfido euritico*, e tutto il territorio di Vissona e di Acquebuone, oltrepassando anche la valle di Artogne. Presso la colma di S. Zeno il carbonifero passa in valle Trompia, dove occupa una larga ed estesissima zona sopra Bovegno, Collio e S. Colombano.

- Superiormente al servino, laggiù sopra Pisogne, verso la cascina di Gasso alto, trovasi il *calcare a trachiceri*, che avremo occasione di vedere in un'altra gita. Intanto notate che la serie dei terreni permiani e triasici è identica qui a quella dell'altra parte dell'Oglio. Là manca il carbonifero e comincia la serie coll'arenaria triasica o permiana, dalla quale in avanti si trovano le medesime formazioni che trovansi anche qui. Notate ancora che al di sotto del calcare del trias medio vedesi presso Pisogne, il deposito gessifero, che io ritengo appartenere al medesimo calcare, metamorfosato, come è a Castelfranco e Volpino dall'altra parte. Quanto al terreno carbonifero importa soltanto notare che quel lembo, che trovasi insinuato tra il servino qui nella valle del Trobiolo, è il più vicino al lago, ed è l'unico che potremo vedere.

3. — Perdoni, disse Cortesi, non capisco come il carbonifero, che è inferiore al servino, all'arenaria ed al permiano, possa affiorare in mezzo al servino.

- Mi piace la tua osservazione, perché mostri di attendere e di comprendere; ma la difficoltà non è grave. La valle del Trobiolo è una spaccatura, relativamente molto profonda; essa ha spaccato il servino ed ha messo alla luce il carbonifero. La ragione, poi, per la quale mancano in quel luogo le altre formazioni, che dovrebbero trovarsi tra il servino ed il carbonifero, cioè l'arenaria ed il permiano, non si può sapere. È un fatto che si verifica anche altrove riguardo ad altri terreni; ma io credo debba attribuirsi a questo, che, formato il deposito del carbonifero, questo emerse per sprofondarsi di nuovo soltanto dopo le due o tre epoche susseguenti quelle cioè del permiano inferiore e superiore; così il servino si depositò sopra il carbonifero, anziché sull'arenaria rossa. Se, p. e., avesse ora a sprofondarsi nel mare una regione appartenente all'epoca del carbonifero, sopra di essa si depositerebbero le formazioni dell'epoca nostra, l'antropozoica: rialzandosi nei secoli futuri quella regione mostrerebbe la serie dei suoi terreni mancante di tutti i rappresentanti delle epoche (e non sono poche), tra il carbonifero e l'epoca antropozoica. Avete inteso?

- Io ho inteso benissimo, dissero insieme i due maggiori Cortesi e Remondi; non così tutti gli altri, che dovettero manifestarsi un poco confusi.

- Quanto a voi, disse loro il Maestro affinché non si scoraggiassero, poco importa che intendiate queste cose; non lo pretendo neppure per adesso, mi basta soltanto che teniate nota della serie dei terreni e che vi fissiate bene in mente la loro forma ed apparenza litologica; il resto lo intenderete in seguito, magari quando sarete in grado di studiare da soli la geologia dei nostri monti.

4. — Alle due ore e mezzo la comitiva partì, e discesi per Pontasio al Mulino, cercarono e trovarono la roccia carbonifera, e ne raccolsero i campioni. Dopo un'ora di lavoro e di ricerche si rimisero sulla strada per Pisonne, ed in mezz'ora giunsero allo stupendo castagneto,

che vedesi sopra il cimitero di quella borgata. Il caldo era molto ed un po' accasciante e quindi più sentito il bisogno di riposarsi all'ombra di quei secolari e pittoreschi castagni.

- Qui, disse il Maestro, possiamo fermarci a nostro bell'agio, un paio d'ore, e potremo fare la nostra conversazione.

5. — Non vorrete credere che voglia ora estendermi in un trattato sull'epoca carbonifera, e nemmeno a farvene una completa monografia, perché non sarebbero propizi all'uopo, né il tempo, né il luogo, né l'età vostra, né la vostra coltura. Soltanto mi compiaccio di dirvi qualche cosa su quell'epoca piena di meraviglie, allo scopo di dare un'altra scossa alla vostra volontà in riguardo allo studio della storia terrestre, la storia della nostra abitazione nell'universo; storia, come già sapete, curiosissima, utile, morale; tale insomma che sembrerebbe vergogna ignorarla, se non ci fossero ben altre cose più praticamente importanti per l'economia e per la morale, le quali distolgono l'umanità dagli studi egualmente nobili e non meno altamente vantaggiosi. Chi nello studio non ha in mira altro che il guadagno, o comunque l'utile materiale, è uomo gretto: la ricerca della verità deve essere il fine principale dello studioso; questa, quando si riesce a scoprirla, è ben degna ricompensa di molte fatiche e sacrifici. So pur bene che queste massime vorrebbero essere spiegate e sviluppate, ma ciò farete voi stessi quando sarete in grado di comprenderle. Ora veniamo al nostro argomento.

6.— L'epoca carbonifera, la quale è un periodo della sterminata Era paleozoica, si distingue dalle altre caratterizzata dai grandi depositi di origine vegetale, ed in tale quantità, che le altre epoche anteriori e posteriori non reggono al confronto per questo prodotto. Difficilmente voi potreste farvi un'idea adeguata della immensa quantità di vegetali accumulati fra gli strati dell'epoca carbonifera, ancorché aveste un'ampia conoscenza

della grandiosità del regno vegetale, sfoggiante tutta la sua pompa lussureggiante nelle attuali vergini foreste.

- L'epoca che ci preparò il carbon fossile fu l'epoca della vegetazione terrestre per eccellenza, e mai, né prima né dopo, apparve così verdeggiante la superficie asciutta della terra.

- Vi ho già detto che l'epoca carbonifera è caratterizzata dalla presenza del carbon fossile, tecnologicamente detto litantrace. Fra gli strati, massime tra i superiori dell'epoca, trovansi rinate immense cataste di legname carbonizzato e quasi petrificato; sono banchi dello spessore di qualche decina di metri (compresi gli strati rocciosi interposti, di poca grossezza) distesi sopra un'area, che uguaglia talvolta quella delle nostre provincie. Donde sia provenuto tutto quel legname, come siasi immagazzinato fra gli strati di quell'epoca, ecco quanto importa di sapere per giustificare alla stessa il qualificativo di carbonifera, trascurando tutto il resto, cioè il multiforme lavoro della natura animale e vegetale di quel tempo, eseguito col concorso degli agenti meteorici, delle correnti di terra, delle correnti marine e dell'oscillazione della crosta del globo.

- Avete voi ora compreso la grandiosità dell'epoca carbonifera?

- Si capisce, rispose Cortesi, che c'è del grandioso, ma noi (io credo che non se n'avranno a male se così pensa anche de' miei compagni) non ne sappiamo proprio nulla.

7. — Ebbene, ascoltate: Per formarsi un'idea dello stato vegetale dell'epoca carbonifera torna ancor utile il confronto colla vegetazione attuale. Noi, e in modo speciale voi, ancora giovinetti, non dobbiamo studiare la nostra vegetazione nelle regioni che ci circondano. Nelle nostre pianure la coltivazione ha tolto agli abitanti persino l'idea di selva, e sogliono chiamare boschi certe radure, attraverso le quali può galoppare il cavallo. Non valgono le oscure selve dei nostri monti e neppure le più



estese delle Alpi, nelle quali non penetra raggio di sole e difficilmente la pioggia: sono sempre piccoli tratti boscosi, d'una sola o poche specie, i cui tronchi si trovano sempre ad una certa distanza l'uno dall'altro. No, non sono queste le selve che ci possono dare un'idea della vegetazione dell'epoca carbonifera. È laggiù in quelle vergini foreste dell'Africa, dell'Asia e dell'America Meridionale, dove l'uomo non è mai penetrato, né, se lo tenta, può avanzarsi di pochi passi senza far uso dell'accetta.

«Il valoroso pennello di Umbold, scrive l'abate Stoppani, si è «provato più volte a delinearci un quadro del regno vegetale, che «ne esprimesse l'estensione e la potenza, ma non v'ha pennello «che valga a tracciare nemmeno il contorno»<sup>1</sup>.

8. — L'illustre Brehm, parlando delle foreste primitive dell'Africa centrale scrive: «I turbini primaverili portano dal «sud le nubi gravide di pioggia sulle regioni africane poste al «nord dell'equatore; quindi queste foreste non si presentano «improvvisamente all'occhio del viaggiatore, che viene dal set-«tentrione, ma si formano a poco a poco e vanno crescendo «sempre più, quanto più egli s'inoltra verso il sud... La foresta «si estende e si addensa, cresce e si estolle in perfetta armonia «col crescere dell'umidità... Io voglio scegliere la primavera «di quei paesi, per dare delle loro vergini foreste un'idea «meno imperfetta che mi sarà possibile. Che poi io sia un fedele «interprete delle voci solenni che escono dalla foresta, «sono costretto a dubitar grandemente, poiché essa è un mon-«do pieno di meraviglie i cui pregi nessuno è in grado di «apprezzare, e molto meno di ritrar degnamente, un tesoro che «dà assai più di quanto si potrebbe ricercare, un paradiso «nel quale la creazione spiega giorno per giorno forme novelle, «un cerchio magico, che a chiunque penetri in esso «mette sott'occhio immagini grandiose ed amabili, liete

---

<sup>1</sup> STOPPANI, *La purezza del mare e dell'atmosfera, ecc.*

«e severe, cupe e serene, un tutto insomma, in cui le più svariate «particolarità si fondono. in un insieme così armonico ed «omogeneo, che rende impossibile ogni descrizione.

«Ma finalmente, procedendo oltre, si presenta uno spettacolo «unico nel suo genere. Imponente in tutto il suo insieme, gi- «gantesco perfino nei più sottili suoi rami; si estolle un albero «sulle piante innumerevoli che ne circondano il piede: esso «sorge come un gigante occupando un largo spazio col tronco e «colla vetta: è l'elefante degli alberi, l'Adansonia o Tabaldia «degli indigeni, il baobab. Nessuno può passarvi dinanzi senza «arrestarsi a contemplarlo col più grande stupore. Ma l'occhio «deve abituarsi a tal vista prima di poter abbracciare le singole «parti di quel gran tutto...»<sup>2</sup>.

- Questo squarcio del Brehm fa pensare perché, descrivendo le impressioni riportate da lui medesimo da quella foresta, si dichiara incapace di descriverle in tutti i particolari.

9. — Non meno interessante è il quadro, che fa lo Stoppani delle selve nostre e di quelle del nuovo mondo, in appoggio a quanto ne scrive il grande Humboldt; esso merita forse meglio del precedente di essere letto. Sentite:

«Nelle regioni più temperate, ove il regno vegetale è, per dir «così, condannato a morire ogni anno, la vita, la robustezza, «l'universalità del regno vegetale è qualche cosa che supera o- «gni espressione dell'arte e ogni potenza dell'immaginazione. «Dai lidi ove si frangono le onde biancheggianti, sino alle vette «ricoperte di eterni ghiacci, tutto è rivestito da un immenso «drappo di verdura trapunto di fiori. Le uggiose paludi e le «more lagune, incorniciate dalle sabbie ributtate dal mare, si «velano di un fitto tessuto di lenti, o di alghe filamentose, «simulando in brev'ora, praterie verdeggianti. Sullo specchio «degli stagni dormenti, in seno alle pianure verdeggianti,

---

<sup>2</sup> ARTURO BREHM, *Dal polo nord all'Equatore*. Trad. prof. D. VALBU-SA.

«spiegano le ninfee. il loro tondo ventaglio, mentre allacciano il  
«fondo nella rete inestricabile dei loro rizomi. I giunchi e le  
«canne convertono intanto in foreste ondegianti le piaghe  
«coperte dalle acque meno profonde, mentre gli stagni ricoprono  
«di densa pelliccia l'umido lido. Le erbe, a guisa d'immensi  
«tappeti, i campi fioriti o biondeggianti di messi, le ericaie irte  
«ed aduste, si uniscono a formare un immenso e vario tessuto,  
«che si distende dalle arene del mare fino al piede dei colli,  
«dove la vista spazia sull'immensa pianura. I colli stessi si  
«coprono di alberi fruttiferi, di viti, di ulivi e si convertono in  
«aprichi giardini. Più in alto ecco i castagni, che espongono dai  
«radi tronchi le immense chiome coprendo di nera ombra le  
«falde della nostre Prealpi. Più in alto ancora, dove dagli strappi  
«del verde mantello cominciano a trasparire ignude le rupi,  
«sorgono i faggi sui tronchi spessi o tortuosi, e insieme  
«intrecciando le radici e le frondi, presentano una barriera  
«insormontabile ai torrenti, che scendono impetuosi dalle Alpi.  
«Più in alto ed ancora più fitti rizzano i pini le robuste antenne,  
«pronti a sostenere l'urto delle valanghe, cingendo di una  
«cornice di verde-cupo i bianchi ghiacciai...

«Noi andiamo superbi di chiamare l'Italia il giardino del mon-  
«do, e la Lombardia il giardino d'Italia. Ma i nostri giardini so-  
«no deserti... Un solo sguardo alle regioni tropicali, a  
«qualunque delle isole seminate, come bagnanti, in  
«grembo all'Oceano immenso. L'isola di Giava merita  
«veramente il nome di giardino; essa, che in sé concentra  
«tutte le meraviglie delle flore tropicali, ove robusti, gravidi di  
«linfe odorose, di gomme aromatiche, di succhi gustosi, si  
«pigiano sul suolo umido e bollente, i tamarindi, la rosa mala, i  
«pini, i lauri, le palme, le canne da zucchero, là, dove alle  
«nostre cannuce si oppongono i bambou di 35 piedi di  
«altezza; alle nostre querce, ai nostri castagni, le tossicarie  
«di 80 piedi, e i *palagrar* di 150 piedi, ed alle felci, che

«sporgono a guisa di pizzi dai fessi dei nostri muricciuoli, o  
 «guarniscono di verdi penne il piede dei nostri castagni, si  
 «sostituiscono le felci arboree dell'altezza di 80 piedi.

«E ancora non siamo giunti a quelle vergini foreste, all'immensa  
 «legnaia, come la chiama Humboldt, che occupa tutta l'America  
 «Meridionale, dalle savane della Venezuela fino ai pampa di  
 «Buenos Ayres, distesa sopra una superficie di circa 12 volte  
 «quella della Germania.

«Più che foresta è quella una montagna di legna vivente; quasi  
 «una immane palafitta, ove i vani lasciati dai tronchi di 8 a 10  
 «piedi di diametro, sono riempiti da liane sarmentose, da al-  
 «berelli d'ogni specie, ove non si distingue chioma da chioma,  
 «radice da radice, tronco da tronco, ove tutto è un intreccio, un  
 «arruffamento; una siepe così fitta, che il jaguar, la tigre dei  
 «tropici, flessuosa e destra come la donnola delle nostre  
 «montagne è costretta a pigliare le abitudini dello scoiattolo e  
 «del ghiro, lanciandosi di cima in cima d'albero, per dar la  
 «caccia agli animali di cui si pasce la sua ferocia»<sup>3</sup>.

- Un quadro magnifico della vita vegetale della zona torrida  
 ci è offerto dal Reclus e che io non vi leggo per non dilungarmi  
 di troppo<sup>4</sup>. Quando leggerete quelle pagine, voi stessi ne sarete  
 entusiasti e non potrete rimanervi dall'esclamare che la natu-  
 ra è veramente opera di un Dio provvido, buono, onnipotente.

**10.** — Da queste descrizioni, da questi quadri si capisce che le  
 foreste dei nostri monti, in confronto con quelle dense boscaglie,  
 sono selvette da giardino. Colà il suolo medesimo è coperto tal-  
 volta d'uno strato legnoso dello spessore di parecchi metri: sono  
 i rami e i tronchi morti e caduti nel corso di molti secoli. Si leg-  
 ge di tronchi che misurano un diametro di 9 metri, e piante che

<sup>3</sup> *La purezza del mare e dell'atmosfera, ecc.*

<sup>4</sup> RECLUS, *La terre*, t. I.

raggiungono la prodigiosa altezza di 100<sup>5</sup>. Con tutto ciò che vi ho detto credo di non avervi dato che una smorta immagine di quello che sono, in realtà, quelle immense foreste, eppure voi vi siete formata l'idea d'una immensa catasta di legname. Non è vero?

- Oh! sì rispose Cortesi; è qualche cosa di meraviglioso.

- Ebbene, tutto questo è ancor poco in confronto di quello che dovette essere la superficie della terra all'epoca carbonifera.

- Un paesaggio di quell'epoca farebbe stupire qualunque abitante della terra, o dirò meglio, qualunque viaggiatore, il quale abbia potuto ammirare e studiare tutta la flora attuale, sia per la varietà, direi quasi, infinita delle specie, sia, e più ancora per la quantità straordinaria di ciascuna. Chiunque guardi per la prima volta nell'*Atlante di Geologia e Paleontologia* del prof. Mercalli la tavola ideale rappresentante un paesaggio immaginario dell'epoca carbonifera è costretto a dire: Qui, o siamo in un altro mondo, o questo quadro è esagerato. Ma poi, esaminatolo più minutamente, s'accorge subito che è inferiore al vero. Il quadro rappresenta una corrente paludosa, entro la quale vigoreggiano alcune *Sigillaria*, qualche *Sagenaria*, una fitta selva di *Asterofiliti* sorgenti dall'acqua, alcune altre varietà di piante a forme stranissime, alcune felci e poche specie di erbe: poca cosa, invero, ma l'insieme del quadro vi dà l'idea d'una foresta immensa, entro la quale a stento può aprirsi la via l'acqua di un fiume e dove la varietà e la quantità si disputano il vanto di farvi meravigliare. È un vero incanto! Vi si ravvisa la potenza straordinaria della vita vegetale, a tal che vi sembrano quelle piante olezzare i più soavi profumi, svolgersi le gemme e crescere a vista contendendosi lo spazio.

Ma vedo che mi è impossibile presentarvi un

---

<sup>5</sup> MARION, *Les merveilles de la végétation*.

quadro delle selve carbonifere, il quale si avvicini al vero, perché è difficile anche per me il concepirlo: è oggetto che s'intravede, che si svolge quasi per incanto nel grandioso, nel sublime, soggetto allora superiore alla potenza d'ogni lingua umana. Vediamo piuttosto di conoscere in qual modo quelle masse di legname vivente si sono convertite in carbone.

**11.** — Supponete, p. e., che un gran tratto d'una foresta brasiliana, per effetto dell'oscillazione della crosta del globo, avesse a sommergersi; che cosa avverrebbe? La massima parte degli alberi cadrebbero schiacciando i minori e frantumandosi essi medesimi in modo da rendere più densa e più alta quella catasta di legname, sulla quale verrebbe in seguito a deporsi uno strato di fango, di sabbia o di ghiaia, capace di comprimere quegli avanzi e formarne uno strato legnoso. Sopra lo strato alluvionale nascono altre piante, che in pochi anni, col favore del calor tropicale e dell'umidità abbondante, formano un'altra foresta uguale alla prima. Questa alla sua volta può essere sommersa come la precedente e così di seguito per una serie lunghissima di secoli, finché le condizioni favorevoli a quello straordinario sviluppo, vengano a mancare. Quella serie di secoli costituisce un'epoca.

- Capisco, oppose Cortesi, che ciò non è impossibile ma si verificano poi di fatto questi fenomeni?

- Se riflettessi a quanto ho detto sull'oscillazione della crosta del globo, non mi faresti questa domanda. Sapete bene che vi sono regioni litorali, le quali anche nell'epoca nostra vanno lentamente sommergendosi, in modo che vengono invase dal mare. Del resto i fenomeni di sommersione, dei quali domanda Cortesi, devono pure essere avvenuti all'epoca carbonifera, perché gli effetti sono propriamente tali da non poter dubitare della loro vera causa. Nelle miniere di carbon fossile si trovano i banchi di legname, stratificato e carbonizzato, dello spessore di parecchi metri, alternati con strati rocciosi di sedimento. Gli strati di carbone rappresentano altrettante

selve cresciute e morte successivamente le une sopra le altre; gli strati rocciosi rappresentano il fango depositatosi sulla selva sommersa, nel quale la seconda selva aveva gettate le sue radici. Fra i banchi di carbon fossile si trovano spesso tronchi enormi ancora nella loro primiera posizione verticale e, benché carbonizzati, vi si distinguono le fibre legnose; si riconoscono, di alcuni, persino le specie; si vedono tronchi vuoti, riempiti di fango e di insetti carbonizzati, petrificati; e frutti e foglie e rami e tronchi e radici, tutto ci parla di una selva sommersa in un'epoca, in cui la vita vegetale ebbe uno sviluppo straordinario, in confronto con tutte le altre epoche compresa la nostra.

**12.** — Se ancora ad alcuno rimanesse qualche dubbio sulla provenienza forestale del carbon fossile c'è un altro fatto, che basta a convincere chiunque non voglia sragionare, ed è il seguente:

- Un deposito di carbon fossile, negli Stati Uniti, fu trovato in queste condizioni: Lo strato posava sopra un banco di schisti calcarei, d'origine sedimentare fangosa, con radici e foglie d'alberi ben conservate. La sostanza del carbon fossile era ben carbonizzata e compatta ma qua e là si trovarono alcuni tronchi d'albero molto grossi ancora ritti, colle radici infisse nel sottostrato schistoso, e la parte superiore di detti tronchi, sopravanzando lo strato di carbone in tutto il suo spessore di quattro o cinque metri, si insinuava in uno strato di arenaria, il quale copriva il banco di carbone. Come è avvenuto quel fatto? Chi di voi lo sa dire?

Cortesi, Remondi e Valli alzarono la mano, ed il Maestro disse:

- Ebbene, questa volta sentiamo Valli. Ed egli:

- La selva era nata e cresciuta sopra un terreno fangoso. Sia che quel suolo siasi abbassato, sia che un'inondazione l'abbia invaso e coperto di arena fluviale, la selva morì, cadde e venne ricoperta dall'arena, schiacciata e ridotta a forma e condizione di uno strato qualunque.

Alcuni alberi però, i più robusti, né si piegarono né morirono, finché l'alluvione arenacea non li ebbe coperti per intero. Allora morirono, ma conservando la loro posizione verticale, nella quale poscia si carbonizzarono. - Benissimo! Se dopo questi fatti c'è ancora chi dubita dell'origine forestale dei depositi di carbon fossile io giudico che, per quante ragioni si possano addurre, non sia possibile di persuaderli mai più.

**13.** — Quanto al modo con cui quelle antiche selve si sono sommerse oltre all'abbassamento del suolo, cui abbiamo accennato, c'è da notare anche un altro fatto, che il Valli ha già indovinato in parte: l'alluvione.

- L'alluvione di certi fiumi liberi, cioè non arginati, come lo sono tutti quelli che scorrono in paesi civili, possono accumulare grandissime cataste di legname. Voi sapete quanto lavoro sia stato richiesto alle arginature del Po, per tenerlo entro un alveo, che in alcuni luoghi misura più chilometri di larghezza.

- Potete calcolare, a un dipresso, il lavoro che fu necessario all'arginatura di tutti gli altri fiumi del mondo. Con tutto questo il legname fluitato annualmente dai fiumi e dai torrenti basterebbe per formare una catasta di carbone di circa un chilometro cubo di massa, se fosse riunito in un sol luogo. Ora; vi sono alcuni fiumi i quali trasportano al mare, da soli, ogni anno, tanto legname quanto tutti i fiumi e torrenti dell'alta Italia. Sono celebri le zattere naturali del Mississippi, vere isole natanti, le quali scendono lungo il fiume a discrezione della corrente, con alberi ancora ritti, con animali che attendono spaventati il momento di poter toccare d'un salto la terra ferma e ritornare alla regione d'onde loro malgrado sono partiti: quelle isole natanti, intreccio di radici entro un terreno d'origine vegetale, vanno così a depositarsi nel Golfo del Messico. Questo fatto è frequente nelle piene del Mississippi, quantunque quel gran fiume sia munito da arginature ciclopiche sulla lunghezza di



ben 4.000 chilometri<sup>6</sup>. Il Makenze, fiume libero dell'America inglese, gelato per una buona parte dell'anno, in tarda primavera comincia a sgelare verso le sue origini, nella regione montana, perché più meridionale; e siccome più a nord, dove è il suo corso inferiore, rimane gelato ancora per molti giorni, così è costretto a fluitare grandi tavole di ghiaccio, le quali ingombrando il letto lo obbligano a straripare attraverso le selve.

- Potete immaginare che sperpero di piante e d'ogni genere di vegetali debba fare quel gran fiume ogni anno. Si calcola che, quantunque più piccolo del Mississippi, trasporti in mare maggior quantità di legname. Immaginate ora quanto legname trasporterà il Rio delle Amazzoni, il più gran fiume del mondo, libero in tutto il suo bacino, che uguaglia quasi la superficie di tutta l'Europa, in una regione la più boscosa e rigogliosa del mondo. Immaginate, se potete, quanto legname avranno fluitato i fiumi liberi dell'epoca carbonifera, durante la quale la terra era coperta di vegetazione assai più che non lo sia al presente.

- È sorprendente! esclamò Cortesi; dovettero essere selve intere trasportate da quelle correnti al mare, per essere poi carbonizzate.

**14.** — Se non bastasse ancora, ponete mente alle correnti marine, le quali raccolgono i vegetali alle foci dei fiumi, e li trasportano in regioni lontane, per accatastarli sul fondo del mare, in enormi ed estesissime masse, dove restano carbonizzati. Il gran Sargasso dell'Atlantico consiste di un ammasso di vegetali, che la famosa corrente marina, detta corrente del Golfo, o *Gulf-stream*, toglie alle foci dell'Amazzone, dell'Orenoco, del Mississippi e di tutti gli altri fiumi e torrenti, che sboccano nel golfo del Messico e nel mare delle Antille, e vi viene a depositare, uniti alle alghe ed a tante erbe marine, che nascono e muoiono sul luogo. Colà attualmente

---

<sup>6</sup> E. RECLUS, *La Terre*, t. I. - MARSH, *L'uomo e la natura*.

si va formando un grande deposito di carbon fossile, che forse servirà alle epoche future, come quello immagazzinato nello stesso modo all'epoca carbonifera or sono migliaia di secoli, serve a noi.

- La quantità di legname fluitato dalle correnti marine è, a dir vero, sorprendente. Intorno alle isole Fär-öer a nord della Scozia, sulle coste meridionali dell'Islanda, sulle coste della Norvegia, all'isola Jan-Mayen, e fino sulle spiagge meridionali dello Spitzberg, si trovano, a volta a volta, delle zattere di legname di molti ettari di estensione. Donde viene a quelle spiagge gelate tutto quel legname? Ogni tronco, ogni ramo o foglia o frutto porta con sé la sua fedele tessera di riconoscimento. Sono le specie tropicali del Brasile, delle Gujane e delle foreste che circondano a mezzogiorno il golfo del Messico, trasportate nel mare dal Rio delle Amazzoni, dal Corentyne, dall'Essequibo, dall'Orenoco, dal Magdalena: sono le piante della zona temperata fluite dal Mississippi e dagli altri fiumi degli Stati Uniti. La grande corrente del Golfo s'incarica di raccogliere tutti quei rifiuti per trascinarli ad accumularsi parte nel gran mare di Sargasso, parte, per un tratto squisito di quella Provvidenza che ha imposto all'uomo di occupare e riempire la terra, sulle gelide spiagge del nord, le quali ne fanno difetto.

- Dei semi e dei frutti di quella flora esotica gli abitanti delle coste più settentrionali della Norvegia formano oggetti di culto, come amuleti, feticci, ecc., confessandosi così incapaci di riconoscere la provvida legge naturale che ve li trasporta e giudicandoli cose misteriose, direi quasi, divine. Lo attestano Reclus e Winkelmann.

- Quando l'uomo non era ancora sulla terra a fare sperpero di quel legname così fluitato, le correnti marine lavoravano già da secoli ad accumularlo qua e là, affinché si carbonizzasse, e l'uomo più tardi ne cavasse quei vantaggi materiali e morali, che molti sanno godere, ma non tutti adeguatamente apprezzare.

**15.** — Ora sapete anche che non dovete più avere nessun dubbio in proposito, come il legname si è accumulato in terra ed in mare all'epoca carbonifera, per formare il carbon fossile, cui tanta parte dell'odierna civiltà e dell'odierno progresso è indubbiamente legata. Chi, considerando la lussuriosa vegetazione di quell'epoca lontana, domandasse: A che scopo tanto spreco di vita vegetale, quando l'uomo non doveva apparire sulla terra che migliaia di secoli più tardi? Io risponderei: Tutto il lavoro della natura di quell'epoca lo gode l'umanità del nostro secolo e dei secoli venturi, e ne sia lode e grazie al Creatore, che con tanta provvidenza ci ha fornito un mezzo utilissimo alla materiale e morale prosperità della nostra vita. Forse lo scopo principale di quella lussuriosa vegetazione non fu quello di preparare a noi il carbon fossile, del quale godiamo, come godiamo dei frutti destinati alla propagazione dei vegetali; ma se pure il fine di quella creazione fu tutt'altro da quello che abbiamo detto, fu certo più nobile. Quei vegetali erano destinati a mantenere la purezza dell'atmosfera, il nostro principale elemento vitale, la prima condizione della vita sulla terra<sup>7</sup>.

**16** — Si può sapere anche, domandò il Remondi, per qual cagione il legno dell'epoca carbonifera si è carbonizzato?

- Questo è un processo chimico naturale, di cui io non vi so rendere ragione: è un caso di metamorfismo, al cui evento devono essere concorsi vari elementi. I principi vegetali inerenti al legno, l'acqua di cui il legname accatastato veniva impregnato, l'enorme pressione degli strati sovrapposti e il calore, sono certo i principali elementi che concorsero e concorrono a trasformare il legno in carbone. Le altre condizioni non mancavano. Piogge abbondanti, causa dalla straordinaria vegetazione

---

<sup>7</sup> Veggasi l'opera insigne, più volte citata, dell'abate Stoppani: *La purezza del mare e dell'atmosfera fin dai primordi del mondo animato*.

e fiumi poderosi e disastrosi, calor solare, allora come in altre epoche più diffuso e forse più abbondante che adesso, oscillazioni della crosta del globo; per le quali si andava stabilendo l'orografia e l'idrografia attuale, correnti marine, prodotte dal sole come adesso; sono tutte condizioni, che non potevano mancare in quell'epoca singolare, affinché avvenisse quanto è realmente avvenuto.

- Nell'epoca carbonifera, osservò Gambetti, non si è formato soltanto il carbon fossile, è vero? perché le rocce che abbiamo visto lassù lungo la valle sono carbonifere ma non sono carbone.

**17.** — Bravo! mi hai prevenuto su quanto stavo appunto per dirvi. L'epoca carbonifera ebbe una fisionomia tutta speciale fra le epoche geologiche: fu un'epoca di grandi novità in confronto colle sue antecedenti, e di fenomeni più duraturi rispetto alle susseguenti: questo per la grande, straordinaria quantità di carbon fossile, che si è formato. Quanto agli altri prodotti dell'epoca in discorso, se non sono identici a quelli delle altre, sono però molto somiglianti: la causa che li produsse è pressappoco la medesima. Terreni sedimentari, alluvionali e vulcanici, marini, lacustri e terrestri non mancano a questa epoca, quantunque si differenzino da quelli delle altre, per gli elementi che li compongono.

**18.** — Lo Stoppani, in appoggio agli studi dell'americano Dana, distingue, nell'epoca carbonifera, tre periodi: l'*inferiore*, il *medio* ed il *superiore*.

- In sul principio dell'epoca la terra si presenta occupata, nella massima parte, dal mare, e le poche terre erano quasi affatto spoglie di vegetazione: a poco a poco però s'andarono ricoprendo di verdura; ma intanto sul fondo di quei mari, nutriti abbondantemente dai fiumi, che v'immettevano grande quantità di sali calcarei, si andò formando un deposito calcareo con grande quantità di coralli e di pesci, che in Europa fu detto *calcare di montagna*. Lo spessore di quella formazione è stato calcolato

dal Dana di circa 2.000 metri: prova che quel periodo fu lunghissimo. Ecco il carbonifero inferiore.

- Nel periodo successivo, insieme al calcare ed alle arenarie, incominciarono qua e là a formarsi anche dei depositi di carbone, segno evidente che le terre si erano rivestite di verdura. Questa formazione, che si può chiamare il periodo di transizione tra il carbonifero inferiore ed il superiore, consta, per lo più, di arenarie e conglomerati, con strati di litantrace e piante carbonifere, e fu trovato di vario spessore secondo i luoghi. Presso Nuova York non sorpassa i 20 metri, ma in Pensilvania raggiunge i 400 metri. Lungo i secoli di questa formazione la vegetazione cresceva prodigiosamente sulle terre e le andava ricoprendo di quel fitto mantello di verdura, di cui vi ho già parlato, e che non si vide mai, né prima né poi. Le condizioni favorevoli allo sviluppo della vita vegetale durarono per molti secoli, riproducendo sullo stesso luogo le selve, che andavano sommergendosi nel modo che abbiamo visto.

- Fu appunto durante quel terzo periodo, che si formarono i grandi depositi di carbon fossile, alternati con strati sedimentari. Dove però non erano le foreste sul fondo dei mari continuava la sedimentazione detritica ed animale, che ora trovasi al livello cronologico del carbon fossile, colla sua fauna caratteristica dell'epoca, per quanto scarsa in confronto della fauna e della flora terrestre. È inutile per noi parlare di quei fossili, giacché nelle nostre ricerche, mancando il terreno nelle piaghe che vogliamo percorrere, non ne incontreremo mai.

**19.** — Il carbon fossile adunque, domandò Cortesi, è proprio esclusivo dell'epoca carbonifera?

- Mai no, mio caro; ho già detto che l'epoca carbonifera ha assunto questo nome per la straordinaria abbondanza di carbone, che trovasi tra le sue formazioni, ma è troppo chiaro, perché ci sia bisogno di diffondersi, che poste le condizioni richieste, il carbone si poté formare in qualunque epoca.

- Non vi ho ancora detto che i combustibili fossili d'origine vegetale sono cinque, i quali, enumerati in ordine cronologico, o ascendente, sono i seguenti: la *grafite*, formata in esili strati di erbe e licheni, nati, morti e carbonizzati sul luogo: sono i primi vegetali apparsi sulla superficie della terra. L'*antracite*, che trovasi in strati più considerevoli nelle epoche paleozoiche anteriori al carbonifero superiore, quindi anche nel primo periodo di quest'epoca. Il *litantrace* o carbon fossile è il terzo e sapete già bene a qual livello si trovi, quantunque, qua e là, se ne rinvenga anche nelle epoche susseguenti. Segue la *lignite*, che trovasi in grandi depositi ed è, alle volte, così poco carbonizzata, che dei tronchi interi potrebbero ancora servire all'arte. Si suddivide in *lignite* propriamente detta ed in *lignite* torbosa: questa è meno compatta ancora della vera lignite ed è frammischiata con erbe e terriccio d'origine vegetale. Ultimo combustibile fossile è la *torba*, che, formatasi nelle epoche più recenti, continua ancora a formarsi sotto i nostri occhi, colle erbe di palude. Questa la potremo vedere presso Iseo fra non molto, dove si scava attivamente da molto tempo, ed anche altrove. Tutti questi combustibili possono essere indicati col nome generico di carbon fossile, vale a dire carbone scavato dalla terra per mezzo di fossi, come si usava allorquando si incominciò ad adoperarlo come combustibile.

- Ho compreso benissimo, disse Cortesi; ma ora mi permetto un'altra domanda: Non si deve annoverare fra i prodotti dell'epoca carbonifera il ferro sedimentare?

**20.** — Certamente! vi ho detto stamane in che modo questo metallo si depositi, e come si debba ammirare l'opera della Provvidenza, che tanti milioni di anni prima che l'uomo comparisse sulla terra, andava immagazzinando nello stesso luogo i due principali fattori del progresso e della nostra fisica e morale prosperità. Fortunati quei paesi, nei quali, sulla medesima area, nei medesimi pozzi, si possono scavare il ferro

per costruire le macchine ed il carbone che le metterà in moto.

- Si vuole da taluno che il meraviglioso sviluppo della civiltà e della ricchezza degli Stati Uniti sia dovuto, almeno nella massima parte, all'abbondanza di questi due elementi, il ferro ed il carbon fossile, giacenti colà a dovizia spettacolosa. Ecco qua un quadro del Dana, riportato da Stoppani, che si riferisce appunto ad un luogo dell'America del Nord.

«Gli strati si succedono dal basso all'alto così:

«1. Arenaria e conglomerati	Piedi 120
«2. Carbon fossile	» 6
«3. Arenaria schistosa a grana fina	» 50
«4. Minerale di ferro siliceo	» 1 ½
«5. Arnaria argillosa	» 75
«6. Carbon fossile, giacente sopra	
«4 piedi di schisto con piante	
«fossili e sotto uno straterello	
«argilloso	» 7
«7. Arenaria	» 30
«8. Ferro	» 1
«9. Schisti argillosi	» 80
«10. Calcare oolitico	» 11
«11. Ferro con conchiglie fossili	» 3
«12. Arenaria grossolana con tronchi d'alberi	» 25
«13. Carbon fossile giacente sopra	
«un piede di schisto ardesiaco	
«con piante fossili	» 5
«14. Arenaria grossolana	» 12

- Da questo quadro, come vedete, risulta evidente, che il ferro sedimentare, associato al carbon fossile, non è punto trascurabile; anzi si può considerare come un filone coltivabile, con maggior profitto che i filoni d'origine vulcanica.

21. — Non si trova, domandò Remondi, del litantrace in Italia?

- Se n'è trovato, credo io, solo quanto basta per studiarlo o poco più. Qualche piccolo giacimento, o traccia di antracite si è trovato presso il lago di Lugano, al passo dell'Aprica ed in alcuni altri monti della valle Camonica, ma solo tanto che basti per classificare le rocce che lo contengono, tra il carbonifero inferiore, e nulla più<sup>8</sup>.

22. I buoni giovinetti tornarono a casa colla testa piena di combustibili fossili, di selve paurose, di minerali, di metalli, con una confusione di idee un po' umilianti, ma avevano arricchito il libro delle note di molte novità ben ordinate e sufficienti come indirizzo allo studio dei filoni metalliferi e di tutti i fenomeni della meravigliosa epoca carbonifera.

Prima di separarsi combinarono la gita per l'indomani e dopo, dalla quale si promettevano, più che tutto, un bel divertimento.

---

---

<sup>8</sup> Vengo ora avvisato che sopra Pisogne, nel bacino del Trobiolo, si è rinvenuto della grafite; ma io ritengo che sia piuttosto antracite rinserrata in piccoli strati del carbonifero inferiore, a cui appartiene la roccia di quell'alto bacino.



---

## CAPO QUINDICESIMO

---

### LA DOLOMIA PRINCIPALE

(A Bossico)

---

1. Le spaccature presso Lovere. — 2. Massi erratici. — 3. Un pozzo glaciale. S. Giovanni del M. Cala. — 4. Estensione della dolomia principale e sua composizione chimica. — 5 L'altipiano di Bossico. — 6. A Bossico; pranzo e ricreazione. — 7. La dolomia principale ed i suoi fossili. — 8. I *piedi di vacca*. — 9. Località fossilifera. — 10. La dolomia principale è d'origine animale. Sua origine da mari profondi. — 11. Si dimostra l'origine animale di quella roccia dalla moltitudine degli animali microscopici. — 12. La fosforescenza del mare come prova della straordinaria animalizzazione del mare. — 13. Quistione di tempo. — 14. Calcoli approssimativi sulla durata di quest'epoca. — 15. Caratteri esterni della dolomia principale. — 16. Soddisfazioni morali e pronostici. — 17. In cerca dell'*avicula exilis*.

1. Alle ore cinque del martedì, la comitiva si trovava al Dosello, sopra il convento di S. Maurizio presso Lovere, fermi sull'orlo di quell'orrida spaccatura, che attraversa obliquamente tutto lo sperone dei M. Cala, con una profondità fin di 20 metri, sulla larghezza media di tre. È un abisso che spaventa chiunque vi si avvicina, massime, la prima volta. Dagli abitanti dei dintorni è indicata col nome vago e strano di Laghe. Non è a dire, se i nostri piccoli escursionisti fossero sorpresi dalla vista di quell'orrido e se tempestassero il Maestro di domande in proposito. Egli, se non li convinse, li acquetò con poche parole.

- È una spaccatura come tante altre, disse; il popolo la vuole attribuire ad una forte scossa di terremoto;

altri la giudica l'effetto d'uno scoscendimento del monte, il quale, essendogli venuta meno la base, si staccò in questo modo. In tal caso sarebbe una frana incipiente; ma noi di frane e di scoscendimenti abbiamo discorso abbastanza. Il terremoto, come causa di questa spaccatura, io lo escluderei *a priori*, perché non si capisce, non si può ammettere che un terremoto, il quale spacca i monti in questo modo, lasci poi in posto tanti massi erratici, sparsi ovunque su queste pendici. Piuttosto inclino a credere che la formazione di questa profonda spaccatura sia stata causata più probabilmente dall'innalzamento ultimo di questa regione, avvenuta, come vi dimostrerò poi, posteriormente all'epoca glaciale, il quale abbia anche causato un forte terremoto. Il terremoto non è più riguardato come principio agente dalla scienza, ma, come vi dissi quando ne discorremmo, è considerato come effetto o del vulcanismo, o dell'oscillazione della crosta del globo, o dello squilibrio delle forze contrarie, cioè la pressione eterea od universale e l'espansione del calore interno della terra. In tal caso, ciò che comunemente si ritiene causa di questo fenomeno, è invece effetto del medesimo. Comunque sia la cosa riguardo alla causa, notate piuttosto un altro fatto, ed è che qui noi ci troviamo in una plaga di spaccature.

- Precisamente nella direzione di questa se ne vede un'altra, non meno profonda, laggiù sopra il paese di Castro. Tra le due, ad angolo quasi retto, abbiamo la spaventosa spaccatura del Tinazzo, lunga oltre 300 metri, profonda fin 48 al bivio di Poltragno e larga appena il doppio di questa. Il volgo vuol fantasticare anche sulla causa di quella (perché di ogni fatto straordinario vuol vedere una causa qualunque) e la vorrebbe attribuire all'erosione del fiumicello Borlezza, il quale vi si precipita e vi scorre sul fondo: cosa questa affatto improbabile, perché in tal caso non avrebbe formato il gradino della cascata, per la quale il fiume si precipita nel burrone. La roccia infatti è la medesima dolomia tanto nella

spaccatura, quanto a monte della medesima, ossia il torrente Borlezza ha il suo alveo nella medesima roccia calcare in tutto il suo percorso. Perché dunque avrebbe scavato un burrone di quella fatta in quel luogo soltanto e non più indietro, se la roccia è la medesima?

- Chiaro, osservò Cortesi, a meno che la roccia, in quel tratto, fosse più tenera che altrove.

- No, non è affatto più tenera. D'altronde basta mandar giù un'occhiata per dir subito: è una spaccatura. Le sporgenze delle pareti da una parte corrispondono ai rientramenti delle pareti opposte. La pulitura quasi lucente della medesima e lo smussamento degli angoli devono attribuirsi all'incrostazione del carbonato di calce, il quale si osserva qua e là, in forma di stalattiti panniformi, appiccicato alle pareti. Essa è dunque nulla più che una spaccatura, come questa, come quella di Castro e come tante altre. Intanto voi prendete nota delle spaccature di questi dintorni, affinché a suo tempo possiamo assumerle come prova di altri fatti importantissimi, che dobbiamo studiare.

2. Valicarono quel burrone passando sopra un masso, che non so se per caso o per arte, si trova rinserrato, a guisa di ponticello, in uno dei punti più stretti. Procedendo per una stradicciuola ripida e sassosa, giunsero ad un piccolo ripiano, ad occidente del *Prato sposa*, nel versante del Borlezza, sopra il villaggio di Sellere, dove vedonsi disseminati ed aggruppati, qua e là, in gran copia, dei massi di arenaria rossa e di granito, d'ogni forma e dimensione.

- Oh! quanti massi d'arenaria! fece per primo Gambetti; come mai si trovano qui?

- Oh! oh! fecero anche Remondi e Cortesi. Sono massi erratici glaciali, disse l'ultimo, non è vero signor Maestro?

- Verissimo: sono certo un avanzo d'una morena glaciale: i più piccoli ed il terriccio, che entrano coi massi a formare le *morene*, saranno stati trasportati giù

dalle correnti nei grandi acquazzoni; questi, perché, più pesanti, hanno trovato un solido appoggio e si sono fermati. Anche questo è un fatto da notare, come elemento, che ci servirà all'intelligenza dell'epoca glaciale allorquando ne tratteremo.

3. Da quel punto in mezz'ora di faticosa salita, giunsero ai piedi del colle di S. Giovanni. Mentre riposavano all'ombra di un castagno, il Maestro volle accennare ad un altro fenomeno, riferibile all'epoca glaciale, un pozzo glaciale, aperto sui fianchi del cono di S. Giovanni, al disotto della gradinata, per la quale si sale al santuario, e disse:

- Vi condurrei a vederlo, se non fosse perché avremo occasione di vederne uno migliore in un'altra escursione; non merita la fatica né l'impiego del tempo necessario.

- Per bacco! fece Cortesi; un pozzo glaciale... come quello di Volpino? lo vedrei volentieri.

- Anch'io! anch'io! ora che abbiamo riposato possiamo andare a vederlo; se è lassù, in pochi minuti ci si va. Sarà forse migliore di quello che abbiamo veduto sotto Volpino. Andiamo?

- Ebbene, andiamo.

Il foro è cilindrico e verticale, profondo dai tre ai quattro metri, largo tre. Le pareti sono coperte di muschi e di licheni e sono piuttosto scabre ed irregolari; il fondo è ripieno di sassi di terriccio e di erbe, per cui non si conosce la reale profondità del pozzo.

- Anche questo pozzo, naturale od artificiale, disse il Maestro, si associa, nell'opinione del volgo, alla storia del Castello, che ai tempi di Carlo Magno sorgeva sopra questo colle, abitato da un certo conte Alloro detto *Lupo*, un pagano convertito al Cristianesimo dalla sua figlia. un tirannello del suo tempo, un signorotto come quelli del Medio Evo, il quale viveva lassù circondato da sgherri e da soldati, un poco anche alle spalle dei proprietari di questi dintorni, al sicuro dalla giustizia umana. Qui intorno però non si trova traccia di fabbricato, per cui non

si capisce per qual fine quel signore del Castello avrebbe fatto scavare questo pozzo quaggiù, fuori dalla cinta della sua rocca, in un luogo facilmente accessibile. Se fosse stato una specie di trappola, in cui facesse precipitare certi importuni, o certe vittime della sua tirannia, la tradizione sarebbe più viva, ed in tal caso, sul fondo del pozzo, dovrebbero trovarsi, se non le ossa delle vittime, le quali potrebbero essere state portate altrove, almeno qualche piccolo avanzo dell'industria umana. Ma questa volgare opinione io credo che debbasi relegare tra le favole, ed il Conte medesimo fra le leggende<sup>1</sup>.

- La forma cilindrica del pozzo esclude la possibilità che esso siasi formato col sollevamento o formazione di questo monte. Non resterebbe adunque altra supposizione che quella del *pozzo glaciale*. Per accertarsene bisognerebbe vuotarlo fino al fondo per vedere se le sue pareti inferiori, protette dal materiale, che lo riempie fino a quel livello dall'azione dell'aria, portano la traccia dell'azione d'una cascata, oppure dello scalpello, e se sul fondo trovansi massi, ciottoli o sabbie arrotondate, immancabili in tutti i pozzi glaciali. Voi per ora prendete nota del fatto, quale si presenta; a suo tempo parleremo anche della sua possibile origine glaciale.

Poiché ebbero finita la visita al pozzo, fatte relative annotazioni, salirono il colle dove sorgeva il Castello, al luogo dell'attuale Chiesa ed Ospizio adiacente. Non mi accingo a descrivere il panorama, che si presenta da quel colle, perché oltre all'essere poco differente da quello che si gode da S. Maurizio, ha qualche cosa di arcano, dovuto forse alla solitudine, alle memorie storiche e tradizionali ed alla santità del luogo, che ben si sente, ma non si può descrivere. L'altezza è di 605 metri sopra il livello del mare, 410 sopra il lago, il quale dista un

---

<sup>1</sup> Vedi MARINONI can. LUIGI, *Documenti loveresi*. Lovere, Tipografia Filippi, 1895.

chilometro dalla verticale del colle<sup>2</sup>. I nostri escursionisti, dopo mezz'oretta di svago e di contemplazione, partirono col desiderio e con propositi di ritornarvi.

4. Durante la salita da S. Giovanni a Bossico, null'altro ebbero ad osservare che ciottoli e massi erratici e spicchi di morene glaciali, facili a distinguersi dai ciottoli dolomitici, appartenenti alla roccia di quel monte la dolomia principale, colla quale si erano già famigliarizzati.

- È molto estesa a formazione di questa dolomia? domandò Gambetti, che ne pareva quasi annoiato, per non trovarvi mai nulla di straordinario.

- Giova ripeterlo? Partendo da Lovere s'innalza comprendendo la gessaia; forma tutto questo monte, tutto intero l'altipiano di Bossico, il M. Valtro, i monti sopra i paesi di Certe, Songavazzo ed Onore nella valle Borlezza; al di là del Tinazzo forma tutto intero il M. Glemo, tra Pianico ed Esmate, e sul lago confina colla formazione superiore, che vedesi in strati verticali nel piccolo seno, detto *bogn*, presso Riva di Solto. Al di là del lago forma il Corno de' tre passi tra Toline e Marone. È certamente una delle formazioni più sviluppate nelle Prealpi lombarde.

- Si potrebbe anche sapere, domandò Valli, di che cosa è composta? Il nostro Professore ci ha spiegato la dolomia, ma non ricordo bene...

- Tu mi tiri ancora nel campo della mineralogia; ma giacché lo vuoi te lo dirò: Gli elementi che costituiscono la dolomia sono: carbonato di calce e carbonato di magnesia, nella proporzione di 54 del primo e 46 del secondo in peso<sup>3</sup>. È dunque una roccia eminentemente magnesiaca.

5. Così discorrendo giunsero sull'altipiano di Bossico

---

<sup>2</sup> Vedi la *Carta topografica* dell'Istituto geografico militare di Firenze.

<sup>3</sup> BOCCARDO, *Enciclopedia italiana*.

verso le ore dieci. Presso al cimitero, da dove si prospetta il paese e la parte più bella dell'altipiano, la comitiva, per ordine del capo, si fermò. Questi disse a voce alta, che tutti intesero nel senso che voleva: — Ammirate! — L'entusiasmo si era già destato in tutti alla vista di quel piano ondulato, di quelle campagne, di quei prati, del villaggio, della chiesa parrocchiale, della vastità dell'orizzonte, delle montagne di valle Seriana dalle creste biancheggianti e frastagliate, di un tutto, che certo non s'aspettavano di trovare lassù, sopra quel cilione di rupi che si vede dal lago.

- Faccio eco al vostro entusiasmo, disse il Maestro, quantunque questi luoghi mi sieno familiarissimi. Fu questo il mio paese per ben sei anni, e come cacciatore come geologo e come ammiratore, se non altro, delle bellezze naturali, più volte ho percorso in tutti i sensi queste campagne, questi colli, quelle selve lassù, eppure mi è sempre caro il rivederli e mi par sempre di trovarci qualche cosa di nuovo. In tutte le mie escursioni, attraverso i monti e lungo le valli bergamasche e bresciane, non ho trovato un sol paese, o, dirò meglio, un luogo che per amenità di paesaggio, si potesse paragonare a questo altipiano. Oh! l'altipiano di Bossico, chi sapesse descriverlo!...

- Qui aria pura e salubre, imbalsamata dalle selve di conifere, qui ampiezza d'orizzonte, benché circondato da una corona di monti; la vista del più bel lago d'Italia, comode passeggiate e genialissime per tutti i gusti, popolazione leale, cortese, laboriosa, morale, religiosa: qui libertà assoluta dalle esigenze tiranne della moda, qui vasto campo per gli studi di scienze naturali: e quanto di più bello, di più poetico e romantico si possa desiderare nelle nostre provincie, tutto si riunisce a formare di questa plaga un soggiorno deliziosissimo nella stagione estiva.

- Mi ricordo un giorno, che, accompagnando al passeggio un signore milanese, giunti lassù sopra quella collina

orizzontale chiamata la *Costa di Gromo*, egli ebbe a dirmi: — «Se a questo luogo si potesse mettere una porta varrebbe un Peru». È un giudizio come un altro, privato, individuale: ma io scommetto che difficilmente lo si potrebbe smentire.

A questo punto il Gambetti si fece ardito di domandare al Maestro che gli permettesse di recitare il suo Addio a Bossico, composto tanti anni prima, quando lasciò quel suo caro soggiorno, e che aveva severamente proibito ai suoi scolari anche solo di nominare, ripetendo la vecchia frase: Peccati di gioventù. Il Gambetti l'aveva avuto dal babbo e lo sapeva a memoria come il *Padre nostro*.

- Peccati di gioventù, rispose anche questa volta il Maestro; ma alle preghiere insistenti anche di tutti gli altri, che non lo conoscevano, il buon Maestro, entusiasmato come era alla vista di quei luoghi a lui tanto cari, disse:

- Ebbene, se proprio lo desiderate potete dirlo: imparate almeno a non essere presuntuosi come lo fui io, col lasciarmi uscir di mano quegli scarabocchi, che mi farebbero vergogna dappertutto tranne che tra voi.

Gambetti allora, a voce alta e chiara pronunzia, incominciò:

#### Addio a Bossico

Di Bossico addio — O balze ridenti,  
Eliso incantato — Di poggi fiorenti.  
O campi, o foreste — O rupi scoscese  
Di questo paese — Bel vanto ed onor,

Addio! Come belli — Trascorsero i giorni  
Di caste delizie — Ripieni ed adorni!  
Veloci qual lampo — Volarono gli anni  
Fra gioie ed affanni — Fecondi d'amor.

Addio! Il ricordo — Di giorni sì belli  
Non fia, che dal core — Giammai si cancelli;  
Ma l'ansie, i timori — D'incerto avvenir  
Di Bossico tempri — Il bel sovvenir.



Il tempio, gli altari — I sacri Misteri,  
Le dure fatiche — I dolci doveri,  
Le veglie, le gite — Le cacce gli studi,  
Le care speranze — Le lotte i desir,

Sien dolce rimembranza — Di questi begli anni;  
Ravvivin la speme — Ritemprin gli affanni;  
La speme, che presto — Quel giorno rinasca  
Che il core mi pasca — D'antichi piacer.

O Terra diletta, — La voce di Dio  
Altrove mi chiama — M'impone l'addio;  
E voce d'amore — Di dolce speranza,  
Che ispira costanza — Virtude, voler.

Mio Bossico, addio! — Racchiuso nel petto  
Ti porterò ognora; — E il memore affetto,  
Serena, perenne, — Al Cielo clemente,  
Fia prece fervente, — Che sgorga dal cor.

Iddio da te storni — Procelle e malanni,  
Del vizio gl'inganni, — Del mondo gli error:  
Sia Lui che conquista — Dell'alma i tiranni,  
Ti serbi la Fede, — La Speme, l'Amor.

6. Dopo questo sfogo d'entusiasmo, che gli alunni compresero solo fino a un certo punto, seguitarono la strada ragionando dei luoghi, degli abitanti e dei loro costumi, ed entrarono in paese. Alla modesta osteria disposero per il modesto desinare; il condimento migliore, per qualunque cosa fosse loro stata ammanita, l'avevano con sé ed andava sempre più raffinandosi con quell'aria ossigenata e balsamica, ed era uno straordinario appetito. Intanto che si preparava fecero una scorsa nel paese, alla chiesetta di S. Rocco, una visita alla bella Parrocchiale, poi tornarono all'osteria, perché sembrava loro che non ci fosse più nulla d'attraente, d'interessante, all'infuori di quella.

Dopo che ebbero mangiato e che mostravano già desiderio di muoversi il Maestro disse:

- Andiamo, vi condurrò in un luogo dove lo stomaco ben fornito fa bene le sue funzioni.

Si portarono al *Roccolo*, presso la Parrocchiale. un bel poggio, sull'orlo dell'altipiano, passeggiata di prammatica di quanti vanno qualche volta a Bossico per divertimento.

Di là la vista sopra il lago, sul Pian Gajano, sull'altipiano di Clusone e sui monti della valle Seriana è bellissima. All'ombra dei faggi e delle altre piante, che formano il paretaio, si gode sempre, anche nella stagione della canicola, una deliziosa frescura. Figurarsi i salti, le capriole, il rincorrersi, l'arrampicarsi, i mille altri giuochi e scherzi e facezie di tutti quei demonietti, in un luogo sì bello e di tanta libertà! Il bravo Maestro, senza perderli d'occhio un solo istante, li lasciava fare, non senza però frenare l'allegrezza, affinché non trasmodassero, memore del detto di M. Gioja: I momenti d'allegria sono spesso momenti d'imprudenza; e di quello di Aristotile: *Omnis excessus rerum vel nocet, vel nihil proficit*. Godeva di tutto quel gaio movimento di gambe e di braccia, e gli pareva quasi un'approvazione di quanto aveva loro detto sulle bellezze e sul benessere di quel soggiorno. Pensava, poi, che quella ginnastica ricreativa li avrebbe disposti alla lunga conversazione, che stava per fare sulla dolomia principale, di cui aveva preparato le note, oggetto principale dello studio di quella settimana.

All'ora stabilita, quantunque gli alunni mostrassero di non essere stanchi dal giuoco, il Maestro diede il solito segnale della raccolta e in un momento tutti gli furono intorno.

- Non siete ancora sazi? E Remondi con prontezza insolita:

La virtù non muove guerra  
 Ai diletti onesti e belli;  
 Colà in ciel nacquer gemelli  
 Il piacere e la virtù.

PARINI

Si ebbe un applauso dai compagni ed un bravo dal Maestro, il quale fu però pronto a rispondergli:

Dentro giusti confin virtù si tiene;  
Se oltrepassarli vuol, vizio diviene.

C.

- Ha ragione: ci siamo divertiti abbastanza.

- Ed ora, soggiunse il Maestro, faremo la nostra conversazione scientifica.

Quando tutti furono seduti e attenti incominciò:

7. — Siamo all'ultimo periodo, ossia, praticamente, all'ultimo piano dell'epoca del Trias superiore, che vien distinto dagli altri periodi della medesima epoca, da queste rocce eminentemente calcari, le quali portano il nome di dolomia principale, od a *Megalodon Gümbelii*, o dolomia ad *avicula exilis*. La potenza di questa formazione geologica, nella pila degli strati, è tanta da rappresentare una serie di secoli maggiore, che molte altre: forse è la più lunga delle epoche meozoiche. Il suo nome specifico lo deve appunto al suo enorme spessore e ad una grossa conchiglia bivalve detta *Megalodon Gümbelii*, dall'illustre geologo tedesco Gümbel, la quale in alcuni luoghi si trova agglomerata in quantità prodigiosa. Altro fossile caratteristico di questa formazione, sufficiente anche da solo a stabilire per lo studioso l'orizzonte geologico, è la così detta *avicula exilis* Stoppani, col qual nome da alcuni geologi viene indicata questa formazione. Anche questa conchiglia trovasi molto diffusa ed abbondante, quantunque anch'essa accantonata in alcune località.

- Quantunque il fossile *Megalodon Gümbelii*, che dà anche il nome alla formazione dell'ultimo periodo triasico, sia il più caratteristico, per la sua forma siligolare e costante, tuttavia molti altri fossili, appartenenti a questa medesima formazione, meritano speciale considerazione. L'*avicula exilis*, assunta da Stoppani e da altri come tipo, il *Diocerocardium*, il *Turbo solitarius* ed altri sono da ricercarsi con cura da chi studia la geologia di quest'epoca. Ma non state a credere che questi

fossili si trovino e si possano estrarre con quella facilità, con cui trovammo noi i fossili raybliani di valle Supina. I fossili di questa dolomia sono così localizzati, che voi potete viaggiare delle intere giornate, cogli occhi fuori dal capo e colla mano sul martello, senza poter raccogliere un fossile. Vi imbatterete poi a caso in un luogo, dove la roccia è composta quasi esclusivamente di conchiglie, e vi pungerà desiderio di poter portar via mezza montagna. Siccome poi questa roccia è poco stratificata, anzi per grandi tratti, non lo è affatto; siccome essa è molto compatta e molto densa; così vi sarà difficile l'estrarre intere le più belle conchiglie, massime, come già vi ho detto, l'*avicula exilis*, che certo non smentisce il suo nome. Fortunato chi s'imbatte in una cava di pietre, aperta in una località fossilifera.

- Magari vi c'imbatessimo anche noi! disse Cortesi.

- Non è impossibile, ma non è neppur tanto facile. Alcune località sono indicate come fossilifere da Stoppani, da Curioni, da Varisco e da altri, i quali studiarono questa formazione nei nostri monti; quello che hanno raccolto essi, naturalmente non si trova più: bisogna aspettare che l'opera della natura, disaggregando le rocce, metta a nudo altri fossili; ma essa non ha fretta; tranne il caso di qualche frana o di qualche lavoro dell'arte, come per aprire una strada, o per cavare pietre da costruzione, ci vogliono dei secoli: l'azione del gelo in questa roccia influisce ben poco perché è poco stratificata e quasi sempre molto compatta. È avvenuto più volte a me di fare un viaggio apposta per visitare luoghi indicati come fossiliferi e di dovermene venir via col sacco vuoto. Però io spero che prima di sera avremo raccolto qualche esemplare di *avicula exilis*, poco lungi da qui. Domani spero di trovare dei *piedi di vacca*.

8. — *Piedi di vacca?* Che cosa sono?

- Sono i *Megalodon* che, per la lor forma, lasciano nella roccia un'impressione simile a quella d'un piede di vacca impressa nel fango. Gli individui più piccoli

sono detti *piede di capra*, per la stessa ragione. Sono nomi dati dai montanari, sorpresi dalla forma speciale di quegli esseri, che essi sono ben lontani dal credere quel che sono realmente.

9. — Se poi volete conoscere una località molto fossilifera, tale da farvi meravigliare, un luogo al quale potete accedere in carrozza, percorrete la strada che costeggia il lago d'Iseo da Toline a Vello, tagliata interamente nel Corno dei 30 passi. Là troverete in abbondanza, su lunghi tratti di roccia, l'*avicula exilis* con altri fossili, e tra la terza e la quarta galleria, andando da Toline verso Marone, troverete anche i piedi suddetti, salvo però la probabilità di tornare a casa con pochissima raccolta.

-Perché mai?

- Per la ragione che vi dissi già: l'*avicula exilis* è sempre esile dappertutto, e la dolomia, colla quale è quasi immedesimata, è dura e compatta anche là come altrove. Sul sentiero del M. Valtro l'abbiamo veduto. Io però, da parte mia, ho sempre fatto poco conto della raccolta di fossili, e se ne ho raccolti, l'ho sempre fatto per farne dono a chi li desiderava. Mi bastò sempre poterne constatare l'esistenza, precisandone i luoghi, affinché li potessi indicare a chi li vuol studiare al loro posto. Così io, dopo aver tanto viaggiato e martellato i nostri monti, non ho che pochi campioni di fossili e minerali. Ora torniamo alla nostra dolomia per studiarne un poco l'origine.

10. — Abbiamo studiato, la scorsa settimana, i depositi fangosi ed arenacei del Raybl, in alcuni luoghi ricchi di fossili. Vi ho detto che quei depositi indicano grandi litorali marini, perché tali ne sono gli elementi costitutivi ed i fossili che vi si trovano, i quali non vivono che lungo i lidi e mai nell'interno dei mari profondi. Su questo il geologo non ammette dubbio. Ora conviene dire che quei litorali si sieno, un po' alla volta, sprofondati fino a trovarsi sul fondo d'un mare molto profondo, perché la formazione sovrapposta a quegli strati è una formazione

eminentemente marina, cioè quasi affatto esente da ogni influenza di correnti di terra. La dolomia a *Megalodon Gumbelii* è roccia di sedimento marino, ma un sedimento quasi esclusivamente animale.

Oh! come è possibile, oppose Cortesi, se è così povera di fossili?

- Eppure è così: i sedimenti di questa dolomia sono animali; ciò che l'occhio nostro non discerne, lo discerne benissimo la lente: sono miriadi di animali microscopici, nati e morti in un mare profondo, durante una serie di forse milioni di anni. Sì, dico milioni di anni, perché un sedimento di questa sorte, dello spessore compatto di quasi mille metri, richiede certo molti secoli. È bensì vero che le torbide dei fiumi, i fanghi più leggeri vengono trasportati dalle correnti marine in mezzo agli oceani più vasti e più profondi, e così doveva essere anche all'epoca della formazione che stiamo studiando, perché le leggi della natura sono sempre le medesime ed agiscono sempre nello stesso modo; ma ciò non toglie affatto che questi depositi sieno d'origine eminentemente marina, nel senso che vi ho detto.

- Un argomento valido, anche da solo, a dimostrare quanto asserisco, lo si ha nel fatto che questa roccia assai di rado è stratificata. Ogni strato delle altre formazioni indica un periodo di alluvione, una stagione od un'epoca di pioggia, durante la quale i fiumi formano, sulle spiagge del mare, un sedimento, e ogni sedimento prodotto dalle torbide delle correnti di terra deve formare uno strato. Qui nella dolomia non abbiamo stratificazione, dunque bisogna escludere l'azione diretta dei fiumi.

- Mi sembra però aver veduto anche degli strati, osservò il solito interlocutore.

- Li avrai visti, sì, e ne vedrai ancora, ma solo qua e là, in piccoli tratti, cosicché di fronte alla massa della formazione, quegli strati costituiscono un'eccezione.

- Come si spiegano dunque?

- Gli strati dolomitici di quest'epoca sono sempre

un po' arenacei, dunque indicano le poche formazioni litoranee dell'epoca.

- Eppure, insisteva l'altro, anche l'epoca di cui discorriamo avrà avuto le sue correnti di terra, i suoi fiumi...

- Certamente, ma l'estensione della formazione emersa indica che erano molto estesi i mari, e quanto più lo sono questi tanto meno lo è la terra; è troppo chiaro. Ho però anche ammesso le formazioni litorali dell'epoca, ed ora aggiungo che, se noi troviamo qui la dolomia d'origine profonda, ciò non esclude che altrove vi sieno gli equivalenti, che indichino i litorali. Nello studio di ogni formazione marina devesi sempre tener calcolo, almeno approssimativamente, anche della parte della formazione, che non è emersa. Qui da noi, p. e., s'insinua sotto gli strati ad *avicula contorta*, fossile caratteristico dell'epoca seguente appartenente all'epoca giurese; chi può dire per quanto si estenda sotto quegli strati la nostra dolomia? Ma noi non intendiamo di studiare tutte le formazioni di quest'epoca, bensì questa che abbiamo dinanzi, come una delle formazioni geologiche del nostro lago; che se volessimo render conto anche degli equivalenti di tutte le altre epoche qui rappresentate, capite bene, non si finirebbe più, oltre che sarebbe impresa molto ardua. Ne sei persuaso Cortesi?

- Ora ho inteso; però io credo a stento che queste montagne possano essersi formate quasi esclusivamente da spoglie di animali infusori.

**11.** — Non lo credi? eppure è un fatto, constatato all'evidenza, per chiunque vuol prendersi la pena di farne l'esame. Per intendere però la possibilità di questo fatto, ossia per persuadersi che quei piccoli animali che si trovano fomanti questa dolomia, l'abbiano formata davvero nel modo che vi ho detto, bisogna ricordare quanto vi dissi sulla sedimentazione marina e conoscere un poco meglio l'animmalizzazione delle acque del mare, in certi luoghi specialmente. Lasciando da parte per un momento gli animali visibili, come i pesci, i coralli, le meduse e

i tanti altri, che nelle loro emigrazioni coprono il mare per uno spazio di parecchie decine di chilometri quadrati, lasciando da parte la loro potenza prolifica, veramente meravigliosa, come, per dir di una sola specie, il merluzzo, di cui un solo individuo può produrre un milione di uova ogni anno, non considerando tutta questa materia, che ogni anno cade in gran parte sul fondo del mare; vi invito a considerare gli infusori; quelli che trovansi a centinaia e migliaia in una goccia d'acqua, e che dopo la vita d'un giorno abbandonano le loro spoglie al fondo. Pensate che in certi mari l'acqua fu trovata contenere fino il 40% di infusori<sup>4</sup>.

- Oh! dovrebbe essere torbida, osservarono alcuni.

- No; è anzi limpidissima, e solo osservata in grande quantità assume un certo color differente, come l'aria, che, vista attraverso tutto il suo spessore, guardando il cielo, appare azzurra.

12. — Voi non sapete che cosa è la fosforescenza marina?

- Qualche cosa sì abbiamo letto nel *Bel Paese*, dissero Cortesi e Remondi. Dice che sono tutti piccoli animali, che commossi od irritati diventano fosforescenti.

- Appunto, ma capirete anche che, per rendere fosforescente l'acqua sopra grandi estensioni, devono anche trovarvisi in quantità inaudita.

- Oh certo.

- Ebbene; affinché acquistiate una giusta idea (dico giusta in senso relativo, perché l'animalizzazione del mare è inconcepibile), un'idea che valga a render ragione del modo, con cui gli animali marini delle infime classi abbiano formato delle montagne come queste, voglio ancora ricorrere all'opera più volte citata dell'abate Stoppani, *La purezza del mare e dell'atmosfera*, leggendovene uno squarcio. Sentite:

---

<sup>4</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I.



«Per formarsi un'idea della moltitudine degli animali che abitano il mare bisogna aspettare la notte, quando la luce che emana dai corpi rende visibile all'occhio nudo anche quello che il microscopio non discerne. Non v'ha certo nessuno di voi che non conosca il fenomeno della fosforescenza marina, che non abbia goduto almeno una volta di quel maestoso spettacolo, quando ogni onda che increspa il mare è una fiamma, ogni remo che fende l'onda vi incide una ferita di fuoco, quando ogni prora è un vomere incandescente, ed ogni pesce che guizzi è un baleno e una mano che si agiti nell'acqua vi suscita a piacer vostro un mondo di stelle. Chi non ha veduto almeno una volta la fosforescenza del mare non può intendere che cosa si vuol dire con queste parole: *universalità della vita*. Ma la fosforescenza dei nostri mari non è che l'ombra di quella così stupenda che fa restare attoniti i navigatori dei mari tropicali, dove, come scrive lo Schleiden, ogni antro sottomarino ha la sua lucerna, ogni punto prominente il suo faro, ove i recessi, che alla luce del giorno si presentano appannati e indecisi, dardeggiano nelle ombre i loro fuochi varicolori in fasci abbaglianti. Si osservano talvolta in quei mari quasi delle grandi macchie di molte e molte miglia d'estensione. Sono acque colorate dalla presenza di un numero infinito di animaletti d'uno o d'altro colore. Il capitano Hingman descrive una di quelle macchie d'acqua bianca, in cui si era imbattuto proprio nel cuore dell'Oceano Pacifico, il 27 luglio 1854. Narra egli di essersi trovato in quella notte nel mezzo di quella macchia di lunghezza e larghezza inaudita. Tutto l'oceano sembrava una pianura coperta di neve, e per contrasto l'orizzonte, benché perfettamente sereno, era nero, come se annunciasse un violento uragano. Il mare fosforescente, il cielo nero, le stelle che andavano svanendo, tutto, dice lo scrittore, sembrava annunciarci che la natura si preparasse a quella

«universale conflagrazione che deve consumare, secondo la «tradizione, il mondo materiale.

«Quelle macchie colorate di giorno, fosforescenti di notte, non «sono che immense nubi di animaletti. L'acqua attinta in seno «alla macchia descritta, trovossi piena di particelle luminose. «Erano tutti serpentelli infocati ed altri esilissimi organismi dalle «forme più strane. È accertato, del resto, che la fosforescenza «marina è dovuta sempre e dovunque alla proprietà di divenire «luminosi, di cui godono infiniti animali marini, appartenenti a «generi, famiglie ed ordini disparatissimi. Ma la grandiosità del «fenomeno si deve principalmente a quelle miriadi di animali «microscopici, che riempiono tutto quanto il mare, minuti e fitti «come il polviscolo dell'aria. Quando si sappia che l'acqua «fosforescente trovasi composta per un settimo, per un terzo e «fin per la metà di notticule microscopiche si è tentati di credere «un istante, che le particelle stesse dell'acqua sieno animate. «Così non è certamente; ma ci ha quanto basta per concedermi «che non si esagera dicendo, che la vita involge il globo quasi «un altro elemento, come l'acqua, come l'atmosfera».

- È veramente meraviglioso! esclamò Cortesi.

**13.** — Ora, spero, non avrete più difficoltà ad ammettere ciò che d'altronde è un fatto, l'origine animale della nostra dolomia. L'esuberanza della vita del mare è provata; non resta quindi che la quistione del tempo; ma la natura non ha mai fretta, se giova ripeterlo; a lei non fa difetto il tempo per operare le sue grandiose meraviglie, come fa spesso difetto a noi per studiarle. A prima giunta sembrerebbe che il numero di secoli necessari all'accumulazione di tanti corpuscoli, quanti ne rappresentano queste montagne dolomitiche, sia affatto inconcepibile; ma poi, se vi si prova col calcolo approssimativo, l'immaginazione non si spaventa, la mente abbraccia, senza molta difficoltà, il lungo periodo di tempo richiesto e si acqueta. Volete che lo tentiamo, così

all'ingrosso, ammettendo magari l'errore del doppio? Attenti.

14. — Notate innanzi tutto che gli infusori dell'acqua non hanno che una vita effimera di poche ore, forse anche di pochi minuti, per cui sul fondo del mare continua a cadere una fitta nevicata invisibile di cadaveri, che, una volta cominciata, dura giorno e notte per tutto un anno, per un secolo, per 100 per 1.000 secoli, finché, mutate le condizioni fisiche delle acque, cessa l'esistenza di quegli insetti, che vi bevevano la vita. Ma intanto, se un anno ci dà, p. e., 10 centimetri di fango organico, 10 anni ci daranno 1 metro, 10 secoli 1.000 metri, 100 secoli 10.000 metri. Ma vi par troppo 10 centimetri di deposito all'anno? Ebbene, calcolate sulla metà; avrete ancora in 100 secoli 5.000 metri di deposito: vi par troppo ancora? Supponete un centimetro all'anno, un secolo, un metro: 300 secoli 300 metri: 1.000 secoli ci danno 1.000 metri di spessore, che è, approssimativamente, quello che si dà alla nostra dolomia principale. Vi par lunga un'epoca geologica di 1.000 secoli? Io invece sono disposto a dargliene anche il doppio e il triplo. Del resto, stando il fatto bisogna concederne quanti sono necessari, né più né meno. Vi pare?

- Oh è chiaro, rispose Cortesi, purché ci si pensi un poco; egli è perché non si è avvezzi a considerare il mondo tanto antico.

- Voi a quest'ora dovrete esserlo, ma se studierete vi si allungherà, per così dire, a vista d'occhio, l'età del mondo, per perdersi oltre un orizzonte, dietro il quale la mente umana nulla vede fuorché, lontano lontano, luminoso, grande, onnipotente, terribile, il Principio del tempo e delle cose.

15. — Ora procurate di fissare, oltre l'estensione e lo spessore, anche la forma litologica di questa roccia la qual cosa non riesce punto difficile in confronto colla formazione raybliana precedente e colla *retica inferiore* susseguente. appartenente al Giura. Quest'ultima, che

avremo occasione di vedere fra pochi giorni a Riva di Solto, è nera, talvolta schistosa, sempre decisamente stratificata; la raybliana voi la conoscete molto bene e non v'ha pericolo, che confondiate questa dolomia con quella. Quantunque, per classificare con precisione una formazione qualunque, sia necessaria, come vi dissi, la presenza dei fossili, pure anche la *facies*, ossia il colore, la figura esterna, la stratificazione, sono di grande aiuto e talvolta bastano, per riconoscere il livello geologico e per classificare la formazione. Una volta poi che l'occhio vi si è esercitato difficilmente si sbaglia.

- Questa roccia è grigia, osservò Gambetti.

- Anche la dolomia media che abbiamo visto a Camorei è grigia, replicò Cortesi.

- Non ravvisate dunque nessuna differenza voi, tra queste due dolomie? non le distinguereste, ove aveste a trovarle altrove?

- Io, rispose Cortesi, non vedo altra differenza che questa, che la dolomia media è stratificata, mentre questa non lo è che in qualche luogo per eccezione.

- Se non fosse altro potrebbe bastare, ma se osserverete, anche ad occhio nudo, più attentamente e da vicino un pezzo di questa, lo ravviserete più bianco e anche meno compatto di quella. Insomma la *facies* geologica è cosa difficile a spiegarsi ed a definirsi; è un tutto insieme, che ricorda cose già note, e pel quale si riconoscono.

**16.** — Da tutto quello che vi ho detto anche quest'oggi dovete essere maggiormente persuasi che il campo dello studio in geologia è immenso, e la messe abbondantissima, purché la si sappia raccogliere. Il nostro studio, come più volte vi ho detto, non è propriamente uno studio della geologia, ma piuttosto una rassegna delle epoche geologiche, rappresentate nelle rocce che incassano il nostro bel lago, corredata dei più importanti principi necessari all'intelligenza di quanto andiamo esaminando. Una volta che la nostra rassegna sarà finita, io

non dubito, vi sarà spuntato in cuore il desiderio di studiare più minutamente e più a fondo tutte le questioni, che ora andiamo solamente sfiorando: sarà allora che le vostre fatiche vi daranno frutti abbondanti ed insperati di nuove verità e di nuove ricchezze, come d'inapprezzabili soddisfazioni. Oh! la soddisfazione di chi cerca e ritrova la verità chi potesse descriverla. Ma appunto perché è grande ed ineffabile, è una ricompensa, un premio concesso soltanto al merito d'una volontà ferrea, d'un'abnegazione eroica. *Nihil est menti hominis luce veritatis dulcius*, dice Cicerone<sup>5</sup> e può dirsi di qualunque verità, la quale è sempre una, ossia le molte verità non sono che differenti manifestazioni o riflessi della Verità Eterna.

- Dunque coraggio, miei cari; io intravedo e presentisco in alcuni di voi qualche cosa di grande... qualche cosa, cui adesso voi non aspirate nemmeno. Lo presentisco perché, ancora così giovinetti, teneri di età come di studi, mostrate pur tanto amore alla scienza, e di molte abnegazioni siete capaci per seguire i miei passi, per ascoltare le mie spiegazioni. Voi cercate sempre la verità ed essa sola; io v'assicuro, la troverete sempre. Essa è come le gemme; talvolta si manifesta da sé, ma più spesso rimane nascosta, e chi vuol trovarla convien che la cerchi con amor forte e perseverante.

Non è a dire se gli alunni, quantunque pochi avessero compreso tutto e bene questo sfogo amorevole del Maestro, improntato dalla sua abituale convinzione quando trattava di morale, cominciassero a fare delle allusioni l'uno all'altro, sui pronostici del Maestro; ma questi troncò di botto ogni discorso e disse:

- Per ora basta. Dopo le 5 faremo una gita in cerca delle conchiglie *avicula exilis*; intanto fate ancora quattro salti, giacché n'avete il tempo.

---

<sup>5</sup> Non v'ha nulla di più dolce alla mente dell'uomo che la luce della verità.

Immaginarsi se ubbidirono con insolita prontezza.

17. All'ora fissata discesero nel *Monte*, lungo il sentiero che, deviando dalla strada di Bossico per Sovere alla Cappelletta del Crocifisso, sotto il paese, discende a *zig-zag*, per riunirsi alla strada, presso la cascina detta *La Longhina*. La roccia, lungo il sentiero, è quasi sempre scoperta: trovarono molti indizi delle desiderate conchiglie, ne estrassero alcuni frammenti e qualche raro esemplare anche intiero. Alle 7 ritornarono in paese, a dir vero poco soddisfatti della ricerca, ma pur contenti d'aver imparato a conoscere il fossile e molti caratteri della dolomia principale, che in quel luogo si presenta anche stratificata.

---







## CAPO SEDICESIMO

## GITA DI PIACERE

(Da Bossico all'altipiano di Clusone)

1. Reminiscenze commoventi e meditazioni intime. — 2. Partenza da Bossico. — 3. Alla *palude di Sta.* — 4. Le terre ocracee sopra Bossico. — 5. Scene di montagna. — 6. Salita difficile ma dilettevole. — 7. Un bel panorama. — 8. Al *Colle di Bossico.* — 9. Osservazioni e note per studi posteriori. — 10. La discesa a Songavazzo. — 11. Riposo e desinare. — 12. Raccolta di fossili. — 13. Un antico lago glaciale. — 14. L'altipiano di Clusone e i fatti glaciali. — 15. Ritorno; altre osservazioni lungo la valle Borlezza riguardanti l'epoca glaciale.

I misteri del cuore umano..., oh! chi potesse svelarli e narrarli!... Se non che ve ne sono di tali, che ciascuno comprende abbastanza in sé stesso, né vorrebbe mai che fossero noti ad alcuno e gelosamente li custodisce anche davanti alla persona la più confidente ed affezionata. Saranno debolezze o passioncelle accarezzate, dirà forse qualche gretto filosofo; ma gli si può rispondere che la bellezza delle cose di quaggiù, non essendo assoluta, non ha diritto all'approvazione ed alla lode universale, e perciò nessuno si può offendere degli apprezzamenti altrui, comunque sieno. Nell'ordine fisico e naturale si danno certe cose, che ad uno possono sembrare triviali, o degne di disprezzo, ad un altro invece sono carissime, e per lui, oltre che gli procurano grandi soddisfazioni, conforto o sollievo, possono essere sorgente di peregrine virtù. Questo riguardo alle cose materiali; che se

entriamo invece sull'ordine morale la verità e la virtù hanno pieno diritto al culto di tutti.

Così la pensava il Maestro della nostra comitiva escursionista riguardo al villaggio di Bossico e suoi dintorni. Bossico è un villaggio di montagna, simile a tanti altri: i suoi dintorni pure; ma per lui, essendo stato quello il suo soggiorno dei primi anni della sua carriera, quei luoghi avevano qualche cosa di assai più bello che qualunque altro; qualche cosa, che altri forse non può neppur immaginare.

Erano alcuni anni dacché non rivedeva più il suo Bossico, perciò avrebbe voluto fare una visita a tutti e a tutto. Trattenuto dall'impegno di sorvegliare i suoi cari alunni, non uscì dall'osteria; ma quando li ebbe messi a riposo, si appoggiò alla finestra della stanza, che gli era stata assegnata, e vi stette a lungo meditando e... piangendo. Era dolore? era gioia eccessiva? No, ma erano le soavi rimembranze dei più begli anni della sua vita, quando, nel pieno vigore delle forze fisiche e morali, era l'anima di tutto il villaggio, il civilizzatore, l'educatore del popolo. Quantunque di indole allegra, egli aveva preferito l'amicizia degli anziani del paese, senza essere burbero e sprezzante coi giovani: così si ebbe il plauso e l'affetto di tutti. Dappertutto ove andava, dopo che fu partito da Bossico, soleva ricordarlo con una specie di orgoglio; per lui era il più bel villaggio di montagna che avesse mai veduto nei suoi viaggi e lo chiamava sempre — *il mio paese*. — Dopo d'allora quante amarezze, quante disillusioni, quante vicende! E quella sera tutto gli si affacciava alla mente, e gli venivano spontanee sul labbro le parole musicate dal Bellini: — Vi ravviso, o luoghi ameni<sup>1</sup>, e le cantarellava con commozione, direi quasi esagerata, ma che, al contrario, era per lui feconda di ferree risoluzioni, utili a sé ed al

---

<sup>1</sup> *Sonnambula*.

suo prossimo. Egli era, come si suol dire, *uomo di cuore*, e l'uomo di cuore non può non essere generoso, eroico.

Stette così a lungo meditando, al silenzio sepolcrale, che nei paesi di montagna, specialmente nella stagione dei lavori campestri, suol farsi dopo un'ora di notte. Era quel silenzio, che tanto piace all'artista, costretto a vivere da molti anni tra il movimento continuo e febbrile delle città ed anche delle più industriali borgate. Meditò, vaneggiò a lungo; poi si ritrasse; sedette al tavolino, prese carta e matita e desiderò ardentemente di essere poeta. Volle però gittar giù alcuni pensieri in versi, così come veniano e come sfogo necessario alla piena de' suoi affetti; pensieri e versi già non destinati al pubblico, e che avrebbe voluto intitolare: *Una visita a Bossico*. Eccone alcuni, che il lettore vorrà perdonargli perché egli non è artista, né pretende di esserlo.

Vi risaluto, o floridi miei colli,  
Rigogliose foreste, eccelsi monti,  
Dai fior smaltati e dall'erbette molli.

Seduto accanto alle perenni fonti  
Potrò beararmi ancor di quell'aurette,  
Che vi accarezzan le severe fronti.

Vo' risalire ancor le aduste vette,  
Vo' folleggiare ancor pei verdi prati,  
Vo' riposar tra i fiori e sull'erbette.

Ah! voi mi richiamate ai dì beati  
Ricolmi di delizie e di speranze,  
Mesto risovvenir di giorni andati!

.....

Ma l'alma mia smarrita si confonde:  
Cerco i piacer di quei felici giorni,  
Ed una voce arcana mi risponde:

O mesto pellegrin, perché ritorni  
I giorni a ricercar di giovinezza  
Tu, che di brine il capo ormai t'adorni?

Quali accenti? Son vecchio; ma l'ebbrezza  
Sento ancora dell'anima non doma,  
Non vinta dal doler né da stanchezza.

Son vecchio, è ver, ma so portar la soma  
Di vita, ch'esser può non infeconda,  
Né grave mi è la brizzolata chioma.

Nel rivederti, o sacra Terra, un'onda  
Di dolci affetti dal cor mio trabocca  
Come mar burrascoso in sulla sponda.

Vorrei cantare, ma tacer mi tocca:  
Manca l'accento all'alto mio concetto,  
O l'emozion lo infrange allor che scocca.

.....

Seguivano alcune terzine di genere affatto intimo e poi una specie di ode anacreontica, nella quale invitava i monti, le selve, i fiori, gli uccelli, gli armenti, le pastorelle, i vecchi, i baldi giovani a cantare un inno d'amore al Creatore e chiudeva colla seguente strofetta:

O di bellezze emporio  
Bossico mia diletta,  
L'inno meschino accetta  
Del mio perenne amor.

Ma poi si sentì stanco e spossato dallo sforzo che avea fatto, per ordinare e vestire alla meglio alcune delle idee vaghe, che gli ingombravano la mente. Sentì il bisogno di pregare e lo fece con fervore insolito; indi rassegnato e più lieto che prima non fosse, si pose a letto e dopo pochi istanti si addormentò.

2. Alla mattina però si alzò per tempo e, quando chiamò gli alunni alla levata, avea già tutto approntato per la passeggiata, cioè le necessarie provvigioni da bocca, che gli alunni dovevano dividersi un po' per ciascuno; in poco più di mezz'ora tutti erano pronti ed alle sei partirono  
3. Presero la strada che conduce ai *Prati di Oneta*

ed al *monte di Lovere*<sup>2</sup>. Al punto in cui si biforca, seguirono quella che sale il ciglione della *Valle* sulla sinistra della medesima, e in pochi minuti furono alla palude degli *Sta*, un bell'altipiano, quasi tutto a prati, parte a boschi e magre pasture. L'altipiano è profondamente inciso dalla *Valle* che ivi forma uno spaccato di parecchie decine di metri, forse 70. Su tutta la parte boschiva dell'altipiano e sui fianchi della *Valle* si rivela una terra giallo-rossa, che dà a quella località il nome di terre rosse. Poco lontano di là è una fornace, che indica un tentativo del secolo scorso, di adoperare quella terra argillosa alla costruzione di mattoni ed altri laterizi. I nostri escursionisti furono colpiti dalla singolarità di quel deposito e ne domandarono al Maestro la spiegazione. Questi, dopo aver detto che il fenomeno era degno d'attenzione per la grandezza del deposito e che da esso avrebbero dedotte conseguenze utili, quando avrebbero trattato dell'epoca glaciale, disse:

4. — Tutto questo deposito, compresi i colli erbosi e boscosi di questi dintorni, è *morenico-glaciale*, e di questo parleremo a suo luogo. L'alluvione però ha rimestato e sconvolto questo potente deposito, riducendolo quale ora lo vediamo. Questa terra rossa però è *ocra*, ossia è una materia terrosa colorata di giallo e rosso, come vedete, ed ha per base di sua composizione il sesquiossido di ferro e l'argilla<sup>3</sup>.

- Vi è dunque del ferro in questo deposito? domandò Cortesi.

- È il ferro contenuto in minima quantità nella dolomia principale, di cui è formato tutto l'altipiano. Questa, nel decomporsi, come fanno tutte le altre rocce, in causa dell'azione meteorica, consegna all'acqua, che le scorre sopra, il sesquiossido di ferro: l'acqua carica di

---

<sup>2</sup> Per questa come per tutte lo gite qui descritte veggasi la carta topografica alla scala di 1: 25.000 dell'Istituto geografico militare di Firenze.

<sup>3</sup> BOCCARDO, *Opera citata*.

questo minerale, imbeve il terriccio argilloso e lo converte in o-cra. Notate anche che questa terra argillosa indica che qui, un tempo, fu un laghetto, uno stagno, che presto venne riempito, oltreché dall'argilla che vi si depositava, come in quasi tutti i laghi grandi e piccoli, delle regioni calcaree, anche dalle materie immesse dai torrenti dall'altipiano. Fu un lago glaciale intermorenico, che venne presto riempito e sorpassato dal grande ghiacciaio della Valcamonica, come vedremo. Siamo dunque in un altipiano *ocraceo*.

Gli alunni furono paghi di questa spiegazione, sperando però di intendere meglio la formazione. e la scomparsa del laghetto, quando avrebbero studiato l'epoca glaciale. La bellezza del paesaggio li attraeva più che le perlustrazioni scientifiche e li distraeva.

5. — *Sta* è un luogo delizioso, che forma parte del M. di Lovere, quantunque appartenga al Comune di Bossico. Sono grandi estensioni di prati, morbidamente ondulati, intersecati da strade e da dense selvette di abeti e di faggi. In quella stagione poi sono sempre molto animati, essendo le semplici cascine tutte abitate da quelli che vi curano il bestiame e vi raccolgono il fieno. In quell'ora uscivano al pascolo le vacche, e le allegre pastorelle le seguivano col cestello del lavoro e della merenda sul braccio sinistro, coperto il capo da un pesante cappello da uomo e il bastoncello nella destra. Il pittoresco tintinnio dei campani e qualche muggito si univano alle voci di quelle, che, o cantarellavano, o chiamavano le compagne delle vicine stalle, o rispondevano ai consigli ed agli avvisi dei genitori, che loro mandavano dietro dal limitare della cascina, o sbraitavano dietro alle mucche, le quali, libere della catena, con cui erano state per tante ore obbligate alla greppia vuota, si credevano in diritto di fare un po' a loro modo, brucando qua e là, anche nel prato, non destinato al pascolo, ma alla falce.

I contadini, i quali riconoscevano nel Maestro il maestro loro o dei loro figliuoli già grandicelli, lo salutavano

con espansiva cordialità, non scompagnata da riverente ossequio, e nessuno mancava di esibirgli cordialmente di quanto potevano avere lassù: pane greggio, latte, uova o poco altro.

La ragione del lungo viaggio che dovevano fare quella mattina si prestava e bastava al Maestro per esimersi e per abbreviare anche i complimenti. Gli alunni erano entusiasti dal quadro e commossi dagli evidenti segni d'affetto e di stima mostrati da quella buona gente al loro Maestro, il quale pure, non è a dire, che era entusiastato e commosso più di loro.

6. — Il tratto di strada tra *Sta* ed il *Forcellino*, dove erano passati la settimana innanzi venendo dalla valle Supina, fu un po' faticoso, ma non affatto noioso. Lungo i prati, nei quali è tracciata la prima metà della strada, si ripetevano ad ogni tratto quadri e scene, quali avevano ammirati e gustati presso la palude di *Sta*: l'altra parte è tutta fra boschi, ma tale, che non stanca né la vista né la mente. Fecero una breve sosta presso l'unica sorgente, che trovasi in quel bosco, alla quale poterono dissetarsi. Dal *Forcellino* al colle di *Bossico* il sentiero è tagliato attraverso il ripido pendio erboso della *Colombina*, fianco meridionale del M. *Valtro*, ed è così stretto che i due piedi lo occupano per intero. Ad alcuni degli alunni sembrava un'impresa molto ardua quella salita, ed era occasione opportuna per cacciare la noia, il pericolo di sdruciolare e di rotolare fino in fondo al pendio. A un certo punto incontrarono un uomo carico d'un gran mazzo di fieno, il quale scendeva per il sentiero, con un lungo bastone fra le mani, che gli serviva di sostegno specialmente quando il sentiero era più ripido o scabroso. Non è a dire se i nostri piccoli alpinisti fossero meravigliati della facilità, con cui quell'uomo camminava così carico, giù per quel sentieruzzo, che essi a stento salivano, si può dire, a quattro gambe, cioè coi piedi e colle mani. Essi non pensavano che i montanari sono avvezzi fino da bambini, fino dai primi passi che fanno nel cortile di

casa, ad antivedere il pericolo d'inciampare in qualche sasso, o di sprofondare il piede in qualche buca, e quindi a scansare il pericolo di una caduta. Da fanciulli poi si abituanano non solo alle strade disuguali e sassose ed ai sentieri scabrosi di montagna, ma anche a percorrere con facilità talora sorprendente, il letto ciottoloso d'un torrente, a non far conto dell'ineguaglianza del suolo di un bosco o d'una pastura, per cui a poco a poco acquistano tanta pratica, che senza neppur guardare ove pongono il piede, schivano, quasi per istinto, i sassi, le sporgenze che ingombrerebbero il passo a chiunque altro. Essi si meravigliano anzi delle difficoltà che provano i pianigiani, e più i cittadini nel camminare, e ridono di cuore dei loro frequenti capitomboli.

L'uomo del fieno si era fermato sull'orlo del sentieruzzo, e tutti i nostri gli dovettero passare rasenti le gambe, sbirciandolo dal sotto in su, mentre egli sorrideva nel vedere quei signorini sgattajolargli di sotto, così stupiti e quasi paurosi di lui. I commenti, come è da credere, furono molti, e fra questi giunsero al poggio di Piazza Vedra, a 1.250 metri sul livello del mare.

7. — Si fermarono un tratto per tersersi il sudore e per riprendere fiato, e intanto poterono ammirare lo stupendo panorama, che di là si spiega all'occhio meravigliato. Oltre il sottostante altipiano di Bossico, i monti che circondano il lago e che fiancheggiano le valli Camonica, Cavallina, Borlezza e Seriana, la vista si slancia, al disotto del lago, sulla pianura bresciana, e giù fino al piede della catena appenninica, e all'Apennino stesso, che chiude il vasto orizzonte.

- Che cos'è mai, domandò uno, quella striscia bianca, che vedesi laggiù, quasi in fondo alla pianura?

- Quello è il Po.

- Il Po?!

- Sì, è il Po, che da qui è lontano circa 80 chilometri in linea retta. Chi ha buona vista lo fissi bene nella direzione di quella pulita là in fondo al lago. Vedete quel punto nero allungato,



che si disegna nel Po e che sembra un pilastro? Quello il torrazzo di Cremona, e lì è la città, che poi non si distingue.

Immaginarsi la meraviglia e la gioia degli alunni per quella insperata novità; sarebbe difficile.

Poiché furono saziati di quella vista meravigliosa ed alquanto riposati, si rimisero in cammino verso il Colle, al quale si accede per un sentiero comodo e piano in pochi minuti.

8. — Anche il Colle di Bossico invita chiunque vi va per la prima volta ad un breve soggiorno. È un altipiano sostenuto in parte da ripidi pendii detti *Sponde*, in parte dalla selva di abeti detta *Paghera*: è una specie di scogliera, dietro la quale s'innalza l'erboso M. Valtro, dalla cresta arcuata, regolare come la lama della mezzaluna. Vi sono otto o dieci cascine, in cui i bossicesi abitano in estate, come all'altipiano di *Sta*. Durante la stagione del fieno, dalla metà di luglio alla metà di agosto, vi si conta di giorno una cinquantina di persone, tutta gente allegra e che vive quasi come in comune, tanto ciascuno s'interessa degli affari e dei lavori dei vicini. Talora si riuniscono alla sera per recitare il Rosario davanti ad una piccola cappella (*Tribulina*), che ergesi proprio nel centro dell'altipiano. Quel luogo è come la piazza della piccola colonia temporanea, dove si riuniscono, sia nelle ore meridiane, sia alla sera, anche per conversare sugli affari propri... ed altrui.

Dal Colle si scende per una valle dapprima molto boscosa detta *Quatisia*, confluyente con un'altra piuttosto arida e sassosa detta *Valle di Sant'Antonio*, la quale scende dalla Forcella di Ramello ad Onore, nel Borlezza. Per altro sentiero, invece, si percorrono le pendici inferiori del M. Valtro e si va alla Forcella di Ramello. Come luogo di passaggio il Colle di Bossico non è frequentato che dai contrabbandieri e dai cacciatori, essendo quei luoghi molto fecondi di uccelli e selvaggina.

I nostri escursionisti poterono avere, per cortesia di

quei buoni montanari, del latte fresco, cui fecero tutti quell'onore, che si può facilmente immaginare: mangiarono poscia un po' delle loro provviste, indi si disposero alla partenza.

9. — Anche quassù, disse il Maestro, non dobbiamo essere venuti soltanto per divertimento. Siamo all'altezza di 1.250 metri sopra il livello del mare, 1.065 sopra il nostro lago. Or bene; vedete questi ciottoli, questi massi, quella tavola là di fianco a quella cascina? Sono graniti ed arenarie dalla valle Camonica.

- Massi glaciali?! Così alto! domandò meravigliato Cortesi.

- Massi glaciali né più né meno di quelli, che abbiamo osservato ieri laggiù presso il *Prato Sposa*, sotto il S. Giovanni. Intanto notate il fatto; a suo tempo ne discorreremo. Io non dubito che il ghiacciaio della valle Camonica abbia anche superato questo colle, perché lungo il sentiero che percorreremo fra poco, in luogo più alto di questo, si trovano ancora massi morenici; badate che lascio l'incarico a voi di scoprirli. Andiamo.

Si portarono al luogo detto *I Colletti*, punto più basso del Colle; di là s'infilarono pel sentiero che, per dolce salita dapprima, ripida dappoi, conduce al Torrione, monte biforcuto ma tutto erboso, dalla forca del quale si discende nei boschi di Songavazzo. Ad un certo punto della breve salita, alcuni che precedevano la comitiva, intenti alle osservazioni raccomandate dal Maestro, chiamarono l'attenzione degli altri verso un grande masso, che se non era proprio arenaceo né granitico, era però differente affatto dalla dolomia di quel monte.

- Eccolo, disse il Maestro; questo è un masso raybliano e non può essere provenuto che dal M. Alto, per mezzo del ghiacciaio. Come vedete, siamo ad una ventina di metri più in alto del Colle, dunque 1.270 metri sopra il livello del mare. Anche questo è un fatto da notare, il quale ci renderà più facile l'intelligenza delle teorie dell'epoca glaciale, quando la studieremo.

**10.** — Valicarono il M. Torrione, da dove si gode una stupenda vista sull'altipiano di Clusone e su tutto l'alto bacino della valle Borlezza, tutta la colossale Presolana e la catena che se ne stacca verso sud-ovest, tra valle Borlezza superiore e la valle Seriana.

Lungo la discesa, che non è molto incomoda, non ebbero da osservare che i soliti massi erratici di valle Camonica, dei quali gli alunni erano molto curiosi di conoscere la storia. Il Maestro si compiaceva della loro curiosità perché era maggior stimolo all'osservazione e di aiuto e serbarne memoria.

**11.** — Giunsero a Songavazzo, dopo quasi un'ora e mezzo di discesa, trafelati e stanchi più che non lo fossero mai stati nei viaggi dei giorni precedenti. Intanto che si preparava il desinare furono introdotti in un brolo, dove, all'ombra delle piante da frutta, che ivi erano in quantità, poterono riposare e ricrearsi.

- Durante il desinare progettaronο e tracciarono il programma; di quanto dovevano fare ancora quel giorno, ed era: Alle ore due breve escursione dietro il paese presso il cimitero per cercare le conchiglie *Megalodon*; alle tre partenza per S. Lorenzo e all'altipiano di Clusone; alle quattro partenza per il loro paese. Quantunque la giornata fosse molto calda eseguirono appunto il programma tracciato.

**12.** — Dietro il cimitero, al piede della collina di Falecchio, la dolomia principale si presenta alquanto stratificata, ma gli strati, che hanno uno spessore di pochi centimetri, si decompongono in una ghiaia grossolana, di forma prismatica irregolare. Dato mano ai martelli e sbandatisi qua e là, non tardarono a scoprire le famose conchiglie *Megalodon*, ed altre d'altra specie, di cui tutti poterono avere qualche bell'esemplare, premio gradito a tutti della faticosa camminata di quel giorno.

**13.** — All'ora determinata si rimisero in viaggio, attraversarono l'alveo del torrente Borlezza, colà quasi sempre asciutto. Anche là, come in quasi tutto il suo

corso, da Dorga alla cascata del Tinazzo sotto Pianico, quel fiumicello è sempre incassato tra due sponde verticali o molto inclinate, di conglomerato fluviale o di deposito lacustre. Gli alunni avvertirono tosto gli strati marnosi di quelle sponde e ne domandarono spiegazione al Maestro, il quale, chiamata l'attenzione disse:

- Voi vedete come gli strati di questo deposito sono disposti in posizione orizzontale e non paralleli all'asse inclinato del letto del torrente. Ciò solo basta per dimostrare che non sono formazione torrenziale.

- Ah! capisco, fece Monti, quasi interrompendo il Maestro; sono come quelli di Angolo in valle di Scalve, sono strati lacustri. Che sia anche questo il fondo d'un lago glaciale?

- Da parte mia io non ne dubito; fu un lago glaciale, che ha occupato quasi tutto l'altipiano di Clusone. Per ora voi non dovete notare che il fatto di un deposito lacustre, all'altezza di 600 e più metri sul livello del mare. A suo tempo ritorneremo su questo fatto, quando cioè avrete conoscenza della dinamica glaciale.

**14.** — Di là in pochi minuti furono al villaggio di S. Lorenzo, indi per una strada di campagna si portarono più verso il centro dell'altipiano, dov'era un paretajo, sopra il poggio più elevato, per vedere ed esaminare tutt'intorno la plaga, un tempo occupata dal lago. Anche da quel poggio la vista è stupenda. Una severa corona di creste dentate e bianche come il marmo circonda quell'alto bacino da tre lati, nord, ovest e sud. Di fronte, verso occidente, sorge la bella borgata di Clusone, dominata dalla magnifica chiesa parrocchiale, che è in cima al paese sul pendio del monte. Intorno al paese risaltano alcuni monticelli arrotondati, di forma conica, sopra uno dei quali sorge, quasi ad innalzare un tratto la cima acuta del colle, una bella chiesetta con portici. Gli alunni non tardarono a ravvisare la singolarità della forma di quei colli e desideravano saperne qualche cosa. Ed il Maestro:

- Ecco qui un altro fatto notevole per lo studio dell'epoca glaciale. Quelle sono colline arrotondate dai ghiacciai. Non ne capite nulla è vero? Ebbene, per ora accontentatevi di questo, che ci fornirà un giorno materia di prova per la storia di quell'epoca, di cui vi ho più volte parlato, senza mai darvene spiegazione.

- E perché no', volle domandare Gambetti, non ce la potrebbe fare oggi, mentre abbiamo sott'occhio tanti fatti che le si riferiscono?

- Abbiamo sott'occhio tanti fatti glaciali, è vero; ma ci mancano forse i principali. Se incominciassimo la trattazione di quell'epoca, oltre che in ordine cronologico è l'ultima di tutte, e per cui dovremmo fare un salto avanti, saremmo costretti a troncare l'argomento, per mancanza di elementi necessari al suo completo svolgimento: abbiate dunque pazienza. Siccome l'epoca glaciale è della massima importanza per noi, perché è quella che si fonde e forse si unifica coll'epoca nostra, così va trattata più ampiamente delle altre. Quando avremo alla mano tutti gli elementi, che ogni giorno potremo raccogliere, ci riuscirà facile lo studiarla più profondamente che qualunque altra, e ne potremo dedurre conseguenze utilissime. Sappiate che molti scienziati annettono all'epoca glaciale una gran parte della storia dell'umanità. Non sono dunque tempo perduto le frequenti digressioni, che facciamo sui fenomeni glaciali, sparsi dappertutto sul cammino che percorriamo. Facciamone dunque tesoro registrando i fatti, e per ora accontentiamoci di questo.

- Ha ragione, disse Cortesi assensienti tutti gli altri, compreso Gambetti, un pochino confuso.

- Ecco dunque altri fatti: Questo colle su cui ci troviamo, questi altri che formano la morbida ondulazione dell'altipiano, sono pure quasi tutti depositi glaciali, sono colli morenici. Vedete laggiù quella nera selva di pini e di abeti la famosa *Morena della Selva*, formata dal ghiacciaio di valle Seriana, unito a quello di valle Camonica, che colà intorno si fusero insieme. Si può

calcolare a quel deposito glaciale lo spessore medio di 50 metri, sopra un'estensione di 3 chilometri quadrati.

Vedremo poi l'importanza di tutti questi fatti.

- E questi massi neri, così scagliosi, domandò Cortesi, donde vengono?

- Eccovi in questi il terreno carbonifero di valle Seriana. Sono massi morenici depositati dal ghiacciaio, sfaldati così ad arte dai contadini, per sgombrare i campi e farne ripari. Sulla strada provinciale, poco sotto Clusone per la *Selva*, sono usate di queste grandi scaglie per cingere i campi.

**15.** Rivolsero un ultimo sguardo a quel singolare paesaggio, pieno di tante cose incognite, che essi desideravano di conoscere, e poi discesero sulla strada per la quale, in pochi minuti, giunsero alla *Sega* di Cerete. Di qui si portarono al deposito di torba, altro indizio della dinamica del grande ghiacciaio di valle Camonica.

Lungo tutta la strada fino a Lovere nulla ebbero ad osservare all'infuori dei soliti massi e ciottoli glaciali, con tratti di morena, e il deposito lacustre entro il quale scorre profondamente incasato il Borlezza.

Verso sera giunsero a casa molto stanchi, ma soddisfatti, per le tante cose belle vedute ed apprese, col desiderio di conoscere meglio le cose studiate, e di rivedere l'altipiano di Bossico, che non finivano di magnificare. Lungo l'ultimo tratto di strada parlarono delle gite future e specialmente di quella che avrebbero fatto la settimana seguente.

---







## CAPO DICIASSETTESIMO

## DA PISOGNE A ZONE

1. — La solita introduzione. — 2. La pioggia. — 3. Un soliloquio. — 4. La cascata di Govine. — 5 *Le tufere* di Osteno sul lago di Lugano e del Meandro nell'Asia Minore. — 6. Da Govine alla Croce di Zone attraverso le formazioni triasiche. — 7. Una prospettiva più utile delle altre. — 8. I fossili raybliani sopra Zone. — 9. L'altipiano di Zone. — 10. Al paese.

1. Lo studio dell'epoca triasica si poteva considerare terminato colla ricognizione della dolomia principale, la quale, se giova ripeterlo, ne forma l'ultimo periodo. Era tempo per ciò di incominciare la rassegna delle altre epoche appartenenti all'Era mezozoica; ma al Maestro stava a cuore che i suoi alunni dessero almeno un'occhiata, come suol dirsi, alle formazioni triasiche anche sulla sponda opposta del lago, cioè sulla riviera bresciana, per vederne l'estensione, constatare la regolare successione dei diversi periodi in conformità a quanto avevano osservato sin qui nei dintorni di Lovere. Una escursione di una giornata da Pisogne a Zone e Marone poteva bastare per la ricognizione di quei terreni, d'altronde già abbastanza famigliari a tutti. Pensava il bravo Maestro che non è mai troppo lo studio e l'osservazione, essendoché molte varietà si presentano, talvolta imbarazzanti.

Da Marone sarebbero ritornati a Toline lungo la strada che costeggia il lago, la quale è interessantissima pel geologo, essendo tutta tagliata nella roccia per ben 10 chilometri. In questa gita contava anche di fare una

specie di riassunto dello studio fatto sin qui, procurando di allargare, più che era possibile, le idee acquistate, o almeno di chiarirle.

2. Era dunque deciso di fare la gita progettata il prossimo lunedì; ma alla domenica precedente il cielo si coperse di nubi e verso sera si mise a piovere.

La pioggia era desiderata da tutti, anzi necessaria alle campagne riarse, dopo più di un mese di siccità. Quantunque avesse stornato il progetto dei nostri escursionisti, tuttavia non li disturbò punto: tutti godevano del providenziale rinfrescamento dell'atmosfera e della terra, persuasi, perché lo desideravano vivamente, che dopo un giorno di pioggia si sarebbe rimesso il bel tempo. Piovve tutta la notte ed il lunedì, con brevi soste soltanto.

Intanto la campagna andava rinverendosi e riprendendo quella vigoria, quella nuova vita, che tanto piace a tutti e ricrea l'animo e riapre il cuore dei contadini alla speranza. Nessuno più di loro s'interessa della pioggia dopo una lunga e talvolta disastrosa siccità.

Essi avevano assistito, durante la siccità, all'agonia dei loro cereali e dei loro frutti, li avevano visti l'un dopo l'altro avvizzire, incapaci di dar loro una stilla di acqua vivificante, come con tanto di cuore avrebbero desiderato. Per comprendere quale benedizione celeste sia la pioggia dopo una lunga siccità bisogna averla desiderata non soltanto come rinfrescativa dell'aria soffocante, o come antidoto della polvere, disperazione delle buone massaie e delle buone mamme, ma per il bisogno d'una campagna che langue e muore, dopo essere già stata irrorata dai sudori di tanti nostri fratelli e non per loro vantaggio soltanto.

Il Maestro, per tutto quel giorno, non uscì di casa, ma passò lunghe ore nel suo studio, gustando tutta la poesia della pioggia, che scrosciava sul selciato del cortiletto e della strada, con quel rumore monotono e continuo che concilia il sonno, lo rompe e lo riconcilia, come farebbe una ninfa benefica, innocente, amica.

Alla mattina del martedì pioveva ancora; ma l'aria già molto rinfrescata e molto forte cominciava, per alcuni, a rendere la pioggia un tantino uggiosa. Il Maestro cominciava ad impensierirsi. Ogni tanto osservava il barometro aneroidale ed il termometro, con desiderio di trovarli rialzati, rassegnato però a tutto, vista l'utilità grande di quella pioggia e persuaso che se anche durasse due o tre giorni, magari tutta la settimana, c'era poi motivo maggiore sperare, che più duraturo sarebbe stato dopo il bel tempo e più propizio pei viaggi in montagna.

Verso mezzogiorno, mentre egli stava leggicchiando nella sua stanza, un chiarore diffuso, quasi improvviso, lo scosse: si alzò abbandonando il libro sul tavolino e si affacciò alla finestra, che guardava verso mezzodì ed a ponente, e volto intorno lo sguardo, disse: — Se non m'inganno l'apparenza è bella. — Poco dopo si oscurò di nuovo e si rimise a piovere più dirottamente fin verso sera. Se avesse a continuare anche la settimana ventura, pensò il buon Maestro... e se dopo ancora non si stabilisse?... Ma poi scacciava questo pensiero come un importuno. Mancherebbe anche questa, diceva: ora che abbiamo incominciato così benino... dover troncarsi tutto e rimandare il compimento del progetto ad altro anno... Sarebbe troppo brutta.

Verso il tramonto la pioggia cessò quasi d'improvviso. Un momento più tardi i monti della sponda orientale del lago apparvero illuminati dal sole del tramonto, quantunque il cielo fosse ancora tutto coperto; ma quello sprazzo di luce vespertina, quelle nubi rossicce, quell'arco baleno, benché sbiadito, quell'aria sottile di tramontana, erano tutti segni forieri di bel tempo. Ad un'ora di notte il cielo stellato appariva in tutto lo splendore della bellezza lombarda.

La giornata seguente era magnifica e faceva rincredere a tutti di non aver potuto combinar la gita, la quale fu per ciò rimandata al giovedì, tanto più gradita, quanto più si dovette desiderare.

3. All'ora stabilita tutta la comitiva, non ne mancava uno, poté mettersi in viaggio. La gaiezza degli alunni, la loro gioia orgogliosa traspariva da una cert'aria di serietà ancora molto affettata, ma non tanto quanto nei primi giorni. Il Maestro, al quale nulla sfuggiva, lasciava fare, badando soltanto a moderare e correggere l'eccessivo, ed intanto pensava: — Che vogliano far senno così presto questi fanciulli? Sarà perché anche i più piccoli ormai hanno capito che non si viaggia per puro divertimento. Veramente sono stato fortunato nella scelta; capitarono proprio in buon punto quelli lì più maturi; altrimenti coi miei, quantunque non possa lagnarmi, avrei concluso ben poco. E poi, è così per tutti già; la geologia è bella per chi la studia e vi si applica con amore, e per chi non la studia, ma soltanto la sfiora, è per lo meno molto curiosa. È la verità che tutti scuote ed innamora, massime quando pare si ostini a tenersi nascosta; ma quando la si scorge essa produce sempre i suoi salutari effetti. Così va bene! Sicuro, certi filosofi, troppo gretti, i quali se sono tali non possono neppure essere filosofi, disprezzerebbero questo studio; per loro la verità è l'utile materiale; in ogni studio vorrebbero vedere subito subito il guadagno. Meritano disprezzo... ma no; piuttosto li compatisco, perché già non posso pretendere che piaccia a tutti ciò che piace a me. E poi, che cosa concluderò di buono io con queste escursioni, che il pubblico ha diritto di giudicare? Già è meglio che io pensi a far meno male che mi è possibile, perché se anche arriverò a non annoiare questi buoni ragazzi, che si compiacciono di seguirmi, non avrò diritto per questo solo né alla loro stima né alla loro gratitudine... — Questi soliloqui, come è da credere, erano interrotti a quando a quando da qualche domanda e dal bisogno di dare qualche avviso od ammonizione, ed intanto la comitiva andava innanzi.

4. Poiché ebbero viaggiato per un bel pezzo, si trovarono al principio della salita nel villaggio di Govine

presso Pisogne, quasi ai piedi della bella cascata, la quale era anche ben fornita d'acqua, per la pioggia abbondante dei due giorni innanzi.

- Oh! la cascata, la cascata! esclamarono i primi che la videro. Oh come è alta, come è bella! Donde viene, domandò Gambetti, tutta quell'acqua?

- Oh bella! fece un altro; viene dal monte; non vedi quel buco lassù, appena sopra il gradino della cascata, dal quale si vede sortire?

- Lo so; ma mi avevano detto che viene dal lago di Garda...

- Oh! bah! se è marchiana! se l'hai bevuta giù grossa stavolta, Gambetti. Dal lago di Garda che è così lontano!...

- Eh! non l'ho mica creduto neppur io, sapete; io dico soltanto che me l'hanno detto.

- Ed io, soggiunse il Maestro, ne ho sentito un'altra, forse non meno sciocca di questa, ed è che viene da un ghiacciaio.

- Oh! fecero in coro tutti gli alunni.

- Voi però, ci scommetto, fate le meraviglie perché vi ho già detto io che ciò è una sciocchezza; ché del resto non sarebbe impossibile in altre circostanze. Già non varrebbe la pena di star qui a confutare queste volgari opinioni, che, come tante altre, ai nostri giorni sfumano da sé; ma siccome la verità è meglio che trionfi presto in tutto, vi dirò soltanto poche cose, che varranno a mettere in ridicolo questa credenza, se ancora c'è bisogno.

- Né per essere lontano il lago di Garda, né per essere lontani da qui i ghiacciai si dimostra l'impossibilità che quest'acqua venga dall'uno o dagli altri. Voi sapete già abbastanza bene come le acque possano fare dei viaggi lunghissimi sotterra prima di scaturire in forma di sorgente. Qui invece vi sono altri fatti, che dimostrano l'assurdità di questa opinione. Quanto al lago di Garda, per escludere in modo assoluto che quest'acqua possa venire di là, basta solo osservare: Quel lago trovasi a soli

65 metri sopra il livello del mare, mentre il Sebino è a 185; la sorgente sgorga a più di 100 metri sopra il livello del lago; dunque sono 220 metri di differenza, senza contare che, se venisse di là, dovrebbe partire da un punto inferiore al livello di quel lago, perché se ciò avvenisse alla superficie la si vedrebbe. Quanto poi alla sua provenienza dal ghiacciaio, per escluderla bisogna ricorrere ad argomenti diversi. I ghiacciai più vicini sono quelli dell'Adamello. Dite voi: è mo' possibile che quest'acqua provenga di là, essendoci di mezzo tutta questa catena di monti di diverse formazioni geologiche rotti e frantumati in mille guise, ricchi di sorgenti sui due versanti ad ogni livello? Senza escludere la possibilità assolutamente, io dico di no; ma se ad alcuno non bastasse questa ragione gli basterà il fatto che la sorgente si aumenta e si duplica per un giorno di pioggia, mentre rimane piccola ed appena sufficiente per muovere le ruote di queste officine, per mesi e mesi, e proprio quando, pei calori estivi, la fusione dei ghiacciai è attiva assai più che nei giorni di pioggia. Dunque anche questa opinione è una fiaba come la prima. Sono le solite ragioni del volgo, che per voler darsi qualche spiegazione dei fatti e dei fenomeni, che maggiormente lo colpiscono, dopo aver sentita una spiegazione qualunque del fenomeno, immaginata magari da qualche fantastico fanfarone, non si cura di badare se sia vera o falsa: già non ci perde né ci guadagna, dunque se la beve giù e quale l'ha sentita la racconta.

- Noi invece possiamo benissimo sapere donde viene l'acqua di questa sorgente. Il M. Guglielmo è abbastanza vasto, per dare anche sorgenti maggiori di questa, qualora si riunissero molte in una sola. Qual meraviglia, dunque, che fra centinaia di sorgenti, le quali scaturiscono dai fianchi di questo monte, vi sia anche questa che, dopo tutto, ha una portata media non di molto superiore a tante altre?

- Ciò che ha di singolare questa sorgente è la bella

cascata che forma... che anzi si è formata da sé stessa, giacché la sporgenza da cui l'acqua si precipita, come vedete, non è altro che il deposito della medesima. Essa è molto carica di carbonato di calce, è molto tufacea; ed appena uscita al contatto dell'aria abbandona quell'elemento e forma il deposito. Non sono ancora molti anni che quella sporgenza era assai maggiore e quindi la cascata, anziché scivolare in parte lungo il deposito e poi frantumarsi a metà della parete sopra quei massi, cadeva verticalmente, battendo parecchi metri più basso, al piede del deposito con immenso frastuono. Una notte di marzo del 1872, molto piovosa, quel tratto si è staccato ed ha formato questa frana che vedete. Del resto la cascata è bella quando è abbondante, e si può considerare uno dei più belli ornamenti del nostro lago, al quale così non manca neppure il pittoresco, il grandioso d'una bella cascata.

- Un fatto simile a questo lo si vede sul lago di Como nel così detto *Fiume-latte*. Anche quello è un bel corso d'acqua che sgorga, come questo, tutto d'un getto pochi metri sopra il lago, presso Varenna, e sciogliendosi tutto in schiuma, assume il color bianco, dal che il nome di *Fiume-latte*.

5. — Voi intanto, giacché mi avete trattenuto tanto tempo a parlarvi dell'origine di questa sorgente, tiratene almeno qualche conseguenza utile pei vostri studi. Vedete quel deposito tufaceo? Esso vi prova il lavoro di distruzione delle acque, che scorrono fra le viscere dei monti. Questo grande cumulo di carbonato di calce è stato rapito dall'acqua piovana filtrata attraverso le fessure ed i crepacci del monte. Ecco un esempio della distruzione dei continenti, della loro modificazione e trasformazione, di cui abbiamo parlato a lungo nelle nostre prime conversazioni. Questo è bensì poca cosa, ma nel modo con cui si forma questo deposito se ne formano altrove di assai più considerevoli. Se avrete occasione di portarvi sul lago di Lugano, non saranno male im-

piegate alcune ore per fare una visita alla *Tufer* di Osteno. Quando vi troverete davanti a quel colossale deposito, quando sarete entrati in quelle grotte bizzarre e bizzarramente addobbate dalla natura con fiori e panneggiamenti alabastrini tutti suoi propri, quando vi avranno detto che da tempo quella *Tufer* forma una delle principali risorse del villaggio per l'esportazione del tufo, che vien mandato anche in regioni lontane a scopo di edilizia e di giardinaggio, allora vi vergognerete di aver ammirato questo deposito tufaceo, se non come un esempio di incrostazione calcarea<sup>1</sup>.

- Se vi troverete ad Osteno per visitare la *Tufer* e le Grotte, le quali si contano ormai fra le prime meraviglie naturali delle Alpi, paragonate dal Baedeker alla famosa gola della Tamina presso Pfeffers, non trascurate di fare una visita anche alle Grotte di Rescia, poco lontane da Osteno, dove potrete ammirare delle bellissime stalattiti ed altri lavori naturali del genere, molto curiosi ed interessanti, massime per il geologo.

- E per ricordare un altro di questi fatti, uno dei più meravigliosi di tal genere, che siasi veduto finora sulla terra, v'è il deposito tufaceo della famosa Hierapoli, alle foci del Meandro, presso l'antica Mileto nell'Asia Minore. Colà il deposito ebbe un tempo coperto, a guisa di volta, il fiume, che vi scorreva sotto per qualche chilometro. Collo spessore di parecchie decina di metri si estende per molte centinaia di decimetri quadrati. Un mulino non può funzionare che qualche mese sotto quelle acque, le quali incrostano le ruote in modo che non ponno più muoversi. In poche ore le piante, che restano spruzzate dall'acqua, diventano come di pietra, e certi canali si convertono, asserisce anche Strabone, in un muro monolitico. È una meraviglia di cui difficilmente si può formarsi un'idea.

---

<sup>1</sup> P. Frassi, *Per monti e per piani*. - Vedi anche le *Guide*, Baedeker, Boniforti, Uberti.



- Maggior sorpresa e meraviglia vi recherebbe la vista dei bizzarri lavori, che offrono le sorgenti termali incrostanti del Mammoth al Parco Nazionale degli Stati Uniti, nel cuore delle montagne Rocciose. Sono delle vasche naturali, semicircolari, d'una forma così regolare, così bene architettate, che la loro vista sorprende chiunque, ancorché abituato ai più strani fenomeni della fisica terrestre.

- Quante belle cose si vedrebbero, se si potesse viaggiare, disse uno.

- Le più belle però sono quelle, dalle quali si può dedurre qualche conseguenza pratica per la scienza. Ma andiamo innanzi che la via è lunga e faticosa la sua parte.

6. Appena incominciata la salita, non tardarono a ravvisare la roccia calcarea, che riconobbero soltanto per esclusione, ossia credertero di poter asserire che non era la dolomia principale. Aiutati dal Maestro, trovarono subito il livello geologico, che avevano studiato dall'altra parte del lago. Sapevano che al di sopra del servino trovasi il calcare farinoso, il quale a Pisogne forma la gessaia: che al di sopra di quel calcare trovansi i calcari schistosi del trias medio. Riconosciuta ed esaminata quella formazione, passarono oltre ed entrarono in breve nella dolomia metallifera o di Esino, che il prof. Taramelli chiama dolomia infraraybliana e che io ho distinto col nome di strati di Wengen. Più avanti trovarono la formazione raybliana ricoperta, come di solito, dove la pendenza lo permette, da un potente deposito di terreno vegetale, in modo che solo qua e là vedesi scoperta, e la seguirono fino al Passo della Croce, il quale è appunto aperto in quegli strati. Sopra una base di oltre un chilometro alla riva del lago quella formazione s'innalza fin sopra il Passo della Croce, comprendendo tutto il territorio di Toline, solcata, sotto la contrada di S. Bartolomeo, da profondi valloni. Dal Passo della Croce la formazione raybliana passa nel bacino di Zone, dove è

ricoperta in gran parte dalla campagna; ma attraversando le pendici del M. Guglielmo, passa in stretta zona alla Croce di Marone, donde discende in valle Trompia.

Nel bacino, od altipiano di Zone, il Raybl forma la valle di Gasso; da qui passa sotto il costone di valle Fellerà e ricompare nella valle di Marone, su in alto, presso il Colle della Croce.

7. Alla Croce di Zone fecero una sosta di mezz'ora, di cui avevano bisogno, dopo una salita faticosa di quasi tre ore. La vista è bella anche di là, specialmente verso la valle Borlezza, Clusone, Bossico, valle Cavallina e montagne circostanti. Riconobbero di là tutte le formazioni geologiche visitate nelle gite antecedenti, e si indicavano a vicenda i luoghi nei quali avevano più goduto, o più sofferto. Riscontrarono anche le loro note sulla successione dei terreni triasici, che avevano studiati su quella plaga, correggendo od aggiungendo a proposito per fissarsi in mente quel meraviglioso spaccato geologico, uno dei più tipici che si possono trovare. Un fedele disegno a prospettiva preso di là darebbe il più bell'esempio, la più bella illustrazione dal vero per un trattato di geologia.

8. Nel discendere al paese di Zone, pochi minuti sotto il Colle, il Maestro disse ai suoi alunni, distratti dalla novità dell'orizzonte che andava spiegandosi: — Amici, attenti! ai geologi nulla deve sfuggire.

*Attenti..., i geologi...* dunque attenti alle rocce, pensarono tutti; ed eccoli tosto esclamare: — Oh quante conchiglie raybliane! Sono le mioconche! Oh quante! Si direbbe che ci troviamo sul M. Alto in valle Supina. — E fra le esclamazioni di gioia e di sorpresa si misero tutti a martellare con molta lena, e ciascuno poté riporre qualche bell'esemplare.

- Se non per altro, disse Cortesi, per avere una memoria della passeggiata e della località fossilifera.

- Bene, disse il Maestro, questo scopo deve bastare, ché del resto qui non c'è nulla di nuovo, che non abbiamo trovato anche in valle Supina.

9. Prima di giungere alla campagna di Zolle, dove la roccia è mascherata dal terreno vegetale, come tutto quell'alto bacino lo è dal deposito glaciale e alluvionale, ravvisarono nella roccia raybliana, molto arenosa, delle macchie rossicce, come di ruggine disciolta.

- Ecco qui, disse il Maestro, degli esempi di vegetali sostituiti dal perossido di ferro: cercate e non sarà difficile trovare anche qualche avanzo vegetale. Trovarono infatti dei tronchi ossidati e foglie.

L'altipiano di Zone, se non è il più bello del lago d'Iseo, viene certamente secondo dopo l'altipiano di Bossico. L'orizzonte non vi è così vasto in tutte le direzioni, non essendo quel bacino aperto che verso mezzogiorno; ma da quel lato la vista del lago nella parte più larga, del Montisola che vi sorge nel mezzo, della Francia Corta a mezzodì, e di buona parte della pianura bresciana, formano un panorama incantevole, non così facile a descriversi. L'altipiano è molto inclinato e accidentato, per l'erosione praticata dai torrenti nell'alluvione antica e glaciale. Misura in estensione quasi due chilometri quadrati, ed è tutto attivamente coltivato a campi e prati. L'altezza media non supera i 600 metri. Lontano da Marone un'ora e mezza di viaggio, questo paese trovasi per così dire, isolato, o, per lo meno molto appartato, pei cui è evidente un'impronta quasi tutta sua propria, una certa autonomia, di cui gli abitanti sono fieri conservatori. Per chi ci va la prima volta, quel luogo è veramente incantevole. Sarebbe certamente una bella scelta, se lo si designasse come stazione climatica e luogo di villeggiatura per l'estate. In autunno poi, per l'abbondante selvaggina che si trova sul monte Guglielmo e sue dipendenze, per le comode passeggiate, è una stazione opportunissima pei cacciatori e pei *touristes*.

È a Zone per lo più dove vanno a pernottare quelli che vogliono fare la salita del M. Guglielmo (1.930 m). A Zone si può trovare cavalcatura per la salita fino a due terzi dell'altezza, onde anche le signore e tutte le persone

delicate possono fare quella salita, senza grande fatica, e di lassù godere lo stupendo panorama di tutta la valle del Po, da Torino fino all'Adriatico, chiuso a mezzodì dalla catena degli Appennini, a nord dalla imponente catena delle Alpi, dal M. Rosa all'Adamello. Da questo lato il Guglielmo non la cede a nessuna delle sentinelle avanzate delle Alpi e delle Prealpi lombarde.

Anche gli alunni della nostra comitiva si erano quasi innamorati di quel luogo, grazie specialmente a quanto andava loro dicendo il Maestro, con quelle forme poetiche ed enfatiche, che egli sapeva trovare sì a proposito, quando gli stava a cuore di eccitare nei suoi alunni il sentimento della natura, sempre nella speranza che in alcuni di loro fosse per esercitare, o presto o tardi, un salutare effetto per sé, per la società, per le lettere e per l'arte.

**10.** Trovarono buon alloggio ed ottimo trattamento ad un'osteria del paese, dove furono oggetto di molta curiosità, non scompagnata da una certa edificazione pel buon contegno degli alunni e per la serietà con cui rivedevano i loro fossili e campioni di minerali, gettando gli scarti e riponendo accuratamente i migliori, sempre sotto gli occhi del Maestro, che dava in proposito opportuni consigli e spiegazioni.

---

---

## CAPO DICIOTTESIMO

---

### **SGUARDO RETROSPETTIVO SULL'EPOCA TRIASICA**

(A Zone)

---

1. Il Primo passo è fatto. — 2. Rassegna delle formazioni studiate sulla destra del lago. — 3. Il marmo di Varenna presso Lovere. — 4. Continua la rassegna delle formazioni. — 5. Sulla sinistra del lago. — 6. Le condizioni fisiche dell'epoca triasica. — 7. Parallelismo delle formazioni triasiche e cause della loro attuale discontinuità o interruzione. — 8. I prodotti utili dell'epoca: la calce. — 9. Il sale. — 10. I vegetali all'epoca triasica. — 11. I quadrupedi e le impronte fossili. — 12. Gli uccelli; confronto coi nostri. — 13. Conclusione.

1. Erano appena le nove quando giunsero a Zone. Dati gli ordini pel desinare, si fecero accompagnare in un prato, all'ombra di grandi noci, dove ebbero tempo di fare la loro conversazione.

- Se foste sempre attenti alle mie parole, cominciò il Maestro, lo dovete essere oggi in modo speciale. Ci è necessario chiarire un poco le idee acquistate sin qui, concretando più che è possibile quanto abbiamo troppo astrattamente imparato. Che cosa sapete infatti dell'epoca triassica? I nomi convenzionali delle varie formazioni, dei vari periodi, alcuni luoghi fossiliferi, qualche idea vaga della forma litologica di ciascuna formazione e poco più. Ciò non ostante non dobbiamo umiliarci di troppo e molto meno dobbiamo avvilirci o scoraggiarci.

- Col nostro studio della geologia del lago d'Iseo possiamo dire d'aver fatto un bel passo. Non è che un passo, a dir vero, ma è il primo gradino d'una scala lunga e a noi sconosciuta; per voi, digiuni come eravate

di questa scienza, esso era anche il più difficile. Bene o male, però, possiamo dire d'averlo superato questo gradino, e possiamo anche compiacerci d'aver appreso molte di quelle cose, di quei principi, che, come erano necessari all'intelligenza di quanto abbiamo studiato, così ci saranno di grande aiuto per quel molto che ci resta ancora da fare. Non sarà dunque inutile il rivolgere uno sguardo sull'epoca triasica, considerandola un poco in sé stessa e nel suo complesso, cercando anche di conoscere meglio i suoi prodotti, la qual cosa ci darà un concetto più giusto, concreto e completo di quello che è e che fu al suo posto, cronologicamente considerata.

2. — L'epoca triasica, termine dato dai geologi tedeschi ad un triplice gruppo di rocce da loro studiate prima che da noi, superiormente all'epoca permiana, tra tutte quelle che sono rappresentate dalle rocce del nostro lago è la più antica, essendo che tutte le precedenti, se togliamo un po' di permiano rappresentato dal servino e dall'arenaria rossa ed un lembo di carbonifero, appartengono a montagne lontane dal lago. Nostro scopo è di studiare la geologia del lago, la quale, nella scala ascendente, incomincia coll'epoca del Trias, che abbiamo veduto dividersi distintamente in tre piani: inferiore, medio e superiore.

- Lasciando ad altri il compito di definire, se l'arenaria rossa ed il servino, che abbiamo veduto a Rogno, Casino Boario, Anfuro, Monti e S. Vigilio, non che a Pontasio e Grignaghe da questa parte del lago, appartengono all'epoca triasica od alla permiana di cui hanno molti caratteri, noi entriamo con certezza nel Trias al livello del calcare farinoso, il quale forma le gessaie di Volpino e Castelfranco, dove si sovrappone al servino e s'innalza quasi ovunque ricoperto dalle ghiaie calcari, fin sopra il villaggio di S. Vigilio.

- Il calcare a trachiceri, che gli sovrasta, l'abbiamo veduto presso la casa Moretti sulla strada di valle Camonica, poco al di sopra di Lovere: di là s'insinua sotto

il conglomerato alluvionale del Dosso, riappare sopra il villaggio di Corti, dove è tagliato dalla valle Supina, passa sopra Volpino, attraversa la valle Gola al suo sbocco, e forma poscia la base delle rupi di Camorei fino sopra S. Vigilio.

- Abbiamo veduto far seguito al calcare a trachiceri, o calcari e schisti del Trias medio secondo il Taramelli, gli strati di Wengen, o dolomia metallifera del Curioni, o dolomia di Esino dello Stoppani, i quali strati di Wengen mostransi presso Lovere sotto il Cimitero, sulla strada nazionale. Essa forma tutto il territorio di Branico; parte di questo villaggio sorge sopra la detta roccia. Entra poscia nella valle Supina al di sopra dei Mulini di Corti, forma le rupi dei forami, tutto il monte di Cervera e Glasere, attraversa la valle Gola per formare, al di là di essa, il monte e le rupi di Camorei, come già dicemmo e vedemmo.

3. — Superiormente a questa roccia abbiamo ravvisato nella valle degli Scudi, presso il cimitero di Lovere, le calcaree nere del marmo di Varenna, che io sospetto corrispondere agli *schisti ittiolitici* di Perledo, le quali innalzandosi in direzione parallela alle formazioni precedenti nord nord-est, formano i territori di Branico e Qualino. Al di sopra di quest'ultimo villaggio, presso la chiesa parrocchiale, al luogo detto *Gli spiazzi*, questi schisti danno ottimo marmo nero lapidario. Da Qualino passano nella valle Supina formando le dirupate pendici dei Carletti; sopra il *Ponte delle Capre* sono tagliati dal canale della Società loverese di elettricità: di là salgono ad Arcifosso e penetrano nel bacino di Cadi, dove abbiamo veduto formare la *Corna nera*.

A questo punto il Remondi volle osservare:

- Mi pare aver sentito parlare del marmo di Varenna come d'un prodotto di molto valore: sarebbe, dunque, vero che anche qui nei nostri monti si trovi di questo marmo?

- È forse la terza volta che accenniamo a questa

roccia marmorea; ma è meglio abbondare. Che anche noi adunque abbiamo il marmo di Varenna non possiamo dubitarne; però altro è marmo di Varenna, ed altro è roccia composta degli stessi elementi di quello e formatasi alla stessa epoca, ma in condizioni e sotto influenze differenti, per le quali a Varenna è risultata così compatta, che dà delle bellissime lastre, mentre qui è screpolata in tutti i sensi, in modo che riesce difficile l'estrarre dei pezzi d'una grandezza sufficiente per un lavoro d'arte. È però sempre vero che a Qualino fu sperimentata utilmente e trovata capace della miglior pulitura e lucentezza e d'un nero perfetto. Chi sa dire quanto si estenda e che non se ne trovi anche altrove, lungo la zona di questa formazione? Intanto però essa è là che aspetta qualche coraggioso e perspicace industriale, il quale impianti una segheria ed apra una cava proficua e tale da poter rivaleggiare colle cave di Varenna e di Como.

4. — Questa formazione, che appartiene all'epoca del Raybl inferiore, come noi l'abbiamo considerata fin da principio, si unisce ad essa senza limiti definiti. È il Raybl che si allarga a Lovere e sopporta metà della borgata medesima, cioè fino a contatto del gesso. Noi l'abbiamo studiata, come ben vi ricorderete, prima d'ogni altra, e dalle ultime case di Lovere, alla contrada Lazzaretto, l'abbiamo seguita fino a Ceratello, nella valle Supina e sul M. Alto, da dove volge a nord ampliandosi sul versante occidentale del M. Pora, formando il colle di Varè, la parte mediana dei monti Lantana e Scanapa, fino al Giogo della Presolana.

- A noi non sarebbe neppur necessario, nella breve rassegna che facciamo delle formazioni triasiche, il ricordare la grande formazione della dolomia principale, poiché l'abbiamo studiata più volte e sopra una regione molto estesa; ma se la rassegna che facciamo deve essere completa è pur indispensabile il nominarla; non sarà però affatto inutile.



- Abbiamo veduto, adunque, che a Lovere questa dolomia incomincia col gesso; da quel punto si bagna nel lago fino al centro del piccolo seno, detto il *Bogn*, presso Riva di Solto. Tra Lovere e Castro però è mascherata dal terreno vegetale e dal conglomerato alluvionale antico. Presa dunque dal lago questa grande formazione calcareo-dolomitica s'innalza per formare tutta la parte boscosa del monte sopra Lovere, comprendendo il monte Cala, o colle di S. Giovanni, l'altipiano di Bossico, tutto il M. Valtro, e il gruppo di Colli, tra questo altipiano e la valle Borlezza sono pure di questa formazione, dalla loro base fino alle vette più elevate. Al disotto della gola del Tinazzo forma il M. Glemo fin presso l'amenissimo villaggio di Esmate.

5. Veniamo ora sulla sinistra del lago. Sopra il servino, che abbiamo veduto estendersi tanto nella valle del Trobiolo, a Pontasio e Grignaghe, abbiamo trovato tutta la serie delle formazioni triasiche come dall'altra parte del lago. Il primo piano, dopo il servino, è formato dai calcari, detti da Curioni farinosi, che a Pisogne costituiscono la gessaia: il secondo è il calcare a trachiceri, dal quale scaturisce la cascata di Govine: questi due piani sono indicati anche da questa parte del lago, nella carta del Taramelli, col nome di calcari e scisti del Trias medio. Più innanzi abbiamo veduto gli strati di Wengen e sopra questi la formazione raybliana, la quale forma tutto intiero il territorio coltivato di Toline, i dintorni di S. Bartolomeo, il colle della Croce e la valle che discende al paese di Zone. Anche la massima parte della campagna di Zone è sopra il raybliano, il quale, presso la contrada di Cislano, piega verso la valle di Gasso, addossato alle pendici del M. Guglielmo fino alla Croce di Marone, da dove scende in valle Trompia.

- La dolomia principale è sviluppata, anche da questa parte, non meno che dalla parte opposta. Sulla strada che costeggia il lago se la incontra al cessare della campagna di Toline, e continua fino a Marone, tranne il

breve tratto al disotto di Vello, dove sono le cave e le fornaci per calce muraria. Sopra questa base, che, giudicando dall'inclinazione degli strati raybliani si può calcolare dello spessore di oltre 1.000 metri, s'innalza a formare tutto il Corno de' 30 passi, il quale raggiunge l'altezza di 1.200 metri. Sopra Toline, all'altezza di circa 200 metri dal lago, alla base di questa formazione ed a contatto della inferiore, la raybliana, trovasi anche un deposito di gesso, il quale, come a Lovere, ne forma parte.

- Questo gesso, domandò Cortesi, è proprio identico a quello di Lovere?

- Come vi ho già detto, è identico riguardo al livello geologico, ossia all'epoca in cui si è formato: quanto agli elementi, tra l'una e l'altra gessaia si trovano quelle varietà, che trovansi anche in una medesima gessaia da un luogo all'altro. Il gesso di Toline sta però sempre come prova, che il lago è formato da una spaccatura, come la valle Camonica. Se avete inteso la teoria della formazione del gesso, le varietà non devono farvi nascere alcun dubbio.

- Così abbiamo ora finita la nostra breve rassegna e siamo lieti di aver trovato, nella nostra regione, tutte le formazioni triassiche state già riscontrate anche in altri luoghi, ad eccezione del S. Cassiano. Riguardo a quest'ultimo, quantunque vi abbia già detto più volte che qui da noi non fu ancora constatato, tuttavia non voglio tacervi che non ho perduta la speranza di trovarlo negli strati inferiori del raybliano. Se non riuscirò io può essere che vi riusciate voi a trovare quei fossili caratteristici, e la scienza ve ne saprà grado.

- Or ditemi voi: Siamo ora in grado di asserire che abbiamo un'idea chiara di ciò che era il mondo all'epoca triassica?

6. — Io no, rispose francamente Cortesi; confesso che se mi si domandasse qualche cosa in proposito alle condizioni fisiche di quell'epoca, non saprei rispondere altro che questo, che in essa si formarono dei depositi

marini; che vi erano allora dei mari ricchi di vita animale e vegetale, e che, siccome molti di quei depositi sono evidentemente d'origine fluviale, così ci dovevano essere anche dei continenti; ma come fossero quei mari e quei continenti io non saprei dire, che poco o nulla.

- Per quello che si potrebbe pretendere da te, ciò sarebbe anche di troppo. Noi abbiamo studiato le formazioni marine d'un punto solo della superficie del globo, e non possiamo dire quanto il mare di un'epoca si estendesse, non conoscendone i prodotti altrove. D'altronde vi dissi già essere impossibile il fare la carta geografica d'allora, essendo che una gran parte delle formazioni marine, forse la più grande, rimane nascosta sotto le formazioni più recenti, ed è impossibile il misurarne l'estensione. State però tranquilli che nessuno sarà così pretenzioso da voler una descrizione della terra, quale la si potrebbe pretendere nel suo stato attuale. Quando voi potete dire e dimostrare coi fatti, che all'epoca triasica vi erano sulla superficie della terra mari e continenti, animali marini e terrestri e vegetali, i quali rivelano, almeno fino a un certo grado, anche la climatologia dell'epoca, state pur certi che nessuno pretenderà più oltre. Questo, bene intesi, non è tutto, ma è abbastanza, per dare un'idea approssimativa delle condizioni di quell'epoca lontana.

7. — Intanto si può affermare come cosa dimostrata, che al livello che occupano nella pila degli strati terrestri le formazioni triasiche qui da noi, esse si trovano in tutte le parti del mondo e coi medesimi caratteri delle nostre; e chi dicesse, p. e., che una delle nostre formazioni triasiche può attraversare, non interrotta che dalle spaccature, tutto il continente antico, dall'Atlantico al Pacifico, non potrebbe essere smentito tanto facilmente.

- Come è, dunque, che alcune formazioni vedonsi qua e là saltuariamente? Che sieno franate o sieno state asportate in alcuni luoghi?

- Né l'uno né l'altro di questi casi è necessario, quantunque

ambedue possano verificarsi. Voi sapete ormai che non tutte le formazioni hanno ovunque il medesimo spessore. La causa della loro frattura bisogna cercarla piuttosto nel movimento d'emersione, nel quale i banchi e le formazioni più sottili vengono più facilmente spezzati, per cui un lembo d'una roccia può essere trasportato in alto e formare la cima di un monte, mentre che le parti laterali della medesima rimangono al basso, sui fianchi e sulle cime di colli più bassi. La formazione delle valli, quando non avvenga per una ripiegatura *sinclinale*, è la causa principale della dislocazione e della frattura delle formazioni geologiche.

- Ma nella spiegazione di questi fatti particolari si spendono sempre più parole, che non occorran. Basta richiamare quanto si è detto sull'oscillazione della crosta del globo, per rendersi ragione di tutti i fenomeni di dislocazione, di frattura, di rovesciamento, che si presentano ad ogni pie' sospinto, a chi studia la geologia sui monti.

8. — Fra i prodotti principali dell'epoca triasica, dai quali l'uomo, venuto migliaia di secoli dopo, seppe trarre grandi vantaggi per la sua prosperità, devesi annoverare la calce. Non stupite se annovero fra i minerali preziosi questa roccia tanto abbondante e tanto comune. Essa non è apprezzata come preziosa appunto perché non è rara; ma ciò non toglie che non sia utilissima e in sé stessa anche preziosa. Chi lo negasse potrebbe essere magari qualche signorino, cui piace di ridire e ghignare sulla rusticità delle capanne di legno di poveri montanari, in luoghi dove la calce non si può avere che con molta spesa, importandola molto da lungi, mentre egli si compiace e si pavoneggia di abitare nell'elegante palazzina, finalmente intonacata di calce e adorna di stucchi.

9. — Altro prodotto dell'epoca triasica è il sale: sì, il sale comune o sale di cucina, che mineralogicamente chiamasi *cloruro di sodio*. È bensì vero che in quasi

tutte le epoche si formarono dei depositi di sale, ma nessuna forse presenta depositi di salgemma d'una potenza uguale a quelli dell'epoca triasica. Altrove si trova molte volte associato ai depositi gessiferi; qui da noi non se n'è ancora visto traccia.

- Sarebbe pure bella scoperta per noi, se trovassimo una miniera di sale, disse Gambetti.

- E vero, ma l'utile materiale economico sarebbe però del nostro Governo, che ne tiene il monopolio. Più che il desiderio di questa scoperta io vorrei che vi pungesse quello di sapere come si formarono i depositi di sale.

- Anzi, disse Cortesi, s'immagini..., era quello che volevo appunto domandarle...

- Orbene, state attenti e mi sbrigherò in poche parole.

- Se voi mettete in una pentola, in cui bolle dell'acqua, una manata di sale, questo in breve ora si discioglie e si assimila, per così dire, coll'acqua, in modo che essa rimane, come diciamo, salata. Continuate a far bollire quell'acqua fino a che tutta sia svaporata e troverete sul fondo della pentola tutto il sale, che vi avevate gettato, nuovamente solidificato. Ne siete persuasi?

- Questo è chiaro, risposero parecchi, mentre altri timidamente ne erano quasi meravigliati come d'una novità.

- Ora, proseguì il Maestro, ciò che noi possiamo fare colla pentola lo fa la natura coll'acqua del mare, la quale contiene 3% circa di sale. Un basso fondo lontano da ogni corrente di terra, il quale, per qualche causa, venga separato dal mare, supponiamo per il sollevamento del fondo, tende, sotto l'azione del sole, ad evaporare e disseccarsi. Ci vorranno dei secoli molti affinché si compia questo processo, e tanti di più quanto il tratto di mare intercettato è più profondo. Sarà però sempre questione di tempo, ma il fatto si compirà. Asciugato adunque il basso fondo, si troverà, al luogo dell'acqua, uno

strato di sale più o meno grosso, secondo la quantità dell'acqua evaporata.

- Eccovi un deposito di sale. Più tardi quello strato ossia quella regione si sprofonda, vi si sovrappone un nuovo sedimento roccioso e così il deposito di sale è immagazzinato. Non crediate già che questa sia un'ipotesi; è un fatto che avviene sotto ai nostri occhi, in molte parti del mondo. Le pianure cosparse di sale nella Patagonia orientale indicano, come v'ho detto, un sollevamento recente di quella regione: Tutti o quasi i molti laghi salati dell'Africa, dell'Asia e dell'America sono tratti di mare intercettati, alcuni dei quali si vanno prosciugando. La loro salsedine aumenta di mano in mano che l'acqua diminuisce. Quando questa è giunta al punto di saturazione, ossia quando l'acqua è così satura di sale disciolto, che non ne può contenere di più, allora continuando la evaporazione, incomincia anche il sedimento, ossia il deposito del sale, che si consolida cristallizzandosi. Avete compreso?

- Benissimo, risposero tutti.

- Anche su questo argomento vi sarebbe materia per intrattenervi più ore, ma per lo scopo del nostro studio ciò che vi ho detto è sufficiente, né vogliamo neppure indagare la ragione, per cui all'epoca triasica si formassero depositi di sale, maggiori che in tutte le altre. Abbiamo considerato il sale come un prodotto dell'epoca triasica e come elemento che ci dia un'idea approssimativamente adeguata delle condizioni fisiche della medesima.

**10.** — Tutto questo però riguarda il mare; ma ora voglio dirvi qualche cosa anche rispetto alla terra ferma d'allora. Quanto alla vita vegetale noi non abbiamo trovato che scarse erbe e qualche piccolo fusto nella formazione raybliana; ma altrove le formazioni triasiche danno anche del buon litantrace, la cui quantità, se è poca in confronto cogli enormi depositi dell'epoca carbonifera, è però sufficiente per dimostrare che anche la vita terrestre,

all'epoca triasica prosperava. La quantità e la qualità dei vegetali fossili trovati nell'India ed in America nelle formazioni terziarie indicano che fu un'epoca, in generale, molto calda.

11. — Il fatto più singolare dell'epoca però è la comparsa per la prima volta dei primi grandi quadrupedi e dei primi uccelli. I quadrupedi non mancarono, a dir vero, nell'era paleozoica, ma erano ben lontani dallo sviluppo, cui giunsero nell'epoca del Trias. *L'Archeosaurus Deckenii*, trovato nel terreno carbonifero di Germania, è un animale anfibio, un rettile tra i sauri ed i batraci, della lunghezza d'un metro<sup>1</sup>. Nel Trias invece abbiamo quadrupedi, generalmente anfibi, di mole meravigliosa. Se ne trovarono della grandezza del bue e tuttavia non erano che rane o rospi.

- Oh! fu l'esclamazione universale degli alunni, accompagnata da una sonora e poco rispettosa risata.

- Voi ridete, ma ciò che vi dico è vero, e quantunque non si abbiano gli scheletri interi di quegli strani animali, tuttavia è men certo che all'epoca triasica esistettero.

- Saranno induzioni, volle osservare Cortesi: ma come si può esserne certi?

- In parte sono induzioni, ma sono tali, che non lasciano dubbio. Per darvi un'idea della statua colossale in rame fuso, rappresentante S. Carlo presso Arona sul lago Maggiore, p. e., vi si dice soltanto che la testa ha metri 6,50 di circonferenza, e voi, sapendo che deve essere proporzionata ne deducete, approssimativamente, la sua altezza, che è di 23 metri. Si argomenta dalle orme del piede, lasciate nella neve, nella polvere o nel fango, della grandezza dell'uomo, che ve le ha impresse: si fa il medesimo con un osso del corpo d'un animale; perché dunque non si potrà fare altrettanto coi pochi avanzi dell'epoca triassica. *L'anatomia comparata* è una scienza quasi nuova, in quanto

---

<sup>1</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. II, art. 475.

almeno è applicata all'origine delle specie, ma è ormai sicura di sé, ed ha dato già felici risultati.

- In fine, si sono trovati i resti fossili di quei rospi giganteschi?

- Si sono trovati sì e no; cioè: Dapprima non erano che impronte stampate nel fango, convertitosi poscia in pietra calcarea, che fossilizzò e conservò mirabilmente quelle orme. Nel Connecticut si trovarono le orme di una specie di *Labyrinthodon*, della lunghezza di 6 decimetri: era una specie di rospo, che doveva essere lungo da 7 ad 8 metri. Nel museo di Amherst, asserisce il Dana, si possono vedere 8.000 di tali orme, impresse e mirabilmente conservate in lastre calcari triasiche, raccolte da Hitchcock nella valle del Connecticut, il quale poté stabilire anche un gran numero di specie, crostacei, vermi, insetti, lucertole, batraci e uccelli. Si scopersero in seguito dei denti ed una testa di *Labyrinthodon* lunga 90 centimetri<sup>2</sup>.

- Voi siete meravigliati, è vero? È giusto, ma lo dovrete essere più per la fedeltà gelosa con cui la natura ci ha conservato per tante migliaia di secoli quei preziosi avanzi, dietro i quali possiamo tessere la storia della terra. Le impronte fossili hanno gettato una grande luce sopra la fauna dell'epoca triasica.

**12.** — Il fatto più singolare della storia dell'epoca di cui discorriamo è la comparsa dei primi uccelli. Era una specie di struzzi od uccelli consimili, di gran mole, che, passeggiando sulle spiagge e nelle paludi di quei mari, impressero le loro orme articolate nel fango, e noi le troviamo mirabilmente conservate come quelle dei rettili. La forma di quegli uccelli dovette essere, per noi, molto strana; si può dubitare se fossero forniti di vere ali, con cui aiutare le robuste gambe, oppure se non avessero intorno al corpo, che strane appendici, di cui noi non sapremmo indovinare lo scopo. Comunque fossero, erano ben lontani dalle forme dei nostri volatili,

---

<sup>2</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. II, art. 690.



che siamo soliti riguardare come il più bell'ornamento delle foreste. A quale scopo, si potrebbe domandare, li avrebbe fatti la natura, se l'Essere capace di gustare ed apprezzare i loro gorgheggi e di deliziarsi degli splendori iridescenti del loro svariato piumaggio, era ancora *in mente Dei* e così lontano dall'apparire? Eppure uno scopo anch'essi lo dovevano avere. Ma quale poté essere, se apparvero e scomparvero senza lasciare che le tracce fossilizzate delle loro orme, od al più, qualche misero frammento dello strano loro scheletro? Difficile ne è la risposta; che se io vi dicessi essere mio parere, che quegli strani bipedi potevano essere il prodotto di un primo tentativo della natura, intenta a produrre, mediante una lunghissima ed intricata serie di evoluzioni, il piacevole ed utilissimo mondo volante dell'epoca nostra, mi tirerei addosso le ire degli antievoluzionisti. Aspetteremo, perciò, che diano essi alla scienza ed all'umanità, avida del vero, una risposta più soddisfacente.

- Le medesime osservazioni, disse Cortesi, si potrebbero ripetere anche riguardo agli altri animali, mentre li troviamo tanto dissimili dai nostri e tanto strani.

- È vero; ma la conclusione, per noi, è la medesima: Chi vuole la generazione spontanea, chi vuole la creazione immediata di ogni nuova specie, chi vuole l'evoluzione. Noi però accontentiamoci dei fatti e lasciamo ai filosofi il compito di scoprire la verità riguardo alla causa.

- Ricordate ora alcuni di quei bei versi dell'Alardi e li intenderete e li gusterete meglio:

Remigando pel tristo aere veniva  
 Una nube crudel di volatori.  
 .....  
 Siepe acuta di denti, ali di pelle  
 ..... e quella lieve  
 Orma dei piè, quella fugace posa  
 Dell'ale stanche diventar di marmo,  
 E dopo mille e mille anni avvertite  
 Für testimoni della sua dimora.

**13.** — Ecco che abbiamo così passato in rassegna i fatti principali dell'epoca triasica, resuscitando nella nostra mente un mondo che fu, ma che è ancora da studiare e da conoscere in molti particolari. L'idea che ce ne siamo formata è molto vaga ed incerta, ma è qualche cosa. Supponiamo che valga almeno (e così deve essere perché altrimenti avremmo sprecato il nostro tempo) quanto valgono, per chi vuol studiare la terra attuale, le nozioni elementari di geografia fisica. Sono poca cosa è vero, ma non sono per ciò meno necessarie.

---





## CAPO DICIANNOVESIMO

**ZONE, MARONE, TOLINE, PISOGNE**

1. All'osteria: si discorra della gente di montagna. — 2. I massi granitici sulla sinistra del lago — 3. Ancora il raybliano. — 4. Il terrazzo di Cislano. — 5. Le piramidi di erosione sotto Cislano, nel comune di Zone. — 6. Da Cislano a Colpiano; il panorama. — 7. La strada pittoresca tra Marone e Pisogne. — 8. La calce di Vello. — 9. Raccolta di fossili. — 10. Il tramonto del sole al Corno de' 30 passi. — 11. Il ritorno e le accoglienze famigliari.

1. La comitiva dei nostri piccoli geologi era ritornata all'osteria e, quantunque avessero gustata abbastanza bene la lunga conversazione sull'epoca triasica, pure mostravano ora di essere disposti a meglio gustare il parco desinare. Parea che, spalancando gli occhi e spiando per la finestra della cucina, allargassero anche le nari. Non si può più dire ormai che mangiassero con insolito appetito, bensì coll'appetito ordinario di tutti i giorni, che ebbero a passare in montagna. Anche quel giorno si mostrarono ilari e soddisfatti, superbi del buon andamento della loro impresa, speranzosi di nuove bellezze e nuove emozioni, seri anche più del bisogno, ché su questo punto il Maestro aveva battuto sempre, ogni volta che gli si era offerta l'occasione.

Da quando erano entrati in paese la mattina avevano destato, come è naturale, un po' di curiosità nella poca gente che trovavasi a casa, ché la maggior parte erano fuori pei lavori campestri, o per la cura degli armenti; ma ebbero con piacere a notare

in seguito una indifferenza, che non si aspettavano, perché non l'avevano mai riscontrata altrove. — Sono buona gente quei di Zone, diceva Gambetti, non sono mica così curiosi come quelli di alcuni altri paesi, che abbiamo visitati.

- Sono buona gente tutti, perché a noi non venne mai fatto il minimo scherno. La differenza che voi notate qui in confronto con alcuni altri villaggi viene piuttosto da ciò, che qui sono ormai abituati a vedere dei forestieri, ed io credo che li veggano sempre più volentieri, perché non possono portare che utile al paese, a meno che i forestieri non sieno degli scettici od intolleranti delle altrui abitudini, o credenze religiose. State però certi che costoro nei paesi di montagna non fanno buon sangue. In generale si può ritenere come cosa indiscutibile, che è sempre bene accolto e rispettato ovunque chi sa rispettare.

- Vorrà però concedere, disse Cortesi, che i montanari in generale sono ancora molto lontani dal punto a cui il progresso ha portato la civiltà; sono ancora troppo rozzi ed ignoranti.

- Bada che quanto asserisci tu è troppo generico. È vero in parte, ma vi è anche chi giustamente rimpiange la semplicità dei costumi, ormai in molti luoghi scomparsa; e sappi che colla semplicità dei costumi va pure scomparendo molto di buono, che la civiltà e la moda non possono compensare. Io sono convinto che la civilizzazione dei contadini, massime dei montanari, sia compito molto arduo e molto pericoloso, oltre che è anche assai complesso.

- Per civilizzare i montanari, non v'ha dubbio, è necessaria l'istruzione, della quale, in generale, difettano; ma badate bene che, se l'istruzione sarà scompagnata dalla fede, dalla religione, l'istruzione e la civilizzazione non saranno giuste, non saranno vere: l'una e l'altra non potranno che essere molto dannose per la morale. Se volete vedere un popolo eminentemente montanaro e nello stesso tempo civile internatevi nelle valli della

Svizzera. Colà l'istruzione è più diffusa e più ampia che da noi, ma è anche bene intesa, perché non è mai scompagnata dalla religione, la quale, tenace come è delle tradizioni antiche, come essa è eternamente vera, lo è anche dei costumi. Peccato che là, in molti Cantoni, sia entrata la Riforma, che tanta parte della verità cristiana ha offuscata e distrutta sostituendovi l'errore; ma se quel poco di vero che è rimasto ha prodotto sì buoni effetti, immaginate voi quali migliori effetti produrrebbe nelle nostre scuole di campagna e di montagna la religione vera, la fede intera. In una parola, mi diano un sol popolo, una sola tribù, la quale sia stata civilizzata senza il Cristianesimo e poi anch'io modificherò le mie opinioni. Intanto, per riguardo alla scuola che molti lamentano insufficiente per i paesi di montagna, io mi appoggio alla sentenza di un grande italiano del nostro secolo, Nicolò Tommaseo. «La scuola, se non è tempio è tana»<sup>1</sup>. Ci pensino coloro che lamentano l'ignoranza e la rozzezza dei montanari e vorrebbero civilizzarli coll'istruzione senza Dio, colla così detta morale laica, la quale non può essere che un'ironia della vera morale.

- Ma tutto questo non ci riguarda. Noi fummo sempre e dovunque rispettati e ben visti, perché da parte nostra facemmo almeno altrettanto cogli altri.

- Alla fonte di Boario però... si azzardava ad osservare Monti.

- Vi ho già detto allora quanto bastava per persuadervi, che non dovevate chiamarvi offesi di quegli scherzi innocenti; adesso però voglio anche aggiungere che sarà bene osservare, se voi colla vostra serietà allora forse ancora un po' affettata, se l'aria d'importanza che, forse senza saperlo, vi volevate dare, non ne fu la cagione.

A questo punto tutti tacquero ed il Maestro pensò subito di mutar argomento e in seguito si parlò del viaggio che rimaneva a farsi quel giorno, delle passeggiate

---

<sup>1</sup> TOMMASEO, Pensieri sull'educazione.

ed escursioni future e di tante altre cose piacevoli ed utili più o meno, finché venne l'ora di partire. Si misero in viaggio verso le due pomeridiane. Dal ponte che attraversa il torrente, poco al di sotto del paese, gli alunni furono colpiti dalla vista dell'abbondanza prevalente di massi granitici, fra i ciottoli del letto di quel torrente e domandarono spiegazione del fatto.

2. — È subito detto, rispose il Maestro: Siamo sulla sinistra della valle Camonica: le montagne granitiche della valle prismeggiano da questo lato, e siccome questi massi furono qui trasportati e depositati dal ghiacciaio, è naturale che debbono prevalere in numero sugli altri, perché non possono, sopra il dorso del medesimo, trasportarsi dalla parte opposta, se non per eccezione. Ciò ammesso (e voi lo intenderete meglio quando vi spiegherò la dinamica glaciale), questo fatto si può assumere in prova della teoria dell'epoca glaciale. Già abbiamo veduto, nei dintorni di Pisogne e lungo il sentiero per Zone, che i massi granitici sono più frequenti che dall'altra parte del lago. Così è dappertutto sulla sponda sinistra della valle e del lago. Se avremo occasione di andare sul monte d'Iseo vedrete che anche laggiù si ripete il medesimo fatto. Intanto non dovete che notarlo come lo potete constatare qui, onde a suo tempo possiamo servircene allo scopo che vi ho detto.

3. Lungo la strada fino alla contrada di Cislano poterono osservare la formazione raybliana, nella quale è aperta anche la valletta di Gasso, quantunque i monti che la fiancheggiano, (il Guglielmo a nord ed il monte di valle Fellerà a mezzodì) appartengano ad altre epoche.

4. La contrada di Cislano sorge sull'orlo di un terrazzo morenico-alluvionale, che ebbe un tempo ostruito la valle di Zone, nel punto in cui l'alto bacino si apre verso il lago. Ma il deposito ha subito un enorme scoscendimento a valle e l'erosione del torrente verso occidente, per cui ne è risultato un terrazzo da quei due lati inaccessibile.



Giunta la comitiva sotto la contrada, di fianco, anzi quasi di fronte alla rovina di mezzodì, si fermò meravigliata, stupita da due fatti, dei quali diremo brevemente. Il primo quello delle case della contrada di Cislano, le quali poggiano sull'orlo del precipizio, una rovina, una frana, si può dire, in azione continua cossiché, a chi le vede per la prima volta, destano un senso di raccapriccio.

- Oh! povera gente, che devono abitare in quelle case, esclamavano gli alunni. Io non ci starei di sicuro, diceva uno: io, diceva un altro, nemmeno a pagarmi bene, nemmeno dipinto sui muri delle case ci starei. Non temono di rovinare colle loro case in fondo al precipizio? Perché ci stanno?

- Timore o no, il fatto è che ci stanno: l'amore al luogo nativo li tiene, si può dire, tranquilli. Egli è certo, però, che avranno almeno la speranza di non subire la triste sorte di alcuni loro antenati, i quali, nell'anno 1722, furono travolti nella rovina con alcune case.

Ah! dunque è proprio avvenuto che alcuni vi lasciarono la vita?

- Pur troppo, se è vero quanto si narra: dicesi anche che in seguito a quell'epoca rovinarono anche alcune altre case, ma gli abitanti furono in tempo a salvarsi<sup>2</sup>.

- Dunque, osservò Remondi, il pericolo è reale.

- Ora però si può prudentemente ritenere che il pericolo d'una tale disgrazia non sia prossimo. Il materiale franato in addietro si è accumulato ai piede della rovina, è le serve di sostegno come le servono le piantagioni che vedete. Il terreno che la costituisce è molto compatto e cementato e non cede che lentamente, ed a piccole porzioni, un sassolino o due per volta, sotto l'azione della pioggia, che lentamente ne toglie il sostegno asportando il cemento fangoso, che mantiene la solidità

---

<sup>2</sup> Guida alpina della provincia di Brescia.

del terrazzo. Non v'ha dubbio che quelle case sono destinate, quando che sia, a rovinare, ma si può calcolare che per parecchie generazioni non c'è alcun pericolo d'una catastrofe, e che si avrà tutto il tempo di evitarla abbandonando le abitazioni.

- Quanti villaggi, borgate e città, le quali vivono ora tranquilli in luogo apparentemente sicuro e che sono invece destinate a subire la sorte miseranda di Velleia e di Zug, del borgo di Piuro, dei villaggi di Goldau, di Montecchio e di tanti altri? Anche qui sul nostro lago vi sono paesi meno sicuri degli altri di franare, o di essere travolti o seppelliti da una frana, e probabilmente, magari molto tardi, toccherà loro questa miseranda fine; ma ancorché gli abitanti potessero prevedere la possibilità di queste catastrofi, credete voi che lo abbandonerebbero il loro paese?

- Quali sono questi paesi? domandò Gambetti, il quale certo pensava al suo e alla sua casa, posta proprio sulla riva del lago.

- Chi li nominasse potrebbe buscarsi le beffe della generazione presente e di molte generazioni future; la catastrofe potrebbe poi avvenire quando il tristo profeta sarà già dimenticato; non sperate dunque che vi lasci trapelare l'oggetto delle mie vaghe previsioni.

- Non le sembra dunque, domandò Cortesi, cosa buona il mettere in sull'avviso chi ci può avere interesse?

- Sarebbe anzi opera eminentemente caritatevole, quando si potesse prevedere il pericolo non lontano, o fosse possibile prevenire il disastro; ma, ripeto, non se ne caverebbe nulla. — Torniamo al nostro argomento.

- Quel terreno ghiaioso, sabbioso, ciottoloso è una specie di ceppo, ed il lento lavoro dell'erosione meteorica lo si rileva da quelle piramidi che vedete laggiù, sormontate da un nero masso arrotondato...

5. — Appunto! fece Cortesi; ho taciuto su quel fatto per non interromperla... ma che diavolo di torri sono mai quelle?

Non è a dire che tutti quanti ebbero espressioni di meraviglia nel vedere quel singolare fenomeno, il secondo fatto che li aveva sorpresi.

Le piramidi di Zone sono invero un fenomeno molto singolare. Non vi sarà nessuno, credo io, per quanto indifferente, per quanto privo di quel sentimento della natura, di cui abbiamo tante volte parlato in questo libro, il quale, alla vista di quelle piramidi, non si arresti un istante per osservarle e domandare a sé stesso la ragione del loro essere. Al tempo in cui si riferiscono le escursioni di cui discorriamo, ve n'erano soltanto quattro o cinque di quelle piramidi, ma in passato erano di più. Alcuni massi che fanno capolino dalla parete scoscesa del terrazzo, danno a sperare che allo sfasciarsi delle attuali ne debbano succedere delle altre.

- Come si sono formate dunque? domandò uno della brigata.

- Non è difficile il capirlo, rispose il Maestro. Il terrazzo, come vi ho detto, è formato di terreno morenico alluvionale, cioè un caos di fango argilloso e calcareo, di terriccio e sabbia e ghiaia, ciottoli e massi di mole considerevole. Ciò è evidente. La coesione del terrazzo è dovuta alla gran quantità di argilla che vi si trova, la quale, pur mantenendo un certo grado di umidità, impedisce la filtrazione dell'acqua e mantiene cementata quella materia. Aggiungete la pressione esercitata dalla materia sopra sé stessa per cui il terrazzo diventa maggiormente consolidato alla base. Ma per quanto solido possa diventare, per quanto si avvicini alla forma ed alla durezza del ceppo, l'azione meteorica vi esercita potentemente il suo dente roditore, come fa anche sulle rocce più compatte e più dure. L'acqua piovana è certo l'elemento, che vi agisce con maggior efficacia. Percotendo le pareti del terrazzo ne asporta le particelle più minute e più molli, quelle appunto che servono di cemento agli elementi sabbiosi, ghiaiosi e ciottolosi, i quali per conseguenza, rimasti liberi, si staccano e cadono. Aggiungete

l'azione del gelo, la quale, per quanto poco possa penetrare in quella dura argilla, può tuttavia farne screpolare la superficie, col suo modo di agire che tutti sanno. È ciò che avviene, a un dipresso, di tutti i terrazzi alluvionali, di tutte le frane, nelle quali non entrino, come elementi di decomposizione, le infiltrazioni dell'acqua; in esse, infatti, anche il gelo esercita più facilmente l'azione sua di minatore, e quindi più presto distrugge.

- Vi ho detto che l'acqua piovana è il più efficace demolitore di quel deposito: or bene, siccome questa non può agire se non dove batte e scorre, così avviene che la massa di terreno sottostante ad un masso d'un diametro considerevole, supponiamo d'un metro, non può essere intaccata. Tutt'intorno al masso il terreno smotta e cade, e così ne risulta una specie di colonna, la quale vieppiù si allunga quanto più è alto, nel terrazzo, il masso che la ricopre. Vi pare?

- Sì, rispose Cortesi, ma queste hanno la forma conica e piramidale più che colonnare; perché questo?

- Ciò dipende da varie cause: prima perché ogni sassolino della colonna esercita un'azione protettrice sul terreno sottoposto, come fa il masso superiore; secondo perché il materiale che l'acqua trascina, in basso si deposita in parte sulla base della colonna e la protegge in quella parte contro l'azione meteorica. A poco a poco però la piramide va assottigliandosi anche alla base e perde la forma conica, per acquistare la forma cilindrica, ciò che avviene sempre, se il masso protettore non cade troppo presto. Quella che vedete laggiù, p. e., il cui masso pare che debba cadere al primo sbuffo di vento, perché, come vedete, è così pendente, che ad osservarlo bene non si capisce come possa mantenere l'equilibrio, quella è destinata a cadere molto presto e scomparire. Eccone là due basse basse, senza cappello; eccone invece altre ancora, per così dire, appiccicate alla parete del terrazzo, che vanno ora formandosi. Vedete quell'altra piccolina, che sorge sul fianco della maggiore, come se fosse un fungo.

Non è da dire che le scoperte e le meraviglie andavano così moltiplicandosi anche agli occhi degli alunni, dacché furono messi sulla via dell'osservazione. Ciò si immagina facilmente. Dopo molte esclamazioni tutte d'un genere, Cortesi disse: — È un fenomeno unico cotesto, o si ravvisa anche altrove?

- Oh! tutt'altro che unico, quantunque sia sempre singolare. Qui sul lago d'Iseo è il solo, ma si vede un fatto simile, e forse più bello, in Svizzera ad Useigne nel Vallese<sup>3</sup> e un altro in Tirolo presso Bolzano, nel quale se ne contano almeno un centinaio<sup>4</sup>. È da ritenere, poi, che si ripeta questo fenomeno ovunque esista un deposito del genere di questo e nelle identiche condizioni.

- Pare dunque, osservò Monti, che dovrebbe essere più frequente; se ne vedon tanti di questi terrazzi...

- Se ne vedono tanti di simili, ma non tanti di uguali: basta una circostanza, o la presenza d'un elemento, in apparenza insignificante, perché la natura, che opera matematicamente, non produca l'effetto, che a noi sembra dovrebbe produrre. Il diamante ad acqua bianca, p. e., non è altro che carbonio solidificato dalla natura; l'uomo ha bensì trovato il modo di solidificare il carbonio, ma i cristalli che ne risultano sono ben lontani dall'aver la limpidezza dei diamanti.

6. Con questo paragone il Maestro si era rimesso in via seguito dagli alunni, che ogni tanto volgevano lo sguardo alle piramidi, segnalando sempre qualche novità.

La discesa fino a Colpiano non offrì nulla d'interessante tranne il paesaggio del lago coi suoi promontori e i suoi seni; il Montisola e l'isoletta di Loreto, i villaggi che vi si specchiano dalle sponde, le svariate cime dei monti. Paesaggio sempre attraente, sempre incantevole, affascinante per chiunque voglia

---

<sup>3</sup> KADEN, *La Svizzera*.

<sup>4</sup> ISSEL, *Compendio di speologia*, vol. 1., fig. 44.

osservare e riflettere, come tutto si riflette nell'azzurra superficie delle acque.

7. Giunti a Marone i nostri geologi infilarono la galleria della strada provinciale, che costeggia il lago fino a Pisogne.

L'impressione, l'emozione provata dagli alunni lungo tutta quella strada, da Marone a Toline, fu quale la prova chiunque la percorre per la prima volta, grande, indelebile. E veramente deve essere così. S'immagini una comoda via, perfettamente livellata a tre metri circa sopra il pelo dell'acqua, quasi per intero tagliata nella roccia calcarea, sopra una lunghezza di sette chilometri, con una ventina di gallerie, talune della lunghezza di qualche decina di metri. La strada costretta ad assecondare le infinite e capricciose sporgenze e i rientramenti del monte, obbliga il viaggiatore a rivolgersi verso tutti i punti occidentali della rosa dei venti, cosicché il panorama del lago e dei monti sulla sponda opposta cambia o si ripete le mille volte. Pareti vertiginose s'innalzano perpendicolari sopra la strada fino all'altezza, talora, di 100 metri, per continuare più alto, con ripidissimo e dirupato pendio, fino a 1.250. Ora è un ripido canale, una vera valle alpestre, brutta ed orrida quanto si può immaginare, coronata in alto da guglie fantastiche, tale da disgradare qualunque fantastico pennello da paesista. Poche erbe e rari cespugli, od al più qualche macchia, sono l'unica vegetazione di quel selvaggio pendio, sopra un'estensione di più che tre chilometri quadrati. Vedonsi ad ogni tratto degli enormi massi, quasi in procinto di precipitarsi sulla strada e magari sul mal capitato viandante, il quale all'osservarli sentesi i brividi nelle ossa ed affretta il passo, o cerca coll'occhio atterrito una sporgenza sotto cui ripararsi in caso di bisogno. E deesi dire che non è sempre timore ingiustificato; anzi nei primi giorni di primavera ed anche d'inverno, in certe ore di giornate calde, il timore si converte in ragionevole paura, e talvolta è un vero pericolo.

Ma lo sguardo del passeggero, per lo più, è rivolto al lago il quale in quei luoghi è sempre più azzurro che

altrove e in alcuni punti quasi cupo. Lungo tutto il tratto di quella via meravigliosa le rocce nelle quali è tagliata, scendono a picco nel lago fino ad ignota profondità, cosicchè non si trova un palmo di spiaggia. Così è su tutta la strada, se ne toglie il breve tratto del piccolo ed elegante villaggio di Vello e suo angusto territorio, coperto letteralmente di ulivi e di qualche vigneto. Visto dal lago quell'amenissimo paesello sembra un'oasi nel deserto.

L'arditezza di questa impresa, che fu compiuta nell'anno 1850, si ravvisa assai meglio dal lago, fiancheggiandola col piroscalo, il quale non teme certo di dare in secco avvicinandosi alla sponda fino a pochi metri di distanza. Sono centinaia di archi e parecchi ponticelli piantati solidamente sulla roccia frastagliata, sopra abissi di centinaia di metri, che se non si vedono facilmente si indovinano. Nel suo complesso, la strada tra Pisogne e Marone non la cede di certo, in ardimento ed in orridezza, alla famosa via del Tonale presso Riva di Trento sul lago di Garda e nemmeno alla più famosa ancora *Axenstrasse* sul lago dei Quattro Cantoni tra Flüelen e Sisikon.

Sopra l'ultima galleria, verso Pisogne, trovasi una lapide con questa scritta:

AI DEPUTATI  
DAMIOLI, CORNA, FANZAGA  
CHE FIDANDO  
NEI MAGNANIMI PISOGNESI  
COL PERSEVERANTE ANIMO  
COMPIEROO QUEST'OPERA  
CREDUTA STOLTO ARDIMENTO  
RICONOSCENZA.  
COLLOCATA MDCCCL  
RICOLLOCATA MDCCCLXXIV.

La nostra comitiva percorse quasi tutta quella strada con indicibile entusiasmo, e senza mai dar segno di stanchezza:

fu anzi un vero divertimento aumentato, come diremo, dalla scoperta di rare conchiglie putrefatte.

8. All'uscire dall'ultima galleria, tra Marone e Vello, si presenta, sopra la strada, la roccia calcare stratificata, che tosto si riconosce diversa dalla dolomia principale, nella quale sono aperte le gallerie, e che, come si è detto, forma tutto il M. Corno de' 30 passi e i suoi contrafforti, tra Marone e Toline. Quegli strati calcari però costituiscono un solo banco, disposto ad arco, con un chilometro di corda all'incirca e con una curva d'una cinquantina di metri, il quale è appoggiato alla dolomia principale, e per l'inclinazione degli strati sembra insinuarsi al disotto della medesima. E' in quegli strati che sono aperte le antiche cave per la fabbricazione della calce di Vello, una delle migliori qualità della Lombardia e che forma la risorsa di quel solitario comunello.

Io non so che altri abbia classificato quella roccia: le due carte geologiche che comprendono il Sebino, quella del Curioni e quella più recente del prof. Taramelli, non indicano affatto quel lembo di formazione geologica, a dir vero troppo poca cosa per carte di piccola scala. So, però, che alcuni minatori hanno espressa l'opinione di identificare quegli strati con quelli che trovarsi al di sopra di Lovere alla base del raybliano, che sono gli strati di Wengen, e ne vorrebbero dedurre che anche colà si potrebbe sperimentare la fabbricazione della calce.

Senza opporre che gli strati di Wengen possano dare buona calce, non dubito di asserire che la formazione di Vello non è identica a quella di Lovere. Da alcune tracce di fossili e da indicazioni, comunque vaghe, dei minatori di Vello, mi pare aver constatato che quegli strati appartengono al *piano retico*, primo periodo susseguente al Trias superiore. Se è vero quanto mi venne riferito riguardo ai fossili trovati in quella roccia mi pare poter asserire che quegli strati formano i primi banchi del *retico*



*inferiore*, i quali dappertutto trovansi appoggiati alla dolomia principale.

9. Verso metà della strada tra Vello e Toline i nostri geologi scopersero le tante volte vagheggiate col pensiero *avicula exilis*, e di cui il Maestro aveva già più volte parlato. Ne videro infatti in così gran quantità, che se dapprima furono meravigliati e contenti finirono per esserne sazi, quasi indispettiti, causa specialmente la difficoltà dell'estrarle, per la durezza della roccia non stratificata. Non è a dire che i piccoli geologi, niuno eccettuato, non risparmiarono né fatica né pazienza; ma pochi furono i fortunati, che poterono avere qualche esemplare completo di quella classica conchiglia. Gli altri però furono ricompensati con bei campioni di diverse specie, che trovansi associate all'*avicula exilis* in quantità, così che dopo due ore di ricerche e di lavoro, lungo un tratto di un chilometro, si chiamarono abbastanza soddisfatti.

Il Curioni e lo Stoppani asseriscono che tra la terza e la quarta galleria trovansi delle grosse bivalvi, che devono essere certamente il *Megalodon Gümbelii*. Sono pure frequenti le *giroporelle*, i *trochi* ed altri fossili dell'epoca<sup>5</sup>.

10. Il sole era già tramontato dietro i monti della sponda occidentale del lago, quando l'allegra comitiva, cessate le ricerche dei fossili, attendeva, camminando, alle scene pittoresche, che andavano svolgendosi ad ogni tratto, ed erano giunti all'estremità del Corno de' trenta passi, il minore, in prospettiva della sponda settentrionale e della valle Camonica, che di là appare chiusa dal nevoso Adamello e sue dipendenze. In quell'ora il sole cadente indorava la maestosa corona di monti, che o rilucenti per le nevi eterne, o biancheggianti per la loro natura calcarea, fiancheggiano la valle Camonica inferiore. Il panorama era veramente grandioso, imponente. Anche i nostri viaggiatori,

---

<sup>5</sup> CURIONI, *Geologia applicata alle provincie lombarde*, vol. I. STOPPANI, *Paleontologie lombarde*, serie III.

benché avvezzi ormai a simili spettacoli, s'arrestarono meravigliati e senza parole davanti a quel quadro meraviglioso, che non tenterò di descrivere. Chi credesse esagerato quanto io dico, faccia di trovarsi in quel luogo in condizioni opportune e favorevoli, e poi dovrà dire che veramente qualche cosa di magico si contiene in quella scena. I nostri piccoli naturalisti non erano certo capaci di comprendere tutto il bello, tutta la poesia, che loro stava dinnanzi, ma pure mostravano di sentire qualche cosa di bello, così bene abituati come erano dal loro Maestro ad osservare tutto e contemplare attentamente anche quello, che la loro tenera mente non poteva comprendere.

All'incanto di questo quadro concorrono vari elementi: La solitudine del luogo, orrido e deserto da una parte e gli abissi sconosciuti sotto i piedi; le sponde ridenti e piene di vita troppo lontane, mezzo velate dall'ombra e circondate da alto silenzio.

C'è però sempre qualche cosa di sublime in questo genere di quadri della natura; qualche cosa, che il paesista non potrà mai riprodurre perfettamente, perché toccherebbe il sublime, il bello ideale. I quadri della natura più dicono a chi più comprende, ma anche il genio più acuto trovasi ancora davanti al mistero. Lo confessano l'Humbold e Chateaubriand: «Un quadro fisico della natura, dice Humbold, s'arresta là dove la sfera dell'intelligenza comincia, dove lo sguardo s'immerge in un mondo differente». Kosmos, vol. I. Chateaubriand dice: «Davanti ai grandi oggetti come davanti ai grandi soggetti la lingua umana ammutolisce». Meglio è innalzare la mente al di sopra della natura. Il Prina, nel descrivere una scena del Verbano, dice:

Ben di pietade è degno  
Chi a sì gioconde scene  
Il cor stanco e l'ingegno  
A ritemprar non viene,  
Né volge il guardo mai  
Del Bello Eterno a' rai.

Il Maestro però, sempre attento a cogliere ogni occasione che gli prestasse argomento per stuzzicare ed

educare le nobili facoltà dello spirito de' suoi alunni, fermò l'attenzione loro sopra i vari riflessi di luce, cangianti a seconda della posizione e del colore dei monti, riflessi che si mutavano ad ogni minuto, di mano in modo che il sole andava tuffandosi nella soffice nebbia vespertina come in un letto di fiori. La colorazione dei monti al crepuscolo porse argomento d'un quadro meraviglioso al tedesco Berlepsch, ma chi ha avuto occasione di osservare il fenomeno nella sua realtà specialmente in certe condizioni e con speciali circostanze, trova il quadro dei Berlepsch troppo sbiadito<sup>6</sup>.

Il Maestro non volle che gli alunni si fermassero fino al termine del tramonto, perché sapeva bene che la malinconia sarebbe subentrata all'entusiasmo, come avviene di solito al cessare di queste scene dopo una lunga giornata di lavoro mentale e materiale; perciò, prima che il sole sparisse dalle vette nevose dell'Adamello, volle che si rimettessero in cammino.

**11.** Poco prima di Toline, là dove cessano le rupi ed i boschi ed incomincia la campagna, segnarono la formazione raybliana, la quale se propriamente non si vede, se la indovina facilmente dall'inclinazione e dalla direzione degli strati, che si manifestano in alto presso la Croce di Zone, e dalla fertilità del terreno, che la ricopre, propria di questa formazione specialmente in confronto colla vicina roccia calcarea, la dolomia principale.

Al di là di Toline, verso Pisogne, la trovarono anche scoperta quella roccia, benché per breve tratto. Al cessare di quella ravvisarono tosto la nota dolomia metallifera o strati di Wengen, poi le altre calcaree del Trias medio, che si seguono fino a che si insinuano sotto il terreno coltivato di Govine e di Pisogne.

---

<sup>6</sup> BERLEPSCH, *Les Alpes*.

Così finì anche quella giornata con piena soddisfazione degli alunni, del Maestro e dei parenti, i quali ogni volta rivedevano con insolita gioia i loro figli ritornati

sani e contenti dalle loro passeggiate, istruttive ed utili per molti riguardi. L'approvazione dei genitori, massime delle mamme, che senza intendere l'importanza di quegli studi, pure si mostravano contente e magari fingevano di compiacersi delle raccolte, delle note e delle nuove cognizioni dei loro figli, era il miglior incoraggiamento pei buoni studenti, i quali si persuadevano sempre più di fare cosa buona col perseverare nell'opera intrapresa in compagnia del loro amato Maestro.

---

---

CAPO VENTESIMO

---

**L'EPOCA GIURESE**

*(Da Marone a Gardone)*

---

1. Si combina una gita in valle Trompia e si parte. — 2. Primi assaggi dell'epoca giurese. — 3. Elementi di scorta: i fossili del piano retico. — 4. La terra follonica di Marone. — 5. Al colle della Croce di Marone; si discorre della valle Trompia e della sua geologia. — 6. Refezione. — 7. Sullo studio della geologia in generale. — 8. Al Santuario d'Inzino. — 9. La valle d'Inzino. — 10. A Gardone. — 11 Il piano retico sul lago d'Iseo. — 12. Caratteri distintivi del retico: rivelano le condizioni fisiche della terra in quell'epoca. — 13. La comparsa di nuovi animali e la quistione dell'evoluzione.

1. L'escursione susseguente doveva aver luogo in quella stessa settimana e richiedeva, secondo i calcoli del Maestro, tre giornate di cammino; ma causa la pioggia dei due giorni innanzi si dovette rimandare al prossimo lunedì. Si ebbero dunque tre giorni di riposo, nei quali si poté disporre pel buon andamento dell'escursione, la quale, se per viaggiatori provetti sarebbe stata niente più che una comoda passeggiata, pei ragazzi della nostra comitiva invece poteva dirsi un'impresa, massime perché, per la prima volta, dovevano uscire dall'orizzonte delle loro montagne. Per le provvigioni si limitarono a poche lire per ciascuno, oltre però le bisacce ben fornite dalla buona mamma.

Partiti di buon'ora col battello a vapore arrivarono a Marone, che non era ancora giorno fatto. Essi non

stettero ad attenderlo, ma col favore della brezza, avviatisi su per la Valle, guadagnarono metà della salita e si fermarono per riposare al di sopra della Madonna della grotta.

2. La strada, da Marone al colle, fino alla frazione di Colpiano, è aperta in mezzo alla campagna, fiancheggiata sempre da muri di cinta e tutta selciata. A quando a quando vedesi però scoperta la roccia; ma i nostri viaggiatori non potevano farvi osservazioni causa l'oscurità.

Col favore dei primi albori del giorno ad alcuni parve di ravvisare in quegli strati oscuri e di vario spessore la nota formazione raybliana; ma avvertiti dal Maestro, che si era in un ambiente nuovo, si trovavano molto imbarazzati. Quando la luce del giorno fu sufficiente il Maestro disse:

- La forma di questa roccia, la sua apparenza ha tratto in errore anche il signor Curioni, il quale l'ha pure classificata fra il raybliano, credendola una continuazione del terreno di Zone, che s'insinuasse sotto la dolomia principale della cresta di valle Fellerà, come di fatto avviene, per un piccol tratto, più avanti verso il colle. Questi strati invece formano la base dell'*Epoca Giurese*, la seconda dell'Era mezozoica, e precisamente il primo periodo dell'epoca detto piano retico inferiore. Siamo dunque in un nuovo orizzonte, nell'orizzonte del Giura.

- Non avremmo dovuto trovare, osservò Cortesi, l'epoca del Lias, prima di quella del Giura?

- Se tu non facevi questa osservazione, avrei dovuto io rettificare un errore nel quale sono incorso nella suddivisione dell'Era mezozoica. Allora l'abbiamo divisa in quattro epoche, cioè: Trias, Lias, Giura e Creta. Io credevo di dover fare del Lias, compreso il piano retico, che gli sta sotto, un'epoca a parte per il grande sviluppo che hanno queste formazioni qui sul nostro lago; ma ora mi accorgo che non ci conviene, perché rimar-

rebbe troppo poco per il Giura propriamente detto. Dovete dunque, d'ora in avanti, tenere questa nuova suddivisione dell'Era mezozoica: 1° Trias o epoca triassica; 2° Giura o epoca giurese; 3° Creta o epoca cretacea.

- Dunque, osservò uno, l'epoca del Lias dove resta?

- È un periodo dell'epoca giurese, e precisamente il secondo, come il retico è il primo. Avete inteso tutti?

- Benissimo, risposero tutti; un'epoca di meno da tener in mente non riesce difficile.

- Orbene, attenti: Quest'epoca, al modo della precedente, si suddivide in parecchi periodi o piani, che qui sul nostro lago si nominano, in serie ascendente così: 1° Piano retico, suddiviso in inferiore e superiore; 2° Lias propriamente detto, suddiviso anch'esso in inferiore e superiore. Ciascuno di questi periodi ha caratteri suoi propri, che lo distinguono, ma le molte somiglianze litologiche possono trarre facilmente in inganno chi non ha acquistata molta pratica e non ha imparato a conoscere e distinguere bene le varietà di ogni piano. Questi schisti neri, carboniosi, esilissimi, alternati con strati più grossi e più compatti, d'aspetto marnoso, sono propri del retico inferiore, e non si trovano di simili in nessun altro livello di quest'epoca; ma se voi confrontate gli strati del retico superiore con quelli del Lias inferiore facilmente vi confondete e vi smarrite.

3. — A quanto sembra, disse qui il Valli, vuol essere uno studio difficile quello di quest'epoca.

- Non tanto però quanto ti pare. Tu ora non badi che dove non vale la forma litologica, ciò che avviene in quasi tutte le epoche, servono di scorta sicura i fossili. Ognuno di questi periodi dell'epoca del Lias ha i suoi fossili speciali e caratteristici, coi quali è tolto ogni pericolo di smarrirsi.

- L'*Avicula contorta*, p. e., è una piccola conchiglia molto diffusa nel retico inferiore, a tal che non è ancora gran tempo, quando il piano retico andava sotto il nome di *infralias*, aveva dato al periodo il nome di strati ad

avicula contorta, la cui fauna lombarda fu illustrata da Stoppani nella terza serie della sua *Paleontologie lombarde*. Il *Bactrillum striolatum* e la *Terebratula gregaria* servivano pure ad indicare due zone o due piani distinti del vecchio *infralias* inferiore ed ora servono per il retico inferiore, che è il medesimo, come il *Conchodon infraliasicus* serviva e serve per distinguere e classificare il superiore.

- È bensì vero che parecchie specie di questo piano retico sono comuni anche all'epoca triasica ed altre all'epoca liasica propriamente detta; ma ciascun periodo ha le specie sue proprie, colle quali il geologo non si smarrisce. Basterebbe, in certi casi, p. e., il *Conchodon infraliasicus*, il quale, quantunque molto simile al *Cardiurn triquetrum* ed al *Megalodon* del Trias superiore, tuttavia si distingue da questi specialmente per la sua enorme grandezza, e non si trova più nelle formazioni posteriori al retico superiore.

- Se saremo fortunati di trovare tutte queste specie di fossili, disse Cortesi, avremo anche noi una scorta sicura.

- Io, disse Gambetti, avrei piacere di trovare quelle grosse conchiglie, che ha nominato adesso.

- I *Chonchoclon*, vorresti dire?

- Appunto.

- Non siate troppo ghiotti, perché non è tanto facile poter saziare una tal brama; i *Chonchodon* sono relativamente molto rari. D'altronde quando anche avessimo a scoprire quei bei fossili ci troveremmo poi imbarazzati.

- Oh! perché è forse troppo difficile l'estrarli?

Non è per questo, ma è piuttosto che per un solo individuo dovremmo caricarci d'un peso di parecchi chilogrammi. Ve ne sono del diametro di 18 centimetri, di forma quasi sferica. Immaginatevi il peso.

- Oh! quanto al peso, disse Gambetti, non la lascerei no, certo; vorrei soltanto scoprirla, e poi...



4. — Signor Maestro, fece Remondi, che cosa fanno là sul pendio di quel monte? forse una miniera? Vedo della terra smossa...

- Là si cava la terra da follo. È una specie di argilla formata dalla decomposizione della roccia del retico superiore, composta di allumina, silice, di diversi ossidi di ferro ed altri elementi. Essa serve alle fabbriche di Marone e Sale Marasino, dove si lavora la lana specialmente per coperte da letto. Serve cioè a sgrassare la lana, senza di che non si potrebbe lavorare. È perciò detta terra *follonica*, ed è una fortuna per questi paesi, perché senza di questa terra verrebbe loro a mancare una delle industrie principali, anzi la prima, colla quale vive e prospera una gran parte della popolazione. Andiamo innanzi.

5. In poco più di mezz'ora raggiunsero il Colle. Il sole era appena sorto dietro i monti che separano la valle Trompia dalla valle Sabbia. La vista da quel luogo è bella verso occidente sopra una parte il lago, il M. Bronzone e la pianura al disotto del colle di Adro; ma la valle Trompia, dalla parte opposta, non offre quell'aspetto che fa desiderare una lunga e faticosa salita. È un dedalo di montagne boschive, poco dissimili le une dalle altre, coperte di pascoli fino alla cima, se ne toglie alcune creste rocciose, che appena rompono la monotonia del quadro. Il fondo della valle, su cui scorre il Mella, non si scorge di lassù, e neppure un villaggio od una campagna che lo faccia indovinare vicino. Rare cascate con scarsi prati veggonsi qua e là, quasi unico indizio della presenza dell'uomo in quella valle.

- Dov'è la valle Trompia? avevano domandato i ragazzi appena ebbero dato un'occhiata curiosa verso la nuova regione.

- Ah capisco, rispose il Maestro; voi credevate di trovare qui una vallata ampia e piana come la valle Canonica, seminata di bei paesi e borgate, è vero? Vi siete ingannati. La valle Trompia è appunto questa che abbiamo

dinanzi. Questa vallata, relativamente alla sua area, è popolatissima, fertile, ricca ed industriosa, non meno della valle Camonica, ed ha pur essa la sua storia ed un passato glorioso. È bensì stretta e tortuosa, in modo che il fondo è talvolta tutto occupato dal fiume Mella; ma come valle secondaria ha un bacino abbastanza spazioso. Le sue convalli sono molte e molto s'internano nelle due catene che la fiancheggiano. Ha una lunghezza di circa 30 chilometri ed un'area di circa 140 chilometri quadrati e conta 22.000 abitanti<sup>1</sup>. È un popolo laborioso e fiero della sua autonomia, massime per le sue tradizioni industriali del ferro e della fabbrica d'armi, che vi sono antichissime. Quello però che più di tutto deve interessar noi è la sua importanza geologica, essendo questa valle aperta attraverso le formazioni delle Ere secondaria, terziaria e quaternaria. La secondaria è rappresentata dalle rocce paleozoiche del bacino di Bovegno e Collio, le quali si protendono, attraverso la Colma di S. Zeno, nella valle del Trobiolo sopra Pisogne, sino al punto in cui ebbimo a visitare e studiare quel terreno nella nostra escursione a Grignaghe. La terziaria si estende, sui due fianchi, dai dintorni di Pezzaze fino allo sbocco, e la quaternaria è rappresentata dai colli di Badia ad ovest di Brescia, nonché da tutto il terreno alluvionale. Tutte le rocce dell'Era terziaria sono tagliate dal Mella, e per studiarle tutte non è nemmeno necessario allontanarsi gran tratto dalla strada provinciale, che percorre tutta la valle.

- La parte coltivata di questa valle, al di sopra di Sarezzo, è poca relativamente all'area ed in confronto colle valli maggiori; ciò dipende specialmente dalla ripidezza de' suoi monti, che non poterono trattenere in abbondanza i depositi morenici del piccolo ghiacciaio, che a suo tempo la occupò e la percorse, né lo sfasciume delle rocce e gli avanzi dei vegetali, che sono gli elementi principali

---

<sup>1</sup> SCOLARI, *Valli lombarde*, parte 2, del Manuale Hoepli, *Dizionario alpino*.

del terreno vegetale. Tutto precipita al basso in questo bacino e viene trasportato dal Mella a fecondare le pianure della bassa bresciana. Il Mella, di carattere torrenziale, è perciò troppo spesso disastroso per le campagne e pei paesi che lo fiancheggiano, ch  il suo alveo non pu  contenere la massa dell'acqua aumentata abbondantemente dal limo e dagli avanzi vegetali, che seco trascina.- I colli che fiancheggiano la valle verso lo sbocco sono ancora pi  sterili che questi monti. Tranne pochi tratti conquistati con grandi fatiche dagli industriosi contadini voi non vedete col  che una radura di querce, che vi lascia scorgere tutti gli strati di cui sono composti. E cos  doveva essere, perch  quei colli non furono sorpassati dal ghiacciaio della valle, il quale, per insufficiente nutrimento (dipendendo esso da montagne troppo piccole), non pot  giungere ad occupare quella regione e formarvi il suo ferace deposito<sup>2</sup>. Quei colli inoltre, essendo quasi staccati dalla catena, non poterono neppur subire gli effetti dello scoscendimento e dell'alluvione, cui vanno soggetti i monti maggiori, causa principale della formazione del terreno vegetale.

- Sono dunque molto singolari i colli di cui parla? domand  Cortesi.

- Non molto, per verit , ma lo sono abbastanza per coloro che sono abituati alle regioni dei colli morenici, come nei dintorni meridionali dei laghi lombardi, allo sbocco delle valli piemontesi e altrove. All'occhio del geologo perch , sia o no abituato ai paesaggi morenici, non sfugge mai la sterilit  dei colli di valle Trompia. Ho voluto accennarvi questo fatto ora che mi si   offerta l'occasione, affin  possiamo a suo tempo dedurre conseguenze utili in favore del sistema dell'epoca glaciale.

6. — Ora perch  sar  bene che ci occupiamo un momento

---

<sup>2</sup> Questo canone verr  svolto ampiamente nei capitoli che tratteranno dell'epoca glaciale. Intanto basti notare che la poca altezza e la piccola area delle montagne potevano dare poca neve e quindi poco ghiaccio.

d'altra cosa, voglio dire, ch  prima di discendere nella valle degli antichi Triumplini, dobbiamo mettere qualche cosa nello stomaco.

- S , s , bene, benissimo, esclamavano in coro, ed avevano gi  posto mano alle provvigioni. L'operazione non dur  pi  d'un quarto d'ora; sotto quelle macchine viventi scomparivano i panetti e il companatico con prestezza sorprendenti, conditi, oltre che dal miglior appetito, anche da molto buon umore, suscitato specialmente dal Maestro, con motti arguti, alludenti per lo pi  alla geologia od ai luoghi visitati nelle precedenti escursioni. Quando c'era bisogno egli sapeva trarre argomento di ilarit  da qualunque cosa, pur mantenendo il suo posto.

Al momento di rimettersi in viaggio si rianim  ancor pi  l'allegria, e s'affrettarono ad infilare il sentiero, non senza dar prima un addio al loro lago, quasi non dovessero pi  rivederlo per lungo tempo.

7. — Siamo ancora sul retico? domand  uno.

- Qui intorno abbiamo il raybliano; fra breve saremo sul retico, ma per poco, perch  da questa parte del lago esso   poco sviluppato.- Anche qui per , come vedete,   impossibile determinare i confini delle formazioni, causa il terreno vegetale, e noi non possiamo visitare ed osservare tutte le parti scoperte, per non sprecare tempo e fatica.

- Mi pare, osserv  Cortesi, che n  tempo n  fatica sarebbero sprecati per studiare questi depositi.

- Ci  sarebbe verissimo qualora n'avessimo in abbondanza, ma il nostro itinerario   tracciato, e non pu  riuscire proficuo se non lo seguiamo appuntino. Lo studio della geologia, voglio dire lo studio minuto e profondo, come gi  vi dissi, non si pu  fare viaggiando, n    nostro scopo i farlo in ogni luogo.

- Bisognerebbe potersi fermare anche in questa plaga, come dappertutto, almeno qualche giorno: cos  si avrebbe campo di poter stabilire sulle carte geologiche i giusti limiti, la direzione e la grandezza, ossia lo spessore delle

diverse formazioni: con opportuni segni indicarne le località fossilifere, segnare le varietà dei caratteri di uno stesso deposito da confrontarsi con quelli di altri luoghi. È così che si fa uno studio metodico ed utile della geologia. Noi all'incontro dobbiamo accontentarci di passar in rassegna, così all'ingrosso, le epoche qui rappresentate, segnarle approssimativamente sulle nostre carte topografiche, onde servircene, specialmente voi, allorquando vorreste farne uno studio più accurato e più particolareggiato.

8. Così ragionando la comitiva discendeva lungo il pendio della valle di Inzino, per un sentiero tortuoso e scosceso, stando qua e là per martellare la roccia, desiderosi di scoprire qualche fossile. E infatti se non furono così fortunati da trovare il desiderato *Conchodon infraliasicus*, poterono però trovare parecchie specie di piccole conchiglie, anch'esse caratteristiche di quell'epoca, in modo che i buoni ragazzi ne furono abbastanza contenti. Così, in meno di due ore giunsero al Santuario della Madonna di Inzino, nella valle omonima, a pochi minuti dal paese, un po' stanchi e sudati sì, ma non affatto annoiati. Da quel luogo la valletta d'Inzino si apre angusta e tetra fra due alte montagne, con una strada mulattiera, che la percorre sul fondo, di fianco al torrentello.

9. — Dove va quel sentiero per quella gola così stretta ed orrida? domandò uno dei ragazzi.

- Quel sentiero percorre la valle fino alla sua origine, che è presso al colle della Croce di Marone, donde siamo partiti noi. Questa valletta è una delle più orride e pittoresche, che io abbia vedute nelle nostre montagne. Vi s'incontrano tratti di scena così pittoreschi e così fantastici, da disgradare le migliori gole di questo genere. Per due terzi da questo punto essa è aperta nella dolomia principale, indi per buon tratto trovasi nel Raybl. Se avrete a percorrerla vi assicuro che vi troverete contenti.

Presso il Santuario di Inzino fecero una sosta di mezz'ora, e poterono così visitare la bella chiesa ed ammirarvi

le belle opere fatte dalla pietà dei buoni valligiani, che numerosi accorrono ad invocare la Vergine, madre del bell'amore.

**10.** Attraversato il villaggio di Inzino sulla strada provinciale della valle, si diressero verso Gardone, l'industre borgata delle fabbriche d'armi, dove giunsero alle ore 10, bisognosi d'un più lungo riposo. Nel cortile dell'albergo, a cui avevano fatto capo ed ordinato il modesto desinare, estrassero i pochi fossili raccolti lungo la discesa, e li riposero colle relative indicazioni di nome, località e data. Da quest'operazione il Maestro trasse argomento di una breve conversazione sull'epoca del piano retico, che fu la seguente:

**11.** — Vi ho già detto che il piano retico sulla sinistra del lago è poco sviluppato. È bensì vero che sopra Marone il retico superiore forma il M. Percaprello, mentre l'inferiore occupa il fondo della valle, ma è sempre una zona molto ristretta se la confrontiamo colle altre formazioni dell'epoca o col suo sviluppo in altri luoghi. Sulla sponda destra od occidentale invece s'innalza sopra una base di oltre quattro chilometri, misurandolo dal Bogn di Riva fino alla valle di Fonteno, al disotto dello stabilimento Pesenti. Questa misura non dà veramente lo spessore della formazione, perché non è presa in senso verticale agli strati, i quali colà formano l'estremità del braccio settentrionale d'una grande sinclinale; ma è sempre vero che lo sviluppo è molto grande. Si presenta dapprima a nord in strati perfettamente verticali, appoggiati alla dolomia principale triasica, d'aspetto pittoresco, come pareti d'un ciclopico edificio: più avanti, verso Riva di Solto, si presentano più inclinati verso nord, dove formano tutto il territorio di Riva, di Zorzino, di Solto e parte anche di Esmate. Il colle di Solto è tagliato precisamente entro gli scisti neri, carboniosi, che abbiamo veduto nella valle di Marone. Tutta l'ampia valle di Fonteno, il M. Sicolo e il M. Torrezzo ne sono pure formati per intero. Dal colle di Solto e

monti laterali passa a formare il Piangaiano, da dove s'innalza coi monti di destra della valle Cavallina sopra Endine e Ranzanico per passare in valle Seriana ed oltre.

- Oh! fece Monti istintivamente.

- Se fossimo andati di là, disse Gambetti, avremmo forse trovato anche quelle grandi conchiglie, e allora...

- Sta pur tranquillo che non è uno sbaglio che abbiamo fatto. Vi ho voluto condurre da questa parte per potervi mostrare la successione di altre formazioni superiori a questa, che al di là del lago non si trovano. Fra non molto però visiteremo anche quei luoghi e forse con maggior diletto dopo che avremo studiato qui teoricamente e praticamente i medesimi fatti. Cominciamo anzi a dirne qualche cosa.

**12.** Quantunque alcuni dei fossili del piano retico, come vi accennai stamattina, sieno comuni anche alle formazioni precedenti del Trias, ed altre si rinvenivano anche nelle susseguenti, od altre specie abbiano alcuni caratteri comuni a quelle delle suddette formazioni, tuttavia il piano retico ha le sue specie proprie, che non si rinvengono mai altrove. Il fatto dell'identità di alcune specie e della comunanza dei caratteri in queste epoche diverse indica soltanto che le condizioni della vita si sono mutate sì, ma a quando a quando si ripetevano i fatti meteorici e climatologici della precedente: così il piano retico si può considerare come un'epoca di transizione tra la triasica e la giurese.

- Questi fatti però non impediscono la distinzione delle due grandi epoche e dei periodi di ciascuna: il piano retico presenta dappertutto i suoi caratteri speciali, sia nei fossili sia nella forma delle rocce, in modo che al geologo non è facile smarrirsi.

- Come sapete, la dolomia principale del Trias superiore indica un mare profondo e lontano da ogni terra. All'incontro gli strati sovrapposti del retico inferiore rivelano una formazione litoranea, o per lo meno un mare meno profondo. Che cosa sono infatti quegli strati di

uguale spessore e colore sopra grandi estensioni, se non i depositi fangosi delle piogge periodiche, i quali non possono essere trasportati molto lontani dalle terre che soltanto per eccezione? Dunque, al termine dell'epoca triasica avvenne un subitaneo mutamento, un enorme squilibrio nella crosta del globo, almeno in questi dintorni il quale determinò un brusco sollevamento del fondo di quel mare ed uno spostamento dei bacini fluviali di quell'epoca. Intendete però il subitaneo ed il brusco in senso molto relativo e non crediate che si tratti di grandi cataclismi.

- Nel mare che occupava allora queste regioni entrarono nuovi fiumi tendenti a colmare il fondo col portato delle loro rapine, una gran parte delle quali erano formate a spese delle formazioni triasiche già emerse. Gli elementi paleozoici infatti nelle formazioni del retico, qui sul nostro lago, pare manchino affatto. Altrove potrà essere avvenuto diversamente che da qui, ma questo non inferma la teoria della mutazione delle condizioni fisiche della terra in quell'epoca, per le quali anche nuove specie di organismi animali e vegetali apparvero per la prima volta.

**13.** — Come fecero mo', domandò Cortesi, a comparire i nuovi animali? Che sieno stati creati allora?

- Con questa domanda, mio caro, mi tireresti ancora nel campo della quistione, tanto dibattuta in questa seconda metà del nostro secolo, riguardante l'evoluzione degli esseri organizzati, ossia della trasformazione delle specie. Non sperare dunque che io voglia per ora appagare la tua curiosità su questo punto, tanto più che la mia opinione in proposito potrebbe non soddisfarti. È forse ancora un po' lontano il tempo in cui si potrà dire veramente finita la famosa quistione, al che possiamo concorrere anche noi, voi specialmente che siete giovani, colle nuove scoperte, con nuovi fatti, ognuno dei quali potrebbe formare un anello di una catena da alcuni assenta, ma non dimostrata, da altri negata come quasi un assurdo, senza però dimostrarlo.



---

- Riguardo alla comparsa di nuovi animali adunque io non posso risponderti altro che questo, il quale d'altronde non è che una mia opinione; che il comando divino si debba perpetuare sulla terra finché essa presenterà le condizioni favorevoli alla vita e che perciò nuovi esseri e nuove specie appariranno anche in avvenire come appaiono al presente, come avvenne in passato. Per me le leggi della natura sono ancora quelle dell'Era più antica che si conosca ne' suoi prodotti, i quali non sono che la materia attuale da quelle leggi più volte modificata e trasfigurata, in quel modo che vedo avvenire sotto i miei occhi. Io non so comprendere una stazionarietà nella natura, un'epoca di inerzia, perché le leggi della natura non posso considerarle che come proprietà inerenti alla materia, che però non sono materia. Una volta che essa fu creata, ebbe nel medesimo istante anche l'impulso della trasfigurazione. È la mano di Dio che regge e governa il creato, che agisce così direttamente sopra la materia. Se questa mano, questa virtù conservatrice si ritira ritorna nello stesso istante il caos, anzi il nulla.

---





## CAPO VENTUNESIMO

—  
IL PIANO RETICO(A Gardone)  
—

1. La geografia dell'epoca. - 2. Il Retico in Europa e suo sviluppo in Lombardia. - 3. Come possano mancare in alcuni luoghi i rappresentanti di un'epoca o di un periodo. - 4. I due piani retici. - 5. Gli strati ad avicula contorta. - 6. Caratteri di questo piano e suoi fossili. - 7. Nuovo imbarazzo pei trasformisti, e come se la cavano. - 8. Suddivisione del piano ad avicula contorta e i fossili dei due piani. - 9. Il retico superiore.

1. — Lasciamo il trasformismo e torniamo al nostro argomento. Non sarà male se ripeteremo anche qualche cosa per meglio svilupparlo. Che cosa ho detto dunque del periodo infralia-sico, o piano retico?

- Ha detto, rispose Cortesi, che nel mare d'allora entravano in questi dintorni nuovi fiumi e che nessuno può dire come fosse allora la terra. Che non lo si possa dire nemmeno approssimativamente?

- Ecco: Farsi un'idea giusta della geografia fisica di quell'epoca, immaginare la carta geografica della terra quale era a quel tempo è ancora adesso impossibile, non ostante i molti studi, che si sono fatti: non intendo però di escludere la possibilità di farlo anche pei nostri posteri, quando la geologia sarà conosciuta su tutta la terra come lo è ora in Europa. Mari e terre, pianure, montagne e vallate, deserti e paludi, popolati da una fauna e da una flora, per quanto strane, pure ricchissime e

varie assai, vi erano indubbiamente, anche a quell'epoca, di quegli avanzi ne troviamo in abbondanza; ma l'estensione di quei mari, l'altezza di quei monti, l'ampiezza di quelle pianure e la direzione di quei fiumi noi non la possiamo conoscere. Quello che di certo noi sappiamo è che queste montagne, da noi studiate come prodotto di quell'epoca, erano allora il fondo di un mare vastissimo, perché su grandissime estensioni esso è rivelato dalle formazioni liasiche, senza tener conto della parte di queste e ricoperta dalle formazioni posteriori, e di quei grandi tratti che non emersero mai e sopra i quali si accumularono i depositi posteriori, fino all'epoca attuale. Egli è probabile che la distribuzione dell'acqua e della terra asciutta fosse anche allora, press'a poco, nelle proporzioni d'adesso, quantunque ne fossero differenti le forme. Di tutto questo vi parlai anche altra volta, ma non sono pentito d'averlo ripetuto.

2 - È dunque molto estesa la formazione retica? domandò il solito interlocutore.

- Estesissima tanto che, al dire di Stoppani, il mare accoglieva i materiali e formava questi depositi, occupava quasi tutta l'Europa: è da ritenere che fosse molto esteso anche altrove. Quanto allo spessore, in alcuni luoghi raggiunge l'altezza di 1.000 metri. Il *maximum* dello spessore delle formazioni retiche in Lombardia è stato calcolato di 600 metri<sup>1</sup>. Così Stoppani; ma io non dubito di quadruplicare quella misura qui sul nostro lago: a Riva di Solto, come vi ho accennato stamane, quantunque vi si verifichino degli sctorcimenti difficili a misurarsi e che sembrano aumentare lo spessore della formazione, tuttavia, misurando sopra le carte geografiche in direzione perpendicolare alla direzione media degli strati, mi risulta uno spessore di quattro chilometri circa, dedotta la spaccatura della valle di Fonteno,

---

<sup>1</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. II, § 764, dove questa formazione è indicata col nome di *Infralias*.

la quale darebbe un migliaio di metri. Voglio ammettere che la misura non sia giusta, ma sfido a ridurla a meno della metà.

- Ma ora dobbiamo dire qualche cosa in particolare dei due piani retici e della loro fauna.

3. — Premetto che, se fino ad oggi sono due sole le zone o periodi del retico, ciò non toglie che non possano essere di più in avvenire, dietro studi e ricerche più accurati.

- In che modo? domandò un po' imbarazzato il bravo Cortesi. Non sono quel che furono sempre?

- A quanto pare non hai inteso ancora bene la divisione sistematica delle epoche geologiche, cosa indispensabile per poter intendere tutto il resto. Ascoltate:

- Una divisione sistematica dei terreni, considerata cronologicamente, la natura non l'ha fatta. Essa ha bensì accumulato le formazioni stratigrafiche, una sopra l'altra in modo che la più antica si trova sempre alla base della immensa pila degli strati formanti la crosta della terra; ma la divisione e suddivisione di quella pila in tanti gruppi o porzioni, indicanti la relativa lunghezza del tempo richiesto alla loro formazione e le condizioni fisiche della terra durante ognuno di quei periodi di tempo, a cui si diede il nome di Ere, Epoche, ecc., questa divisione e separazione fu fatta dalla scienza. Così essa divise dapprima tutta la pila degli strati in cinque porzioni, che chiamò Ere, indicando con ciò non già le formazioni, ma il tempo in cui essa avvennero. In simil modo divise in seguito ciascuna Era in epoche, e ciascuna epoca in periodi e così via. Ormai, si capisce troppo bene, non è più possibile trovare nella pila degli strati una certa porzione dei medesimi, i quali siano sfuggiti alle ricerche dei geologi, e tale da poter formare una nuova Era, e nemmeno una nuova epoca; ma si capisce bene ancora questo, come un certo numero di strati, che in qualche luogo non abbiano offerto tratti caratteristici di fossili, o di singolarità di forme, abbiano potuto essere

considerati come parte di un periodo, mentre in seguito ad ulteriori e più estese e diligenti ricerche, possono essere innalzati al rango di una nuova formazione geologica, un nuovo periodo, classificandoli a parte. Vi pare?

- Adesso ho inteso benissimo, rispose il Cortesi; vuol dire anche qui che c'è ancora molto da studiare.

- Precisamente. È la solita conclusione di tutte le nostre conversazioni. Vi dirò anzi, che a proposito del retico, alcuni geologi hanno già distinto tre periodi cioè: *Infralias inferiore, medio e superiore*: divisione che non venne adottata ancora da tutti e per tutti i luoghi. Come sapete, può avvenire benissimo che il lavoro di sedimento, durante un'epoca, si sospenda in uno o più luoghi, mentre continua in altri, come avverrebbe, per ripetere un esempio, se il Nilo, causa un abbassamento della regione, supponiamo tra il Cairo e il Mar Rosso, avesse a deviare e riversarsi in esso per una lunga serie di secoli, dopo i quali avesse a restituirsì allo stato attuale. È chiaro che durante quei secoli sarebbe sospeso nel Mediterraneo, intorno alla foce del Nilo, quel potente lavoro di sedimento, che deve innalzare ogni anno considerevolmente il fondo di quel mare. Così avverrebbe che i geologi delle età future, studiando i depositi, ossia le formazioni stratigrafiche dell'Era nostra, troverebbero, nella regione suddetta del Mediterraneo, una pila di strati minore che in altri luoghi, dove non si fosse verificato il fenomeno supposto.

- Avvengono poi realmente di questi fenomeni, o avvennero in passato? domandò uno.

- Attualmente, sotto la mano intelligente dell'uomo civile, sono pochi i fiumi liberi da arginature, in modo che possano mutar di corso, ma in base al fatto dell'oscillazione della crosta del globo si capisce benissimo che il supposto non è affatto impossibile. Qualche cosa di simile l'abbiamo proprio in Italia. Il tempio di Serapide presso Pozzuoli non fu certo fabbricato sul fondo del mare, ed anche adesso, le sue fondamenta sono all'asciutto; ma la base delle colonne di quel tempio vedesi

bucherellata dai litofagi<sup>2</sup>, fatto avvenuto durante una serie di anni, in cui quelle basi trovaronsi immerse nell'acqua del mare. Riguardo ai fiumi abbiamo l'esempio dell'Oxus o Amu-Daria, il quale un tempo si gettava nel Mar Caspio ed ora è tributario dell'Aral. Il suo antico letto, di molte centinaia di chilometri, è stato riconosciuto per intero attraverso il deserto di Tartaria. da Mouraviev, Echwald ed altri<sup>3</sup>.

- Se poi richiamerete alla memoria quanto vi dissi a riguardo dell'oscillazione attuale della crosta del globo, vi sarà facile dedurre che sopra i fondi marini, che nell'epoca nostra vanno emergendo, cessa il lavoro di sedimento, mentre si forma un sedimento nuovo sopra le parti, che si sommergono. Ecco dunque in qual senso si asserisce che in alcune località una formazione è meno sviluppata, che in un'altra; che alcuni banchi di sedimento, formanti un periodo a parte ben distinto e caratterizzato in qualche luogo, in un altro lo sono assai meno e magari mancano affatto.

4. — Con ciò credo avervi dimostrato quanto asserivo, cioè che i due piani, ora comunemente ammessi del periodo retico inferiore e superiore, possono ancora essere suddivisi: e Dio voglia che alcuno di voi lo possa fare quando studierà più accuratamente la geologia della nostra patria.

- Grazie dell'augurio, disse Cortesi per tutti, non ci faccia peccare di superbia, o di presunzione.

- Tutt'altro! vi dico anzi che avete bisogno di studiare, e assai. Veniamo dunque al nostro argomento.

5. — Gli strati ad avicula contorta o infraliasici, ora piano retico, furono scoperti e studiati dapprima in Inghilterra, essendosi colà osservati, tra le formazioni triasica e liasica, quei banchi neri regolarmente stratificati, costituenti una *facies* affatto differente da quella

<sup>2</sup> Litos, *pietra* e fago, *mangio*; mangiatori di pietra.

<sup>3</sup> RECLUS, *La Terre*, t. I.



presentata dalle formazioni circostanti, alla quale faceva letto uno strato di reliquie frantumate ed irricognoscibili di ossami, per cui quei depositi furono detti, in lingua inglese *Bone-bed*, che significa *letto ad ossami*. Dietro ulteriori e più accurate ricerche si rinvenne in quei depositi, in grande abbondanza dappertutto dove si riscontrarono, una piccola conchiglia bivalve, oblunga ed arcuata a forma di virgola, nella valva superiore, la maggiore, piana e più piccola la valva inferiore, e fu chiamata *avicula contorta*. La costanza delle forme di questo piccolo fossile esclusivo di quei depositi fece sì, che i geologi convenissero di chiamarli col suo nome, cioè strati ad *avicula contorta*. Appena scoperti e classificati in Inghilterra questi strati si ravvisarono e si classificarono dappertutto, mentre prima venivano associati alla formazione triasica, ed ora sono riconosciuti su tutta l'Europa dall'Irlanda al Mar Nero, benché saltuariamente e con vario sviluppo. In Lombardia sono forse più sviluppati che altrove, e si possono seguire, senza interruzione, dal M. Campo de' fiori sopra Varese fino al confine dello Stato presso Limone sul lago di Garda, attraversando il lago di Lugano, il lago di Como, la valle Brembana, la valle Seriana, il nostro Sebino, la valle Trompia qui dove siamo ora noi e la valle Sabbia. Sopra questa zona quegli strati prendono il maggiore sviluppo nel bacino della valle Brembana, dove formano per intero le convalli Imagna, Brembilla e Taleggio, nonché la maggior parte della valle Serina, o valle d'Ambria.

- Quali sono i caratteri petrografici più spiccati degli strati ad *avicula contorta*? domandò Cortesi.

6—Mi domandi quello che stavo appunto per dire. Ordinariamente si riconoscono per la forma calcareo-argillosa, in strati ben definiti e regolari, su grandi estensioni, ai quali si associano, qua e là, i sunnominati schisti neri, sottilissimi, lucenti, carboniosi, che trovammo sopra Marone e troveremo anche a Riva di Solto e sulla strada che da Pian Gaiano conduce a Solto e Fonteno.

Quando si abbia familiarità sufficiente col Trias per poterlo riconoscere si è subito orizzontati anche per riconoscere gli strati del retico inferiore, che chiamano ad *avicula contorta*.

- Quanto alla fauna, illustrata dallo Stoppani nell'opera in francese: *Paleontologie lombarde*, III serie, dice egli medesimo che in generale è povera e non si può dir ricca che in Lombardia. «È notevole il fatto, dice il sullodato autore, che mentre questa formazione trovasi tra due altre ricche ciascuna di *ammoniti* il Trias e il Lias<sup>4</sup>, non se ne trova neppur uno in essa». Ciò deve creare un grave imbarazzo pei sostenitori della teoria darvinista. Una specie che scompare per una lunga serie di secoli e poi riappare di nuovo, posto che sia la stessa specie, costituisce un fenomeno, che con quella teoria non si spiega facilmente, a meno che i trasformisti provino che manca in un luogo nel medesimo tempo che, senza aspettare secoli, prospera altrove.

7. — È anche notevole il fatto che parecchie specie di questo periodo sono comuni anche all'epoca anteriore, la triasica, per cui la formazione ad *avicula contorta* si considera da molti come un periodo di transizione tra il Trias ed il Giura.

- Perdoni, signor Maestro, disse Cortesi, non ha detto lei che è mirabile e sorprendente la separazione di queste due epoche, ed il contrasto che si vede nel *Bogn* di Riva di Solto?

- L'ho detto e lo ripeto; ma ciò non toglie che si possa sostenere quanto ora asserisco. Se gli strati del retico di quella località dimostrano un profondo mutamento nelle condizioni fisiche della terra in quell'epoca, non dimostrano per altro radicalmente mutate anche le condizioni vitali d'allora; per cui alcune specie triasiche poterono ancora conservarsi, e si conservarono di fatto: ciò che è avvenuto colà non è necessario sia avvenuto dappertutto.

---

<sup>4</sup> Qui s'intende il superiore, perché egli dell'*Infralias* o piano retico fa un'epoca a parte.

- Gli antievuluzionisti qui hanno buon giuoco nel dire: La geologia dimostra la scomparsa delle specie, quantunque pretenda che alcune si sieno conservate. Gli evuluzionisti se la cavano col rispondere: Le specie che si conservarono erano le più forti, le più capaci di adattarsi al nuovo ambiente.

- A me pare, riprese l'alunno, che abbiano ragione i trasformisti.

- Se così ti pare non so che dirti. Del resto se la sbrighino coloro, cui talenta di combattere quella teoria. Noi studiamo i fatti e lasciamo ad altri la filosofia dei medesimi.

8. — Gli strati ad *avicula contorta*, proseguì tosto il Maestro, si possono dividere in due piani, ciò che fece anche il loro insigne illustratore, il più volte lodato abate Stoppani, che noi dobbiamo seguire specialmente in questa parte. Egli chiama l'inferiore piano a *Bactrillium striolatum*, nome di un fossile cilindrico, piccolissimo, contenuto a milioni negli schisti neri testé descritti; ed il superiore, piano a *Terebratula gregaria*, dal nome di una piccola conchiglia aggregata in grande abbondanza in alcune località degli strati superiori dell'*avicula contorta*, più chiari e più marnosi dei precedenti. La prima volta che scoprirete queste conchiglie vi sembrerà vedere un ammasso petrificato di piccole bucce di castagne, poiché molto simili a queste è la forma delle caratteristiche *terebratula gregaria*.

- Voglio sperare, disse qui Gambetti, che non torneremo a casa senza alcuni campioni di questi fossili.

- Vi assicuro che troveremo in abbondanza di queste ultime; quanto al *Bactrillium striolatum* ci converrà rassegnarci a farne senza per questa volta; lo troveremmo in abbondanza a Riva di Solto, ma essendo quasi microscopico difficilmente lo riconosceremo.

- Questi però, disse allora il Remondi, non saranno, mi pare, i soli fossili di questo deposito, se lo Stoppani ha fatto un'opera apposta per illustrarli.

- Giusta osservazione. Non aspettatevi però che io voglia farvi una enumerazione completa neppure dei generi di quei fossili, che sarebbe troppo lunga. Noto soltanto che il piano a *terebratulata gregaria* è ricchissimo d'una fauna molto varia.

- Ma diciamo qualche cosa del retico superiore.

È da credere che i ragazzi, quantunque gustassero le spiegazioni del Maestro e mostrassero vivo interesse, non mancassero di dare anche qualche occhiata verso la cucina e a tutte le mosse dell'oste e del cameriere, per cui il Maestro cercò di ravvivare l'attenzione col dire semplicemente, ma con molta espressione: — Attenti! — Indi proseguì:

9. — Come vi ho detto, il retico superiore si distingueva anche col nome di periodo a *Conchodon infraliasicus*, la grande conchiglia scoperta dapprima dagli austriaci, sulle falde del M. Dachstein e da loro chiamata appunto bivalva del Dachstein, e per una certa somiglianza col *Megalodon Gumbelii* del Trias avevano anche confuso quella formazione colla dolomia triasica, cui è proprio il *Megalodon Gumbelii*. Fu ancora lo Stoppani, che, dietro ricerche accurate e studi comparati, stabilì il giusto limite di queste formazioni, e chiamando la grossa bivalve *Conchodon infraliasicus*, fece sì che altri dessero questo nome anche alla formazione<sup>5</sup>.

Il retico superiore non è così sviluppato in Lombardia come l'inferiore, ma associato a questo non si stenta molto a seguirlo attraverso le vallate lombarde. Pei caratteri petrografici si distingue al colore più chiaro, di aspetto dolomitico, regolarmente stratificato, a strati più grossi, in generale, del precedente. Esso è anche piuttosto scarso di fossili in Lombardia, per cui, al dire dello Stoppani, nomi si possono fare di esso ulteriori suddivisioni, come si può fare in Baviera, nel Lussemburgo, in Francia ed in Inghilterra, nelle quali regioni, per la maggior quantità

---

<sup>5</sup> STOPPANI, *Paleontologie lombarde*.

di fossili, si distinguono due lucidissimi orizzonti, cioè: Zona ad *ammonites angulatus* e zona ad *ammonites planorbis*. Noi non ne parleremo perché per il nostro studio queste divisioni non ci riguardano. Al caso le potrete far voi allorquando lo studierete con maggior cura. Intanto sappiate che sul lago d'Iseo il retico superiore si trova innalzarsi dal lago al disotto di Riva di Solto, oltre la valle di Fonteno, ed al di qua l'abbiamo scorto stamane di fianco alla valle di Marone, nella Punta dei Dossi e nel M. Percaprello e qua e là anche lungo le pendici della valle di Inzino.

- La ricomparsa delle ammoniti, le quali come vi ho detto erano scomparse nel retico inferiore, accenna al ristabilimento delle condizioni fisiche dell'epoca triasica, ciò che è dimostrato anche dal carattere dolomitico degli strati di questo periodo, perché, volere o no, le condizioni della vita sono indispensabili alla comparsa ed alla prosperità della stessa; devono precederla come la causa precede l'effetto. Anche qui hanno il lor da fare i trasformisti e i loro oppositori. Questi oppongono la scomparsa della specie, quelli invece sostengono non doversi cercare alla geologia ed alla paleontologia le prove più forti dell'evoluzione, perché i geologi non sono in grado di scoprire e mostrare tutti i tipi, ma alla ragione appoggiata a fatti di ordine diverso.- Prima di terminare devo anche accennare ad una formazione detta banco madreporico, il quale, associato al retico superiore, attraversa tutta la Lombardia. Questo banco contiene una straordinaria quantità di polipai e madrepora, e molte altre specie di fossili.

- È dunque un banco di coralli? domandò uno.

- Precisamente; e se non proprio della specie, certo della grande famiglia corallina, che popola il fondo dei mari attuali in certe latitudini. Ma non entriamo in questo campo troppo fecondo pel tempo di cui ora possiamo disporre. Esso formerà l'oggetto di un'altra conversazione, ed allora vi potremo mietere molte idee e cognizioni

nuove, piacevoli ed utili assai, per lo scopo che ci siamo proposti.

- Ma per quest'oggi anche di piano retico abbiamo discorso abbastanza. Non pretendo che abbiate compreso tutto. Torneremo sopra questo argomento quando avremo sotto gli occhi i fatti.

A questo punto l'attenzione fu distolta dal tintinnio dei bicchieri, che il cameriere disponeva su una tavola e dal rumore scintillante ed aspro delle posate, che il medesimo veniva collocando, e la conversazione ebbe fine.

---

## I FOSSILI DI SAREZZO

(A Gardone e a Sarezzo)

---

1. Il pranzo e l'arsenale di Gardone. — 2. La guerra e sua origine. - 3. Mezzi per evitarla. — 4. Conforti e speranze. — 5. Amor di patria. — 6. Un'ora di svago. - 7. Partenza da Gardone. - 8. Il *Megalodon Gumbelii* e gli altri fossili della dolomia principale in valle di Sarezzo. — 9. La *Terebratula gregaria*. - 10. Mestizia prevista. - 11. Ritorno a Sarezzo. — 12. Un originale molto opportuno. — 13. L'originale diverte la brigata e buona notte.

1. L'albergatore il quale, per servirli meglio, aveva lasciato alquanto a desiderare in fatto di prestezza, li aveva serviti meglio davvero per due riguardi; primo per la squisitezza del cibo, tuttoché fosse modesto e semplice, secondo perché la tardanza aveva fatto aguzzare l'appetito ai piccoli alpinisti, già senz'altro molto affamati.

Durante il desinare, o piuttosto dopo di esso, ché era durato assai poco, si venne a parlare dell'industria del paese e dell'arsenale, il quale senza dubbio è uno dei migliori d'Italia, se pure non è il primo.

- È qui, aveva domandato Valli, dove si fabbricano i fucili dello Stato?

- È qui precisamente. Come tale però questo arsenale non è fra i primi, anzi non è neppur questo il vero arsenale governativo, il quale è a Brescia; qui non si preparano che le canne dei fucili e là si finiscono.

- Non ci sarebbe possibile visitarlo? domandò uno.

- Non sarebbe impossibile, ma difficile sì. Noi siamo forestieri qui, ed è giusto che in uno stabilimento di quella fatta, dove si richiede un ordine ed una disciplina severissimi, non possano entrare tutti i curiosi.

2. — D'altronde, a dirvela schietta, ancorché ci potessimo andare senza gravi difficoltà, io non sarei punto disposto a condurvi, per due ragioni: primo, perché una fabbrica d'armi noti ha proprio nulla da insegnarci di geologia, scopo principale, anzi unico, della nostra passeggiata; in secondo luogo, quantunque sia da lodare e da ammirare la sagace previdenza del Governo nel preparare, col sacrificio di molti milioni ogni anno, i mezzi di difesa della nostra indipendenza e della nostra libertà, se di questa previdenza dobbiamo compiacerci, nella visita ad una fabbrica d'armi v'è pure occasione, per lo meno, di deplorare una delle più grandi piaghe dell'umanità, anzi la prima, la più antica, ormai cancrenosa ed insanabile, la guerra. Egli è sempre con un sentimento di dolore e insieme di umiliazione che si pensa a questo flagello, che l'uomo, signore del mondo, ha dovuto inventare per garantire la sua libertà. La terra prima dell'uomo, voi lo sapete, ha attraversato migliaia di secoli, abitata da animali irragionevoli e feroci, senza che una sola volta si verificasse, sulla sua faccia, il fatto della guerra. La lotta feroce degli animali irragionevoli si limitò sempre alla difesa individuale ed a procurarsi l'alimento, ma la vendetta nel suo vero senso, prima dell'uomo, non ci fu mai. Gli animali si ammazzavano per mangiarsi o per difendersi da chi li voleva mangiare, ma lo spirito di distruzione non lo manifestarono mai. Passati questi migliaia di secoli, apparve sulla terra il re della natura, l'uomo, il pensatore libero ed arbitro de' suoi atti, dotato di virtù nuove, di facoltà tanto superiori agli esseri più perfetti, che vissero prima di lui, l'uomo, prodotto meraviglioso d'un atto speciale immediato del Creatore dell'universo, ed allora anche la guerra nacque sulla terra come un fatto nuovo, quasi fosse necessaria



conseguenza del nuovo essere. Perché mai questo uomo, quest'Essere ragionevole, l'unico capace di conoscere il suo Creatore, di conoscere sé stesso ed il fine della sua esistenza, ha inventato la guerra? Mistero, miei cari, mistero! se non si vuol riconoscere, come causa di questo male, la guerra che l'uomo mosse dapprima a Dio, violando il suo mandato. Anzi sotto un certo riguardo, questa, che è la cagione prima di tutti i mali che affliggono l'umanità, è anche la cagione di questo flagello, che l'uomo liberamente perpetua contro sé stesso.

- Noi non abbiamo che a deplorare questa dura necessità voluta dalla civiltà, pur disponendoci a fare la nostra parte, a prestare il nostro braccio, a dare la nostra vita, quando la patria nostra ce lo imporrà come un dovere. Non sarò io, no, che vi insegni a ritirarvi nei giorni del pericolo, pur deplorando sempre la guerra, come un flagello dell'umanità.

3. — Tuttavia, siccome la guerra non è continua dappertutto, ma serpeggia qua e là per il mondo, così è possibile il tenerla lontana da noi. Se tutti i cittadini imparassero da giovinetti a rispettare i diritti altrui, a reprimere l'ambizione, se si esercitassero all'acquisto delle virtù per le quali nasce e si alimenta il vero amor di patria, il giusto sentimento di umanità insegnato dal Vangelo e dalla Chiesa di Cristo, oh! non v'ha dubbio che la guerra tornerebbe più di rado a visitarci.

4. — Ora però è consolante che, da un quarto di secolo, nel quale più e più volte la guerra fu imminente fra le civili nazioni d'Europa, non avvenne quasi mai nulla di disastroso. Chi non vede in questo fatto un progresso nel bene, nel sentimento umanitario, inteso cristianamente? Infatti, ora che tutte le nazioni dell'Europa hanno unite le loro forze per togliere dal mondo la schiavitù, piaga vergognosa di nazioni barbare o imbarbarite, ora che le missioni scientifiche si uniscono fraternamente alle religiose per civilizzare gli infelici selvaggi, ora che tanto si parla e scrive di umanità e filantropia e più ancora

si opera nella carità cristiana, pare persino impossibile che i popoli europei, legati d'altronde da relazioni commerciali e scientifiche, da comunanza od almeno parentela di linguaggio, soltanto adesso riconosciute ed apprezzate, da mutua ammirazione nei prodotti del genio, da giuste e proficue emulazioni e persino da vincoli di sangue, pare impossibile, dico, che questi popoli cò tanto civili si possano decidere a squartarsi a vicenda coi tremendi strumenti di distruzione, che hanno inventato. Nessuno, io credo, desidera ora la guerra, o soltanto chi non è filosofo. Si va dicendo che il maggior ritegno è lo sbilancio generale nelle finanze, ma io credo che questo vi abbia una parte affatto secondaria.

- Io credo, invece, che quella specie di aborrimiento in cui è tenuta la guerra presso le nazioni civili, pel quale se ne parla sì spesso come d'un grande pericolo, come d'una catastrofe possibile, d'una minaccia di sfacelo dell'odierno ordinamento sociale, provenga, più che da tutto, da quel nobile sentimento di aspirazione alla fratellanza universale, che verrà certo quando le cose saranno mature; e verrà col trionfo della verità e della giustizia, col regno di Cristo che l'ha promessa senza voler togliere o menomare la libertà dell'uomo. La facilità con cui entro il giro di pochi lustri due potenti nazioni nemiche, diverse di razza e di lingua, si affratellano in comune alleanza con una terza più fiera e più indipendente delle altre, è un sintomo, un prodromo direi quasi, di quanto deve avvenire. Poco ci vorrebbe ormai affinché tutte le nazioni d'Europa si stringessero in alleanza.

- Ma tronchiamo questo argomento, che per voi sa troppo di politica.

**5.** — Noi intanto, voi specialmente, dobbiamo procurare di crescere buoni cittadini, veri patrioti, servendo ed onorando la nostra patria collo studio delle sue naturali ricchezze, della nostra lingua, dell'arte nostra. Con questo soltanto ci renderemo degni figli d'una nazione rispettata, stimata, ammirata da tutte le nazioni civili.

- E noi lo saremo dietro la sua scorta, signor Maestro! aveva esclamato Cortesi, cui tutti gli altri, chi più chi meno entusiasticamente facevano eco, e soggiunse:

«È istinto di natura  
 «L'amor del patrio nido. Amano anch'esse  
 «Le spelonche nate le fiere stesse.

METASTASIO

- Ed il Maestro, non per umiliarlo, ma per aggiungere forza all'argomento, soggiunse:

«Della patria l'amor santo e perfetto,  
 «Che amor di figlio e di fratello avanza,  
 «Empie a mille la bocca, a dieci il petto.

Monti

- E Silvio Pellico, che cosa dice? «Non vi è buon patriotta se «non l'uomo virtuoso, l'uomo che sente ed ama tutti i suoi do- «veri e si fa studio di seguirli». E Guerrazzi: «Molti hanno la «patria sulle labbra; pochi nel cuore». E Cantù: «Peste della pa- «tria è la gioventù scioperata, petulante, che s'avvicenda fra il «teatro, il caffè, la tavola: che legge per ozio, venera e sprezza «per moda e adotta l'opinione della gazzetta che legge». E ancora Silvio Pellico: «Se uomo vilipende gli altari, la santità co- «niugale, la decenza, la probità e grida: — Patria! Patria! — «non gli credere... Egli è un ipocrita del patriottismo, egli è un pessimo cittadino».

- E poi non si finirebbe più, ché tutti i grandi scrittori e poeti di tutti i tempi e di tutti i luoghi sono pieni di sublimi sentenze sul vero amor della patria. Ah si! amatela la vostra patria, ma d'un amore operoso ed utile al vero bene dei vostri concittadini. Amate la vostra patria, voglio dire anche il paese natio, ancorché vi fosse ingrata, e ricordatevi la sentenza dello Spirito Santo: *Nemo propheta acceptus est in patria sua.* (S. Luca, cap. IV. v. 24). E quando vedeste di non poter più esserle utili, quando le circostanze vi obbligassero anche ad abbandonarla,

se voi nel vostro amore non cercavate l'interesse vostro, dovete portarla con voi nel cuore, sperando in tempi migliori; ma frattanto non rendetevne indegni mai. Gli uomini che la governano potranno errare, ma comunque vi trattino non avverrà mai che vi autorizzino a disonorarla. Dopo tutto pensate che i governanti la patria non sono la patria: un generoso perdono vi renderà più degni.

6. È tanto facile entusiasmare i giovani che non è a dire lo fossero molto i nostri da quelle calde parole.

Dietro consiglio del Maestro, alzatisi dalla mensa, si sbandarono pel cortile, cercando di svagarsi con qualche partita alle bocce, mentre il Maestro, seduto all'ombra di un *berceau*, li teneva d'occhio fumando la sua pipa, contento della mezza giornata passata utilmente, e pensando come avrebbe potuto fare altrettanto la sera ed il giorno seguente. Così vennero le quattro, ora fissata per la partenza. Dato l'ordine e fatti i convenevoli coll'oste per la lunga e forse un po' troppo chiassosa permanenza, con poco utile relativo, e ottimamente impressionati dai modi cortesissimi e cordiali dell'oste, uscirono in ordine ben composto e serio, attraversarono il borgo, visitarono la stazione del tram, cosa graditissima per alcuni, che non avevano mai visto ferrovia, ai quali il Maestro diede varie ed utili spiegazioni in proposito, e si diressero verso Sarezzo.

7. Per un buon tratto quella via, passato il ponte di Zanano, è tagliata nella roccia, ed è anzi di recente costruzione, per cui lo spaccato, di parecchi metri d'altezza sopra la strada, la rende di più facile osservazione. I nostri studenti avevano già posto mano ai martelli e cominciavano ad assaggiarla, chiedendo al Maestro che cosa fosse quella roccia.

- Eccoci, rispose questi, in un orizzonte per voi affatto nuovo. Questo è il calcare del Lias superiore, del quale discorreremo a tempo e luogo opportuni. Intanto badate alla sua forma, al suo aspetto, affinché possiate

conoscerlo quando lo incontreremo altrove. Questa roccia, d'un bianco pallido, che come vedete, si avvicina al colore del caffè-latte, non è propriamente quale si presenta dappertutto; questa è una varietà, la quale trova delle somiglianze anche nei calcari di altre epoche; ma se voi la confrontate ora con quelle, che abbiamo studiate fin qui, vedete subito che è molto differente da tutte.

Ha l'apparenza della pietra litografica, osservò Cortesi; non contiene fossili?

- Ne contiene sì, come tutte le rocce sedimentari; ma è sempre la quistione dell'accantonamento, la quale scoraggia talvolta i più pertinaci ricercatori. Probabilmente noi non saremo neppure qui fra i più fortunati, quantunque abbiamo dinanzi una bella trincea fatta di fresco. A me basta però, vi ripeto, che voi fissiate e notiate caratteri litologici. Roccia calcarea stratificata di colore di caffè-latte, a clivaggio lucente, quasi marmoreo.

- Da qui, procedendo verso oriente, potremmo seguirla, quasi mai interrotta, con molte diramazioni, attraverso queste montagne fino alla valle Sabbia, e di là fino al lago di Garda, presso Limone, sempre a contatto del Lias inferiore, che finora noi non abbiamo veduto, perché attraversa la valle sotto la campagna di Gardone. Il Lias inferiore però lo troveremo tra poco sopra Sarezzo. Ora non intendo affatto di intrattenermi sopra questa nuova formazione; ve ne dirò qualche cosa quando avremo visto anche l'altra formazione del Lias inferiore, ciò che formerà l'oggetto di un'altra conversazione.

**8.** Così ragionando, in poco più di un'ora giunsero a Sarezzo. Presero una strada che fiancheggia la valle, e dopo un'altra mezz'oretta, passati gli ultimi campi, si trovarono di fronte ad una cava aperta nella roccia calcarea.

- Dove siamo? domandò uno. — Questa roccia, soggiunse Valli, è la dolomia principale, se non erro.

- Lo è di fatto, e per poco che osserviate, non vi sarà difficile scoprirne le prove più sicure, quali sono i fossili.

- Ché? l'*avicula exilis*? domandò Gambetti.
- Questa ed altri fossili propri della formazione e che voi conoscete. Su dunque, cerchiamo.
- Oh! Oh! il *Megalodon Gumbelii*! E quanti!

Trovansi infatti in quella località in abbondanza quei fossili, che avevano trovato nella stessa formazione a Songavazzo. Solo che a Sarezzo essi sono, per lo più, spogli del guscio, e non resta che il nucleo formato dal fango che li aveva riempiti. Sarebbero dunque soltanto i modelli interni di quella singolare conchiglia, e non manca che l'aspetto esterno il quale, del resto, essendo liscio, non presenta caratteri speciali, diversi da quelli che appaiono nel nucleo. Questo, d'altronde, è fedelissimo. Anche a Sarezzo vanno sotto il nome di piedi di vacca i più grandi e piedi di capra i minori, dalla singolare somiglianza del loro stampo nella roccia, coll'impressione lasciata nel fango dalle unghie bipartite di quegli animali.

Tutti poterono avere, senza difficoltà, almeno un paio di quei campioni, non permettendo il Maestro che si caricassero di più. Poterono anche osservare alcuni frammenti dell'*avicula exilis*, che però non poterono estrarre intiera.

La valle di Sarezzo in quei pressi taglia i due piani del retico superiore ed inferiore, per cui la dolomia principale viene ivi ad affiorare in un punto avanzato tra quelle due formazioni posteriori. È la celebre località nominata più volte da Stoppani e da Curioni<sup>1</sup>, come molto feconda di messe paleontologica. Tra gli interstizi della dolomia principale si trovano di bellissimi cristalli di calce appiccicati alle pareti interne della roccia, dalle quali se ne possono staccare di bei gruppi d'aspetto sorprendente e che possono servire per ornamento di giardini. I nostri cercatori si sarebbero caricati anche di quelli se il Maestro non li avesse chiamati ad osservare qualche cosa di più utile per loro.

---

<sup>1</sup> STOPPANI, *Corso di geologia, Paleontologie lombarde* - CURIONI, *Geologia applicata alle provincie lombarde*.

9. A valle della Cava contenente i fossili ed i cristalli, lungo il letto del torrentello, la roccia oscura stratificata presentava l'aspetto come d'un mosaico, formata cioè da una quantità straordinaria di piccole conchiglie, della forma di tante piccole bucce di castagna o di nocciuola. Ravvisatele il Cortesi esclamò: — Oh! che cosa sono? Forse la *terebratula gregaria*?

- Precisamente; ed eccovi adempita la promessa che vi feci stamattina di farvi trovare questo fossile retico in grande abbondanza. E qui, come vedete, i fossili delle due formazioni sono al loro posto.

Non è a dire, se fecero anche di quel nuovo campione una buona provvista, che anzi il Maestro dovette imporre un limite, altrimenti avrebbero riempite le bisacce.

10. Ma il sole era frattanto tramontato dietro la Corna di Cogozzo, monte che si eleva, con vari nomi, tra il Mella e la valle di Gombio. S'innalzava l'ombra irregolare e fantastica sulle pendici del S. Emiliano a nord di Sarezzo. Il Maestro si decise quindi a dichiarar chiusa la giornata ed indisse il ritorno. Può dirsi con ragione che avevano lavorato quel giorno; lavorato di gambe, di braccia e di mente, per cui, sospese le ricerche dei fossili per ordine del Maestro, sentirono più fortemente la stanchezza ed il bisogno di godere il fresco subentrato, col tramonto del sole, ad un giorno caldissimo. Nel mettersi in via si guardarono attorno senza il solito chiacchierio delle altre sere. Quell'orizzonte tutto nuovo, il quale nascondeva l'astro del giorno, in paese forestiero, lontano dalle loro famiglie, parve chiudesse alquanto quei cuori sempre aperti ed ilari, fiduciosi e spensierati. Era la prima volta che si trovarono, a sera, lontani dalla vista del loro lago, e quantunque a casa loro non lo guardassero quasi mai, pure quella sera sarebbe loro piaciuto di vederlo. Per la prima volta pensarono alla loro amata famiglia, i cui membri ad uno ad uno rapidamente si affacciarono alla loro mente. In una parola,

una specie di nostalgia pareva invaderli, cosicché anche i più loquaci ed ilari erano taciturni e quieti.

**11.** Il Maestro se n'era avveduto; aveva previsto quella specie di sconcerto, ma non se ne diede per inteso; anzi cominciò a discorrere così:

- Sono stanco, e lo dovete essere anche voi; abbiamo però la soddisfazione di aver lavorato e non inutilmente. Io penserei che invece di ritornare fino a Gardone, ci fermassimo a Sarezzo, giacché la strada di valle Gombio, che dobbiamo imboccare domani, è ugualmente distante da qui e da Gardone. Vi pare?

- Oh! sì; come crede lei, risposero parecchi; già sarà meglio ci fermiamo a Sarezzo.

- E così faremo. Quantunque sia ancora un po' presto, non ci sarà difficile passare la sera, perché faremo bene andar presto a dormire, onde essere pronti per partire col fresco domattina, poiché anche domani dobbiam fare dei passi la nostra parte.

- Domani a sera, disse Gambetti, saremo sul lago, è vero signor Maestro?

- Senza dubbio, e contenti di aver vista la valle Trompia, di avervi studiato, di avervi anche imparato molto.

- Con questi discorsi erano rientrati in paese, dove non tardarono a trovare e disporre per l'alloggio e per la cena. Intanto che si preparava per questa entrarono in chiesa per compirvi il loro dovere da giovinetti cristiani, non senza edificazione di quei polani.

**12.** Ritornati all'osteria, dove in una sala bene illuminata era disposta la tavola, trovarono un certo merciaiuolo, il quale all'aspetto diede a vedere essere un vero originale. Aveva mercanteggiato tutto il giorno colà e nei paesi circonvicini, aveva vociato e predicato continuamente sulle ottime qualità della sua merce, nastri, aghi, fusaiuole, agorai, occhiali, forbici, astucci, libri di preghiera, oggetti di cancelleria e non so quanti altri articoli, tutti ordinati confusamente in una cesta, che



portava appoggiata al ventre e sospesa al collo, mediante una larga cinghia, ed aveva preso alloggio a quell'osteria. Stava appunto combinando coll'oste non so che cosa, e ciarlava, ciarlava quasi non avesse mai aperto bocca in tutto il giorno, e siccome aveva fatto pochi affari, così lagnavasi coll'oste sulla miseria di quei paesi, e, per di più, voleva essere servito bene e pagar poco. Al solo vederlo e sentirlo i nostri lo avevano giudicato e cominciavano a sorridere.

Meno male, disse fra sé il Maestro, dopo aver fatto segno agli alunni di essere gentili, meno male, che costui è forse qui molto opportuno per distrarci un poco e ravvivare anche in noi il buon umore.

**13.** Si disposero a tavola, ed anch'egli, il merciaiuolo, in una tavola a parte, dove l'oste lo servì. Ogni tanto brontolava da solo sulla qualità delle vivande o del vino, domandava all'oste il prezzo e l'origine di questo, e poi si rivolgeva al Maestro, come per far dire anche a lui, che quello non era vino da un tal prezzo. In fine litigò la sua parte sul conto, specialmente sui pochi soldi dell'alloggio. Numerò più volte, brontolando sempre, il gruzzolo di monete, che toglieva e riponeva da una specie di borsa sudicia e di nessun colore determinabile; finalmente, riposta la borsa ed emesso un lungo e rumoroso sospiro, una specie di sbadiglio, si rivolse al Maestro, con un fare tra il buffo ed il curioso, per sapere donde venisse con tutti quei ragazzi, che egli aveva già giudicato dover essere degli scolari. La risposta ambigua del Maestro aumentò la curiosità del merciaiuolo, il quale cominciò allora a parlare di sé, della sua merce, che trattava da tanti anni, del suo viaggio per tutta la vallata, in tutti i paesi, nominando ora il Maestro del paese, che aveva servito di occhiali, ora il Parroco o la Perpetua, ora il Medico d'un altro paese, vantandoli come generosi compratori, vantando sempre sé e la sua merce, e intanto sbirciando i ragazzi allo scopo di scoprire se lasciassero trapelare di conoscere il Parroco, il Maestro,

il Medico, ecc. Il Maestro si permise, con bel garbo qualche arguzia al suo indirizzo, di cui però il merciaiuolo, anziché offendersi, si compiaceva per poter così impiantare una conversazione qualunque. Anche il Cortesi azzardò qualche domanda sulla sua merce, sui suoi guadagni, a cui egli rispondeva magnificando quella e lagnandosi di questi. Così la conversazione si prolungò, con molto piacere dei ragazzi, i quali si godevano vari tentativi, che faceva il merciaiuolo per sapere dove essi venivano, dove andavano, chi erano, ecc. Più volte credeva di aver indovinato qualche cosa, ma sul bello entrava in campo il Maestro a spargere un nuovo dubbio, per cui venne l'ora di andare a letto, dove il povero merciaiuolo dovette portare la sua curiosità a dormire insieme con lui.

I nostri si alzarono da tavola allegri anche più del solito, compiacendosi con sé stessi di aver trovato un farmaco tanto inaspettato e salutare alla nostalgia che prima li aveva invasi, qualunque davanti a quello zotico avessero mantenuto il loro posto di giovani dabbene.

Al letto li aspettava il sonno, e li colse non appena vi si furono adagiati e ve li tenne inchiodati, immobili fino alla mattina. Felice adolescenza, cui non premono i guai della vita, facile al riso come al pianto, che non conosce il dubbio, che vive di speranza e di amore! Inconscia di tanta felicità essa è, però, ciò non ostante, beata.

---

---

## CAPO VENTITREESIMO

---

### DA SAREZZO A POLAVENO

---

1. Il mattino. — 2. In viaggio. — 3. La valle di Gombio. — 4. Il villaggio. — 5. Origine dei villaggi e delle città. — 6. Origine delle grandi città dell'America. — 7. L'amore al luogo natio. — 8. La nostalgia. — 9. La formazione cretacea. — 10. L'altipiano di Polaveno. — 11. Un quadro della natura. — 12. Le difficoltà nello studio della geologia.

1. Per esprimere con efficacia l'incanto d'una scena, la gaiezza d'una persona, la bellezza d'un volto, si suole talvolta paragonare questi oggetti ad un mattino di primavera. Le più poetiche descrizioni del mattino si riferiscono alla primavera, poche all'estate, più poche all'autunno, quasi nessuna all'inverno. Non si può negare che il mattino primaverile ha delle preferenze assolute su quelli delle altre stagioni, che anzi è doppio nella sua essenza, essendo la primavera il mattino dell'anno. Ma quest'ora solenne del ritorno della luce, se non sempre e dappertutto, è coronata di fiori, allietata dagli svariati gorgheggi degli abitatori dell'aria, i quali in quell'ora ritornano alle dolcezze del nido, se non sempre e dappertutto si diffonde quell'aura di pace ed insieme di attività più energica, più serena e giudiziosa dopo il riposo notturno, il mattino delle altre stagioni non cessa per questo di essere la più bell'ora del giorno, la più cara a tutti, felici e sofferenti, ricchi e poveri, come lo è per tutto il mondo animale e vegetale.

Il mattino d'autunno, la stagione dei frutti, allietata dall'ilarità dei lavoratori, i quali di buon'ora s'affrettano alle faccende della raccolta, dai passeggiatori che muovono in allegre brigate alle loro geniali escursioni in montagna, sognate per tanti mesi tra le muraglie della scuola, dell'ufficio, dell'officina; dai cacciatori che s'affrettano per giungere alla posta col cuore rigonfio di speranza in una abbondante carneficina, speranza troppo spesso illusa al mattino e delusa alla sera; dalle voci argentine dei bambini di famiglie signorili, che in quella stagione sogliono abitare in villa; da tutto quel movimento sì vario e piacevole di uomini e d'animali, prodotto dal vertiginoso progresso della moderna civiltà; il mattino d'autunno, dico, non è men bello, meno attraente, meno poetico del mattino di primavera.

In qualunque stagione la sera è l'ora dei mesti pensieri, delle dolci melanconie, dei sogni, dei progetti; il mattino è sempre l'ora della realtà, dei calcoli positivi, dei ferrei propositi, delle generose azioni, del benessere generale del corpo e dello spirito. I pensieri del mattino potranno essere più pochi, ma sono sempre più maturi; le idee, i concetti di una mente, anche poetica e fantastica, sono sempre più limpidi e realizzabili, più conformi a giustizia e verità, in quelle prime ore del giorno. Quanti progetti, infatti, meditati e discussi lungamente alla sera, svaniscono al mattino, come nebbia al vento, lasciando talora vergognoso e confuso con sé stesso, chi li aveva concepiti! Quante vendette sconsigliate dal sonno! quanti propositi di generose azioni vengono al mattino corroborati da una nuova idea e realizzati quasi per incanto!

Tutto questo però si avvera soltanto allorquando le membra affaticate e stanche da un lavoro coscienzioso, conciliarono il sonno ristoratore. Ma chi veglierà fin presso all'alba, non per il lavoro, che è il retaggio di tutti, bensì per cercar sollievo alla noia, nei divertimenti e nei bagordi, e si desterà poi verso il mezzodì da un sonno

interrotto più volte dal rumore del mondo che intorno si agita; quando il primo svegliarsi non sarà cagionato dal gorgheggio della rondinella ospitale, che porge il saluto dell'innocenza e del buon umore; costoro non potranno certamente gustare le dolcezze ineffabili del mattino, né i suoi salutari effetti: troverà il mondo quale lo ha lasciato prima di coricarsi, si sentirà fin da quell'ora annoiato e indispettito di tutto e di tutti e fin di sé stesso.

Oh! chi sapesse comprendere tutta la bellezza e la ricchezza di un bel mattino delle campagne lombarde! Per un nobile fine lo canta il Panni:

Sorge il mattino in compagnia dell'alba  
 Innanzi al sol, che di poi grande appare  
 Su l'estremo orizzonte a render lieti  
 Gli animali e le piante e i campi e l'onde.  
 Allora il buon villan sorge dal caro  
 Letto .....  
 .....

E Manzoni, che bei versi scrisse a riguardo del mattino!

Come la luce rapida  
 Piove di cosa in cosa,  
 E i color vari suscita  
 Ovunque si riposa ...

Io credo che non vi sia nessuno dei grandi poeti, perché tutti furono dotati da intimo e forte sentimento della natura, che non siasi sforzato di cantare degnamente il mattino.

2. La nostra comitiva poté anche la mattina del 31 agosto contemplare il sorgere della bella aurora, dietro le creste fantastiche dei monti bresciani, al di sopra di Nave. I sogni e le malinconie della sera innanzi erano completamente scomparsi. Tutti si mostravano di buon umore, ben ristorati di forze, ben disposti, in una parola, per una lunga giornata di viaggio e di studio.

3. Prima che il sole spuntasse erano già inoltrati nella valle di Gombio, che si apre a metà distanza tra

Sarezzo e Gardone, verso occidente con strada rotabile fino a Polaveno. Piana e spaziosa presso il confluente, va sempre più restringendosi fino al villaggio di Gombio e più in su, per aprirsi verso l'altipiano di Polaveno. Coltivata a campi e prati presso il fondo, coperti di dense foreste i monti che la fiancheggiano, non offre nessun interesse pel geologo, il quale sappia preventivamente essere una sinclinale formata dal ripiegamento del Lias superiore, portante sul fondo le formazioni della Creta inferiore, le quali però non si ravvisano, perché coperte dai depositi alluvionali recenti, fin presso la frazione di Gombio. Quella formazione occupa uno spazio di circa due chilometri quadrati tutt'intorno al paese di Polaveno. Premeva perciò al Maestro che si facesse in fretta quel tratto di strada, che per essere monotona assai e per la difficoltà di studiare la roccia, avrebbe potuto stancare i ragazzi, o per lo meno annoiarli.

4. Giunti al villaggio di Gombio, il quale sorge appiccicato alla montagna presso il fondo della valle, nel punto forse il più stretto e tetro, con un orizzonte limitato da un monte altissimo a mezzodì scosceso e sterile, i piccoli viaggiatori si meravigliarono, che in luogo così tetro giacesse un paese.

- Che miserabile villaggio è mai quello? disse uno: io non ci starei neppure dipinto sui muri di quelle case. A che scopo fabbricare qui un paesello, dove tutto pare che voglia metter paura?

5. — I paesi ed i villaggi, rispose il Maestro, non si fabbricano mica come le villeggiature dei ricchi, i quali allo scopo scelgono i luoghi più comodi, più belli e salubri. I paesi ed i villaggi in Europa sorgono insensibilmente. S'incomincia dal fabbricare una casupola per abitarvi qualche mese dell'anno, sia per i buoni pascoli dei dintorni, sia per coltivarvi un campicello od un prato dissodando i boschi. Crescendo il mezzo di sussistenza per l'aumento dei prodotti della terra, una parte della famiglia, riadattata la casupola, vi si stabilisce; ma la famiglia

ingrossa si aumenta il podere dissodando nuove terre, si ingrandisce la casa, se ne fabbrica un'altra, poi un'altra ed altre ancora, finché il numero degli abitanti vi può vivere coi frutti della terra e del bestiame, ed ecco, col volgere di molti anni, magari un secolo, formato un villaggio. Talvolta è una corrente d'acqua, che offre l'occasione di piantarvi una segheria, un mulino; tal'altra vi s'impianta una fornace da calce perché si è trovata la legna sufficiente associata alla roccia calcare, od una fornace per tegole, mattoni od altri laterizi, perché si è trovato abbondanza di buona argilla. Se poi nei dintorni della sega, del mulino, della fornace o dei pascoli si trova una grande estensione di terreno coltivabile e fertile, allora vi si fermano degli agricoltori, ve ne accorrono da altre parti; così il numero delle persone aumenta, si sente il bisogno degli operai, muratori, falegnami, calzolai, tessitori, sarti, fabbri; e per conseguenza di questo anche i negozianti diventano necessari. Il bisogno del culto non sarà certamente l'ultimo che si farà sentire, come quello dell'istruzione: vi si fabbrica perciò una chiesetta, che in seguito viene ingrandita secondo la media probabile della popolazione; si apre la scuola; sentito il bisogno delle leggi si nominano le autorità, che le sappiano fare e far osservare, e così via di provvedimento in provvedimento, finché la società è costituita in comunità civile, la quale, sempre col mezzo dell'industria e del commercio, quando sono favorevoli, diventa una borgata e finalmente una città. È però certo, e quanto vi dissi ora lo dimostra abbastanza, che la sorgente di ogni civiltà è l'agricoltura. Sappiamo dalla storia e dall'archeologia, che le più antiche civiltà sorsero e fiorirono nelle fertili vallate del Gange, dell'Indo, della Mesopotamia. del Nilo; e da un'altra parte una civiltà, atrofizzata e resa stazionaria dalla superstizione, sulle sponde e presso i delta dei grandi fiumi della China. Osservate le più grandi città del mondo antico e le troverete tutte o sui fiumi, o per ragioni di commercio, molto posteriore, sui

golfi marini. Non è però da trascurare, in queste considerazioni, la parte importantissima, che esercitarono i fiumi all'incremento delle grandi città, come vie commerciali di comunicazione tra il mare e l'interno dei continenti. Così, p. e., i prodotti delle campagne egiziane, entrati nel mar Nero per mezzo delle grandi navi mercantili, risalgono il Danubio in appositi battelli fino a Vienna e fino ad Ulma nel cuore dell'Europa, e di là discendono per la stessa via i prodotti dell'industria europea.

6. — La cosa avviene spesso in modo assai differente nel nuovo mondo, perché scoperto quando la civiltà era già molto avanzata. Colà furono per lo più le miniere, sia di metalli preziosi, oro ed argento, sia di carbon fossile, o depositi di petrolio gli elementi principali, che diedero origine alle grandi città. Gli americani, calcolatori per eccellenza, una volta scoperta una fonte di ricchezza, alla quale chiamano migliaia di operai in una sol volta, tracciano la pianta della città, per lo più sul modello semplicissimo d'una scacchiera, della capacità di 300.000 e più abitanti e si mettono subito all'opera per fabbricarla. È così che sorsero quasi per incanto parecchie delle più grandi e più industriali città degli Stati Uniti.

7. — Quanto poi all'abitare volentieri nel proprio villaggio è questione troppo puerile, e non merita neppure che se ne discuta seriamente. Quelli di Gombio abitano volentieri qui perché vi sono nati, precisamente come voi abitate volentieri al vostro paese, a preferenza che in qualunque altro, perché è il vostro paese. Vi sono cittadini avvezzi a tutti gli agi che può desiderare il cuore umano, i quali guardano con occhio di compassione i poveri montanari, costretti a vivere separati dal mondo per tutti i mesi d'inverno, intercettati dalla neve; e vi sono montanari privi di ogni benessere civile, i quali, portati in città, muoiono di nostalgia.

8. — Che cosa è la nostalgia? domandò uno.

- Me lo domandi tu? Tu che iersera n'avevi in corpo tanta, che non potesti nasconderla, nonostante che



ti facesse vergogna? Dimmi un po': perché eri così melanconico ieri sera Non era forse perché ti trovavi lontano dal tuo paese, dal tuo lago, dalla tua casa, dalla tua famiglia, fuori insomma dal tuo orizzonte? Ebbene quella è nostalgia, che si dice anche *malattia del paese*. Vuolsi anzi che i montanari, i quali abitano per lo più in luoghi incomodi e selvaggi, sieno quelli che più di tutti vanno soggetti a questa specie di morbo; ciò si è verificato fra i militari. Non farete dunque più le meraviglie, che gli abitanti di Gombio, il quale a voi non piace, vivano qui felici e contenti.

- Non direte più che questa valle è brutta, perché se così pare a voi, potrebbe essere che venendo al vostro paese questi abitanti, col frastuono di carri e carrozze, che ad ogni ora del giorno e della notte rumoreggiano per le contrade, col vociare continuo della turba di negozianti e di faccendieri, avessero a nausearsi, indispettirsi e dire: Io non starei qui neppure dipinto su d'un muro.

- Noi però abbiamo il lago, il quale è sempre bello e dilettevole a vedersi, bello il solcarlo colle barche e sui piroscafi...

- Ed essi potrebbero aver paura da tanta acqua; se non per altro per il pericolo che vi si anneghino i loro bambini, e potrebbero anche dire: Se fosse una bella campagna mi piacerebbe di più.

- Mi pare, però, che ci si abituerrebbero facilmente.

- Fa conto che altrettanto avverrebbe forse di te se fossi costretto di abitare a Gombio. E basti così. Badiamo piuttosto allo scopo del nostro viaggio.

9. Così discorrendo erano giunti ad un punto in cui la roccia, la quale si manifesta qua e là anche lungo la strada, appare d'un aspetto un po' diverso da quello dei dintorni di Gardone e Sarezzo; è cioè più bianca e più liscia nel clivaggio di frattura, screpolata in modo da farne risultare dei piccoli cubi d'ogni dimensione, dalla ghiaia ai massi di un decimetro cubo o poco più.

- È questa una varietà del Lias, domandò Cortesi, o rappresenta un'altra epoca?

- Questa è la *Creta inferiore*, formazione che rappresenta il primo periodo dell'*epoca cretacea*.

- È forse quella che forma la terra creta?

- Propriamente no; col nome di creta si suole indicare popolarmente quella terra amorfa, bianca o gialla, tenace se bagnata, polverosa se asciutta, la quale si usa per la fabbricazione di laterizi, come tegole, mattoni, stoviglie, ecc. Anche la finissima porcellana in questo senso è detta creta. La creta, intesa in questo senso, ha origine dalla decomposizione di varie rocce, appartenenti ad epoche diverse, e nei terreni terziari e secondari se ne trova dappertutto, come nei quaternari.- La *Creta* dei geologi è sempre una roccia, la quale decomposta dall'azione meteorica come le altre rocce, può dare la creta dell'industria laterizia, ma essa non è considerata sotto questo aspetto. La *Creta* rappresenta un'epoca lunghissima, se si misura dallo spessore della formazione, e presenta molte varietà di forme, di colore e di composizione come vedremo altrove. Intanto voi fate di fissare i caratteri esterni di questa varietà, onde poterla distinguere ogni volta che vi c'imatteremo, ciò che non è poi difficile, giacché, come vedete, non ha nessuna somiglianza colle formazioni che abbiamo fin qui studiate, tranne un poco colla liasica.

- Avrò anche i suoi fossili, disse Cortesi, sempre il primo nelle riflessioni giudiziose.

- Ne ha in abbondanza, animali e vegetali, vari di specie, belli, caratteristici, non comuni ad alcun'altra epoca; ma qui non è il luogo di parlarne, e nemmeno di sacrificar tempo e fatica per cercarli.

- Perdoni, disse Cortesi; siamo dunque passati dal retico inferiore della valle di Sarezzo alla *Creta* senza vedere le altre formazioni; come è possibile?

- Questo dipese dalle circostanze dei luoghi. Le altre formazioni, tra il retico inferiore e la *Creta*, sono mascherate

sulla nostra strada da terreni alluvionali. Il retico superiore trovasi sotto la campagna di Sarezzo dietro il paese: il Lias inferiore, medio e superiore sotto il piano alluvionale della valle Trompia; e il fondo della valle di Gombio, la quale è una sinclinale, è occupato precisamente dalla Creta inferiore, che deve coprire in quel luogo le ultime formazioni giuresi, le quali però si manifestano, qua e là, sul pendio dei monti che fiancheggiano la valle.

- Ora andiamo innanzi affinché possiamo arrivare a Polaveno prima che il caldo ci accasci di troppo.

**10.** Arrivarono al villaggio verso le ore 8. Esso sorge presso lo spartiacque delle due valli, quella di Gombio che avevano risalita, e la valle Gaina, che scende verso ponente e poi verso mezzogiorno.

L'altipiano di Polaveno è certamente uno dei più belli dei dintorni del lago d'Iseo, quantunque la vista del lago gli manchi. I monti che fiancheggiano la valle di Gombio a mezzodì si staccano appunto da quell'altipiano, il quale perciò in quel punto ne forma la sommità. L'orlo meridionale dell'altipiano, distante dal paese un chilometro circa, gode della vista la più stupenda su tutta la pianura bresciana, e l'orizzonte confina a sud colla cresta dell'Appennino bolognese e modenese. L'altipiano di Bossico la vince sopra tutti per la sua estensione, la sua altezza e la vista del lago; quello di Zone si distingue per la varietà del paesaggio; ma non è meno attraente l'altipiano di Polaveno per la vastità del suo orizzonte. Chi ci va per la prima volta se ne innamora e non vorrebbe più partirne, o parte col desiderio di ritornarvi. La sua altezza è di 580 metri; è l'altezza di collina, più accessibile perciò che non Bossico e Zone. La vite vi alligna abbastanza bene, e se l'aridità cagionata dalla mancanza del terreno morenico lo rende più ingrato alle solerti cure degli industriosi agricoltori, non è però meno fertile degli altri due, i quali gli disputano la palma della bellezza e dell'incanto. Una passeggiata di un

giorno, da Iseo a Polaveno, di là a Sarezzo, indi ritorno per Gussago e Monticelli Brusati, nella bella stagione è certo una delle migliori che si possono fare nei dintorni del lago d'Iseo.

Anche i nostri piccoli geologi parevano più interessati delle bellezze del luogo, che dello studio della Creta.

Il Maestro se ne compiaceva; anzi dopo la colazione, presa all'osteria del villaggio, volle condurli, lungo la strada che tuona alla frazione di S. Giovanni, all'orlo dell'altipiano, affinché potessero contemplare tutta la immensa prospettiva, la quale per chi sale a Polaveno dalla monotona valle di Gombio, è un vero spettacolo. Vi giunsero infatti in mezz'ora.

**11.** Un'esclamazione quasi di stupore, più che di meraviglia, si sprigionò dal loro petto a quella vista.

- Oh!... bello!...

- Bello davvero! esclamò anche il Maestro; è un vero incanto!

Ad alcuno potrà sembrare esagerata questa descrizione, e più la sorpresa dei nostri escursionisti dinanzi a quella scena della natura; ma, senza dire che le impressioni che ricevonsi da simili quadri sono per lo più relative, io sostengo che chiunque non sia del tutto apata per la natura, non potrebbe a meno di non sentire press'a poco quello che essi hanno provato sulla vetta di quel colle. Si noti, poi, che i più non avevano mai visto la pianura.

Ci volle una mezz'ora prima che il Maestro potesse credere venuto il momento opportuno per chiamare gli alunni allo studio della geologia, o piuttosto alla conversazione geologica di quella mattina. Aveva dovuto rispondere a mille domande specialmente sul nome dei moltissimi paesi e villaggi, che di là si vedono sui fianchi ed al piede dei colli e sparsi nella vasta pianura.

Quando poi fu avvertita da uno una lunga striscia di fumo, la quale emanava da un punto semovente verso Brescia a traverso le campagne, e si scoperse una lunga

fila di carri, che lo seguivano tutti uniti, e saputo essere il treno ferroviario della linea Brescia-Iseo, nuove esclamazioni di meraviglia e nuove domande uscivano rapidamente e intempestivamente da quei cuori rigonfi di piacere, che parevano rimbambiti. Il Maestro, dopo aver detto qualche cosa, anzi molte cose a proposito di treni, di linee e di corse, ch  tutto volevano sapere, dovette pur concedere, che tenessero d'occhio quel convoglio finch  lo perdettero di vista ad una delle molte stazioni, che sono su quella linea di circa 20 chilometri.

**12.** Allora il Maestro colse l'occasione che gli parve opportuna per invitare gli alunni a dare un'occhiata alla roccia. Essi che erano assorti fino allora nell'incanto di quel quadro meraviglioso della natura e non ci avevano punto badato, le rivolsero gli occhi ponendo mano al martello, e come imbarazzati alcuni dissero:

- Ma qui non siamo gi  pi  nella Creta! o forse...

- Eppure, rispose il Maestro, lo siamo ancora. Esaminate un po' meglio. La Creta inferiore   anzi una delle formazioni pi  omogenee tra le formazioni meozoiche. Vi raccomando di andare pi  a rilento nel giudicare sull'epoca a cui va ascritta una roccia. La variet  litologica, come sapete, val sempre poco. L'aspetto di questa roccia   meno bianco di quello che vediamo tra Gombio e Polaveno,   vero; ma il colore da solo dice sempre troppo poco. La forma degli strati   uguale, come ne   uguale la pasta: dunque per giudicare di questa formazione anche solo per esclusione, tanto cio  da poter dire, questa non   Creta, ci vogliono i fossili.

- Ritenete adunque, come ritengo anch'io in appoggio alle carte geologiche di Curioni e Taramelli, che questa non   altro che una variet  della Creta inferiore. Anche questa variet  dovette fissarvela in mente, acciocch  vi possa servire quando potrete, per giudicarla e classificarla, servirvi anche dei suoi fossili.

- Per bacco! fece uno timidamente, sono molte le cose che bisogna fissare!

- Non dir questo, almeno finché si tratta dello studio della geologia. Per quanto riguarda il lago d'Iseo una ventina di campioni e pochi nomi di più vi possono bastare; che se aveste anche a raddoppiare il numero dei campioni, prendendone due varietà per ogni epoca o periodo, non sarebbe ancora molto; e quando avrete disposto in bell'ordine la vostra raccolta, e, per rievocare le memorie delle nostre passeggiate, passerete in rassegna ogni campione, leggendone il nome, il luogo e la data in cui fu raccolto, allora, senza alcuna fatica, anzi senza che neppure ve ne accorgiate, nomi e forme si disporranno in bell'ordine anche nella vostra mente e non vi sfuggiranno mai più. Vi riuscirà certo più difficile lo studio della mineralogia, quando dovrete farlo per dovere sui testi scolastici; senza campioni e senza musei. Nello studio della geologia voi non le avete forse che intravedute le vere difficoltà, perché la parte di questo studio che facciamo noi è la più facile. Quando invece doveste applicarvi alla parte paleontologica per classificare l'infinita varietà dei fossili animali e vegetali, quando doveste stabilire i rilievi geologici di una data zona di montagne, che non offrano, come il nostro lago, la serie continuata e regolare della pila sedimentare, quando doveste ingolfarvi nello studio delle rocce d'origine eruttiva e rendere ragioni plausibili sull'origine loro e sugli svariati effetti di metamorfismo e di sconcerto, allora doveste anche dire: Maestro questo non è pane pei nostri denti. Non ispaaventatevi dunque per queste difficoltà, che i nostri maggiori hanno affrontate e in gran parte superate colle proprie forze, o con pochissimi aiuti.

- Voi potete applicarvi allo studio razionale della geologia coll'aiuto di buoni libri, di estesi trattati e carte geologiche, col soccorso di buone collezioni, col consiglio dei sommi maestri, che troverete al Liceo ed all'Università.

- Intanto, però, anche questo studio superficiale, che facciamo insieme sulle rocce del nostro luogo natio, dove

---

troviamo tanti fenomeni degni di studio, tanta ricchezza di dati, che c'invidierebbero molti, ci servirà a metterci sulla via d'uno studio più profondo, più razionale, più dilettevole, più praticamente proficuo.

- Questa mattina non siamo più in tempo per tenere la conversazione solita sopra una parte del nostro studio, ma credo, però, che non abbiamo sprecato il tempo.

- Oh tutt'altro, disse Cortesi, qualche cosa abbiamo imparato di nuovo; e poi ci siamo molto ricreati e divertiti. Io non dimenticherò mai questo luogo né questo meraviglioso panorama, né queste ore deliziose. Egli è certo che le soddisfazioni che noi abbiamo nelle nostre escursioni valgono ben più delle fatiche che dobbiamo sostenere per acquistarci tante utili cognizioni.

Il Maestro disse alcune parole di lode all'indirizzo dell'interlocutore, senza dargli occasione d'inorgogliersi, e poi diede ordine di ritornare al paese.

---







## CAPO VENTIQUATTRESIMO

---

**LE LANDE**

(A Polaveno)

---

1. Al desinare. - 2. Alla Parrocchiale di Polaveno. - 3. All'ombra. - 4. Le lande di Francia. - 5. Gli abitanti delle lande. - 6. L'uso dei trampoli fra gli abitanti delle lande. - 7. Le lande destinate a scomparire. - 8. Le lande geologicamente considerate. - 9. Una landa nella provincia di Brescia.

1. Il buon umore e la gaiezza di quei giovinetti traspariva dal volto, dalle parole e dal contegno, così che attraevano l'attenzione anche delle poche persone rimaste o ritornate in paese dai lavori campestri. Il paese di Polaveno sembrava loro il più bello fra i tanti che avevano veduto fino allora, al punto che quasi invidiavano la sorte dei pochi marmocchi, che vedevano gironzare loro intorno, attratti dalla novità dei forestieri: pareva loro di amarli perché erano innamorati, entusiasti del loro rustico paese e dei suoi dintorni.

All'osteria però mostrarono di sentire fortemente anche un altro stimolo, di natura non del tutto estetica, che li spingeva a spalancare tanto d'occhi per vedere se l'oste aveva preparato il desinare, il quale, modesto come era di solito, fu condito dal miglior buon umore e dal non più insolito appetito; tanto che al vederli ne godevano persino i paesani, tuttoché abituati a sentirsi sempre ottimamente disposti per quell'operazione.

Durante il pasto non si parlò né di rocce né di fossili

se non per fare qualche facezia, quando ad alcuno si presentava il destro. Il Maestro badava soltanto a correggere ogni volta che accennassero a trasmodare.

2. - Verso il tocco si portarono alla chiesa, la quale sorge sopra un poggio ad oriente del villaggio, da dove si domina quasi tutto l'altipiano e parte della valle di Gombio. Riportarono una gradevole e singolare impressione dalla visita alla chiesa, la quale è costruita senza volta. Il soffitto ed il tetto, infatti, sono una cosa sola: vi si vedono le travi di legno sulle quali sono collocati dei lunghi mattoni portanti alla loro volta le tegole. Se non offre l'aspetto maestoso di un tempio dedicato a Dio quella rustica costruzione richiama all'idea dell'antichità cristiana, sempre poetica nella sua semplicità.

3. - Fuori del villaggio pochi minuti, entrarono in un prato, dove sedettero all'ombra per goderne la freschezza, che colà non faceva difetto.

- Ah, che bella giornata! esclamava uno stendendosi sull'erba. Qui ci fermiamo fino a sera, diceva Gambetti, il quale aveva già fatto le sue solite quattro capriole. Qui, soggiunse Cortesi, possiamo fare anche la nostra solita conversazione.

- Già, qualche cosa bisognerà pur fare in queste due ore, disse il Maestro, perché prima delle 4 non ci conviene partire; il caldo è troppo, e la discesa al lago dobbiamo farla all'ombra della sera.

- Che cosa ci racconta? domandò timidamente il Monti, dopo un'ora circa di ricreazione.

- Ci parli un po' dei paesi lontani, delle boscaglie dell'America, dei deserti, dei vulcani, del mare, volle proporre arditamente Gambetti.

- Di queste cose vi ho parlato già a lungo altre volte.

- Dei deserti no, oppose l'altro.

- Veramente i deserti, le lande, le steppe, i pampas, ecc., sono argomenti affini alla geologia, anzi si potrebbero trattare geo-

logicamente, ma ci vorrebbe una lunga conversazione per ciascuno di questi argomenti.

- Che cosa sono propriamente le lande? domandò uno; non sono uguali ai deserti?

4. — Volete proprio che cominci colle lande? Ebbene, le lande, alcuni di voi lo devono sapere, sono vastissime pianure di terreno incolto, perché non coltivabile, dove nascono, per lo più, rare piante, sterpi e pruni, con poche od inutili erbe.

- Le lande propriamente dette trovansi in Francia, dove danno il nome anche ad uno degli 89 dipartimenti. Si estendono al mezzodì della Guascogna e confinano col mare per un'estensione di 100 chilometri ed oltre. Il dipartimento che ne prende il nome è il secondo per estensione, e tuttavia è il meno abitato di tutti gli altri. L'uniformità di quell'altipiano, inclinato verso il mare, con un'altezza media di 50 metri sul suo livello, è così singolare che, sopra una lunghezza di 45 chilometri la ferrovia tra Lamothe e Labouheyre è perfettamente rettilinea, ed è un vero tratto di meridiano<sup>1</sup>. Il suolo di quelle pianure è composto quasi interamente da una sabbia bianca, dello spessore di qualche metro; ma a poco a poco va diffondendosi dappertutto un terriccio cenerognolo, prodotto dalla decomposizione dei pochi vegetali, che vi stentano, per così dire, una vita rachitica e triste, non mai più alti d'un paio di metri. Grandi tratti di quelle pianure polverose e sabbiose vengono convertiti in paludi nelle stagioni piovose, per cui riescono apparentemente impraticabili.

- L'estensione delle lande francesi si calcola di 14.000 chilometri quadrati. Notate che intorno a quella sterile regione si estendono zone larghissime di coltivazione e d'una vegetazione esuberante, rigogliosa, forse la migliore della Francia, come, p. e., le campagne che producono i vini di Bordeaux, di fama mondiale. Quantunque il terreno delle lande sia per sé sterile ed ingrato, tuttavia è costretto a cedere un po' alla volta alle sagaci

---

<sup>1</sup> RECLUS, *Geografia universale*, vol. III.

cure dei coltivatori, i quali vanno lentamente estendendo i loro campi sui margini di quella distesa sabbiosa. La scarsa vegetazione spontanea, crescendo e morendo sul luogo, concorre, coll'azione della pioggia, a formare uno strato di terra vegetale, la quale coi secoli, abbreviati dalla mano operosa ed intelligente dell'uomo, farà scomparire dalla Francia quei deserti.

**5.** — Non sono dunque abitate le lande francesi? domandò Valli.

- Vi ho già detto che il dipartimento delle lande è il meno abitato della Francia: vi sono però qua e là alcuni paesi, i quali si possono considerare come oasi nel deserto, anzi meno ancora, perché non hanno la fertilità delle oasi. Fra gli abitanti primeggiano forse i pastori, i quali, liberi di vagare in un territorio estesissimo possono ancora farci la vita. Ma che vita, miei cari! Per noi che siamo abituati alla stazionarietà, all'autonomia dei nostri paesi, nei quali i confini delle proprietà sono sì bene delimitati, che ci sembrano cosa al tutto naturale; per noi non si può neppure comprendere come popoli civili possano adattarsi ad una vita nomade, piena di disagi, senza progresso né perfezionamento, quale è quella dei landesi di Francia.

**6.** — È poi singolare il costume di quel popolo pastore di camminare sui trampoli, coi quali attraversano con facilità sorprendente le interminabili paludi, che si formano nelle lande durante la stagione delle piogge.

- Come si formano delle paludi in un suolo di sabbia? domandò Cortesi.

- Si formano a questo modo: Ad una certa profondità la sabbia è stata conglutinata ed impastata in modo da formare uno strato durissimo ed impermeabile all'acqua, la quale, ove manca il pendio sufficiente, si ferma e, sorpassando il suolo, determina la formazione delle paludi. Le regioni temporaneamente paludose, come è naturale, sono anche d'ordinario le meno sterili. I rari cespugli che vi nascono e crescono fino a poca altezza porgono

alle pecore un sufficiente alimento, almeno durante la stagione piovosa.

- Dicesi che è una vera meraviglia, uno spettacolo affatto nuovo, nelle regioni dei popoli civili il vedere quegli uomini camminare sui trampoli, colla facilità e indifferenza con cui noi viaggiamo sopra un prato orizzontale. Dall'alto dei trampoli essi sorvegliano il loro gregge; col lungo bastone, che maneggiano con singolare abilità, si difendono dalle belve, raccolgono da terra o dall'acqua gli oggetti che loro occorrono; percorrono grandi tratti, sia nell'acqua, sia sulla sabbia, sempre al di sopra dei cespugli, con una prestezza almeno doppia d'un viaggiatore ordinario, che cammini sopra una strada battuta. Sempre camminando sui trampoli, portano sulle spalle pesanti fasci di legna o travi, o una pecora ferita o morta, un uomo, un oggetto qualunque; le donne che vanno alla custodia del gregge, ferme sui trampoli, appoggiate al lungo bastone, continuano a lavorare di maglia, a cucire e filare. In una parola, voi capite, che la necessità ha inventato anche questo mezzo di locomozione, il quale, per quanto a noi sembri strano ed incomodo, col lungo esercizio, è reso facilissimo. Esso è anche tradizionale, ed io, senza ammettere in tutto la legge dell'*atavismo*, sono persuaso che si tramandi di padre in figlio la facoltà di apprendere facilmente questo modo di camminare. Il bambino landese, non appena ha imparato a camminare sulla terra, deve imparare a camminare anche sui trampoli, ed apprende quell'arte con una facilità meravigliosa. In certe località e in certe stagioni tutti gli abitanti, uomini, donne, fanciulli, sono obbligati di far uso dei trampoli, persino per recarsi alla chiesa.

- Sarebbe bello davvero il vedere una processione procedere sui trampoli! fece uno dei ragazzi, facendo ridere di cuore tutti gli altri, che immaginavano Dio sa quali e quante altre azioni fatte a quel modo.

- Faranno anche dei bei capitomboli, osservò Gambetti.

- E perché no? non ne facciamo spesso anche noi camminando coi piedi in terra? Ma anche questo singolarissimo modo di viaggiare, che colà è antichissimo, è destinato a scomparire<sup>2</sup>.

7. — La coltivazione dei pini vi è esercitata su grande scala, e si avvanza rapidamente a scapito della landa; s'interna sempre più ed accenna a volerla convertire in parchi ubertosi, in fertili campagne, dove presto scorrerà l'aratro e poscia la falce del mietitore. Allora sarà conquistato alla Francia un nuovo tratto di paese fruttifero, che ora non ha.

- Questa conquista, bisogna pur confessarlo, copre di vergogna noi italiani, che tanta parte della nostra penisola, nella regione meridionale, lasciamo incolta e deserta, libero pascolo ai bufali ed ai cignali. Abbiamo sì, anche noi le nostre lande nella campagna romana, nelle Puglie e nelle Calabrie, forse meno ingrata della landa francese e che aspetta soltanto la mano che la dissodi, per convertirsi in fertile campagna; ma l'Italia lascia partire per l'America ogni anno migliaia di braccia robuste in cerca di lavoro, prodiga milioni all'Africa lontana e ve li spreca, e lascia poi incolto il suo suolo ferace. Ma torniamo alla landa francese.

- Molto ci sarebbe da dire ancora sopra questa terra di desolazione, dove la benefica influenza d'un clima marino, dolce ed umido, va lentamente aiutando l'intelligente operosità dei miseri suoi figli, per convertirla in ferace giardino. Ma noi dobbiamo un istante considerarla anche sotto l'aspetto geologico.

8. — Il geologo soltanto può dire come ebbe origine la landa, e lo fa in poche parole. Quella grande mura non è altro che un fondo marino recentemente emerso. Dico recentemente in senso geologico, all'epoca pliocenica, quella che precede l'epoca glaciale. Rispetto

---

<sup>2</sup> RECTUS, *Geografia universale*, vol. III. FILGUIER, *La Terre et les Mers*.

alle epoche precedenti dunque è molto recente, quantunque una serie lunghissima di secoli sia trascorsa da quell'epoca fino a noi. Dal giorno in cui quella plaga trovossi al di sopra del livello del mare l'azione della natura cominciò il suo lavoro, il quale continua tutt'ora, come vi dissi, per fertilizzarla. Altre plaghe, sorte insieme con quella, sono già da molti secoli coperte da dense foreste, o convertite in floride campagne, ma ve ne sono altre ancora, le quali sono rimaste più sterili e desolate della landa francese. E per non andar tanto lontano da qui in cerca d'un esempio abbiamo la campagna di Montichiari qui a sud-est di Brescia, che se la vedeste vi darebbe l'idea d'una landa.

- Come la campagna di Montichiari è una landa?

9. — Non è propriamente una landa, ma è una plaga di qualche chilometro quadrato, più sterile certo della landa francese. Non crediate però che per campagna s'intenda quello, che noi siamo soliti di significare con questa parola: colà la chiamano così, credo, una plaga quale ve l'ho descritta, perché serve d'ordinario per le esercitazioni militari nelle grandi manovre. Del resto io non so se in Lombardia si troverà un'altra regione, che somigli di più alle lande francesi, che la campagna di Montichiari, la quale d'altronde, anche geologicamente appartiene all'epoca delle lande, cioè al Pleistocene, come vi appartengono i depositi dei colli di Badia presso Brescia, la collina di Castenedolo, il colle di S. Maurizio presso Lovere e il colle del Dosso, di proprietà Banzolini tra Lovere e Corti, come tanti altri lembi in forma di ghiaia, di sabbia o di strati marnosi, dei quali vi parlerò a tempo e luogo opportuni.

- Veramente devo farvi avvertire che i depositi alluvionali che precedono l'epoca glaciale e che una volta erano compresi nel nome generico di *alluvione pliocenica* dietro più accurati studi sono stati recentemente separati e divisi in parecchie età, in parecchi piani in modo che riesce difficile il riconoscere i limiti di ciascuno, perché



---

di rado si trovano tutti in una regione l'uno all'altro sovrapposti, come lo sono le formazioni marine inferiori. Egli è però fuori di dubbio, mi pare, che non si erri molto lontano dal vero col collocare queste alluvioni tra il Pliostocene e l'epoca glaciale, associandole al primo.

- Le lande sono certamente formazioni appartenenti agli ultimi periodi dell'Era terziaria, della quale tratteremo a suo tempo.

- La landa francese è un deposito sabbioso di fiumi di quell'epoca, scomparsi insieme alle terre sulle quali scorrevano. È sempre il medesimo lavoro della natura di edificare in un luogo ciò che distrugge in un altro. Questo lavoro anzi non si può neppur dire finito. Sotto lo strato superficiale di quelle sabbie si va formando un fine conglomerato, una vera arenaria, che i geologi delle età future, qualora quella plaga avesse ad innalzarsi, potrebbero chiamare *arenarie antropozoiche*, ossia formatesi all'epoca dell'uomo, quantunque depositate prima, come noi diciamo arenaria triasica, cretacea, ecc. Ecco dunque confermato un'altra volta il modo con cui i depositi di un'epoca si formano a spese dei prodotti delle epoche anteriori.

---





## CAPO VENTICINQUESIMO

—  
**I DESERTI**  
—

1. I deserti. — 2. Il Sahara. — 3. Origine dei deserti in generale e del Sahara in particolare. — 4. Il Sahara in antico. — 5. Aspetto fisico del Sahara. - 6. Il paese delle palme. - 7. Gli abitanti del Sahara. - 8. Il clima. - 9. Le dune. - 10. Il canto delle dune. — 11. Carovane e viaggiatori. - 12. Il miraggio, la notte ed il mattino del deserto. — 13. I grandi viaggiatori. — 14. Il Sahara geologicamente considerato. — 15. Il grandioso progetto di inondare il Sahara algerino mediante un canale. - 16. Da Polaveno a Peschiera.

**1.** — Avrei piacere di sentire qualche cosa anche sui deserti, disse Cortesi allorché gli parve che il Maestro avesse finito l'argomento delle lande.

- I deserti! oh il bell'argomento, che molti non sanno che maledire come simbolo della sterilità e della desolazione! Giacché anche questo è argomento attinente alla geologia, come quello delle lande, ne discorreremo un poco.

- Parallela alla zona delle lande, le quali sul mondo antico trovano il loro riscontro nelle steppe della Russia e nella tundra della Siberia, si estende a grande distanza un'altra zona, la zona formidabile dei deserti, la quale, dalle coste occidentali del Marocco, attraversando l'Africa, passa nell'Asia per l'istmo di Suez e percorre obliquamente l'Arabia, la Persia, la China Occidentale o Mongolia e va a toccare le steppe della Manciuria.

- Questa zona desolata di 125.000 chilometri quadrati è interrotta brevemente dalla valle del Nilo, dal bacino

della Mesopotamia, da alcuni fiumi della Persia e della Tartaria e da ultimo dalla grande catena dei monti Bolor.

- La parte di deserto più conosciuta agli europei e più importante sotto il riguardo commerciale, scientifico e civile è il Sahara, nome che significa, *pianura casta e deserta*<sup>1</sup>.

2. — Il Sahara è un altipiano molto irregolare e composto di grandi pianure intersecato da catene di monti, da valloni disseccati e da grandi depressioni inferiori al livello del mare. La sua lunghezza è misurata in direzione parallela all'equatore su circa 5.000 chilometri, con una media di 1.500 in larghezza in direzione del meridiano, e la superficie è valutata uguale a due terzi dell'Europa. Barth asserisce aver trovato nel Sahara parecchie montagne, che raggiungono l'altezza di 1.500 metri.

- Quantunque questa zona si allunghi al di qua dell'equatore, tuttavia è là il principale focolare d'appello per le correnti atmosferiche. In quella regione non esiste che una stagione sola, l'estate infuocata, implacabile.

3. — L'aridità è il carattere principale di tutti i deserti e lo è in modo speciale del Sahara, dove non piove che assai di rado ed irregolarmente. In alcuni luoghi si aspettano fin 12 anni le piogge, che devono far rivivere la vegetazione inaridita e scomparsa. La mancanza di piogge abbondanti e regolari è la causa principale per non dir l'unica, dei deserti; ove manca questo fattore principale della vita ivi è deserto; e l'umidità manca alla zona dei deserti, perché essa trovasi fuori della via delle umide correnti atmosferiche, le quali passano con vece assidua dall'equatore ai poli e dall'uno all'altro emisfero, portando i vapori e seguendo regolarmente direzioni e vie, che la meteorologia sola ci può spiegare. I confini del Sahara sono perciò appunto difficili a tracciarsi, perché le nubi cariche di vapori si avanzano or

---

<sup>1</sup> RECLUS, *Geografia universale*, vol. XI, *La Terre*, vol. I.

più or meno dalle coste verso l'interno, a seconda di casi, che la meteorologia non ha ancora saputo spiegare.

4. — Vero è che in antico il Sahara non era così arido come è al presente, quantunque le descrizioni degli antichi ce lo presentino più pauroso e terribile. Vi si vedono infatti molti alvei disseccati in cui scorrevano rovinosi torrenti e fiumi di lungo corso, i quali sotto quel torrido clima dovevano produrre la celebrata fertilità dei tropici.

- Io credo che il Sahara fosse meno deserto anche soltanto all'epoca romana. A quale scopo infatti i generali di quell'impero conquistatore si sarebbero spinti fino a Cydamus e Carama, dove si rinvennero dei resti delle loro costruzioni, se non fossero stati mossi dalla speranza di conquistare a Roma una fertile regione? Ora invece giudicasi impresa ardita il fare quel viaggio? Altra prova della minor aridità del Sahara in passato se la riscontra in quei tronchi di piante ancora infissi nel suolo, là dove ora non v'ha il minimo indizio di vita vegetale.

- Però, volle osservare Cortesi, il Sahara non è neppure adesso coperto letteralmente di sabbia; vi sono le oasi.

5. — Già; le descrizioni che sogliono farsi del Sahara nei libri popolari e scolastici non sono punto esatte perché imperfette. Le sabbie del Sahara si valutano un nono della sua grandezza<sup>2</sup>; il resto consiste in pianure, nelle quali si ravvisano la landa, la steppa, la tundra; in colline rocciose e nude, in monti e catene di monti, in laghi salati e stagni temporanei, in piani seminati di ciottoli e di massi, e finalmente, la parte più piccola, in fertilissime oasi<sup>3</sup>. Vere foreste non si trovano mai nel Sahara; tutt'al più sono radure di boschi, con specie

---

<sup>2</sup> RECLUS, *Geografia universale*, vol. XI.

<sup>3</sup> Oasi - Dall'antica parola egiziana *Onahe*, abitazione. RECLUS, *opera citata*.

vegetali comuni a tutta la zona, di cui un centinaio proprie del Sahara, magro pasto alle giraffe, alle antilopi, alle gazzelle, ai mufloni, ai cammelli selvaggi ed agli struzzi.

- Le oasi vi sono, numerose, grandi e fertilissime (talune delle quali sono abitate da intere tribù), raggruppate qua e là, come le isole di un arcipelago, o perdute tra i piani sconfinati, come gli arcipelaghi di Tahiti nell'Oceano Pacifico. In tutti quei luoghi nei quali scaturisce dell'acqua in sorgenti, o discende in torrenti da qualche montagna, si forma un'oasi, isola di verdura, la quale contrasta mirabilmente colle sabbie circostanti.

6. — Le oasi sono per eccellenza i paesi delle palme, di cui si contano molte specie. Un certo numero di quelle preziose piante, coltivate a dovere, bastano per mantenere una famiglia. Colà si contano le palme come da noi i capi di bestiame appartenenti ad una famiglia, ed è naturalmente più ricco chi ne possiede in maggior numero.

- Poveri ricchi! esclamò Cortesi sorridendo, che devono abitare in quelle piccole oasi perdute in un mare di sabbia! Povera gente!

7. — Povera gente, sì, ma non quanto ti sembra. Nati e cresciuti colà amano le loro oasi come noi il nostro paese, e mai si abituerrebbero a vivere fra le nostre montagne. La vita degli abitanti del deserto è la vita della libertà, si può dire, assoluta. Poche leggi bastano a regolare i loro pochi bisogni. Avvezzi fin da bambini a quell'orizzonte aperto e sconfinato, essi concepiscono ben presto un'idea grandiosa dell'infinito, idea che coltivano talvolta e maturano nella loro mente, cogli slanci d'una bollente fantasia, di cui sono parto la poesia grandiosa degli arabi e dei persiani, le grandi conquiste, le religioni. Io dunque chiamerei povera gente gli abitanti del deserto solo nel senso, che essi sono dei poveri idolatri o mussulmani, cui la civiltà cristiana non rifiuse ancora come fra gli altri popoli.

- Pare impossibile, però, che possano aver vita lunga e felice fra i bollori di una perpetua estate, oppose ancora Cortesi. Il Sahara, infatti, si dice sia la regione più calda del globo.

8. — Si dice, ma non è vero. Il clima del Sahara è veramente il più singolare che si conosca, ma non già per eccesso di calore. Di giorno si verifica spesso un calore di 70 ed 80 gradi al sole, e 40 a 45 all'ombra; ma di notte il potente irradiazione, favorito da quell'aria affatto priva di vapor acqueo, fa discendere il calore fino a 2 e 3 gradi sotto zero, sicché le fontane ed i ruscelli si ricoprono d'un leggero strato di ghiaccio, per cui agli abitanti del Sahara sono necessarie coperte di lana più che a noi, i quali almeno in estate ne facciamo volentieri senza. Anche la media annuale del calore del Sahara è inferiore a quella di Aden di Massaua e di Tagiura, quantunque queste località si trovino vicino al mare<sup>4</sup>.

- È sorprendente, disse uno; si parla però di venti molto forti, sempre caldi, è egli vero questo?

- È verissimo; e certo, quando spirano i venti sciroccali detti *simoun*, la temperatura non si abbassa neppure di notte; ma questi venti sono per lo più periodici, essendo causati dal moto annuale della terra, che sposta i venti detti alisei.

9. — Altra particolarità del Sahara sono le *dune* semoventi. Nelle parti sabbiose, e dove la sabbia è così fina e leggera, che il vento la trasporta come polvere, si formano in direzione perpendicolare a quella seguita dal vento, delle collinette allungate e parallele, talune delle quali si innalzano fino a 200 metri sopra centinaia di metri in lunghezza. Si dicono dune semoventi, perché il vento che le ha formate, continuando a spirare in quella direzione, o ricominciando dopo alcuni mesi, le distrugge per riedificarle più innanzi, a guisa delle onde del mare. Le dune formano un ostacolo, si può dire, insuperabile

---

<sup>4</sup> RECLUS, *La Terre*, vol. I.



ai viaggiatori, che devono percorrere una linea perpendicolare a quelle mobili colline. Se è facilissimo il discendere nei solchi quando si è potuta montare una duna riesce quasi impossibile il risalire l'erta opposta, massime se si cammina contro la direzione del vento, anche quando questo non soffia punto, perché da quella parte il pendio risulta più ripido e più mobile la sabbia, la quale non porge appoggio sicuro neppure al piede del cammello, fatto apposta per camminare su di essa.

- Il grande viaggiatore Rolfs, il quale con una ben fornita e ben organizzata carovana si era prefisso di percorrere il Sahara dall'Egitto al Marocco, giunto nella regione delle dune della Libia, la regione più sabbiosa di tutto il deserto, dopo aver lottato con una costanza quasi sovrumana dovette mutar direzione e volgere verso nord-ovest, seguendo i solchi paralleli di quelle strane formazioni.

**10.** — Un fenomeno ancora misterioso del deserto è il *canto delle dune*.

- Il canto delle dune? come? perché? che cosa è? domandavano in coro i ragazzi, sorridendo stupefatti e spalancando gli occhi.

- Sì; le dune cantano, e cantano in modo che fanno piangere di malinconia lo smarrito viandante, che ode quei suoni dolci e misteriosi. A proposito di questo fatto, che molti viaggiatori hanno constatato, vi leggerò quanto ne scrive il Reclus nella sua *Nuova geografia universale*.

Sentite:

- «Non è raro udire negli Iguidi ed in alcune parti dell'Erg, «cantare le sabbie come avviene alla salita delle Campane sulle chine del Serbal, nel gruppo del Sinai. In mezzo all'universale silenzio, si sente improvviso un suono vibrato come d'una lontana trombeta: dopo alcuni secondi le sabbie tacciono e la voce riprende altrove. Non è un'allucinazione, poiché, come gli uomini, lo intendono gli animali, la maggior parte dei quali rimangono spaventati, come quelli che ignorano

«le cause di questa armonia delle dune. I soldati francesi, che «l'hanno intesa nel Suf e nel deserto di Urgla, la chiamano *il tamburo delle sabbie*; più d'uno di essi, spossato dalla fatica e «dalla sete, poté credere insieme colla sua guida araba, che un «qualche *giin* predicesse la morte vicina facendosi giuoco del «loro soffrire. Codesta armonia delle dune è evidentemente «l'effetto dello sprofondarsi delle vene d'acqua e dello sfregamento di migliaia di molecole, le une contro le altre. «Qualche viaggiatore, discendendo precipitosamente nel «burrone sabbioso del Serbal ottenne di far ingrossare quel «suono e fin di cangiarne il mormorio in un vero tuono con lo «smuovere una quantità di sabbia. Ma esso resta un problema da «spiegare, giacché come avviene che codeste voci delle sabbie «non furono intese in tutte le regioni delle dune? Quale è la «natura cristallogratica delle molecole vibranti?»».

- È veramente strano, disse Cortesi, mentre gli altri tempestavano il Maestro di domande.

**11.** — E le carovane, domandò Monti, è vero che vanno soggette a tanti pericoli nell'attraversare il deserto, e molte anzi vi periscono?

- È vero pur troppo. La terribile maestà del deserto è rivelata soltanto a quei coraggiosi viaggiatori, che s'attentano di attraversarlo. La formazione d'una carovana è impresa difficile anche per gli arabi, già famigliarizzati col deserto; figurarsi, poi, se sia impresa ardua per gli europei. Le carovane passano da un'oasi ad un'altra, dove sperano di trovare ospitalità, per rifornirsi di viveri e di acqua e per riposarsi; ma le oasi sono lontane, e prima che se ne scopra anche solo un lontano indizio si hanno a percorrere distanze enormi, piene di pericoli, cui non sempre si può scappare.

- Quando il viaggiatore trovasi in mezzo al deserto, lontano dalle coste e dalle oasi, e volgendo gli occhi intorno

all'orizzonte non vede che cielo e arida sabbia, quando nessun essere, vivente, nemmeno un piccolo insetto, nemmeno una foglia, od un filo d'erba gli si muove d'intorno, quando è costretto ad orizzontarsi soltanto col mezzo della bussola o degli astri, quando le forze gli vengono meno ed in nessun soccorso può più sperare fuorché in sé stesso, oh allora sì che sente profondamente tutta la terribile maestà del deserto e si sente annichilito, disfatto.

- Tutto questo quando il suo viaggio procede bene; che se poi vi si aggiunge la tempesta. ossia, se sfortunatamente è sorpreso dal terribile *simoun*, quel vento infuocato accasciante, che solleva e trascina nubi di sabbia scottante, che distrugge e trasporta le dune, come il nembo la spazzatura delle nostre vie, atterra i cammelli e minaccia di travolgere tutta la carovana, o seppellirla sotto la sabbia rovente, quando la sete, la terribile sete del deserto gli tormenta atrocemente le fauci e le viscere, quando qualcuno smarrisce la via, oh allora, allora soltanto l'uomo comprende che il deserto è il tremendo, l'invincibile nemico della vita!

- Spavento! fece istintivamente uno degli alunni.

- E non è tutto qui, proseguì il Maestro; come il mare ha il suo *male*, male atroce, ostinato, invincibile, che non si può definire se non col nome di *mal di mare*, come la montagna ha il suo *mal di montagna*, così il deserto.

- *Mal del deserto!* fece Gambetti.

**12.** — Così veramente lo si potrebbe appellare, perocché è proprio a quelle inospiti regioni: una specie di febbre cerebrale, una specie di delirio s'impadronisce talvolta del viandante, il quale stanco dal lungo cavalcare, ha d'uopo di tutte le sue forze per tenersi aggrappato al suo cammello. Fisso lo sguardo verso l'estremo orizzonte nella direzione della carovana, annoiato e spossato da quella vista dapprima maestosa ora spaventevole, desideroso di vedere il confine di quell'arido mare, accasciato

e tormentato dal caldo e dalla sete, vede d'un tratto lontano lontano un magnifico paesaggio. Anche quelli che, dotati di carattere più forte, conservano intere le loro facoltà mentali, sono colpiti dall'apparizione del *miraggio*, il quale fa danzare dinanzi agli occhi di tutti dei vapori, che vestono l'immagine di verdi palmizi, di gruppi di tende, di colline boschive, di cascate scintillanti, di prati fioriti e di villaggi e case specchiantisi in limpidi laghi. Allora si rianimano alla speranza e godono di quella vista, che sembra por termine ai loro patimenti; ma quei luoghi incantati, contemplati per ore intere, non si avvicinano mai, anzi pare che si allontanino sempre più. Allora il viandante si scuote come da un sogno, l'incanto dispere e tutto ritorna nella desolante, terribile realtà dell'immenso deserto.

- Talvolta il vento balestra la sabbia attraverso le vesti del viaggiatore; sabbia infuocata e tagliente, che genera un nuovo fastidio intollerabile. È così che passano le giornate intiere i viaggiatori del deserto, per distendersi alla sera sulla sabbia cercando di coprirsi alla meglio per non morire di freddo durante la notte; un sonno simile a letargo invade le membra fra sogni della patria fiorente, che vedono ma non ponno raggiungere, per una strana atrofia delle membra: sonno affannoso, rotto talvolta dall'urlo delle fiere, che dalla lontana radura hanno odorato la carne umana. Al mattino, rifatti alquanto dal riposo, si rimettono in viaggio al chiarore dell'alba, la quale non come da noi, ma repentinamente si cambia in giorno pieno, cui segue tosto il sole cocente come in pieno meriggio. Questi strani fenomeni dei quali noi, abituati ai lunghi crepuscoli, non abbiamo idea, sono l'effetto della secchezza dell'aria del deserto. Oh! la vita dei viaggiatori del deserto è terribile, miei cari!

- Ho letto, disse Cortesi, di carovane che andarono veramente smarrite e perirono nell'attraversare il Sahara: sarà proprio vero?

- Se proprio non è tutto vero nei particolari, puoi

ritenere che è possibile anche di peggio di quanto si racconta.

- Nelle opere dei grandi viaggiatori si trovano narrazioni raccapriccianti di grandi carovane, composte talvolta di più che mille individui, tra uomini ed animali, alcune delle quali furono quasi totalmente distrutte da quelle terribili burrasche, i cui miseri avanzi, ossa disseccate, brandelli di vesti, pezzi di arma o d'altro, che sporgono dalle sabbie per l'azione del vento, che le aveva sotterrate, servono di scorta ad altre carovane per non smarrirsi tra quell'oceano di fuoco. Si dice che i cammelli, gli animali più famigliarizzati col deserto, più d'ogni altro resi adatti all'ambiente, il quale ha forse contribuito a modificarli così in forza d'una legge che si intravede, ma che ancora non si spiega né si comprende, i cammelli, dico, gli animali del deserto per eccellenza, che una mente poetica volle chiamare *le navi del deserto*, presentiscono l'uragano molto da lungi, s'inquietano e tentano fuggire. Immaginatevi lo stato dell'animo dell'uomo dinanzi a quel pericolo. La sabbia del deserto obbedisce all'impulso del vento quasi come le onde del mare, e può in poco d'ora tutto seppellire, uomini, animali e bagagli. Al momento dell'appressarsi di quella nube oscura e minacciosa, che è un nembo turbinoso di polvere e di sabbia, si scaricano i cammelli e si collocano in circolo: nel mezzo, tra le casse, e involti in ampie coperte, si riparano gli uomini, ai quali si raccomanda di non lasciarsi accumulare addosso troppa quantità di sabbia, ma di scuotersi ogni tanto, per non rimanere soffocati o schiacciati. Al cessare della burrasca, se non fu disastrosa, si mettono tutti all'opera a dissotterrare le casse e tutti i loro oggetti per rimettersi in cammino.

- Secondo alcuni storici l'armata intiera di Cambise, messasi imprudentemente attraverso il deserto, fu completamente distrutta dal *simoun*. Nel 1805 la medesima burrasca seppellì nella sabbia, tutta intera una carovana,

composta di duemila persone, con circa 1.800 cammelli.

- Spavento! povera gente! poveretti! erano le esclamazioni degli alunni.

- Non meno dannose sono le trombe, che di quando in quando si formano anche nel deserto, come nel mare, le quali si trasportano da luogo a luogo, con velocità ineguale e talora con forza e violenza inaudita. Sventurato anche chi fosse sorpreso dalla tromba, non meno di chi lo è più spesso dal *simoun*<sup>5</sup>.

- Eppure, soggiunse Cortesi, si dice che il Sahara è ormai tutto conosciuto e misurato.

**13.** — È vero, e ciò si deve al coraggio ed alla forza d'animo dei viaggiatori europei, cui l'amor del sapere spinse ad avventurarsi attraverso quelle desolate regioni. Rolfs, Bart, Lenz, Schweinfurt, Stanley, Holub e tanti altri inglesi, tedeschi e francesi, Bianchi, Porro, Antinori, Chiarini e molti altri italiani hanno segnato sulle carte geografiche i loro lunghi viaggi attraverso il deserto e le altre regioni dell'Africa sì poco note, non sono ancora molti anni, ai popoli civili; hanno studiate le vie praticabili e fatte osservazioni diligentissime sulla geografia, storia naturale, commercio e civilizzazione dei popoli ed hanno infine facilitato di molto ai moderni il passaggio del deserto. E tutto questo con sacrifici enormi, che i posterì hanno bensì saputo sfruttare, ma con poca riconoscenza, mi pare, verso quei benemeriti pionieri della scienza e della civiltà.

È dunque più facile ora, domandò uno, il passaggio del deserto?

- Certamente, l'esperienza, tante, anzi troppe volte sì triste, ha insegnato quali precauzioni si debbano prendere prima di cimentarsi a quei viaggi, e quali direzioni approssimative si debbano scegliere al fine di evitare i disastri; ma tuttavia il deserto non è domato. Mille pericoli

---

<sup>5</sup> FIGUIER, *La Terre et les Mers*.

esistono ancora, mille difficoltà, anche di ordine politico, devon-  
si superare per la felice riuscita d'una traversata del Sahara, per  
cui uno di quei viaggi è realmente una difficilissima impresa<sup>6</sup>.

**14.** - Geologicamente considerato il deserto è una immensa  
estensione di rocce appartenenti forse a tutte le formazioni ante-  
riori alla quaternaria. Una parte di esso vuolsi emerso dal mare  
soltanto in epoche molto recenti, ma questa parte deve essere  
ben piccola in confronto coll'immensa distesa. L'origine delle  
sabbie vuolsi cercare nell'azione meteorica. Quell'aria secca, af-  
fatto priva di vapor acqueo, fa screpolare le rocce e le riduce in  
frantumi sempre più piccoli e minuti, che il vento finisce di raf-  
finare col trascinarli, cozzanti fra di loro e contro le rocce. La  
sabbia è poi più abbondante nelle regioni di rocce friabili, mas-  
sime fra le calcari. Quante delle nostre fertili contrade si conver-  
tirebbero in deserti quando, per una serie di secoli, avessero a  
mancare le piogge fecondatrici e l'umidità dell'aria!

**15.** — Ho sentito, disse Cortesi, che si è progettato di fare un  
gran canale a partire dal Mediterraneo allo scopo di allagare il  
Sahara. È possibile questa impresa?

- È un progetto che ha lasciato il tempo che ha trovato. Ecco  
come ebbe origine: Al sud dell'Algeria si trovano alcune depres-  
sioni del suolo, chiamate *sciott*, inferiori di circa 30 metri al li-  
vello del Mediterraneo. Quando non si erano fatte le debite livel-  
lazioni, o non si potevano fare per mancanza di strumenti,  
si credette che tutto il Sahara algerino fosse inferiore al livello  
del mare. L'idea di fare un canale che immettesse l'acqua  
del Mediterraneo in quell'immenso tratto di deserto arrise  
ad alcuni ingegneri francesi, nella speranza di migliorare,  
col miglioramento del clima, anche le condizioni igieniche  
ed economiche della Algeria Meridionale, e di facilitare  
la via alla conquista di Timbocù. Il canale doveva essere

---

<sup>6</sup> RECLUS, *opera citata*. FIGUIER, *La Terre et les Mers*.

di 180 chilometri, profondo 14 metri e largo 30 sul fondo. Si dovevano smuovere da 6 a 10 miliardi di metri cubi di materiale, con una spesa di più che 1 miliardo di lire. La portata del canale doveva essere di 700 metri cubi al secondo, ed avrebbe riempito tutta l'area allagabile in 10 anni, tenuto calcolo della filtrazione e dell'evaporazione.

- Il progetto fu presentato e discusso; ma venuti a più precise livellazioni della superficie che si voleva allagare si trovò, che gli *sciott* inferiori al livello del mare non superano in estensione gli 8.200 chilometri quadrati; per cui fu abbandonato il progetto di una tale impresa, che richiedeva una ingente somma di danaro promettendo un piccolo e molto dubbio compenso<sup>7</sup>.

- Molto ci sarebbe ancora da dire sopra il Sahara, sulla sua idrografia, per la maggior parte sotterranea, sulla vita degli abitanti delle oasi, sulla zoologia, ecc.; ma sarebbe troppo lungo.

- Non minore importanza geologica hanno anche gli altri deserti, ovvero le altre parti del deserto mondiale, appartenenti all'Asia; ma per noi quando ne sappiamo approssimativamente la causa, che è la mancanza di pioggia, deve bastare. I deserti dell'Asia poi hanno maggior importanza del Sahara dal lato dell'Etnografia, costituendo il Gobi una barriera insormontabile all'avvicinamento dei popoli. La Siberia, p. e., trovasi rinserrata tra l'Oceano glaciale artico, il Pacifico ed il Gobi: la China trovasi anch'essa separata dal civile occidente mediante quella immensa distesa di sabbie, per cui, prima dell'epoca delle scoperte spagnole e portoghesi, visse per tanti secoli ignota a tutto il mondo, ignara anch'essa di tutto. È singolare che una razza antichissima, dal centro dell'Asia, si è riversata verso quell'estremo oriente, non seguita mai da altri popoli, mentre tutte le altre emigrazioni si verificarono successivamente dalla parte opposta.

---

<sup>7</sup> RECLUS, *Geografia universale*, vol. XI.



I Tartari soltanto ritornarono di là una volta attraverso la Tundra per invadere l'Europa; ma essi, oltre che non venivano dalla China propriamente detta, ma dalla Mongolia e dalla Manciuuria, né portarono notizie di quei popoli, né ne riportarono delle nostre. Evidentemente l'ostacolo maggiore alle relazioni antiche tra l'oriente e l'occidente, prima della navigazione fenicia, fu il gran deserto. Ma questi sono studi che non fanno per voi.

- Ed ora che di lande e di deserti abbiamo piena la testa volgiamo uno sguardo intorno a noi. Non è egli vero che vi sembrano ancora più fertili che mai questi luoghi. Ecco l'effetto dei contrasti. Immaginarsi poi il diletto dei viaggiatori europei, quando, attraversato il deserto, si trovano in mezzo alle tropicali foreste, dove la natura può sfoggiare tutto il suo lusso sfarzoso ed esuberante! È un generoso compenso a tante pene, che nessuno sa descrivere.

A questo punto il Maestro erasi alzato e con lui gli alunni. Rientrati all'osteria, pagarono il conto, ripresero le loro poche cosette e poi si misero in viaggio verso Iseo.

Alla vista del lago fu un'esclamazione generale di gioia, come all'incontro d'un amico dopo lunga assenza. Pareva loro di essere già al loro paese. Fermaronsi presso la palazzina Zuccoli sopra Iseo per contemplare il bel panorama e il tramonto, poi giù di gran lena per strade e sentieri verso Sulzano, dove giunsero in poco più di un'ora. Quivi noleggiarono una barchetta, che in pochi minuti li tragittò a Peschiera sul Montisola, dove era già stato disposto per la cena e per l'alloggio.

---

---

## CAPO VENTISEESIMO

---

### ALLE ISOLE DEL LAGO D'ISEO

---

1. Prime impressioni. — 2. I massi erratici e il deposito glaciale a Sensano — 3. Oppositori poco leali — 4. Si ragiona viaggiando. — 5. La levata del sole e il panorama dalla vetta del Montisola. — 6. Il Santuario e gli isolani. — 7. L'orrido. — 8. La discesa a Siviano; di nuovo massi erratici. — 9. Siviano. — 10. La rocca. — 11. L'eco. — 12. L'eco obliquo. — 13. Echi polifoni. — 14. Questione ancora da risolversi. — 15. Il Convento di S. Paolo. — 16. Origine e formazione delle isole del lago d'Iseo. — 17. Altre isole fuori del lago. — 18. Isole degli altri laghi lombardi ed isole lungo le vallate alpine. — 19. Studio e osservazione.

1. Nel programma dei nostri escursionisti era stabilito, che l'aurora non dovesse mai trovarli addormentati quando dovevano viaggiare. Così anche la mattina del 1° settembre cominciava appena ad albeggiare, che la comitiva stava già assettandosi per salire alla vetta del Montisola, dove doveva trovarsi al sorgere del sole.

Presero, sopra il villaggio di Peschiera, un ripido sentiero lungo il pendio meridionale dell'isola, pel quale, in mezz'ora, si portarono alla contrada di Sensano. Lungo la salita, poiché non era ancora giorno e non potevano studiare la roccia, si deliziavano nell'ammirare il bel panorama del lago, che andava gradatamente rischiarandosi e andavano pure marcandosi le sponde frastagliate. Li aveva colpiti in modo speciale l'isoletta di S. Paolo, la quale sorge a mezzodì dell'isola maggiore, distante un 300 metri. L'isoletta di S. Paolo è così piccola che il convento e la chiesa, con qualche tratto di orto, la occupavano tutta. Ai ragazzi sembrava una barca, un bastimento,

una casa natante, l'arca di Noè e non so quante altre cose, che andavano a vicenda comunicandosi. Non tardarono a manifestare il desiderio di visitarla, ed il Maestro promise che l'avrebbero fatto al ritorno. Erano dunque buone le prime impressioni di quella mattina.

2. Giunti alla contrada di Sensano, che trovasi sul versante occidentale, furono sorpresi dall'abbondanza della vegetazione. Era una selva di castagni e d'altre piante, che copre il pendio, indizio che il terreno non era più quello di prima. Ma la roccia è ivi mascherata dal terreno vegetale. Sapevano che l'ossatura del monte appartiene al Lias inferiore fin presso la cima, dove si trova il superiore, e che sì l'una che l'altra di queste formazioni non sono tipi di fertilità. Il Maestro li invitò a cercare di orizzontarsi da sé stessi, ciò che fecero tosto coll'osservare qua e là una quantità insolita di massi granitici, arenarie, gneis, micascisti, ecc.

- Ho capito, disse Cortesi, questo è terreno morenico. Anche qui è dunque passato il ghiacciaio?

- E perché non sarebbe passato, se ha superato, e vedeste ieri, i colli d'Iseo, ed ha invaso, anzi formato la Francia Corta al disotto del lago? Anzi secondo la teoria glaciale oramai eretta a sistema, il terreno alluvionale di Montisola è una prova irrefragabile del passaggio del ghiacciaio. Questi massi granitici ed arenacei, questi ciottoli di vario genere non hanno a che far nulla colla roccia calcarea liasica di quest'isola. Dove vennero adunque se non dalle montagne granitiche, arenacee e geissiacche, le quali trovansi tutte al di sopra del lago lungo la valle Canonica? Come furono qui lanciati o trasportati? Nessuno può rispondere se non il geologo, il quale vi asserisce e vi può dimostrare essere stati depositati dal grande ghiacciaio della valle Camonica. Che si vuol ritenere l'opinione non ancora dimostrata, che il lago d'Iseo, come gli altri suoi fratelli lombardi, siasi formato posteriormente all'epoca glaciale (della qual cosa discorreremo a suo tempo) e che per conseguenza

quest'isola fosse, durante quell'epoca, ancora unita alle montagne circostanti, e che questi massi fossero qui venuti per mezzo di grandi alluvioni; anche in base a questa teoria resta ancora a spiegarsi come essi, questi massi, abbiano conservato i caratteri morenici, e non abbiano invece assunto i caratteri alluvionali, dopo tanto rotolarsi e cozzare contro ogni sorta di ostacoli, a partire dalle origini della valle Camonica fino a questo punto. Come vedete questi graniti, i quali non possono essere venuti che dall'alta valle Camonica, non sono punto arrotondati, ma hanno conservato i loro angoli appena appena ottusi.

- Oh! è troppo chiaro, disse Cortesi, non vale la pena di spendere parole per dimostrarlo: questo materiale non è un deposito alluvionale, e se non si vuol ritenere che sieno stati creati qui bisogna dire che vi sono venuti nel modo che lei dice.

- Benissimo! dunque sono una prova del passaggio di un ghiacciaio in questo luogo. Io mi consolo con voi, che comprendete questi fatti e non movete dubbio.

3. — E chi potrebbe dubitarne?

- Chi? Sei giovane, mio caro, vi sono persone colte nelle altre discipline, che meritano tutto il rispetto e la stima per la loro scienza e la loro posizione sociale; ma che per essere digiuni affatto di geologia, per averne letto soltanto qualche cosa senza mai fare un'osservazione fuori del loro gabinetto di studio, non solo non ammettono questi fatti, ma li mettono in dubbio col ghigno del disprezzo; ed a qualunque più buona ragione vi volterebbero le spalle col dirvi: Ciò può essere avvenuto anche per altra causa; il Diluvio, p. e., può aver fatto di peggio o di meglio; a Dio nulla è impossibile; e magari vi fanno anche il torto di dirvi che voi dubitate della Sacra Bibbia.

- Non potrebbe dunque essere stato il Diluvio a produrre questi effetti? domandò timidamente Cortesi.

- Mi trascineresti in un campo troppo esteso e fuori

di luogo, se mi obbligassi a risponderti; ma ti prometto che, quando tratteremo dell'epoca glaciale, ti dimostrerò come io non sia lontano di attribuire al Diluvio il trasporto dei massi erratici e di tutto il terreno che i geologi chiamano glaciale, e ciò senza cedere d'un punto sulle mie convinzioni riguardo a quell'epoca.

- Perdoni, signor Maestro...

- Di' pure francamente.

- Volevo dire che mi sembra un paradosso. Mi ha detto...

- Basta: che ti sembri adesso non te ne fo colpa, che non lo sia lo vedrai allora. Intanto prendete nota del fatto che anche qui sul Montisola la fertilità è figlia del terreno morenico-glaciale, come vedemmo esserlo in tanti altri luoghi da noi già visitati e studiati.

4. Questi ragionamenti ed altri simili, togliendo occasione ora dai massi erratici, ora da una frana, ora da un tratto di terreno più fertile, li facevano pur continuando la salita, che da Sensano si fa per sentieri tortuosi, ripidi e sassosi fino alla vetta del monte, dove sorge il bel Santuario dedicato alla B. V. detta Ceriola.

5. Il sole indorava già le più alte vette dell'ampio anfiteatro, che si presenta da quel luogo incantevole quando vi giunsero i nostri escursionisti, e poterono, poco dopo, assistere all'apparizione dell'astro dietro i monti di Polaveno e contemplare il graduato inondare della luce nel romantico bacino.

Senza temere di fare dell'esagerazione si può asserire che, come punto di vista, la vetta del Montisola è il primo fra tutti quelli che si incontrano nei dintorni del lago d'Iseo. Bisogna però tener calcolo di molte circostanze, proprie a quel luogo, mancando le quali non sarebbe così. Dalle due maggiori vette del lago d'Iseo, il Bronzone ad occidente e il Guglielmo a mattina, la vista è certo più estesa e l'orizzonte incomparabilmente più vasto, abbracciando tutta la valle del Po dall'Adige

alla Dora, dall'Alpi all'Appennino; ma oltre che quelle due vette non sono facilmente accessibili a tutti per il molto tempo e la molta fatica che si richiedono, a tal che la loro salita è considerata quasi un'impresa d'alpinismo, oltre che lassù si corre pericolo di trovarsi da un momento all'altro involti nella nebbia, c'è anche il guaio, che la grande distanza non permette di distinguere gli oggetti, di godere insomma i particolari del maestoso panorama. Il lago, ad esempio, da quelle due vette non si vede che in piccola parte, coll'aspetto di uno stagno azzurro, e soltanto due o tre dei molti paesi e borgate, che siedono sulle sue sponde.

All'incontro, dalla modesta vetta del Montisola, di soli 616 metri sul livello del mare, 431 sopra il lago, trovandosi nella parte più larga del lago, si ha la fortuna, per così dire, di prospettare la maggior parte delle sue sponde; cosicché non solo vi si distinguono nettamente i paesi, le case di campagna, le strade, le coltivazioni, ma financo gli animali e gli uomini. Clusone, Iseo, Pilzone, Sulzano, Sale Marasino colle molte sue frazioni sparse sui terrazzi di quella classica morena insinuata<sup>1</sup>, Marone e Vello, adornano la sponda orientale; Castro, Riva, Solto, Fonteno, Parzanica, Tavernola e Vigolo siedono nei seni e sui poggi della sponda opposta. Di là si sentono talvolta nettamente i suoni e le voci del mondo vivente, che si agita laggiù per il commercio o per le feste. Nelle prime ore del mattino, quando il vento periodico che s'innalza ogni giorno sul lago d'Iseo verso le 9 ore in estate, un'ora o due più tardi nelle altre stagioni, volgarmente detto *ora*, non zuffola intorno all'orecchio, né stormisce tra le fronde dei pochi arboscelli, si possono distinguere nettamente il canto del gallo, il latrato dei cani, lo scoppio della frusta dei carrettieri, il rumore delle loro ruote, la voce dei conduttori.

Altro vantaggio del Montisola, come punto di vista,

---

<sup>1</sup> Si vedrà più innanzi la descrizione di questa morena.

è quello di abbracciare in un colpo d'occhio il panorama molto pittoresco della parte del lago tra il Corno de' 30 passi e i monti rocciosi di Parzanica, e con un altro colpo d'occhio il paesaggio molto romantico della Francia Corta a sud del lago, coi suoi morbidi colli morenici, i suoi villaggi e la sua torbiera. La vista del lago è poi abbellita dalle due isolette minori, S. Paolo a mezzodì e Loreto a nord, le quali di lassù sembrano veramente due barchette coperte di verdura, o due ghirlande galleggianti.

Per conforto di chi non è abituato alla montagna, sul breve piano della vetta del Montisola sorge una bella chiesa con casa attigua, quasi sempre aperta, in cui il custode del Santuario, per un caso, può sempre offrire un ricovero; per quanto modesto.

6. Gli isolani, quantunque abituati alle bellezze naturali della loro isola, salgono molto di frequente e sempre volentieri al loro caro Santuario, massime quando vi si celebra qualche festiccioletta, o anche soltanto la messa. I Maestri e Maestre dei paesi dell'Isola e delle sponde vicine scelgono spesso quel luogo per una gita colla loro scolaresca, gita promessa e combinata magari da mesi, affinché fossero buoni. Al giorno fissato non ne manca neppure uno; anzi i più immeritevoli, ai quali fu più volte indarno minacciata l'esclusione, sono anche i primi a presentarsi alla riunione e non ricordano né le passate mancanze né i demeriti presenti. Lassù mangiano tutti quello che vi portano, ed il più delle volte mettono in comune le loro provviste, incaricano alcuno della cucinatura e così se la godono insieme fino ad ora tarda, quando prendono a discendere cantando le loro canzoni paesane, o qualche inno ginnastico, che il Maestro o la Maestra seppe loro insegnare.

Anche i nostri alunni, dopo essersi saziati la mente degli spettacoli della natura, la levata del sole, i paesaggi variamente rischiarati e resi più pittoreschi dalla prima luce e dalle prime ombre del mattino, sentirono il bisogno di saziare anche la parte meno nobile dell'uomo,

il corpo, ciò che fecero col miglior gusto, divorando ogni cosa in pochi minuti, e più se n'avessero avuto.

7. Lo spazio orizzontale di quella vetta è quasi tutto occupato dalla chiesa e dalla casa del custode, per cui v'è assai poco da sbandarsi, se non si vuol discendere, per dover poi risalire, lungo la china occidentale. Verso oriente il muro del sagrato, che circonda la chiesa e la casa, sorge a perpendicolo sopra una rupe dell'altezza d'un centinaio di metri. Al disotto di questa la china del monte ha una pendenza non inferiore al 70% fino al lago, cosicché di lassù pare si avvicini assai di più alla verticale. Parrebbe che, lanciando un sasso, con poca fatica si dovrebbe raggiungere il lago. È un orrido bellissimo, di cui difficilmente si trova l'eguale a quell'altezza. I nostri passarono colà un bel tratto di tempo piacevolmente, e i ragazzi non cessavano dall'importunare il Maestro con domande più o meno assennate, cui egli rispondeva sempre qualche cosa.

8. Prima di partire esaminarono attentamente i caratteri della roccia, che lassù appartiene al Lias superiore. Nel discendere continuarono le osservazioni specialmente sui massi erratici, e non poca meraviglia e soddisfazione provarono allorquando, giunti al luogo detto *Olzà*, trovarono un masso di granito così enorme, che pareva una casa: lo giudicarono di oltre 50 metri cubi. Presso il paese di Siviano la coltivazione impedisce ogni osservazione geologica, ed anche i massi morenici scompaiono, o veggonsi qua e là dei frammenti ciottolosi, adoperati per costruire muri di sostegno e di cinta. Entrarono in paese.

9. Siviano è un bel villaggio posto sopra un piano alquanto inclinato, sul versante occidentale di Montisola a circa 50 metri sopra il livello del lago. Quantunque le case del villaggio sieno mal disposte per l'inclinazione del piano e rivelino un'agiatezza tramontata da anni, tuttavia quel paesello parve avere qualche cosa di attraente. Quegli ulivi che ombreggiavano i cortili e le case, i pergolati



allora carichi di grappoli rosseggianti, il rumore delle onde che percuotevano la spiaggia un po' lontana, lo stormire delle fronde lieto e leggero, mosse dai primi aliti dell'ora, la quiete silenziosa dell'ambiente, la vista del lago attraverso i rami degli ulivi, la vista delle montagne dirupate e scoscese della sponda occidentale del lago, coi loro villaggi, Tavernola Vigolo e Parzanica; tutto questo ed altro, che non si può descrivere, ma che si sente quando vi si è, formava di quel luogo una specie di incantesimo pei nostri viaggiatori e pareva loro che dovesse essere quello il più bel villaggio del mondo.

**10.** Attraversarono il villaggio quasi inosservati, sì poca era la gente, che a quell'ora trovavasi in paese, ragionando piacevolmente e comunicandosi a vicenda le loro impressioni. Si misero sulla stradetta campestre, che conduce a Peschiera e in pochi minuti si trovarono sotto le rovine della Rocca Martinengo, la quale sorge sopra un bel poggio dello sperone avanzato dell'isola verso sud-ovest. Della rocca rimangono quattro mura glie ben conservate, senza porta d'ingresso (perocché aveva il ponte levatoio, il quale metteva al piano superiore) ed una torre rotonda nel mezzo, che sorpassa le mura. Quanto volentieri i ragazzi avrebbero fatto una visita a quelle rovine, e quanto più volentieri l'avrebbe fatta il Maestro, se avesse avuto disponibile un'ora di tempo! Ma questo era contato, né voleva omettere una visita all'isola di S. Paolo. Si rassegnarono dunque a salutarla di passaggio appagandosi di qualche aneddoto, che il Maestro loro diceva sulla storia di quel castello, e proponendo a sé stessi di ritornare, quando che fosse, a visitarla.

**11.** Valicato lo sperone del monte che porta la rocca e discendendo sul pendio meridionale, ad un certo punto, di fronte all'isoletta di S. Paolo e precisamente in linea perpendicolare alla parete settentrionale dell'antico convento, una ventina di metri sopra il lago, il Maestro chiamò l'attenzione degli alunni, e, imposto loro silenzio, si voltò verso l'isoletta e prese a recitare

a voce alta, marcando le sillabe e gli accenti, il primo verso della *Divina Commedia*: «Nel mezzo del cammin di nostra vita», pur raccomandando con la mano, che stessero zitti. I ragazzi stupivano di quella stranezza del loro Maestro, e spalancavano gli occhi verso l'isoletta senza fiatare. Ma quale fu il loro stupore allorquando, terminata la recita del verso ed atteso ancora due o tre secondi, udirono ripetersi dalle muraglie del convento distintamente l'intero verso recitato?

- L'eco! l'eco! esclamarono tutti, oh bello! Provi ancora. Io! io. — E tutti volevano provare. Poterono coi divertirsi piacevolmente per qualche tempo, e chi sapeva recitare con lesta e chiara pronuncia giunse anche ad ottenere la ripetizione di due endecasillabi.

Discesi alla contrada di Sensole in riva al lago, noleggiarono una barchetta e si recarono all'isoletta di S. Paolo, tanto più curiosi di vederla dacché avevano sperimentato l'incantevole sua eco; e siccome alcuni dei ragazzi non sapevano rendersi ragione del fenomeno, così fu d'uopo che il Maestro ne desse quelle spiegazioni che poteva dare.

- La voce, disse, o qualunque suono che vada in linea perpendicolare a percuotere una parete, come ad esempio una casa, una muraglia, una rupe, viene rimandata fedelmente verso il punto da cui è partita, irradiando in tutti i sensi tranne al di là del corpo che la rimanda, e così si sente ripetuto il suono emesso, o prodotto in qualsivoglia modo.

- Affinché l'eco si produca, si richiedono alcune circostanze e prima di tutto una certa distanza, altrimenti la voce ritorna all'orecchio prima che sia compita e non si distingue. Una parola di tre sillabe, p. e., non si distingue alla distanza inferiore a 10 metri. Quanto più l'ostacolo è lontano tanto maggior tempo impiega il suono a percorrere la distanza, ed allora, come abbiamo visto qui, si ha tempo di emettere un suono più lungo, od un maggior numero di sillabe e di parole.

- Se è così, osservò Monti, si potrebbe, p. e., raddoppiare la distanza, e si avrebbe tempo di far ripetere quattro versi anziché due.

- Matematicamente ciò è vero, e si potrebbe giungere a recitare e far ripetere anche un'ottava, un canto, una predica; ma in pratica ciò non sarà mai possibile, perché non si può pronunciare le parole con tanta voce, che arrivi alla distanza necessaria. Avrete osservato invece i colpi di fucile dei cacciatori, i quali percuotono, dopo un lungo tratto di tempo, una rupe lontana. Si è calcolato che il suono sopra la terra, a poca altezza ed a temperatura ordinaria delle nostre regioni, percorre 340 metri ogni minuto secondo. In questo modo si possono calcolare approssimativamente molte distanze. Quando, p. e., vedete un lampo potete, contando i minuti secondi coll'orologio alla mano, o i battiti del polso, se non avete la febbre, e poi, moltiplicando il numero dei minuti o dei battiti per 340, dedurre la distanza del punto, in cui il fulmine è scoppiato. Ordinariamente i tuoni più forti seguono immediatamente il lampo, perché sono più vicini. Così chi sgraziatamente è fulminato non sente neppure lo scoppio e lo attestano quanti, investiti dal fulmine, poterono cavarsela con qualche malanimo soltanto, essendo il lampo simultaneo allo scoppio. In tal modo, con fucili o cannoni si può misurare la distanza tra due luoghi, come di due cime di monti, la larghezza di un lago. ecc.

**12.** — Tornando poi all'eco vi ho detto che per sentirlo chi emette la voce o produce il suono deve trovarsi in linea perpendicolare all'ostacolo; questo però non è necessario a produrlo: se il suono percuote l'ostacolo in senso obliquo viene rimandato in direzione opposta a quella per la quale è venuto, con un angolo eguale a quello formato dalla percussione; ed allora chi ha formato il suono non sente l'eco, mentre lo sentirà chi si troverà sulla linea opposta di ripercussione.

- A me è toccato più volte, sui monti, di sentire gli echi obliqui, senza vedere né sentire chi li aveva

prodotti. È poi comune, in tempo di caccia, sui monti il sentire l'eco delle fucilate, senza avere prima sentito lo scoppio.

**13.** — Vi sono anche gli echi doppi e multipli, che si chiamano poi suoni, e sono di due specie. Uno si produce quando il suono è emesso tra due pareti echeggianti, a conveniente distanza ma disuguale. Il Suono percuote la parete più vicina, poi torna all'orecchio e passa a percuotere l'altra parete, da cui torna nuovamente all'orecchio; l'altro fa il medesimo giuoco più lentamente e così ne risulta una specie di battibecco con una sola parola ben pronunciata.

- L'altro genere di eco polifono si produce quando il suono viene emesso dinanzi una serie di pareti l'una dietro l'altra, ma tutte in vista, al che si richiede che la prima sia bassa e le successive sempre più alte; ovvero che una sporga dall'altra se sono della medesima altezza. Il primo caso si verifica spesso nei paesi e nelle città, in condizioni favorevoli di correnti d'aria e di quiete, trovandosi facilmente case di diversa altezza le une dietro le altre; il secondo ancora nelle muraglie delle case, ma più spesso nelle gallerie o fughe di stanze cogli usci aperti. Avrete però osservato voi stessi degli echi polifoni negli scoppi dei fucili o nello sparo dei mortaretti fra le nostre montagne, quando il colpo si ripercuote dapprima dalla rupe più vicina, indi da una più lontana e così via, diminuendo sempre d'intensità. In questi casi il fatto fa eccezione alla regola della perpendicolare, e ciò è dovuto alla gran forza del colpo che si diffonde quasi ugualmente in tutte le direzioni.

- È celebre l'eco del palazzo della Simonetta presso Milano, dove una parola ben pronunciata viene ripetuta successivamente per sette volte; più celebre, anzi storico, è l'eco dell'Orecchio di Dionigi a Siracusa, dove i suoni si ripercuotono ingranditi.

- Alcuni vogliono, come condizione favorevole alla produzione di questo fenomeno, la superficie liscia dello

spazio interposto, come sarebbe qui la superficie del lago; ma io credo che ciò non sia vero affatto. Sopra il cimitero di Castro, qui sul lago, lungo la strada per la Rocca, si trova una bellissima eco polifona contro le rupi del M. Glemo, che sorgono perpendicolari dal lago nel golfo di Castro. Quella sarebbe forse migliore di questa, se non fosse perché là la voce rimbomba oscillando e si confonde. Ebbene, lo spazio colà interposto è dei più accidentati che si possono immaginare. Mi ricordo d'aver anche sentito una bellissima eco polifona in mezzo ad una foresta. Viaggiavo sulla diligenza da S. Maurizio a Coira, e si saliva lentamente una strada tracciata entro una densa foresta di abeti, appena passato il romantico laghetto di Valbella tra Parpan e Curvalden. Il postiglione, seduto in alto della diligenza, portava ad armacollo una cornetta e di quando in quando divertiva i taciturni viaggiatori con qualche arietta tedesca. Entrati nella selva, ad un certo punto emise tre o quattro note cadenzate: dopo alcuni secondi l'eco della selva ripeté il breve motivo, indi un altro più lontano, e poi un terzo, e tutti e tre ad intervalli quasi uguali. Il bravo postiglione ripeté per tre volte il giuoco mutando la frase, e riuscì sempre benissimo, non ostante il rumore della diligenza e il calpestio dei cinque cavalli. L'impressione che ne ricevetti io fu più viva del solito in simili sorprese, perché, impedito dalla foresta, non vedevo le pareti echeggianti, cosicché l'eco aveva più del fantastico e del misterioso.

14. A questo punto alcuni dei ragazzi significavano, con parole tronche e reticenze, che l'eco per loro era ancora un mistero, nonostante tutto quello che il Maestro aveva detto. Egli li acquietò col dire che in fondo in fondo lo era anche per lui, perché non gli pareva spiegabile come un suono articolato, una parola, la quale non può essere, in sostanza, che un'impressione complessa impressa all'aria dalla vibrazione delle corde vocali, possa mantenersi inalterata attraverso uno strato d'aria così

grande e poi, ciò che è il più, ritornare sulla stessa linea senza modificarsi. - Che un suono, diceva, possa giungere fino ad una parete, posta ad una determinata distanza, lo si comprende facilmente: sono le onde sonore ovvero è l'aria mossa: al modo delle onde, che senza traslocarsi si incalzano, la quale riproduce il suono un numero indefinito di volte fino all'ostacolo; ma che l'ostacolo abbia la facoltà di respingere quel movimento vibratorio fino al punto nella sua origine e più in là, e senza sconvolgerlo, questo mi sembra ancora molto misterioso. È dunque una quistione non ancora risolta.

Avevano toccato terra all'isoletta misteriosa, come vollero chiamarla essi quel giorno, senza pretesa di cangiarle il nome, ed entrarono nel convento.

**15.** Il convento di S. Paolo è stato fondato dai Francescani nel secolo XIV. Verso la fine dello scorso secolo venne dichiarato di proprietà nazionale, per proclamazione di popolo, quando il grande Napoleone poteva affascinarlo e fargli tollerare pacificamente e pecorilmente il suo dispotismo, le sue tirannie e le sue... crudeltà.

Nello stesso tempo veniva soppresso anche il convento di Loreto, che sorgeva sull'isoletta omonima a nord del Montisola, del quale ora non rimangono che alcune vestigia di muraglie.

In seguito S. Paolo venne dato alle monache di Lovere<sup>2</sup>, poi servì di magazzino, poi fu convertito in osteria, ritrovo gradito pei buontemponi dei paesi circonvicini, i quali vi convenivano, massime alla festa, per bervi, come si usa dire, la bottiglia, e giuocare qualche partita alle bocce. Ora in gran parte è demolito e non rimane che una parte, adattata ad uso civile, e la chiesa: al luogo del fabbricato e dei cortili si estendono belle ortaglie e giardini.

S. Paolo è però sempre un luogo incantevole. Anche i nostri escursionisti ebbero ad sperimentare la cortesia

---

<sup>2</sup> ROSA, La storia sul bacino *del lago d'Iseo*.

di quell'albergatore, il quale concesse loro (e li guidò egli stesso) di visitare tutto il locale, allora ancora molto grande, e la chiesa, la quale è squallida e quasi abbandonata. Contiene però alcuni affreschi di qualche pregio.

**16.** Poiché ebbero terminato la visita al convento e fatti i convenevoli col cortese albergatore e mentre facevano le ultime esclamazioni di meraviglia, lì fuori della porta, all'ombra di vecchi gelsi, uno dei ragazzi domandò al Maestro come si erano formate le tre isole del lago.

- Non è subito detto, rispose questi, quando si voglia dare una spiegazione razionale del fatto; ma giacché il favore di quest'orribra ci invita a sostare ve ne dirò pure qualche cosa, che non sarà inutile per lo studio della geologia del nostro lago. Sediamoci.

- Checché ne dicano alcuni geologi, la valle Camonica col lago d'Iseo, che ne è la continuazione, è una spaccatura della crosta del globo, non già una piega sinclinale. Lo prova l'esistenza delle isole, come comprenderete in appresso.

- La forza che ha determinato il sollevamento di tutta la regione compresa nelle due province di Bergamo e Brescia è ancora ignota e si collega probabilmente colla emersione della gran catena alpina; ma è evidente che quella forza ha agito colla sua maggior intensità sotto la valle Camonica, la quale occupa il posto di mezzo, tra le altre quattro valli laterali, la Brembana e Seriana ad occidente, la valle Trompia e la valle Sabbia ad oriente. Anche la direzione approssimativamente parallela di queste cinque valli accenna ad una origine comune.

- Ora supponete che tutte le montagne di questa regione vengano schiacciate e compresse d'alto in basso, fino a far loro occupare il posto di loro origine, in fondo al mare, il quale in tal caso verrebbe tosto ad occupare questi luoghi: Che avverrebbe?

- Che le montagne scompaiono, volle rispondere

con poco riguardo Gambetti, buscandosi le disapprovazioni dei più seri.

- Troppo poco, rispose il Maestro; avviene un altro fatto, semplicissimo, ma che non tutti ravvisano dapprima, ed è questo, che le pareti ed i pendii delle montagne tendono ad avvicinarsi ed anche si riunirebbero, se molta parte delle montagne non fosse franata e non fosse in seguito stata trasportata fuori dalle valli e depositata sulla sottostante pianura<sup>3</sup>. Ora che avete immaginato le nostre montagne sprofondate sul fondo di un mare, ravvicinate e riunite in modo da formare un piano quasi orizzontale, provate ad immaginare che una forza esplosiva, prodotta dal calore interno della terra, premendo di sotto in su contro tutta la regione, ma colla maggior intensità verso il suo centro, innalzi a poco a poco tutto quel fondo fin presso il livello delle acque. Vi pare che tutta quella superficie arriverà a mettersi all'asciutto senza screpolarsi qua e là, e più in certi luoghi e meno in altri?

- Oh! no: è impossibile, rispondeano tutti. Se fosse anche una massa plastica e molto tenace dovrebbe pur rompersi e tanto più quanto viene maggiormente rialzata.

- Benissimo! Ora capirete ancora che quelle screpolature, come sono oblique e contorte a seconda della maggiore o minor tenacità o durezza della materia rialzata, così possono anche essere più larghe o più strette nei vari punti a seconda della maggiore o minor pressione, dal che risulta anche la varia altezza delle montagne. Vi pare?

- Anche questo è chiaro, signor Maestro.

- Non vi pare, dunque, che se in un punto la pressione aumenta in confronto dei punti circostanti, ovvero se la resistenza diminuisce, possa la spaccatura biforcarsi e poi riunirsi più innanzi e formare una specie di

---

<sup>3</sup> Si vedrà, trattando dell'epoca glaciale, la verità di quest'ultimo.



isola, la quale così rimarrà nella parte più larga della spaccatura?

Intendo benissimo anche questo, rispose Cortesi, ma in questo senso dovrebbero risultarne molte delle isole mentre qui non ne abbiamo che tre.

17. — Tu dici tre perché non ne vedi altre, e infatti le isole del lago d'Iseo, prese nel vero senso geografico del termine *isola*, non sono che tre, allineate però lungo l'asse della valle: ma io te ne voglio mostrare delle altre, senza contare quelle, che possono trovarsi sotto il livello del lago, giacché per un momento bisogna eliminare anche il lago, e considerare la terra asciutta. Comincio dal dirti che in questo senso è un'isola della grande spaccatura della valle Camonica il colle di Adro, che vedete laggiù, tra la Francia Corta e l'Oglio, è un'isola il monticello di Pilzone, quello là dove si esercitano quelle cave: poi, queste tre, due delle quali, S. Paolo dove ci troviamo e Loreto, sopravanzano appena di pochi metri dal lago, ed accennano ad essere unite nella direzione della spaccatura; poi il colle di Montecchio in valle Camonica che abbiamo veduto allungarsi anch'esso in direzione della valle, e più in su il colle del Castello di Breno. Se avete bene inteso, tutti questi rialzi sono altrettante isole; ovvero le tre isole del lago sono altrettanti colli, che sorgono dal mezzo della valle, giacché l'essere isole queste tre dipende soltanto dall'essere circondate dall'acqua. Innalzate il livello del lago di poche decine di metri e le due isole minori saranno scomparse: in compenso, insinuandosi così il lago sul piano della valle Camonica fino a Pian di Borno, avrete un'altra, o più isole formate dal colle irregolare di Montecchio.

- La forza irregolare, che determinò l'innalzamento di questa regione, è evidentissima nel Montisola. Voi avete osservato questa mattina la sua stratificazione e ne avete ammirato la regolarità. Le testate degli strati, dalla parte di levante, sono quasi perfettamente orizzontali al livello del lago, mentre sul versante meridionale,

che ci sta di fronte, voi vedete i medesimi strati inclinati verso occidente, come lo è anche tutto il versante occidentale del monte. Da ciò è evidente che l'impulso, la forza sollevante, quella medesima che ha sollevato tutto il M. Guglielmo, qui sotto il Montisola ha agito più potentemente dalla parte d'oriente, che non dall'opposto lato, in modo che gli strati, formatisi orizzontalmente sul tondo del mare, hanno preso, nel rialzarsi, la posizione inclinata che vediamo.

- Permetta, disse Cortesi, che faccia un'osservazione.

- Nulla di meglio.

- Se la causa dell'innalzamento di questi monti è la medesima per tutti, anche il Montisola doveva innalzare la sua cima press'a poco all'altezza dei monti circostanti.

- La tua difficoltà non è che apparente, perché non è necessario di supporre che l'isola siasi determinata quando il fondo del mare cominciò a screpolarsi per il primo impulso della pressione. La fessura si è fatta sì nel modo che vi ho detto, e non poté essere altrimenti, e si andava allargando mano mano che il fondo del mare emergeva; ma lungo i fianchi di una delle pareti si staccò una specie di scaglia, determinata da una fessura secondaria, parallela alla principale: la parete continuò ad innalzarsi e la scaglia pure benché più bassa; ad un certo punto tutto si arrestò. Eccovi nella parete più alta il M. Guglielmo, con molti scaglionamenti sui suoi fianchi, tra i quali devesi annoverare questo piccolo arcipelago delle nostre tre isole, le quali sono unite sott'acqua, non essendo esse che le parti più alte di quella scaglia.

- In che modo, domandò Gambetti, queste tre isole sono unite sott'acqua?

- Sono unite come lo sono tutti i monti. Se innalzate il livello del lago fino a fargli superare il colle più basso che trovasi sulla cresta de' suoi monti, il lago si riversa dalla parte opposta e forma un'isola, che quantunque circondata dall'acqua, è pure unita al monte mediante il

colle, come prima. In questo seno basterebbe che il lago si alzasse di pochi metri per convertire in isola il colle peninsulare di Pilzone.

**18.** — Voglio anche farvi avvertire che, delle isole come quelle che vi ho nominate della valle Camonica, ne esistono in tutte le valli alpine. Nel lago di Garda, p. e., mediante la spaccatura che ha formato il lago, è rimasta la penisola di Sirmione la quale, nella sua parte più avanzata, diventa isola nelle maggiori piene. In quella parte s'innalza di 30 metri sopra il livello ordinario del lago, mentre il lungo istmo emerge di pochi decimetri soltanto, anzi ho potuto verificare che quell'istmo è un deposito alluvionale, cioè glaciale, formatosi sopra un basso fondo<sup>4</sup>. A nord-est della Rocca di Manerba sotto Salò, la punta avanzata di quella Rocca vedesi continuata per parecchi chilometri, con una serie di isolotti o scogli fino alla incantevole isola Lechi, alla cui punta orientale trovasi una profondità perpendicolare di 800 metri. All'estremità settentrionale del lago di Garda, tra il letto del Sarca e il piano di Riva, s'innalza un colle di 200 m d'altezza, allungato per più d'un chilometro nella direzione della valle. Lungo la valle dell'Adige, tra Aner e Botzen, s'innalza un colle sulla destra del fiume, che lo lambisce per ben 15 chilometri. La spaccatura della Valtellina ha delle isole nel Piano di Colico, ed il gruppo di monti compreso tra i due rami del lago di Como e la Brianza è pure una grande isola nel senso che vi ho detto del colle di Adro qui presso a noi. La fessura che determinò il lago di Como era per diventare larghissima tra Bellano e Menaggio in giù; invece si biforcò lasciando in mezzo un gran tratto di terreno, il quale, innalzandosi, formò quel gruppo di monti, con una base di 25 chilometri. I laghi della Brianza, ai piedi meridionali di quel gruppo, col lago scomparso dell'Eupili, cui accenna Plinio,

---

<sup>4</sup> Vedi AMIGHETTI, *La Penisola di Sirmione sul lago di Garda, Reminiscenze*. Lovere 1894. Tipografia L. Filippi.

e Parini e Monti descrivono, non potrebbero indicare che in un tempo relativamente poco lontano, quei monti erano isolati? Se voi studiate il lago Maggiore trovate pure colà, nella maggior larghezza, le isole Borromee, e risalendo la valle del Ticino incontrate i colli di Bellinzona sorgenti dal piano della valle tra montagne altissime.

**19.** — Ma giacché mostrate d'aver inteso questa teoria della formazione delle isole nei laghi subalpini e lungo le alpine vallate non giova moltiplicare gli esempi. Studiate, studiate sempre, massime coll'osservazione di cui pare che andiate un po' alla volta acquistando lo spirito: studiate notando ogni cosa, ancorché pel momento vi sembri di poca importanza. Verrà tempo in cui rifletterete sulle cose osservate e notate ed allora troverete da soli la soluzione di molti quesiti, la spiegazione di molti fenomeni, l'utile applicazione delle forze della natura. Lasciate che vi ripeta: Le migliori soddisfazioni che possa mai procurarsi uno che studia sono le scoperte dei segreti di natura. Quando voi li gusterete vi ricorderete di me.

- Se poi sarete disinteressati nello studio, non egoisti, una più nobile soddisfazione vi aspetta, quella dell'utile che il vostro prossimo, presente e futuro, trarrà dalle vostre scoperte. A questo proposito mi piace ricordarvi le belle parole del Lubbock<sup>5</sup>: «Anche nel nostro tempo, dice l'illustre paleoetnologo, noi «possiamo lusingarci di assistere a qualche progresso, ma uno «spirito disinteressato troverà la propria più elevata «soddisfazione nel credere che, checché ne sia della generazione «contemporanea, i nostri discendenti capiranno molte cose di cui «oggi noi non possiamo afferrare il senso, appresseranno meglio «le bellezze del mondo in cui viviamo, scanseranno molte «sofferenze, cui noi siamo soggetti, godranno di molte felicità, «di cui noi non siamo ancora degni, e sfuggiranno a moltissime

---

<sup>5</sup> LUBBOCK, *I tempi preistorici all'origine dell'incivilimento*.

«di quella tentazioni che noi deploriamo, ma a cui non possiamo  
«al tutto resistere».

- A queste ultime parole devo farvi però avvertire che non si danno mai tentazioni a cui non possiamo al tutto resistere, se non quando vien tolta la nostra libertà; ma allora la tentazione diventa violenza e cessa in noi la responsabilità e quindi la colpa; la tentazione non può essere superiore alle nostre forze.

Era venuta l'ora di ritornare a Peschiera; entrarono in barchetta e si diressero a quella volta, piacevolmente cullati sulle onde mosse dall'ora, che si era fatta gagliarda.

---





## CAPO VENTISSETTESIMO

—  
**IL MARE***(Generalità)*  
—

1. Conversazione, desideri e progetti aerei. — 2. Ricreazione all'oliveto di Sensole. — 3. Si sceglie l'argomento da trattare. — 4. Il mare. — 5. Sua estensione e quantità di materia che ingoia. — 6. Il fondo del mare. — 7. Profondità del mare. — 8. I movimenti del mare. Le onde. — 9. Loro azione sulle terre costiere. — 10. Peso delle onde lanciate contro le rocce. — 11. Condizioni per cui le onde possano esercitare sulle rocce azione erosiva. — 12. La sedimentazione detritica delle onde. — 13. Il mare associato ad altre forze, distrugge per riedificare.

1. Quando la comitiva giunse a Peschiera il pranzo era pressoché all'ordine, ed essi, i piccoli geologi, erano disposti a fargli buon viso. Durante il pranzo non parlarono che delle isole del lago, della vista impareggiabile, che si gode dalla cima del Montisola, degli enormi trovanti, dell'eco, del convento di S. Paolo, degli ubertosi poggi, di tutto insomma quell'emporio di bellezza che la natura spiega su quelle isole, che per loro erano le più belle del mondo. Ciò del resto è naturale, perché non ne avevano vedute delle altre. Non mancavano neppure i progetti, i desideri di possibili effettuazioni, quantunque molto lontane, al di là del termine della loro carriera. Infatti una casetta, magari elegante, fabbricata nella miglior posizione, circondata da un poderetto, al quale si potesse sacrificare tutte le cure possibili, una barchetta leggera, elegante..... che cosa si può immaginare di più



seducente per uno che visita per la prima volta le isole del lago d'Iseo? Il Maestro li lasciava dire, compiacendosi soltanto della generale soddisfazione, ed infine soggiunse:

- Ma la casetta, il poderetto, la barchetta elegante non sarebbero veramente belli, se non si potessero dire il frutto delle nostre fatiche, dei nostri studi.

2. — Ha ragione, rispose Cortesi per tutti, mentre si alzavano da tavola. — Ora, soggiunse, come passeremo il tempo fino all'arrivo del battello?

- È ciò appunto che pensavo anch'io. Possiamo recarci all'uliveto di Sensole, dove siamo liberi di divertirci e godere un poco ancora il soggiorno dell'isola. Là vedremo ciò che cosa ci converrà di fare.

L'uliveto di Sensole trovasi quasi di fronte all'isoletta di S. Paolo, presso la contrada di tal nome. È l'unico piano orizzontale, che trovisi su tutto il contorno dell'isola, se ne toglie qualche campicello coltivato e chiuso. Quel luogo, per di più, non è tenuto che come un pascolo, all'infuori della coltivazione degli ulivi, i quali formano una deliziosa selvetta. Colà dunque i ragazzi poterono saltellare e giuocare a tutto loro agio e piacere. Figurarsi la gioia di quei folletti nel poter godere liberamente di quella libertà, di cui da alcuni giorni, sia per essere seriamente occupati, sia per non aver mai trovato un luogo opportuno, non potevano usare.

Il Maestro non prese parte ai loro innocenti trastulli, ma era beato e non meno felice di loro nel vederli così allegri e contenti, e ciò che è il più di tutto, tanto buoni, che forse mai. Gli pareva un sogno e benediceva a quel giorno in cui aveva organizzato, trepidando, quelle geniali passeggiate. Ormai, pensava, sono sicuro della riuscita: già le cose che riescono meglio sono quelle alle quali si pensa per maggior tempo, quelle che si meditano a lungo. Dopo quasi due ore di sollazzo svariato e moderato il Maestro propose un po' di trattenimento su qualche oggetto dei loro studi.

3. — Bene! bene! Ci parli del mare, disse uno. Piuttosto dei laghi, disse un altro. Di ciò che piace a lei, soggiunse un terzo.

- Vorrei parlare di cosa che piace anche a voi. Stamane ci siamo intrattenuti delle isole dei laghi; sarebbe quindi conveniente, che ora, qui in mezzo al più bello di essi, ci intrattenessimo dei laghi, ossia della loro origine; ma questo argomento, applicato ai laghi lombardi, non può essere svolto a dovere senza molte premesse, le quali, se le facessimo, ci trascinerebbero troppo lungi dall'argomento. In una parola, l'origine dei nostri laghi è connessa all'epoca glaciale in modo, che tutti le devono una buona parte di sé stessi. Ne parleremo dunque con maggior utilità dopo che avremo trattato dell'epoca glaciale.

- Quante volte, disse Remondi, l'epoca glaciale entra in campo nei nostri studi! è vero signor Maestro? Non avremmo fatto meglio studiarla prima delle altre?

- Ciò sarebbe quasi come dire: studiare la conclusione di una scienza prima delle premesse e delle dimostrazioni, il che è affatto illogico. Chi scrive un trattato metodico di geologia può benissimo trattare di tutte le epoche anteriori alla glaciale senza mai nominarla; ma non così noi, che, studiando la geologia praticamente, siamo costretti a vedere ovunque i depositi di quell'epoca e quindi non possiamo a meno di non parlarne, osservando e notando i fatti, per non essere costretti, quando vorremo farne uno studio accurato, a ripetere le nostre escursioni, essendo ché i depositi dell'epoca glaciale ricoprono quelli di tutte le precedenti in modo affatto diverso dalle medesime. L'epoca glaciale per noi è quasi esclusivamente terrestre.

4. — Lasciamo adunque da parte i laghi e parliamo invece... del mare.

- Sì, sì, del mare! il mare! il mare! esclamavano confusamente tutti.

- Il mare ! cominciò il Maestro in tono serio, per

fermare l'attenzione degli alunni, che si erano seduti intorno a lui all'ombra degli ulivi; è un gran nome, sapete? È un nome che significa molte cose conosciute a tutti, e moltissime altre ancora misteriose. Il mare è grande e grandiosi, molteplici sono gli argomenti che si possono trattare riguardanti il mare; anzi vi dirò che ogni oggetto ad esso riferibile, se ne togliete le denominazioni geografiche, le quali starebbero in una pagina, è sempre troppo grande per noi, cosicché non potremo trattarne che assai superficialmente ed imperfettamente.

- Il mare fu oggetto di studi profondi pei sommi, che su di esso ci lasciarono opere voluminose, e sarebbe soggetto di grandioso poema, quando un insigne poeta fosse dotato di quel sentimento della natura di cui vi ho più volte parlato. Per voi che non l'avete ancora veduto è difficile farsi un'idea della sua grandiosità, della sua maestosità. «Chi è nato sulle rive del mare, «scrive il Bellio, non può immaginare l'impressione che fa questa immensa distesa di acqua all'abitante dell'intorno delle terre, che lo vede per la prima volta; e questa impressione non è «di quelle, che ripetendosi si affievoliscono, ma anzi, come è «delle cose veramente sublimi, sieno opere della natura o degli «uomini, si ingrandisce, o diventa sempre più compiuta»<sup>1</sup>.

- Le idee astratte dell'immensità di Dio, dell'infinito, dell'eternità ed altre somiglianti si tolgono spesso, per similitudine, dal mare. Comanderete, dunque, che il soggetto della nostra conversazione è molto serio. Io non vi prometto di dirvi molto, non sentendomi atto davanti a sì enorme soggetto. Ve ne dirò però qualche cosa in ordine alla geologia giacché il mare, che tanta parte della terra distrugge ed inghiotte, con persistente ed ostinata rapina continua nello stesso tempo a riedificare nuove terre e nuovi continenti.

---

<sup>1</sup> BELLIO, *Il Mare*, Hoepli, Milano, 1886.

5. — Noi dunque parleremo dapprima della sua estensione, poi dei suoi movimenti, delle sue correnti, dell'azione sua sopra le terre e qualche poco della sua fauna e della sua flora.

- Tutti sanno ormai che i calcoli approssimativi dei geografi danno al mare un'estensione pari a circa tre quarti della superficie della terra; Il prof. Bellio assegna al mare la superficie approssimativa 374.000.000 di chilometri quadrati, lasciandone alle terre soltanto 136.000.000<sup>2</sup>. Tutte le terre sono inclinate con due versanti verso il mare, e vi tributano tutte le loro acque, fatta eccezione dei pochi bacini chiusi, dei quali il mare viene ricompensato a mille doppi dall'acqua, che piove direttamente dentro di esso, senza esservi condotta dai fiumi o dai torrenti.

- Vi ho già parlato dell'enorme quantità di materia, che le acque correnti, i grandi e i piccoli fiumi, i torrenti e tutte le innumerevoli sorgenti che sboccano direttamente in mare, vi trascinano ogni giorno, sia sospesa o galleggiante sulle loro onde, sia disciolta e chimicamente combinata coll'acqua; e il mare tutto inghiotte e fa scomparire nella sua immensa vetraia.

- Se tutta la materia che le acque rapiscono ai continenti ogni giorno per depositarla in seno al mare si potesse accumulare sopra una superficie d'un chilometro quadrato, in capo ad un anno ne risulterebbe una enorme montagna: invece tutto scompare in fondo all'oceano. Questo lavoro continua da migliaia di secoli, ed il mare non sembra ancora diminuire nella sua grandezza. I più grandi delta dei fiumi più rapaci appariscono un nulla davanti all'immensità dell'oceano.

6. — Però, volle osservare uno, il fondo del mare si va alzandosi di continuo, come ci ha insegnato quando ci spiegava la formazione degli strati.

- Ciò è verissimo, e non può essere altrimenti; né io ho detto che non sia così: dissi soltanto che non

---

<sup>2</sup> BELLIO, *opera citata*.

pare ancora diminuire la sua grandezza, per cui questo fatto dimostra l'ampiezza e la profondità del mare, ossia la sua capacità considerato come un solo bacino, una sola irregolare depressione, come lo è di fatto.

- Il mare, infatti, se togliamo il bacino del Caspio ed alcuni altri piccolissimi tratti, è tutto unito. Il suo fondo è molto irregolare, ed è anzi molto simile alla superficie delle terre. Anche laggiù trovansi colline e monti e catene di monti, valli e pianure, regioni ondulate e pareti verticali, come sopra la terra; ma il fondo del mare deve essere più regolare che la superficie dei continenti. I continui depositi delle leggere fanghiglie immessevi dai fiumi e disperse dalle correnti marine, delle spoglie degli animali, specialmente degli infusori tendono continuamente ad uguagliare il fondo del mare a quella guisa, che la neve uguaglia la superficie scabrosa ed estremamente accidentata dei nostri monti e dei nostri piani.

- Altra condizione che rende il fondo del mare regolare che non la superficie dei continenti è questa, che esso non va soggetto, come le terre, all'azione erosiva dei fiumi e dei torrenti, all'azione meteorica dell'aria e del clima, del gelo e disgelo, che operano con tanta potenza alla distruzione delle rocce più molli sopra i continenti, come abbiamo veduto. Il fondo del mare trovasi sempre nelle medesime condizioni, cioè, di ricevere sempre senza perdere mai.

- Fanno eccezione a questa regola generale i distretti vulcanici. In quei luoghi i vulcani, rompendo la crosta già rotta, come vi ho detto, della terra, innalzano qua e là dei ripidissimi coni da profondità considerevoli fino alla superficie delle acque e talora centinaia di metri sopra di esse.

7. — Che cosa ci dice, domandò Cortesi sulla profondità del mare, di cui pare sieno stati fatti tanti studi? Infatti le carte geografiche dei nostri atlanti scolastici sono piene di linee e di numeri, che indicano le profondità del mare specialmente di certi mari.

- Non avrei certo omissis, trattando della capacità del mare, di parlare della sua profondità. È appunto col prendere in considerazione anche la profondità insieme all'ampiezza della superficie che si capisce come il mare possa ricevere per tanti secoli i depositi delle correnti di terra, senza che sembri diminuire. Ora, riguardo alla profondità del mare, è proprio vero che si sono fatti lunghi ed accuratissimi studi. Non vi fu mai nave che navigasse per mari sconosciuti la quale non abbia fatto dappertutto degli scandagli per misurare la profondità. Dapprima, cioè quando non era ancora scoperto il telegrafo, si studiavano le profondità marine più per conoscere se l'acqua era sufficiente al passaggio delle navi. In seguito si scandagliarono anche le grandi profondità a scopo di studio; ma cogli scandagli primitivi si giunse spesso a conclusioni erronee, per cui alcuni esploratori annunciarono profondità fin di 15.000 metri dove non erano che quattro o cinque mila<sup>3</sup>. Scoperto il telegrafo e ideata l'impresa di fargli attraversare l'oceano, si studiarono scandagli più precisi, allo scopo di scegliere i fondi più adatti, più regolari, per collocarvi il canapo telegrafico. Con questo nuovo strumento, cioè lo scandaglio di precisione, che però dà sempre una misura approssimativa, si studiarono i fondi marini anche a scopo puramente scientifico, e si trovarono profondità di 3.000, 5.000 e fino di 8.540 metri, la quale ultima cifra è data da La Blanke dietro i suoi lavori di scandaglio presso le isole Antille<sup>4</sup>.

- Oh! esclamarono i ragazzi; 8.540 metri! Che paura a navigare colà!

- Quasicché, osservò Cortesi, non sia sufficiente per annegare la profondità di pochi metri.

- Giusto, disse il Maestro, per riprendere la parola. Nessuno però ci assicura che l'anzidetta profondità sia

---

<sup>3</sup> BELLIO, *opera citata*.

<sup>4</sup> Vedi anche MAURY, *Geografia fisica del mare*.

la massima assoluta. V'è chi opina essere le maggiori profondità marine, poco differenti dall'altezza delle montagne, anzi alcuni, appoggiati a ragioni d'equilibrio, vorrebbero che il mare avesse profondità ancora maggiori.

- Questo vi basti per lo scopo del nostro studio. Se ne volete di più, anche sulla profondità del mare, leggete il Maury, *La Geografia fisica del mare*, opera di gran valore; il più delle volte citato *Manuale* del professor Bellio, che è tra i migliori, a mio giudizio, della serie scientifica dei Manuali Hoepli; Stoppani, *Corso di geologia*, Reclus, *La terre*, ed altri. E noi possiamo ora parlare dei movimenti del mare.

8. — Parecchi sono i moti del mare, ma noi dobbiamo limitarci a dire poche parole soltanto intorno ai tre principali, coi quali ha strette relazioni la geologia.

- Diremo dapprima del movimento delle onde, come quello del quale, chiunque abbia visto un lago od uno stagno anche solo una volta agitato dal vento, può formarsi un'idea molto simile al vero.

- La superficie del mare non è mai in perfetta calma, tranne in alcuni mari, nelle ore che precedono la tempesta. Il mare *in bonaccia* è sempre un mare agitato e così che i nostri laghi gli somigliano soltanto quando son burrascosi. Dicono i marinari ed i viaggiatori che l'aspetto delle onde marine, quelle che si succedono ad intervalli di 200 in 300 metri e percorrono la superficie con spaventosa maestà, è veramente qualche cosa di grandioso, e produce sull'animo dell'osservatore un senso di meraviglia e di terrore. Si vedono ancor lontane alzare la cresta, talvolta spumeggiante tal'altra morbidamente ondulata, venire minacciose incontro alla nave, come un corpo solido, mosso da un genio vendicativo e crudele, che voglia sfracellarla e subissarla; ma con gradita sorpresa del timoroso navigatore l'onda passa rapidamente quasi schiacciandosi e scivolando sotto la nave, per riapparire tutta intiera al di dietro di essa, senza averle fatto subire che una dolce ondulazione sussultoria.

Ma queste non sono le onde delle burrasche, le vere onde marine giustamente temute da qualunque più intrepido marinaio, quelle cioè che investono le navi e si baloccano colle maggiori di esse quasi fossero gusci d'uova e le sfracellano orrendamente, delle quali diremo in appresso.

9. Sulle sponde poi il mare esercita di continuo un'azione demolitrice, di cui certo non avete idea. Notte e giorno continua con pertinacia inaudita a flagellare i fianchi delle terre, dei continenti e delle isole, sopra un'estensione di parecchi milioni di chilometri. E' appunto questo il lavoro, del quale la geologia deve tener conto come di un agente demolitore. Un tal lavoro di distruzione continua da una serie ignota di secoli e non cesserà finché ci saranno delle terre, che al mare chiudano la via e gli assegnino confini. Non avete mai pensato a questo perseverante lavoro?

- Mai, risposero tutti; e Remondi aggiunse: Io ho pensato più volte alle burrasche del mare, alle onde grandissime, che s'innalzano come montagne, dicono alcuni, credo esagerando; ho anche letto, qua e là, di tempeste e di onde, e di continua agitazione della superficie del mare; ma di lavoro di demolizione non ho sentito parlare da nessuno mai.

- Neppur io, soggiunse Cortesi; e infatti, mi pare, qual danno considerevole potranno mai recare le onde del mare alle coste col flagellarle così?

- Che danno può fare, tu dici? Continua a demolirle per inghiottirne i detriti, per frantumarne le ghiaie e le sabbie e poi distribuirle sul fondo in forma di fango.

- Mi pare, tuttavia, disse Cortesi, che tutto questo lavoro, messo a confronto col lavoro dei fiumi, dei torrenti e di tutte le altre forze terrestri, sia ben poca cosa.

- Non dire così, mio caro; che sia minore l'effetto te lo concedo, ma che sia trascurabile no. Molte delle nostre montagne calcari, massime quelle formate dalla dolomia ad *avicula exilis*, la quale, per non essere stratificata,



è più compatta e meno soggetta ai danni dell'azione meteorica, portano ancora le tracce profonde dell'azione rapace delle onde del mare. Quelle specie di grotte, che avete tante volte osservate nelle montagne calcari, quelle pareti incavate o strapiombanti, continuate per tratti talvolta lunghissimi nelle rocce calcari, rivelano l'azione erosiva delle onde, esercitata allorquando quelle pareti si trovavano al livello del mare<sup>5</sup>. La nostra dolomia principale ci porge molti esempi di questo fatto. Quell'enorme muraglia naturale, che sostiene l'altipiano di Bossico dalla parte della valle Borlezza sopra Sovere, ne presenta parecchie di quelle grotte aperte. Ve n'è una presso Flaccanico detta la *Spluga*, una sopra Ceratello detta la spluga della *Cucca Mara*, parecchie lungo la valle Supina.

- Mi ricordo di quelle di Bossico, disse Remondi, anzi ora mi sovviene averne viste anche altrove; ma stento a credere che quelle sporgenze e insenature di rocce debbano attribuirsi all'azione delle onde del mare.

- Ebbene, ti persuaderai quando ti avrò detto che fatti consimili si osservano anche attualmente sulle spiagge dei mari procellosi. Sulla costa occidentale della Francia vedesi la punta di Châteleillon (Charente-Inferieure) accorciarsi di anno in anno per la sola erosione continuata delle onde del mare. Si è calcolato che in 21 anni si è accorciata di ben 200 metri<sup>6</sup>. Il villaggio di Maters in Scozia, protetto da una scogliera calcarea, distrutta

---

<sup>5</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*. RECLUS, *La Terre*.

<sup>6</sup> A proposito della punta di Châteleillon trascrivo ma nota dello STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I. pag. 134. La città di Châteleillon esisteva ancora nel 1780. Durante la bassa marea si veggono ancora, a due chilometri dal lido, dei ruderi testimoni dell'esistenza e della distruzione di quella città. Un forte, costruito sotto il regno di Napoleone I sull'altura della costa, trovavasi, nel 1825, a più di 200 metri dal lido. Nell'ottobre del 1846 era caduto già per metà in mare, colle rupi che gli servivano di base. Queste notizie sono tolte dall'opera di A. d'Orbigny, *Curs elem. de paleontol. et geolog. stratigr.*, vol. I, pag. 74.

questa dalle onde, il villaggio stesso dovette subire la medesima sorte. Ma anziché moltiplicare gli esempi giova considerare gli agenti che producono quelle rovine, e voi stupirete piuttosto perché non avviene di peggio.

- Noi, che siamo abituati a vedere solamente il nostro lago, il quale in confronto del mare è uno stagno di placido olio, non abbiamo idea della forza delle onde marine, specialmente di quelle che vengono sollevate dalle grandi tempeste. Le burrasche del lago non durano tutt'al più che qualche ora; le tempeste marine durano giorni e intere settimane. Le onde del lago s'innalzano ad un metro o poco più dal livello ordinario; le onde del mare in burrasca sono d'ordinario di 10 a 18 metri e furono viste a Stromboli percuotere così violentemente uno scoglio da soverchiarlo all'altezza di cento metri.

- Oh! possibile! esclamarono i ragazzi.

- Io lo credo sulla fede del Reclus, che accenna a questo fatto citando lo Spallanzani. Immaginatevi, se potete, la forza di quella massa d'acqua, lanciata da impetuoso uragano contro le rocce, con colpi reiterati le migliaia di volte al giorno e per tanti giorni, e, quantunque non sempre uguale, per anni e per secoli.

- Veramente deve essere grande, disse Cortesi.

**10.** — E per comprendere quanto, bisognerebbe poter rilevare il peso che acquista la massa d'acqua delle onde lanciata contro le rocce. Un'onda dell'altezza di 35 metri solleva una massa d'acqua calcolata da Reclus di 2.000 a 3.000 metri cubi, e la pressione esercitata contro gli scogli e le rocce è veramente meravigliosa, Stephenson ha trovato che questa forza contro il faro di Bell-Rock si elevava a 17 tonnellate per ogni metro quadrato. Nell'isola di Sherryvore la più forte pressione fu calcolata di 30 tonnellate e mezza per ogni metro quadrato. Nell'isola di Sherryvore la più forte pressione fu calcolata di 30 tonnellate e mezza per ogni metro quadrato di superficie percossa, più di tre chilogrammi per ogni centimetro quadrato. In alcuni luoghi si sono vedute le onde sollevare dei materiali del peso di più tonnellate e

lanciarli come giocattoli al di sopra delle dighe. Stephenson ha osservato che un masso di 43 tonnellate fu smosso per metri 1,50 da un'onda: a Plymouth un bastimento di 200 tonnellate fu gettato, senza che si rompesse, alla sommità della diga. A Dunkerque si è constatato che il suolo trema quando è percorso dalle onde più forti, fino a 1.500 metri dalla riva<sup>7</sup>.

A questo punto gli alunni erano al colmo della meraviglia e si agitavano ed esclamavano con mille domande mal formulate, o senza senso del tutto, per cui il Maestro seguì la sua narrazione senza rispondere.

**11.** — Gli effetti delle onde del mare non sono però sempre e dappertutto i medesimi, perché l'azione erosiva e demolitrice delle onde è più o meno efficace a seconda del grado di erodibilità della roccia percossa e intaccata. La qualità della roccia, lo spessore e l'inclinazione degli strati, la forma del litorale sono tutte condizioni più o meno favorevoli all'erodibilità; condizioni queste, che ciascuno può rilevare da sé stesso senza obbligarmi a ulteriori spiegazioni. In generale ogni qualità di roccia resiste meno quando si presenta perpendicolarmente alla direzione dell'onda.

**12.** — Intanto però dovete essere persuasi che le rocce sulle sponde del mare si sfasciano e si frantumano, per cui il mare tende ad inghiottire le terre. Infatti il detrito formatosi in questo modo a spese delle rocce dove se ne va?

- Nel mare, disse Gambetti.

- Ciò è presto detto; ma in che modo? Ecco: I massi e i ciottoli che cadono dalle rocce flagellate dalle onde rimangono, sulla spiaggia, in balia dei flutti medesimi, che li hanno fatti staccare. Essi continuano dunque a trascinarli innanzi e indietro, a sbatterli contro la spiaggia, e sbattendoli li smussano, li impiccioliscono, li riducono in ghiaia, poi in sabbia e finalmente in polvere, ossia in fango, perché sono sempre in mezzo all'acqua,

---

<sup>7</sup> RECLUS, *La Terre*. - STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I.

ed il fango viene disperso sul fondo e trasportato anche a grandi distanze, allorché entra in balia di una corrente marina.

- È tutta quistione di tempo, il quale manca spesso all'uomo per compire le sue imprese, ma non così alla natura, che neppur lo misura.

- Il d'Orbigny dice che la sedimentazione detritica prodotta dall'erosione delle onde del mare è molto maggiore di quella formata dalle correnti di terra, ed il Reclus, nell'opera più volte citata, *La Terre*, asserisce che la regolarità degli attuali continenti è dovuta all'azione delle onde, perché se noi avessimo ad innalzare il livello del mare per 200 metri soltanto avremmo un'infinità di golfi e di fiords, di penisole e di punte, che moltiplicherebbero lo sviluppo delle sponde attuali del mare.

**13.** — Al mare furono imposti i confini, che non doveva mai oltrepassare, ma esso, quasi volesse sottrarsi a quella legge, non cessa un istante dal percuotere e dal rodere le sue catene, e a poco a poco rabbiosamente le ingoia. Ma il comando divino imposto alle acque affinché non oltrepassassero i loro confini, fu dato a beneficio dell'uomo; ed il mare all'uomo non farà danno. Il mare distrugge il mondo attuale e lo ingoia, ma intanto ne va generando uno nuovo, forse più bello di questo, destinato ad un'altra forse più felice umanità. *E vi saranno nuovi cieli e nuove terre.* Secreti di Dio e della natura, che è follia voler comprendere. Quello che è certo si è che il mare distrugge, ma per riedificare, associandosi nell'opera grandiosa altri agenti non meno audaci di lui, l'acqua delle correnti di terra e l'atmosfera, il caldo e il gelo, e le piante e gli animali. Tutto lavora a distruggere questa umana dimora stata fabbricata per l'uomo lungo il corso di migliaia di secoli: e siccome il *principio* sincrono del primo istante creativo è più lontano assai anche dal giorno in cui *fu fatta la luce* sulla terra, inteso per un momento letteralmente questo versicolo della Genesi, così si può credere, che tutti i nostri continenti

siano stati fabbricati colle spoglie d'un altro mondo, come il mondo futuro si va ora edificando colle spoglie del nostro, che, ormai vecchio, si sfascia e si decompone. Il mare è però sempre l'agente principale, lo strumento col quale l'Onnipotente creatore distrugge e riedifica la terra.

---

---

## CAPO VENTOTTESIMO

---

### IL MARE — LA MAREA

---

1. Il progresso della scienza e le scoperte future mediante lo studio. — 2. La ricerca della verità. — 3. Il movimento della marea. — 4. Cause di questo movimento del mare. — 5. Velocità dell'onda di marea. — 6. Sua altezza. — 7. La marea nella baia di S. Michele. — 8. Cause dell'altezza dell'onda nella medesima baia. — 9. Il monte S. Michele e suoi dintorni. — 10. Quantità d'acqua gettata sulla spiaggia di S. Michele dalla marea. — 11. La marea nei golfi di Bretagna e sulle coste di Normandia. — 12. La marea nello stretto di Noirmoutiers. — 13. La marea agente degradatore.

1. — Quante belle cose! esclamò uno dei ragazzi. E tutte da studiare, soggiunse Cortesi, credendo di prevenire il Maestro, il quale era solito concludere ogni discussione e conversazione colla esortazione allo studio.

- Veramente ce n'è per tutti e ve ne sarà sempre finché durerà l'uomo sulla terra; ma per noi ce n'è fin troppo: dico per noi, per comprendere anche me, che sono ormai vecchio; ma voi, che siete giovani, potete ancora superare gli scienziati che vi hanno preceduto. Bisogna però sempre studiare e meditare. Io sono d'avviso che le scoperte dei nostri posteri, comprese nel periodo di 60 secoli, se l'uomo esisterà ancora dopo questa lunga età, noi non le crederemmo neppure se avessimo a ritornare sulla terra a quell'epoca, e crederemmo essere ritornati in un altro mondo anziché in questo in cui saremo vissuti. Così non comprenderebbero le attuali industrie se avessero a ritornare qui gli uomini dell'*Età*

*della pietra*, quantunque sia da credere che anche allora vi saranno stati uomini di ingegno perspicace e di genio divinatore; geni incompresi, che prevenirono il loro tempo.

- Perché dunque, domandò Monti, quei bravi uomini non hanno fatto niente?

- Hanno fatto anch'essi quanto potevano fare nella loro condizione; hanno preparato la civiltà. La scoperta del fuoco, p. e., la quale devesi attribuire a loro, fu certamente una delle prime del mondo: dietro di essa venne la fusione e la lavorazione dei metalli. Per chi sa comprendere lo stato dell'umanità d'allora, la scoperta del fuoco e dell'uso dei metalli è una meraviglia non inferiore alle principali scoperte dell'epoca nostra. Egli è certo che le scoperte progrediscono adesso con celerità, senza confronto, maggiore d'allora, sicché è follia predire a qual punto potrà giungere lo sviluppo delle industrie, della scienza e delle arti. È appena scoperto l'elettrico e già è applicato alla produzione di nuove meraviglie. Ora, chi può dire a quali e quanti usi potrà essere applicata in avvenire questa nuova forza della natura? E quando l'uomo avrà trovato di far agire a suo talento i venti, le onde del mare, la luce, l'etere ed altri elementi ora ancora ignoti, davvero che allora sarà un altro mondo il nostro, come esso è un altro da quello dell'epoca della pietra.

- Ci vorranno però dei secoli molti, osservò uno.

- E che perciò? Forse che noi non potremo godere di quelle scoperte? Senza tener conto della rapidità del progresso coi mezzi di cui ora possiamo disporre, per cui voi, giovani come siete, potete ancora essere in tempo a vedere e fare grandi cose, dobbiamo innanzi tutto non dimenticare che tutti siamo chiamati a portare la nostra pietra al comune edificio, anche senza pretesa di materiale ricompensa. Se gli uomini dell'epoca della pietra, non potendo prevedere nulla delle grandi cose a cui avrebbero servito i metalli, non avessero tenuto calcolo della loro scoperta perché non dovevano goderne grandi

vantaggi, anche noi saremmo ancora molto indietro. Dobbiamo dunque lavorare per noi e pei nostri posteri, perché è questo il destino dell'umanità sulla terra. Certo Iddio nel dire all'uomo: *Mangerai il pane col sudore della tua fronte*, non volle insegnarli l'egoismo. Ricordate anche le belle parole del Lubbock, che vi ho citate poco fa. le quali fanno a proposito.

2. — Vi ho già detto più volte, ed ora ve lo ripeto di nuovo, che noi colle nostre passeggiate e conversazioni propriamente non facciamo degli studi, ma impariamo a studiare. Con questo, però, qualche cosa di pratico rimane anche a noi: se non altro ci andiamo formando un alto concetto della verità, sorgente di ogni possibile consolazione sulla terra. Di questo però vi persuaderete più tardi, quando avrete assaggiate le inevitabili amarezze della vita, figlia della turpe invidia dei vostri simili. Voi allora, animati e confortati dalla bellezza della verità che avrete scoperta coi vostri studi, ne sarete paghi; anziché lasciarvi accasciare dalla noia o addolorare dalle ingiustizie e dalle ingratitudini umane, o disgustarvi della vostra patria, persuasi che i cattivi non sono la patria, proseguirete intrepidi la vostra nobile carriera, aspettando da Dio la vostra mercede e dai vostri posteri la gloria e l'onore di veri patrioti. Scopo dei vostri studi sia però sempre la scoperta della verità.

I ragazzi avevano intesa e gustata tutta questa digressione, ma non avevano punto dimenticato il mare; onde il Remondi, colto il momento della pausa, disse:

3. E del mare, non ci dice più nulla?

- Giacché mi accorgo che l'argomento vi interessa procureremo di esaurirlo in quest'ora che abbiamo ancora disponibile.

- Il secondo dei moti del mare connesso colla geologia, come causa ad effetto, è il movimento della marea.

- È noto a tutti, anche a coloro che abitano lontani dal mare, come esso si rigonfi e si abbassi regolarmente ogni 6 ore ed alcuni minuti in tutti i giorni dell'anno. Questo



è il movimento detto marea. Si dice poi flusso la marea ascendente, per la quale il mare s'innalza sulle sponde e invade le pianure attigue, se ve ne sono, per tratti grandissimi nello spazio di 6 ore: si dice *riflusso* quel movimento pel quale le acque così rigonfiate rifluiscono verso di essi, abbassandosi fino ad un estremo, vario secondo i luoghi e secondo le circostanze, ciò che avviene ancora entro lo spazio di altre 6 ore ed alcuni minuti. Così entro 25 ore il livello del mare due volte s'innalza e due volte si abbassa. Se in un luogo il flusso comincia, p. e., alle ore 6 del mattino il livello del mare s'innalza più o meno rapidamente, secondo i luoghi, fino al punto che gli è acconsentito dalla causa o dalle circostanze dei luoghi, fino verso il mezzogiorno: allora ricomincia il riflusso, anch'esso più o meno rapido, pel quale l'acqua si restituisce press'a poco al luogo d'onde era partita al mattino; e questo movimento regressivo dura fino oltre le 6 ore pomeridiane, quando ricomincia il riflusso, e così perpetuamente per tutti i giorni dell'anno, per anni e per secoli, e durerà sempre finché vi saranno mari e terre. Questo del resto non vi sarà nuovo, credo io.

No; n'abbiamo sentito parlare altre volte, ma...

4. — Ce l'hanno spiegato nella geografia fisica, disse Remondi, e dicono che la causa sia l'attrazione, che la luna esercita sulla terra.

- Di' meglio gli astri, perché anche il sole vi ha la sua parte, e gli altri pianeti del nostro sistema, almeno quando si trovano in congiunzione, io credo che qualche influenza la esercitino anch'essi. Ma noi non vogliamo indagare le cause di questo fenomeno: lasceremo questo impegno agli astronomi ed ai fisici<sup>1</sup>: a noi basti considerarlo

---

<sup>1</sup> Il prof. GIBELLI opina che questo movimento del mare si debba attribuire non già all'attrazione degli astri, i quali, per essere la materia inerte non attraggono, ma alla pressione eterea esercitata su tutti i punti della terra fuorché sulla parte cui sta sopra la luna e il sole. *La Terra*, Milano, Sonzogno, 1895.

come un fatto e come causa esso medesimo di effetti grandiosi, i quali entrano nella sfera dei nostri studi. Io intendo di descrivervi questo movimento del mare come una forza erosiva, distruggitrice e nello stesso tempo riedificatrice della crosta della terra, come la forza delle onde formate dal vento. Per questo mi limito a parlare della velocità dell'onda mareana e dell'altezza a cui giunge in certi luoghi.

5. — La velocità dell'onda di marea è varia secondo la varia profondità del mare, che fluisce o rifluisce. Nei mari che hanno una profondità di poche decine di metri soltanto anche la velocità della marea è di pochi chilometri all'ora, ma nei mari molto profondi supera la cifra di 100 chilometri all'ora ogni 1.000 metri di profondità. Così dove il mare è profondo 8.000 metri l'onda di marea percorre fino a 850 chilometri all'ora<sup>2</sup>. Notate che la forza dell'onda contro le sponde è in ragione diretta della velocità. E bensì vero che la marea non arriverà contro le sponde colla velocità di 800 chilometri all'ora, perché presso la terra il mare non è mai tanto profondo; ma la velocità acquistata in alto mare diminuisce lentamente, per cui avviene che in alcuni luoghi l'onda arriva contro le coste con velocità superiore alla profondità corrispondente, e quindi con forza e violenza non affatto trascurabile, per l'azione che le si attribuisce.

6. — L'altezza della marea è molto varia secondo i luoghi, e più propriamente secondo la conformazione delle sponde. Nei luoghi più lontani dalle terre, ossia nel centro dei grandi mari, l'onda di marea è appena sensibile, o neppure si avverte; ma nei mari stretti e specialmente lungo i canali e nei golfi aperti verso il mare libero, essa s'innalza a 5, 10, 12 fin 15 metri. È chiaro che la forza dell'onda contro le coste, che in tal modo vengono investite, aumenta in ragione della sua grandezza, ossia del volume di acqua lanciato così sopra la terra.

---

<sup>2</sup> RECLUS, *La Terre*, vol. II.

- L'altezza straordinaria della marea non dipende già dall'attrazione degli astri, bensì dalla forma delle sponde. Lungo i canali e nei golfi l'ampiezza dell'onda mareana urta contro le due sponde, per cui è costretta a riversarsi verso il centro per unirsi a quella parte di sé stessa, che procede senza ostacoli. La massa d'acqua viene così ad essere triplicata e moltiplicata secondo la lunghezza del canale o la profondità del golfo. Così il golfo del Bengala, quello di Oman, le insenature della Patagonia orientale, la baia del Panama, la baia di Fundy tra il Nuovo-Brunswik e la Nuova-Scozia, la Manica, il canale di S. Giorgio tra l'Inghilterra e l'Irlanda e tutto il Mediterraneo britannico e i golfi occidentali e settentrionali della Francia, sono i luoghi nei quali l'onda di marea s'innalza maggiormente ed invade le rive due volte al giorno. Nel porto di Panama s'innalza a più di 7 metri, per cui io credo che allorquando sarà aperto il canale navigabile, l'onda mareana lo percorrerà per mescolare le acque dei due grandi oceani, e le navi trarranno partito dalla corrente per agevolare e accelerare il passaggio. In alcuni luoghi, in certe baie specialmente, ove le sponde si estendono verso l'interno in estese pianure orizzontali e poco elevate dal livello del mare, avvengono ogni giorno delle vere inondazioni, che invadono migliaia di ettari di terreno: questo rimane in tal modo, per parecchie ore, completamente ricoperto da uno strato d'acqua di qualche metro di spessore, per altre sei ore circa rimane asciutto. La parte più lontana dal mare, essendo la prima ad essere abbandonata dall'acqua e l'ultima ad essere inondata dalla marea susseguente, si asciuga così, che il vento vi solleva la polvere. In un'ora del giorno scorrono su quei piani sabbiosi o pantanosi i carri ed i cavalli; in un'altra ora dello stesso giorno vi scorrono le navi a gonfie vele.

7. — È celebre sopra tutte, per questo riguardo, la baia di S. Michele.

- Baia di S. Michele!... dove si trova, domandò Remondi più a sé stesso per richiamarla alla memoria, che non al Maestro per saperlo.

- Al nord-ovest della Francia, rispose tosto Cortesi, tra la penisola di Bretagna e la Normandia.

- Ah! appunto, ora mi ricordo, soggiunse l'altro.

- Il Reclus, riprese il Maestro, accerta che una foresta occupava buona parte delle spiagge di quel golfo, e si ricordano ancora vari nomi di borgate, le quali sorgevano un tempo sulle rive di quel seno medesimo. Talora, a marea eccezionalmente bassa, si vedono ancora le vestigia di quei paesi distrutti dall'onda mareana. Nel 1735 una corrente di riflusso, avendo esportato il fango, che ricopriva il villaggio di San-Stefano-de-Paluel, le genti della costa poterono raccogliervi diversi oggetti sotto le rovine<sup>3</sup>.

8. — Sopra tutte le sponde dell'Europa non v'è altro golfo in cui la marea s'innalzi così alto come nel golfo di S. Michele, e in tutto il mondo si conoscono due soli altri luoghi, che lo superino a questo riguardo, e sono: l'estuario della Severn in Inghilterra e la già nominata baia di Fundy negli Stati Uniti. Nella baia di S. Michele concorrono allo sviluppo dell'onda di marea speciali circostanze. Dapprima essa trovasi aperta verso l'Atlantico, in quella parte di esso, nella quale la marea è già molto forte. Inoltre l'onda che vi entra, occupando tutta l'apertura del vasto golfo tra le due estremità delle penisole, che la formano, urta contro le coste della Normandia e si ripiega verso il centro, dove viene ritardata alquanto dalle isole di Guarnesey, di Jersey e di Chausey: intanto vi arriva l'ala destra dell'onda, che percuote le coste settentrionali della Bretagna e si rivolge essa pure verso il centro, dove s'ingrossa sempre più, di mano in mano che procede verso l'angolo estremo del golfo, in modo da raggiungere talvolta l'altezza di 15 metri sopra

---

<sup>3</sup> RECLUS, *Geografia universale*, vol. III.

la marea bassa. Quell'onda così ingrandita si slancia impetuosa sulle spiagge asciutte della baia e le inonda completamente per uno spazio di 300 chilometri quadrati.

9. - Proprio nel centro di quelle spiagge sorge il colle detto monte di S. Michele, su cui torreggiano castello, chiesa; prigioni, un insieme di fabbricati di stile gotico, che danno l'idea d'un castello fatato, d'aspetto straordinariamente pittoresco. Egli appunto dall'alto di quelle terre che si gode due volte al giorno del grandioso e singolarissimo spettacolo d'una pianura deserta, percorsa a volta da carri e cavalieri e viaggiatori, in seguito, nello spazio di poche ore, inondata dal mare, che porta le navi scorrenti rapidamente a vele gonfie, verso i paesi collocati ai margini di quella strana regione. Avviene soventi volte che le navi non sono in tempo a retrocedere col riflusso per portarsi in alto mare, e così rimangono qua e là appoggiate sui fianchi un fango. Allora i marinai scendono sulla terra, di recente abbandonata dall'onda, e si divertono alla corsa od alla ricerca delle conchiglie, che subirono la stessa sorte delle loro navi; ma appena sentono da lontano verso il mare il cupo rumore dell'onda che ritorna, in pochi secondi sono sul naviglio, attenti alle loro manovre, aspettando di essere innalzati, per veleggiare verso le loro destinazioni.

- Questo è singolare assai, disse Cortesi; deve essere maraviglioso.

10. — Lo sarebbe assai più per noi, che di simili fenomeni non ne abbiamo mai veduti, che non per gli abitanti di quei luoghi, i quali ne vedono ogni giorno. - Si è calcolato che durante le maree più alte la massa d'acqua riversata sulle spiagge di S. Michele supera i 1.345 milioni di metri cubi<sup>4</sup>.

11. — Tutte le baie aperte sulla costa settentrionale della penisola di Brettagna, cioè la baia di Cancan di S. Malò, di Briuc, ecc. sono tutte eccezionalmente soggette

---

<sup>4</sup> RECLUS, *Geografia universale*, vol. III.

all'invasione della marea, come la vicina baia di S. Michele, e lo sono pure nello stesso modo le coste della Normandia, e tutte per le ragioni che vi ho detto.

**12.** — Un'altra località delle coste occidentali della Francia, che fa eccezione per questo rapporto, è quello dello stretto di Noirmoutiers, presso la costa della Vandea. L'isola di Noirmoutiers si allunga in direzione nord-ovest sud-est verso la costa fino a poco più di un chilometro dalla medesima. Or bene, quella terra è alternativamente, due volte ogni giorno, isola e penisola, a seconda del flusso e riflusso della marea. Durante il flusso le navi percorrono lo stretto per abbreviare il cammino, e durante il riflusso i pedoni e i carri percorrono l'istmo per portarsi dall'isola al continente o viceversa. Lungo l'istmo è stabilita una strada battuta, sulla quale, di fianco, sorgono delle alzaie artificiali, dove possono rifugiarsi i passeggeri quando fossero sorpresi dalla marea lungo la strada. Lo spazio in tal modo inondato, tra l'isola e il continente è di poco inferiore a quello della baia di S. Michele.

- Anche questo deve essere curioso, disse uno dei ragazzi; quante belle cose si potrebbero vedere se si potesse viaggiare!

- E quanto ci sarebbe da imparare se si viaggiasse non solo per diporto, ma anche per scopo di studio! Voi che siete giovani lo farete quando sarete in posizione di poterlo fare: intanto fate di trar profitto da queste passeggiate, che tanti pari vostri vi invidierebbero.

- Gli altri luoghi in cui si manifesta con forza non ordinaria l'onda mareana sono i seguenti: Tutte le coste orientali della Patagonia, sulle quali aumenta procedendo dalle isole Falckland verso nord: entra fortissima nello stretto di Magellano, invade il Golfo di S. Matia e più fortemente le coste della Baia Blanca. S'innalza molto forte nello stretto di Dawis, tra la Groenlandia ed il Labrador e nel golfo di S. Lorenzo<sup>5</sup> giunge a vincere la

---

<sup>5</sup> BERGHAUS, *Physikalisher atlas*, carta n. 20.

corrente del gran fiume fino sotto Quebec. È pure molto forte sulle coste della vecchia California, sulle coste occidentali dell'America inglese ed altrove.

**13.** — I pochi fatti che vi ho descritti basteranno a provarvi come le coste dei continenti sieno, quali più quali meno, soggette ad un altro agente degradatore qual è l'invasione periodica e continua della marea; essa trascina seco, verso l'interno del mare, una gran quantità di materiale a spese delle terre, il quale viene disperso sul fondo insieme a quello portatovi dai fiumi o trascinatovi dalle onde.

---







## CAPO VENTINOVESIMO

---

IL MARE — LE CORRENTI MARINE

---

1. Le correnti marine. — 2. Loro causa. — 3. Ampiezza e velocità delle correnti marine. — 4. Azione distributrice delle correnti marine. — 5. La corrente del golfo. — 6. I suoi depositi sulle spiagge nordiche. — 7. Il mar di Sargasso. — 8. I depositi del *Gulf Stream* nel Sargasso. — 9. Il Banco di Terra Nuova. — 10. Perché le correnti marine non seguono il meridiano. — 11. I fiumi soggetti alla stessa legge delle correnti. — 12. Si conclude e si ritorna al paese.

1. - Ora veniamo a parlare del terzo movimento del mare, il più grandioso di tutti, il quale però deesi considerare non come agente demolitore, ché non lo è, sibbene quale distributore dei prodotti, o meglio, della rapina dei due agenti già studiati: entriamo dunque nell'argomento delle correnti marine.

- Ah! sì, le correnti marine, disse Monti.

Ne sai qualche cosa tu?

- Ah! Che? rispose un po' confuso; mi ricordo che ce n'ha parlato Lei a scuola; che tutto il mare è in continua circolazione, che le acque di un emisfero passano all'altro e poi vi ritornano, che vi sono correnti fredde e calde, correnti superiori ed inferiori, ed alcune grandissime e molto forti, e che...

- Basta, basta, ne sai anche troppo; che se sapessi anche descrivere le varie correnti e ne conoscessi anche la causa saresti maestro in questa parte della geografia

fisica. Sarà però utile che ne diciamo qualche cosa a proposito dei nostri studi.

- Già, rispose Cortesi, il quale non voleva essere da meno d'uno scolaro di 5<sup>a</sup> elementare: per conoscere le correnti marine ci vuol poco; bisognerà vedere sotto quale aspetto ci presenta Lei questo fenomeno.

- È dunque accertato, riprese il Maestro, che tutto il mare, oltre il moto dell'onda prodotta dal vento e il moto periodico della marea, è soggetto ad un altro movimento, il quale si svolge in un unico sistema di correnti, simile affatto al sistema delle correnti formate dalla circolazione dell'atmosfera. I vari sistemi delle correnti marine, dei quali si parla nei trattati di geografia, furono ideati dagli scienziati allo scopo di rendere più facile lo studio della circolazione marina. Del resto questo fenomeno, ripeto, si svolge in un unico sistema in tutto il mare, come è unica la causa che lo produce, la quale, secondo i risultati della scienza, è la seguente.

2.—L'azione del sole è potente anche sull'acqua, come sull'atmosfera, nella zona torrida più che nelle zone temperate. L'acqua compresa nella zona torrida viene fortemente riscaldata dal sole, per cui una quantità enorme va soggetta all'evaporazione, quantità che non si è ancora potuta calcolare. Il Reclus ha voluto fare questo calcolo ipotetico, che però mi sembra verosimile.

- Ammesso che lo strato d'acqua che svapora in un anno nella zona intertropicale sia di un metro, (ciò che non è punto esagerato, mi pare) la massa d'acqua che verrebbe così sottratta all'Atlantico entro quella zona, sarebbe di 27 trilioni di metri cubi. Questo ci basti per provare che realmente nei mari della zona torrida si va continuamente formando un vuoto, il quale non può certamente essere riempito dall'acqua che cade dalle nubi, essendo le piogge, nella maggior parte di quelle regioni, assai più rade che da noi. Ciò posto vediamo come quel vuoto venga ad essere occupato, o meglio, impedito.- Sapete bene che

l'acqua riscaldata è anche più leggera dell'acqua fredda, perché meno densa. Così nella zona torrida l'acqua riscaldandosi si innalza verso la superficie, ciò che non può avvenire senza che quella fredda, sui lati della zona riscaldata, precipiti verso il posto che viene continuamente lasciato vuoto dall'acqua riscaldata. Ecco dunque lì stabilito un apparato di circolazione. L'acqua fredda tende a spingere in alto la calda, la quale trovandosi alla superficie tende a scorrere verso i due lati della zona, da dove va ritirandosi l'acqua fredda nel modo che vi ho detto. Così abbiamo due correnti: una superiore calda, che si dirige verso i poli, un'altra inferiore fredda, che scorre verso l'equatore.- Se la terra fosse tutta coperta dal mare, le due correnti calde formatesi presso l'equatore nel modo anzidetto, sarebbero regolarissime e giungerebbero ciascuna al proprio polo, tracciando una linea obliqua, quasi a spirale, determinata dal moto di rotazione della terra. Ma la superficie terrestre conta anche i continenti e le isole, contro i quali le correnti marine, non appena determinate, vanno ad urtare, per cui si complica il loro corso, si ripiegano, si dividono, s'incrociano tra di loro e colle contro correnti, si abbassano e si innalzano, costituendo così un sistema complicatissimo, un labirinto, una vera rete di correnti, che involge tutto il mare.

**3.** — Alcune di queste correnti vantano la larghezza di più migliaia di chilometri, colla profondità di 200 a 300 metri. Queste procedono ordinariamente con una velocità non superiore ai 6 chilometri l'ora; altre più piccole, o ramificazioni delle maggiori, in alcuni luoghi sono fortissime sì da non poterle affrontare coi mezzi ordinari di navigazione, specialmente lungo i canali e gli stretti.

**4.** — Le correnti marine lambiscono le coste dei continenti e le foci dei fiumi, e trasportano seco ogni sorta di materiali galleggianti, che poi depositano qua e là in luoghi lontani dalla loro origine. Le fanghiglie e le torbide dei fiumi si mescolano esse pure alle correnti, le quali le disperdono sul fondo dei mari lontani.

5. — La corrente marina la più conosciuta, perché la più studiata, è la corrente del golfo o *Gulf-Stream*, nota ormai a tutti. Essa si forma nell'Atlantico presso l'equatore, ed anziché dirigersi direttamente verso il polo nord ubbidisce alla forza centrifuga della rotazione della terra, la quale in quel punto è massima. La massa liquida non può seguire la terra in direzione d'oriente, e rimanendo così indietro, è costretta a rivolgersi verso occidente, o più propriamente verso nord-ovest. Così essa passa rasente al grande estuario dei Rio delle Amazzoni, di cui trasporta la finissima torbida, per depositaria lungo le bassure delle Gujane: di là entra nel golfo del Messico, da cui prende il nome, ne esce per lo stretto della Florida, lambendo le coste rimanenti degli Stati Uniti fino alla penisola dei Labrador: colà si divide in due rami principali, uno dei quali procede verso nord-est e va ad involgere le isole Britanniche, l'arcipelago di Faröer e l'Islanda e l'altro ramo si rivolge verso la Spagna ripiegando verso l'equatore lungo le sue coste occidentali: s'incurva allora verso occidente lambendo però anche le coste occidentali dell'Africa; attraversa di nuovo l'Atlantico e rientra nel mare delle Antille e nel golfo del Messico per unire un immenso circolo, entro il quale rimane racchiuso il grande Sargasso dell'Atlantico. Il ramo estremo, ossia l'orlo esterno di questo circolo colà dove ripassa l'Atlantico, si confonde già col tronco d'origine presso l'equatore, per cui il grande circolo sarebbe già chiuso appena la corrente ha abbandonate le coste della Senegambia, per rivolgersi verso l'America.

6 — La quantità di legname, che questa corrente ogni anno deposita sulle sponde delle isole Faröer e dell'Islanda è veramente incredibile: gli abitanti di quelle isole, dove la vegetazione è tanto scarsa, sono così provveduti di combustibile e del legname occorrente per le costruzioni, e vi si riconoscono le piante degli Stati Uniti, trascinate nel golfo del Messico dal Mississippi, delle Ande colombiane fornite alla corrente dai fiumi Madda-

lena ed Orenoco, del Brasile, tributate dal Rio delle Amazzoni. Si deve supporre, inoltre, che non tutto il legname che entra nella corrente possa galleggiare per tanti mesi; una parte considerevole si deve affondare durante il lunghissimo tragitto. Ma di questo abbiamo trattato già quando studiavamo l'origine del carbone fossile. Allora vi ho anche detto che gli abitanti delle coste nordiche della Norvegia raccolgono sulla spiaggia semi e frutti o noccioli, per loro di misteriosa provenienza, e ne formano collane ed amuleti.

- Ma il deposito principale di questa grande corrente è il Gran Sargasso dell'Atlantico, testé accennato.

7. — Appunto, disse Remondi, volevo domandarle perché si chiama di Sargasso quel tratto dell'Atlantico.

- Non è cosa indifferente pei nostri studi questo fatto, e perciò avevo già in mente di parlarne.

- Il sargasso è un'alga marina, un'erba singolare, che prospera specialmente nei mari tranquilli. Siccome lo spazio racchiuso nella grande spirale circolare della corrente del golfo è perfettamente tranquillo, ossia, se è mosso dal vento e dalla marea non lo è punto dalle correnti, così esso è, più che ogni altro, propizio allo sviluppo di quelle erbe, le quali ricoprono talvolta la superficie, dandole l'aspetto d'una immensa prateria ondeggiante. Si è calcolata la sua estensione a 4.000.000 di chilometri quadrati. Quel tratto di mare è dunque chiamato il Gran Sargasso dal nome della pianta che vi prospera. Esso fu scoperto da Cristoforo Colombo nel suo primo viaggio verso le terre ignote, e gli fu anzi cagione di grande ambascia, perché i suoi compagni credevano di essere entrati nel favoloso Mar Morto, di cui avevano sentito dire cose strane e spaventevoli. Le navi di Colombo si impigliavano nelle alghe e procedevano a stento in modo che qualunque esploratore avrebbe voltato le prue verso l'Europa. Non così quel genio insuperato, che era convinto di poter fare il giro

del mondo, e dopo molti giorni di angosciosa navigazione, superato il Sargasso, scoperse l'isola di S. Salvatore, ora Watlings<sup>1</sup>.

- Il fatto, che queste praterie marine si trovano dappertutto dove si verificano le condizioni dell'Atlantico rispetto alle correnti, fa supporre ragionevolmente, che esse esercitino una parte importante, forse la principale, nello sviluppo di quelle piante, ciò che avverrebbe nel modo seguente, almeno per il Sargasso nell'Atlantico.

**8.** — La corrente del golfo, come vi ho detto, trascina seco gran quantità di vegetali e d'ogni sorta di galleggianti. Ogni corrente che si volge in circolo tende sempre a spingere i galleggianti verso l'interno del circolo, come avrete osservato ogni volta che, agitando in circolo col cucchiaino il caffè nella tazza, allo scopo di far sciogliere lo zucchero, la schiuma si raduna nel centro del vaso. La causa si vuol trovarla nel fatto, che un liquido semovente in circolo entro un recipiente qualunque tende ad espandersi al di là delle pareti che lo tengono racchiuso; così avviene che esso vi si addossa rigonfiandosi da quel lato, per cui verso l'interno rimane più basso, ed i galleggianti tendono a portarsi verso la parte bassa, quindi verso il centro. Così la corrente del golfo, sfuggita alla rivoluzione della terra, nell'entrare nel golfo del Messico si addossa alle sue sponde, innalzandosi alquanto sopra il livello del lato destro che è l'interno, verso il quale i galleggianti vengono trascinati ed abbandonati entro il mar calmo del Gran Sargasso. Ivi si decompongono e porgono occasione di sviluppo a quelle piante. Il fondo del Sargasso tende di continuo ad innalzarsi più rapidamente che i fondi dei mari circostanti, per l'enorme quantità di materiali, che galleggiando finché si trovano in balia della corrente, si sprofondano non appena essa li

---

<sup>1</sup> È dubbio se l'isola Watlings sia veramente la prima terra scoperta da Colombo. ONCHEN, *Storia Universale*, vol. IX. Tutti gli atlanti però, anche i più recenti, la indicano come tale.

abbandona. Eccovi in tal modo, nella corrente del golfo, un agente riedificatore<sup>2</sup>.

9. — Un altro prodotto di questa meravigliosa corrente è il Banco di Terra-Nuova al sud della penisola del Labrador. Quivi essa s'incontra colla corrente artica, la quale scende lungo il canale di Dawis, tra la terra di Baffin, il Canada e la Groenlandia. Dovete notare che la corrente del golfo, come tutte le correnti calde, è seguita da una quantità grandissima di animali appartenenti alla zona torrida, i quali si spingono così fuori della loro zona perché le acque della corrente mantengono una temperatura conveniente alla loro costituzione. Medesimamente la corrente polare, la quale parte dai mari glaciali, e seco trascina enormi montagne di ghiaccio a sciogliersi fra i tepori della zona temperata, essa pure è seguita da animali marini appartenenti al mar glaciale, che la durano in essa finché vi si mantengono le condizioni favorevoli per la loro vita. Incontrandosi le due correnti nel modo che vi ho detto, avviene che gli animali di ciascuna vengono a trovarsi d'un tratto in un ambiente non favorevole per la loro vita e vi periscono in quantità enorme, mescolando così le loro spoglie sul medesimo fondo<sup>3</sup>.

- L'incontro delle due correnti determina anche la caduta di molti corpi galleggianti o sospesi, che ciascuna seco trascina. Così avviene che sul fondo d'un vasto tratto di mare (poiché le due correnti sono molto larghe) si forma un deposito enorme di scheletri di pesci d'ogni specie e di detriti d'ogni natura, e il fondo del mare si è già tanto innalzato con quel singolare deposito, da formare il famoso Banco di Terra-Nuova, con bassifondi estesissimi, tanto temuti dai naviganti.

---

<sup>2</sup> MAURY, *Geografia fisica del mare*.

<sup>3</sup> Non bisogna credere, però, che l'incontro di queste due correnti sia tale che debbansi fondere insieme, perché in tal caso si distruggerebbero. L'incontro tuttavia modifica le relative temperature e ne diminuisce la velocità.



- Anche qui dunque la corrente del golfo è una potente riedificatrice, tanto più perché ai detriti dei fiumi e delle onde unisce di suo le spoglie degli animali, che seco trascina a perire in quel luogo. Colà si va formando una estesa collina, che una volta emersa sarà, pei geologi dei secoli futuri, una eccellente località fossilifera.

- La corrente del golfo ha delle pari e superiori negli altri mari, determinate dalle stesse leggi, le quali sono perciò obbligate a produrre effetti simili.

- Tanto vi basti per provarvi l'importanza geologica di questo movimento del mare. Spero che tutti avrete compreso.

**10.** — È chiaro ed importantissimo, disse Cortesi. Io però non ho inteso bene una cosa ed è che le correnti marine che partono dall'equatore debbano giungere ai poli seguendo una linea obliqua, anziché una retta lungo i meridiani.

- Questo fenomeno appartiene più alla geografia fisica che alla geologia; ma giacché queste due scienze sono tanto affini, che spesso hanno bisogno l'una dell'altra per chiarirsi, ve lo spiegherò, essendo d'altronde cosa facile a comprendersi.

- Vi ho già detto che il fatto supposto da Cortesi avverrebbe soltanto se la superficie della terra fosse tutta occupata dal mare, e che la causa della deviazione delle correnti dalla linea del meridiano è dovuta al movimento di rotazione della terra; ed ora ecco come questo avviene.

- La velocità della terra nel moto di rotazione, e quindi la sua forza centrifuga, sono massime all'equatore e vanno diminuendo fino ai poli dove sono nulle. Una corrente marina adunque formatasi sull'equatore per dirigersi, supponiamo, verso il polo settentrionale, riceve dal moto di rotazione della terra una forte spinta verso oriente; ma l'acqua, per essere liquida, anziché ubbidire a quell'impulso, rimane, per così dire, indietro, e così si determina la corrente verso ponente, anzi per dir più giusto, verso nord-ovest, linea di risultanza tra le due forze,

quella cioè della corrente stessa che sarebbe per sé diretta a settentrione e quella della terra, diretta ad oriente. Seguendo la corrente questa linea viene a scostarsi dall'equatore e quindi a portarsi successivamente sopra punti sui quali la forza centrifuga è sempre minore, e viene quasi a pareggiarsi alla velocità della corrente. Allora questa, anziché rimanere indietro, ubbidisce alla spinta di rotazione già concepita e si porta verso oriente, di mano in mano che prosegue verso il polo. La corrente del golfo, p. e., (quando non incontrasse gli ostacoli che abbiamo veduto deviarla e dividerla) formatasi sull'equatore, dovrebbe seguire press'a poco questa linea: Dapprima si rivolgerebbe, come si rivolge di fatto perché libera, verso il golfo del Messico, di là, essendo diminuita a quella latitudine la forza centrifuga della terra, comincerebbe lentamente a piegarsi verso il suo meridiano di origine, indi si porterebbe sulla Groenlandia Meridionale, poi sulle coste della Scandinavia, l'attraverserebbe obliquamente per lambire le coste settentrionali della Russia e della Siberia, e finalmente giungerebbe al polo sopra lo stretto di Behring, percorrendo così un emisfero.

**11.** Questo fatto è comprovato dai grandi fiumi, che percorrono i continenti seguendo, approssimativamente, la direzione dei meridiani. Si sono fatte osservazioni a questo riguardo sui fiumi della Siberia, sull'Ural, sul Volga, sul Danubio in Ungheria, sul Reno, sul Rodano, sul Nilo e sopra alcuni dell'America Settentrionale, e si è constatato che tutti questi fiumi tendono ad intaccare ed erodere la sponda destra, a preferenza della sinistra, sia che scorrano verso il polo, sia che percorrano la direzione opposta. Nell'emisfero australe succede invece il contrario, cioè che tutti i fiumi scorrenti nel senso dei meridiani, verso il polo o verso l'equatore, tendono ad erodere la sponda sinistra.

- Non intendo bene, disse Cortesi, a cui facevano segno di assentire anche gli altri; mi pare che i fiumi scorrenti dell'equatore verso il polo nord, dovrebbero

erodere la sponda sinistra anziché la destra, se ciò dipende dal moto della terra.

- No; se hai intesa la teoria non puoi dedurre questa conseguenza. Prendiamo ad esaminare il Nilo, il quale nasce sull'equatore, dove la velocità della terra è assai maggiore che alla sua foce nel Mediterraneo, 32 gradi a nord dell'equatore. Là sull'equatore il Nilo riceve dalla rotazione della terra una forte spinta verso oriente, alla quale non può obbedire per la sua natura liquida, e rimane indietro. Dapprima adunque tenderà ad erodere la sponda sinistra, ma di mano in mano che si allontana dall'equatore la velocità della terra diminuisce ed il fiume, anziché rimanere indietro, ubbidirà sempre-meglio all'impulso già ricevuto e si getterà verso la sponda destra fino alla foce. Questa teoria è pienamente confermata dai fatti, i quali diversamente non si potrebbero spiegare<sup>4</sup>.

- Vi entra dunque?

I maggiori asserivano di aver capito la teoria, ma di non comprendere in pratica il fenomeno.

- È vero, diceva Remondi, che il Nilo riceve una spinta verso oriente mentre trovasi presso l'equatore; ma questa spinta resta distrutta dall'ostacolo, che incontra nelle sponde coll'avanzarsi verso nord.

- Così sembra a prima giunta, ma se vi rifletterete un momento capirete che ciò non è vero. Questa d'altronde, disse per chiudere una discussione poco utile per loro, è l'unica spiegazione del fenomeno constatato, che fino a qui si è potuta dare. Più facilmente si comprende col mettere il fenomeno a confronto coi fiumi, che scorrono dal polo nord verso l'equatore, i quali, quanto più s'avanzano in quella direzione, tanto più erodono la sponda destra, perché la loro marcia è meno veloce del moto della terra: rimangono, per così dire, indietro e si addossano alla sponda occidentale. Così il Danubio in Ungheria,

---

<sup>4</sup> Vidi: RECLUS, *La Terre*, BALBI, *Geografia*.

il Rodano in Francia, il Missisipi nel suo corso inferiore ed alcuni altri, sui quali si sono fatti studi in proposito.

- Questo argomento delle correnti marine, disse Cortesi, non mi lascia soddisfatto, quantunque mi sembri d'averlo inteso abbastanza bene.

- Egli è perché l'abbiamo sviluppato troppo poco: ho cercato di esporre però le cose principali, le quali possono bastare al nostro scopo. Se volete approfondirvi nello studio delle correnti marine, rivolgetevi al Maury, al Bellio, allo Stoppani, al Reclus e ne rimarrete certo soddisfatti.

**12.** S'avvicinava l'ora dell'arrivo del piroscafo, che doveva portarli al loro paese, ed essi, troncato il discorso e lasciato quel delizioso luogo, non senza avere un'altra volta un poco scorazzato fra gli ulivi, ritornarono a Peschiera, dove montarono sul battello e si raccolsero a prora intorno al Maestro, il quale li intrattenne ancora sugli argomenti della giornata, e fece loro notare gli strati regolari ed orizzontali dei depositi liasici di Montisola sul versante orientale, le morene terrazzate di Sale Marasino, i limiti delle diverse formazioni geologiche, gli orridi pittoreschi dei monti, l'incanto del tramonto, il colore del lago, la limpidezza dell'aria, l'azzurro del cielo, la comparsa delle prime stelle, la varietà incantevole dell'orizzonte, la pace e l'armonia della natura... tante altre belle cose, di cui i bravi alunni godevano e si entusiasmarono, già ormai disciplinati a queste piacevoli ed utili meditazioni.

Non sarebbe facile il dire quanto fossero soddisfatti e contenti di quella lunga escursione.

---





## CAPO TRENTESIMO

**GEOLOGIA E ARCHEOLOGIA**

(Da Poltragno a Fonteno per Solto e Riva)

1. Si combina un'altra gita. - 2. La roccia delle cave di Poltragno presso Pianico. - 3. E un deposito villafranchiano. - 4. La sorgente minerale della *Bisacola* presso Pianico. - 5. Il Pian Gajano. - 6. Un gruppo singolare di massi erratici. - 7. Quei massi non sono un *Dolmen*. - 8. I limiti del Trias e il principio del Giura nel Pian Gajano. - 9. Gli strati a *Bactrilium striolatum* nella valletta di Solto. - 10. Il colle di Solto. - 11. Da Solto a Riva. - 12. Da Riva a Fonteno passando per lo stabilimento Pesenti. - 13. A Fonteno.

1. — Si era ai primi di settembre. Una volta si sarebbe detto che si entrava nel bel mezzo delle vacanze autunnali; ma al tempo in cui avvennero le escursioni dei nostri alunni, si doveva contare di essere vicini al termine di quell'epoca dell'anno tanto sospirata dagli studenti ed anche dai gaudenti. Il Maestro che guidava la nostra comitiva era uomo di carattere nel senso più vero del termine: egli aveva stabilito coi suoi alunni, e si era, in certo qual modo, impegnato anche col pubblico, di passare in rassegna tutte le formazioni geologiche su tutte le montagne dei dintorni del lago, ed a questo proposito voleva essere fedele anche a costo di qualche sacrificio. Soleva dire, a sé stesso più che ad altri, che per poco non avrebbe decampato dal suo piano, salvo alcune piccole modificazioni, rese necessarie dalle circostanze imprevedibili, e che avrebbe ceduto soltanto a vera *forza maggiore*, perché se era entusiasta ed appassionato

pei suoi studi, non era poi imprudente né fanatico; anzi possedeva in grado eminente la virtù contraria<sup>1</sup>.

Era necessario, secondo le sue vedute, che la settimana seguente, che cominciava quell'anno col cinque settembre, si facesse un'altra gita di quattro giornate, ma si peritava a domandare alle famiglie dei suoi alunni il consenso. Gli alunni però avevano già fatto il calcolo, che anche in quella settimana si sarebbe viaggiato, ed avevano così predisposto le famiglie a dare al Maestro il loro consenso, qualora l'avesse chiesto. Questi adunque, fatti bene i suoi calcoli, alla domenica seguente alla gita in valle Trompia, si presentò alle singole famiglie per una visita di convenienza apparentemente, ma collo scopo di combinare la gita futura, ciò che non gli riuscì punto difficile; parecchie famiglie mostrarono persino il desiderio, anziché dare soltanto il loro consenso per altre passeggiate coi loro figli; cosicché prima di sera era già combinata un'escursione sulle montagne della sponda occidentale del lago.

Non ci fu bisogno di dar istruzioni a riguardo delle provvigioni. I ragazzi, edotti dall'esperienza, non mancarono di insaccare quanto più potevano, e le buone mamme, ben sapendo che le provviste dovevano figurare in comune, non volevano comparire da meno le une dalle altre. Salame, formaggio, cioccolata e qualche soldo sopra quelli che fornivano babbi, era tutto, ma era più che sufficiente.

2. Al lunedì di buonissima ora erano già in viaggio e allo spuntar del sole si trovavano alla contrada di Poltragno sotto Pianico, lungo la via nazionale di Bergamo.

Presso la prima risvolta della strada sopra Poltragno è un'antica cava di pietre, verso la quale salivano alcuni operai.

- Che cosa c'è lassù? domandò uno.

---

<sup>1</sup> Non c'è bisogno di avvertire il lettore che qui, come altrove, il Maestro è ideale; è quale doveva essere.



- È una cava di pietre da costruzione; un materiale che serve benissimo anche per uso, se non artistico, almeno più nobile della semplice muratura. Tutti i coperchi di questo muro della strada, e anche più avanti lungo la valle Cavallina, come sulla strada Lovere-Clusone e tutti i para-carri di queste strade e molte architravi e scale dei paesi qui intorno sono tolti da queste cave.

- Ma questa, se non erro, disse Cortesi, è la dolomia principale. Non vi appartiene forse il M. Glemo?

- Questa volta ti sbagli davvero. L'ossatura del M. Glemo fino ad Esmate è formata da quella dolomia, ma questa è una formazione posteriore addossata alla dolomia. Osservate attentamente questa roccia e vi scorgerete facilmente degli elementi eterogenei alla roccia calcare.

- È vero, è vero! esclamavano parecchi. Ecco qui dei grani di arenaria rossa: ed anche dei pezzetti verdi di rocce raybliane.

- Ma questo è un conglomerato, concluse Cortesi.

- Né più né meno; ma sai bene che il termine conglomerato in geologia dice poco; non significa che la forma, e dei conglomerati se ne trovano in tutte le epoche, come se ne formano anche al dì d'oggi nelle alluvioni.

- È forse conglomerato morenico, o glaciale? domandò Remondi.

3. — No; secondo la carta geologica della Lombardia del prof. Taramelli questo è un deposito preglaciale, ossia un conglomerato fluviale o torrenziale formatosi immediatamente prima dell'epoca glaciale, che i geologi sogliono distinguere anche col nome di terreno *Villafranchiano*. Questo sarebbe al livello del conglomerato di Brembate e di tante altre località del letto del Brembo e dell'Adda al disotto delle Prealpi.

- Checché ne sia, per ora, dell'epoca in cui si è formato questo deposito, esso è molto utile per la sua facile lavorazione, e si desidera soltanto che gli si dia maggior

sviluppo nell'uso, per costruzione di ponti, di torri e magari di fortezze se occorre. Né dovete credere che sia limitata a questo luogo soltanto la roccia che qui vedete: tutta la base di questo monte, da qui fino a Castro. è coperta da questo terreno: al disotto dell'orrido di Castro verso Riva si manifesta ancora, ed è là dove si è tolto il materiale per costruire il ponte della ferrovia di Palazzolo.

4. Fatta questa breve lezione sul ceppo di Poltragno la comitiva, abbandonata la strada, si internò nella valletta sì romantica e romita detta la *Bisacola*, lungo la quale scorre chiuso in canale rialzato il torrente Oneto, l'emissario del lago di Gajano, per gettarsi nel Borlezza dopo aver servito alle officine di Poltragno. La valletta della *Bisacola* è fiancheggiata a nord-est dal colle di Pianico, a sud-ovest dalle pendici del M. Gleno, e si allarga in un piano di 200 metri all'incirca, messo a prato. Nel centro di quel piano, tra un gruppo di vecchi salici, vedesi uno scavo della profondità di circa due metri, sopra cinque di diametro, entro il quale sgorga una sorgente d'acqua minerale. Fino ad ora non si è ancora fatta nessuna analisi di quell'acqua, che gli anziani di Pianico asseriscono essere stata in passato, anche a lor ricordo, usata per cura da quei del paese e dintorni, nonché da molti forestieri. A giudicarla dal gusto i principi minerali sarebbero ferro e magnesia. Questa si avverte più dall'odorato, quello maggiormente dal gusto, che risente d'un sapore astringente.

- La Maria Lady Montague, celebre inglese, scrittrice di vaglia, che verso la metà dello scorso secolo venne 10 anni alle *Acque di Lovere* per ordine dei medici, asserisce che quelle acque minerali sono quasi identiche alle acque di Tunhridge Wels in Inghilterra. Ella in una delle sue molte lettere classiche, tradotte anche in francese, dice che le *Acque di Lovere* scaturiscono tra due colline in un piano ombreggiato da alberi, a circa mezz'ora dal paese. Quantunque la celebre scrittrice non nomini

Pianico, né dica da qual parte di Lovere si trovassero le sue Acque; siccome nessun'altra sorgente minerale si è potuta trovare nei dintorni di Lovere, per quante ricerche sieno state fatte, così è probabile, per lo meno, che le celebri *Acque di Lovere*, per le quali il paese, al dire della stessa Montague, era risorto a vita prosperosa, sieno quelle che ora sgorgano ignobilmente, sconosciute e non curate, nel piano della *Bisacola* sotto Pianico.

Tutti gli alunni della nostra comitiva vollero assaggiare l'acqua minerale; chi la trovava buona, chi la diceva pessima e chi non le trovava nulla di straordinario.

Di là salirono, per una straducola di campagna, al villaggio di Pianico, indi per la strada nazionale, in circa mezz'ora, furono nel centro del Pian Gaiano.

5. Quel piano è veramente singolare. Nella sua parte più depressa è occupato dal laghetto di Gaiano, laghetto di un chilometro quadrato d'estensione, circondato da canneti e da paludi con erbe proprie di tali luoghi. Nella stagione di grandi piogge il livello del lago s'innalza alcun poco, e ciò basta perché si duplichi la sua superficie. Dalla parte dell'emissario, che è verso nord, si avvanza allora fino ad occupare tutto il piano seguito dal medesimo. Ad un chilometro circa dal livello ordinario esiste un forte deposito di torba, che venne scavata nei passati anni, ed ora è abbandonata.

Una buona parte di quel piano è occupata da parecchi colli, di pochi metri d'altezza, ma così sterili, così brulli, da dare a quel luogo l'aspetto d'una regione desolata o maledetta. Sparsi qua e là, per il piano ondulato, spiccano alcuni massi erratici, unici rappresentanti del terreno glaciale in quella plaga.

6. Sopra uno di quei colli, che trovasi a destra della strada, andando verso il lago, e precisamente sul culmine di esso, vedesi un bel gruppo di quei massi di arenaria rossa, che contrastano mirabilmente col color grigio della roccia calcare circostante. Il gruppo è composto di quattro massi della stessa natura, tre dei quali,

quasi prismatici di forma, ma non affatto uguali, poggiano irregolarmente sul colle; il quarto, una tavola colla superficie superiore piana, poggia sopra i tre precedenti, inclinata fortemente verso ovest. In nessuno di questi massi riscontrasi indizio di scalpello od altro strumento, che indichi un lavoro qualunque artificiale. Alla distanza di 6 metri dal gruppo, verso il lago, ma ancora sulla vetta del colle, che si prolunga verso quella direzione, vedesi aperto nella roccia calcarea del colle medesimo un foro verticale, cilindrico, del diametro di 15 centimetri, profondo 60. Sospetto però che discenda ancora di più, perché dal fondo si estrae del detrito, che vi è caduto a caso, o che vi fu immesso.

In quel gruppo singolare alcuni vollero vedere un altare celtico o druidico e vollero classificarlo per un dolmen. Sentiamo in proposito l'opinione del Maestro della nostra comitiva di escursionisti. Primo ad avvertire il fenomeno fu il bravo Remondi, il quale, piuttosto taciturno per lo passato, aveva cominciato nella antecedente escursione a fare delle assennate osservazioni, dacché aveva bene compreso l'importanza di quegli studi. Non appena ebbe adocchiati quei massi vi chiamò sopra l'attenzione degli altri dicendo:

- Guardate là, proprio sulla vetta di quel monticello quei massi neri: ma guardate un po' dove sonosi fermati! parrebbe che ve li avesse portati alcuno.

- Questa, disse il Maestro, fu precisamente l'opinione di alcuni archeologi, che in quel gruppo di massi vollero designare un dolmen.

7. — Un dolmen? fece Cortesi: un monumento celtico dunque?

- Appunto! ma i dolmen oltre all'essere sepolcri anziché altari, non appartengono neppure ai Celti, come vi dirò tosto.

- Infatti, soggiunse l'altro, mi pare impossibile che i Celti sieno venuti ad erigere un monumento in questi luoghi.

- Quanto a questo, non sarebbe affatto impossibile. Nel caso però che quel gruppo di massi sia un monumento di quei popoli, non è poi necessario supporre che sia stato eretto da loro, ossia che abbiano trascinato lassù quei massi a forza di leve, o con l'aiuto di animali; potrebbero averli trovati colà ed essersene serviti.

- Ma è però singolare che quei massi si sieno depositati colà, così soli, mentre qui intorno non se ne vedono altri.

- Ascendiamo ad esaminarli da vicino, e di là vedrete meglio, se sono soli in questa plaga. Guardatevi intorno.

- Ah! ecco là un altro, due, tre!... ma quelli sono sparsi qua e là ad uno per uno; questi invece sono qui così uniti che... pare impossibile.

- A me non pare affatto impossibile, anzi naturalissimo, quantunque il fatto sembri un po' strano: ma dei fatti strani se ne vedono tanti in natura... Ordinariamente però sono tali per la semplice ragione, che se ne ignorano le cause. Del resto, dei gruppi di due, tre, quattro e più massi erratici se ne vedono parecchi nelle regioni dei depositi glaciali. Poco lungi di qua, p. e., e precisamente lassù sull'estrema vetta del M. Glemo, si vedono tre massi della natura di questi, grandi come cascine, mentre tutt'intorno, per grande spazio, non trovate neppure un sassolino, che non sia calcare, come lo è il monte. Da questa parte, là sull'altipiano di *Posem* sopra Sovero, abbiamo un altro esempio; anche là, in mezzo ai prati, vi sono alcuni grandi trovanti affatto estranei alla natura del monte. Dunque non è impossibile che anche questi sieno stati depositati qui dal ghiacciaio della valle Camonica, il quale, con un ramo, ebbe ad occupare anche questa valle, come vedremo a suo tempo.

Che se vi piacesse pensare che questi massi sieno precipitati dai monti qui intorno, dove si fossero depositati nel modo dei suaccennati, neppur questo è impossibile. Questi quattro massi potevano anche formare

un sol pezzo lassù, ed essersi spaccato così nel battere sopra questa roccia, dopo un salto vertiginoso. V'è persino chi pensa che questo fosse un sol masso deposto qui tutt'intiero, ma frantumato in seguito dalla folgore<sup>2</sup>.

- Capisco, disse Cortesi, che tutto questo non è impossibile; ma il fatto che questo masso sia venuto fin qui, proprio sopra il culmine di questo colle, che è fra tutti il più centrico del piano, e venire a disporsi in modo da far sospettare che sia opera dell'uomo, concederà anche lei, è però molto singolare.

- Come vuoi, per ora; ma quando avremo studiato l'epoca glaciale ed avremo constatato un sollevamento della regione nostra, avvenuto posteriormente a quell'epoca, allora potremo dire: questo masso può essersi innalzato dal fondo della valle fino a questo livello, insieme al colle che lo porta.

- Del resto, se alcuno può provare che questo è un dolmen, costui fa certo un cattivo servizio a coloro, che sostengono l'uomo essere comparso sulla terra anteriormente

---

<sup>2</sup> Da un pregevole manoscritto del defunto canonico BARELLI di Como mi vien favorito lo stralcio seguente «Pietra pendente tra Endine e Pianico in «valle Cavallina, descritta dal signor LUIGI ZATTI. I due massi (non capisco «perché il Zatti dica due, mentre son quattro), collocati sul colmo di un «monticello, sono di arenaria rossa, della cui specie non esiste in quei «dintorni alcuna roccia; le più vicine sono in valle di Pisogne ed in valle «Camonica, distante circa 20 miglia. Il masso pendente è lungo metri 2,50, «largo in media metri 0,75. Ha una cubatura di metri 5,50 e deve pesare circa «14.000 chilogrammi. Il masso inferiore non ha minori dimensioni, sebbene «sia stato demolito in parte dal fulmine». Nel manoscritto del Barelli vedesi anche un disegno rappresentante le due pietre accennate, che pare non abbiamo proprio nulla a che «fare col gruppo nostro; ma le frasi: pietra pendente, tra Endine e Pianico, sopra un monticello, d'arenaria rossa, fanno sospettare che il Zatti non abbia mai visto la sua pietra pendente, e che l'abbia, invece, descritta anch'egli, come fece il Barelli, dietro relazioni di alcuno, cui la verità e l'esattezza non erano le prime doti. Sopra i monticelli che esistono tra Endine e Pianico non si trovano altre pietre pendenti all'infuori della nostra, che è vicina alla strada, visibile a chiunque non cammini ad occhi chiusi. Mi pare d'altronde affatto gratuita anche l'asserzione del fulmine.

all'epoca glaciale, perché l'epoca della pietra levigata, alla quale, come vi dirò tosto, si attribuiscono i dolmen, è la seconda età dell'uomo, e gli uomini di quell'età sono fra i primi che abitano l'Alta Italia. Siccome poi non è da credere che quegli uomini, per costruire un dolmen di questa fatta, siano andati fino al di sopra di Volpino in valle Camonica, o al di là dell'Oglio sopra Gratacasolo, od a Gromo in valle Seriana per trovare questi massi e poi trascinarli fin qua; così se questo è stato costruito, od ha anche soltanto servito da dolmen, esso deve essere posgiaciale, e quindi posglaciale anche la comparsa dell'uomo sulla terra. Vi pare?

- È evidente: il primo caso è inammissibile; il secondo è necessario: se è un dolmen è posglaciale come i popoli che lo costruirono, o che se ne servirono.

- Bene, ora vediamo se questo gruppo di massi possa o no essere stato un dolmen artefatto o naturale.

- Questi antichissimi, anzi primissimi monumenti dell'uomo, essendo stati osservati dapprima in grande quantità nei paesi, che furono abitati dai Celti, i quali professavano la religione druidica, furono creduti monumenti druidici; ma in seguito, essendosene trovato in quasi tutte le parti della terra, si dovette concludere che appartengono a popoli anteriori. Lo studio più accurato rivelò entro quei monumenti gli oggetti dell'età della pietra levigata, per cui si devono far risalire almeno a quell'epoca.

- I dolmen si sono scoperti in gran numero, ed esistono ancora, in Francia e specialmente nella Bretagna, in Inghilterra, in Danimarca ed anche in Africa presso Costantina nell'Algeria. Tutti i veri dolmen sono costituiti di almeno due pietre collocate verticalmente e sopportanti una gran tavola, che fa l'ufficio di tetto, o di coperchio, quando le pietre che la sostengono sono tante da formare una specie di stanza. Qui, come vedete, non vi è proprio nulla di tutto questo. Questi massi informi sono tutt'altro che adatti per quello scopo, non

lasciando, tra uno e l'altro, neppure il posto sufficiente per collocarvi un solo cadavere accoccolato, come sono tutti quelli che trovansi nei dolmen. Dunque qui siamo autorizzati dal fatto ad escludere l'idea di quegli archeologi, che vollero in questo gruppo vedere un dolmen.

- Ma non possiamo neppure appoggiare l'opinione di coloro, che invece lo vorrebbero un altare druidico. I Druidi erano sacerdoti dei Celti ed anche dei Galli, che professavano un culto d'origine orientale. Nelle Gallie furono scacciati, e fu distrutto il loro culto dai romani conquistatori. Si sa ormai di certo che i Druidi facevano i loro sacrifici alla divinità in mezzo alle selve, e per lo più sotto le querce, dalle quali coglievano il sacro vischio. Dalle descrizioni che si hanno di quei monumenti<sup>3</sup>, che io non intendo di farvi, per non essere troppo lungo, si deduce che questo gruppo di massi non è un altare druidico e che non lo fu se non nella mente di quegli archeologi, i quali non videro forse mai uno di tali monumenti se non disegnato, né seppero o non poterono sapere, che vi fu un'epoca glaciale, un'invasione di ghiacciai, i quali poterono benissimo fabbricare in copia di questi monumenti. Diamo dunque un saluto da geologi a questo bel gruppo di massi erratici d'origine glaciale, e notiamolo come argomento in prova dello sviluppo del grande ghiacciaio, il quale dovette invadere anche questa valle aperta<sup>4</sup>.

8. — Da questo luogo potete osservare intanto i limiti delle due epoche la triassica e la giurese, o, più

---

<sup>3</sup> FIGUIER, *L'uomo primitivo*. - BOCCARDO, *Nuova enciclopedia italiana*, alla parola Druidici (monumenti).

<sup>4</sup> La valle Cavallina è aperta verso la pianura, come le altre valli subalpine; ma lo è pure dalla sua origine verso la valle Borlezza. Lo spartiacque trovasi tra i due laghetti di Gaiano e di Spinone, dall'interrimento della valle Maggione e dalle frane ed alluvioni dei monti di destra. Un canale della profondità di qualche metro unirebbe i due laghetti, che un tempo dovevano formare un solo, unito all'antico lago glaciale, ora scomparso di Pianico.



precisamente, il limite del Trias superiore nella dolomia principale col principio del retico inferiore, come l'abbiamo veduto dall'altra parte del M. Glemo nel golfo o *Bogn* di Riva sul lago d'Iseo. Vedete lassù gli strati verticali del retico, i quali scendono regolarissimi tutto il pendio dei M. Glemo, ed a contatto di quelli, verso nord, la dolomia non stratificata: da quest'altra parte, quantunque siano maggiormente coperte dai boschi, si distinguono ancora abbastanza bene le due formazioni, come potete vedere. Questi sono fra i pochi luoghi, nei quali si ponno distinguere due epoche geologiche, senza il soccorso dei fossili, grazie alla *facies* costante di questi due depositi.

9. Finita quella breve conversazione archeologico-geologica, si rimisero in via alla volta di Solto. La strada di Solto, dopo aver costeggiato il laghetto di Gajano per buon tratto, se ne scosta salendo a sinistra verso la valletta di Solto. Appena cominciata la salita i ragazzi furono singolarmente colpiti dalla vista della roccia nera, entro la quale è aperta la strada. Quegli straterelli sottilissimi, come fogli di carta, nerissimi e lucenti, che si sfaldano facilmente sotto l'azione della mano, che in alcuni luoghi sembrano mucchi di carbone, erano una novità per loro, poiché dall'altra parte del lago non ne avevano mai visti. Esistono però sul fondo della valle di Marone, di fianco alla contrada di Colpiano.

- Dove siamo? domandò Remondi.

- Dovreste saperlo.

- Ah! fece Cortesi, sono questi gli strati neri del retico inferiore, che ha detto trovarsi a Riva?

- Proprio così. Vi ho già detto che il colle di Solto è aperto in questi strati, che per la loro friabilità sono facilmente intaccati dall'azione meteorica, e lo prova la profondità di questa valletta, la quale è una vera valle d'erosione, come lo è quella che scende a Riva di Solto, aperta in questa stessa formazione. Mi piace che questa specie di calcare vi abbia fatto impressione, perché que-

sta forma non si presenta in nessuna delle altre epoche, e perciò vi sarà sempre facile orizzontarvi ogni volta che vi imatterete in strati di questa natura.

- Sono questi, volle domandare Gambetti, gli strati che contengono il *badilium striolatum*?

- Precisamente; ma bada di ricordar meglio i nomi: si dice *bastrilium striolatum*, di cui vi ho parlato a Gardone, il quale si trova nel banco inferiore del retico e che gli dà anche il suo nome, per l'enorme quantità che ne contiene.

- Se è così, per bacco, dobbiamo trovarne anche noi, dissero parecchi, mentre cominciarono già a martellare ed esaminare.

- Il *bastrilium striolatum* è un organismo vegetale fossile pressoché microscopico, e non si distingue facilmente che quando è associato in grande quantità. Gli individui isolati somigliano a piccolissime macchie carboniose, che non distingue se non un occhio esercitato a simili ricerche. È una specie di piccolo tubo, del diametro di mezzo millimetro o poco più, lungo non più di 4 millimetri: è solcato longitudinalmente e striato trasversalmente. Si è dubitato se fosse un organismo completo o soltanto parte di un organismo più grosso, ma ormai si tiene la prima opinione come la più probabile. Si dice *striolatum* per distinguerlo d'altre specie non striate. È importante perché esclusivo del piano primo del retico inferiore; ma attese le difficoltà di trovarne qui io vi esorto a desistere dal farne ricerca, rassegnandovi per ora ad aspettare l'occasione della visita ad un museo, o la fortuna di imbatervi in esso quando magari non lo cercate. Per lo studio che facciamo noi della geologia ci possono bastare i caratteri litologici della roccia per orizzontarci, i quali non si verificano mai in nessuna delle altre epoche.

**10.** Procedendo lungo la via continuarono le loro osservazioni e le loro ricerche e giunsero a Solto che il sole splendeva già alto sopra l'orizzonte.

Avevano altre volte gustata la deliziosissima impressione della ricomparsa del lago dopo averlo perduto di vista dietro un monte, ma non la provarono forse mai così viva come quella volta dal colle e dal paese di Solto. La tetraggine della valletta per la quale erano saliti, il contrasto del brullo Pian Gajano coi campi ubertosi coperti dalle vigne e dagli alberi fruttiferi e coi prati ombreggiati da pittoreschi gruppi di vecchi castagni del colle di Solto, il confronto del paludoso laghetto di Gajano col limpido Sebino, il doppio orizzonte vastissimo e svariato a così poca altezza, 435 metri sopra il mare, rendono quel colle deliziosissimo, ed essi lo proclamavano uno dei più bei luoghi della riviera sebinese. E lo è di fatto.

Pare impossibile che il lago d'Iseo sia tanto trascurato; che si pochi forastieri vengano a cercarvi e godervi quelle delizie, che vanno a pagare sì caro sugli altri laghi. Io vorrei scommettere che nessuno, il quale abbia un po' di quel sentimento del bello, per cui si apprezza e si ama la natura, andrebbe a Solto senza partirne entusiasmato. Fui anch'io entusiasmato degli altri laghi lombardi e svizzeri, di Bellagio, di Lugano, delle isole Borromee, del Rigi; ma ora penso: Se a quei luoghi si togliessero i sontuosi alberghi, i giardini, le ferrovie funicolari o ad ingranaggio, dove non tutti, per quistione di borsa, possono accedere e dove accorrono invece i grandi a togliere la libertà della campagna ai modesti, che cosa resterebbe di quei celebri luoghi di convegno, diciamolo pure, molto convenzionale? Null'altro, io credo, che le bellezze naturali, di cui reggono benissimo al confronto anche le nostre.

A Bellagio, p. e., rimarrebbe la vista stupenda del lago, ma essa è certamente inferiore a quella del Montisola sul lago d'Iseo, e forse non superiore a quella di Solto. Qui, dove si può venire in comoda carrozza e con poca spesa, si è ad un'altezza la più favorevole per il clima di cura in tutte le stagioni.

Qui magnifiche passeggiate sull'ampio altipiano di Esmate, al S. Defendente, alla vetta del M. Glemo, a Fonteno, a Riva; popolazioni cortesissime, cordiali, disinteressate, buone; modesti ma pulitissimi alberghi: a Solto, in una parola, si trova quanto di meglio può desiderare qualunque viaggiatore o villeggiante, che cerca e che abbisogna della libertà della campagna.

So di parlare al pubblico, benché pulito numeroso, e non temo il suo giudizio. Il colle di Solto è veramente bello, e belli ne sono i dintorni.

**11.** I nostri escursionisti fecero colazione, indi scesero per Zorzino a Riva, passando sopra i banchi inferiori di quella formazione retica, detta una volta infraliasica, i quali strati da quella parte sono assai più compatti e più grossi di quelli della valle di Solto e di Riva, in modo che in alcuni luoghi danno dell'ottimo marmo nero.

A Riva di Solto la comitiva si fermò fino alle quattro pomeridiane; e tutto quel tempo fu speso nell'ispezionare i dintorni alla ricerca dei fossili e delle varietà di marmi neri venati, che vi si trovano.

**12.** Alle quattro si avviarono, in riva al lago, verso lo stabilimento di calce idraulica, che è a due chilometri dal paese allo sbocco della valle di Fonteno.

In parecchi luoghi poterono raccogliere grande quantità di fossili del secondo piano retico inferiore.

Dallo stabilimento fratelli Pesenti presero per un sentiero alla volta di Fonteno, dove giunsero dopo tre ore di faticosissima salita, essendosi anche smarriti in mezzo ai boschi, da dove non poterono uscire che con gran fatica e prudenza; della quale sappiamo che il bravo Maestro non difettava.

Giunti sul piazzale della bella chiesa di Fonteno, di stile gotico, di recente costruzione, dovettero confessare di essere assai stanchi e tanto, che mai così per lo passato. Andavano però superbi d'aver compiuto una salita piuttosto difficile e che per loro si poteva dire un'impresa.

---

In complesso erano anche quel giorno soddisfatti della giornata, per aver imparato molto, quantunque il Maestro non avesse trovato opportuno di fare la solita conversazione scientifica.

**13.** A Fonteno, villaggio ospitale e semplice di mandriani, non c'erano alloggi nelle due osterie aperte a quel tempo, per cui fu un vero impegno il trovare da poter dormire, e se non fosse stata la non comune cortesia, cordiale e disinteressata di alcuni, che videro l'imbarazzo in cui si trovava il povero Maestro, e che perciò si prestarono così bene, che tutti poterono essere collocati abbastanza decentemente, sarebbero stati costretti a dormire su d'un fienile, la qual cosa non garbava affatto al Maestro, stante la stanchezza di tutti ed il lungo viaggio che avevano da fare nei giorni appresso.

Si trovarono contenti del trattamento all'osteria, dove erano riguardati con tenerezza ed ammirazione. Si augurarono a vicenda la buona notte lì sull'osteria e formarono l'accordo di ritrovarsi tutti lì, pronti per partire al sorgere dell'aurora: poscia si dispersero, si può dire, quasi per tutto il paese, ciascuno all'alloggio che gli era destinato.

---

---

## CAPO TRENTUNESIMO

---

### DA FONTENO A PARZANICA

---

1. La levata. - 2. La valle di Fonteno non è una piega sinclinale. - 3. Il retico superiore nella valle di Fonteno. - 4. La morena insinuata di Fonteno. - 5. Il panorama dal M. Creò. - 6. Confronti. - 7. Saziata la mente si pensa allo stomaco. - 8. Si scende a Parzanica. - 9. Una scritta. - 10. Il villaggio di Parzanica. - 11. Sua posizione e suoi dintorni. - 12. Un terrazzo morenico. - 13. All'osteria si rettifica un giudizio temerario. - 14. Il desinare.

1. Allo spuntar dell'alba il Maestro era in piedi, disposto alla chiamata dei suoi piccoli amici, i quali dormivano ancora tutti della grossa. Per quel bisogno accettò la cortese esibizione di un buon giovinotto, il quale si offerse a radunare tutti gli alunni, sapendo ove tutti erano alloggiati. Così, in meno di mezz'ora erano pronti per partire, e tutti di buon umore, non ostante le smorfie che dovettero fare per vincere il sonno, il quale, forse più del solito, si ostinava a chiudere loro le palpebre proprio nel momento, che essi si sforzavano per aprirle. Ormai erano abituati alle brusche interruzioni dei più dolci sonni, né era più il caso di tenere il broncio, per non essere poi canzonati dai compagni.

Presero per la strada del monte e, poco dopo oltrepassato il villaggio, imboccarono quella che conduce verso l'interno della valle.

2. — Entriamo nella spaccatura del retico superiore,

disse il Maestro, per cominciare un argomento scientifico.

- Vista dal lago, soggiunse Cortesi, questa valle sembra una piega sinclinale; ma ora che la vedo così profonda e stretta capisco che non lo può essere.

- I burroni pei quali scorre il torrente ponno essere, in parte, l'effetto dell'erosione dell'acqua, la quale vi scorre abbondante, durante le piogge, da tutto il bacino superiore che, come vedete, si allarga molto a forma di ventaglio. Del resto il complesso della valle è una rottura di tutte le formazioni qui sovrapposte. Se fosse una ripiegatura gli strati delle due montagne che la fiancheggiano sarebbero rialzati, in senso opposto gli uni dagli altri, mentre qui, come vedete, la direzione loro è la medesima su ambedue i monti.

3. — Siamo dunque nel retico superiore? domandò Remondi.

- Non ancora. Questa valle è aperta nell'inferiore. Il retico superiore vi è rappresentato soltanto da una stretta zona, che scende al lago là sulla destra, attraversa la valle per spiegarsi sulla sinistra qua sopra molto in alto, rinserrato e coperto dalla formazione liasica. Noi l'attraverseremo forse senza vederla quella formazione, perché coperta dalla zolla erbosa dei prati, pei quali passa il nostro sentiero. In quella formazione del retico superiore si trovano, oltre le grosse conchiglie dette *concodon infraliasicus*, alcune specie di corallo in grande quantità, cosicché da alcuni quella formazione veniva distinta col nome di *banco madreporico*.

- Per bacco! fecero alcuni; ci converrà cercare.

- Probabilmente sarebbero fatica e tempo sprecati. Anche quei fossili sono molto accantonati; in alcuni luoghi sono molto agglomerati, mentre per grandi tratti non se ne vede traccia. Del resto in paleontologia i coralli non hanno maggior valore delle conchiglie: anzi più facilmente si trovano ripetute le stesse forme e le stesse specie in varie epoche, cosicché non bastano sem-

pre neppure per stabilire il livello geologico della formazione, né per orizzontarsi quando si fosse per avventura smarriti. Seguendo però la serie delle formazioni retiche, tenuto conto delle forme litologiche di ciascuna delle zone dell'inferiore e più dei fossili caratteristici, non tarderete a riconoscere il retico superiore negli strati calcarei grigi, talvolta poco, talvolta molto marnosi. Quando poi avrete trovato il *concodon infraliasicus* sarete sicuri di essere presso la superficie della formazione, a contatto della susseguente il Lias inferiore.

- Qui però, dove la roccia è coperta e non è possibile studiarla, dovrete osservare un altro fatto, che abbiamo constatato ormai in tutte le valli ed insenature, che finora abbiamo visitate. Sapete dir quale?

4. — Ah! il terreno morenico glaciale, fu pronto a dire Cortesi. Infatti, l'esuberanza della vegetazione è indizio di depositi morenici, come ci ha detto.

- Ecco dei ciottoli arenacei, e dei massi anche, fece Monti.

- Né è tutto cosperso questo alto bacino, sino ad un livello molto alto, disse il Maestro. Anche qui abbiamo una bella morena insinuata, della quale sarà bene tener nota come abbiamo fatto di tutti i fenomeni, che abbiamo scoperti, riferentisi all'epoca glaciale. Anche Fonteno, come tanti altri villaggi di questi dintorni, deve la sua non comune fertilità e prosperità ai depositi dell'antico ghiacciaio. Ad esso deve Fonteno la sua fruttifera campagna, le sue praterie, le sue selve, né sarebbe detto, *Fonteno dalle 100 stalle*, se non vi fosse quel deposito ferace.

- Ma se andiamo di questo passo, figliuoli cari, ci vogliamo lasciar cogliere dal sole prima di giungere al valico, dove conta-vo che ci trovassimo a contemplarne la levata.

- Andiamo dunque, disse Gambetti, al quale l'argomento scientifico quella mattina gli era forse sembrato un po' fuori di tempo.



5. Compirono la salita in meno di due ore di cammino piuttosto comodo, e quando giunsero al colle, il quale si chiama Gargarino, e mette in comunicazione Fonteno con Parzanica, il sole cominciava appena ad indorare le più alte creste delle Prealpi. Di là si portarono in fretta sopra la punta di Creò, a pochi minuti dal passo, da dove si gode la vista d'un magnifico panorama.

L'orizzonte è vastissimo e l'aspetto, per un certo riguardo, è migliore di quello del Montisola. Il lago si presenta di lassù nella massima parte, rimanendo celato soltanto il ramo che volge verso Sarnico. È un bel colpo d'occhio la vista del dirupato Corno de' 30 passi, il quale sorge dal lago di fronte al Creò. Il M. Guglielmo coi suoi contrafforti occidentali e meridionali, dietro di esso il lungo costone, che separa la valle Camonica dalla valle Trompia e dalla valle Sabbia, terminante col gruppo nevoso dell'Adamello, i monti di destra della valle Camonica, biancheggianti di pura calce come se fossero coperti di neve, rivestiti di verdura sui fianchi e seminati di villaggi e case alle falde costituiscono un primo quadro, il quale in quelle prime ore del mattino, causa le grandi ombre delle valli, contrastanti colle vette illuminate dai primi raggi del sole, è imponente, ma non bene determinato e deciso. Più bello assai era il secondo quadro verso settentrione, abbracciante tutta la catena Orobica, dai monti della valle di Scalve fino a quelli che si bagnano nel lago di Como. È un dedalo di picchi, di creste, di gioghi, di colli, variamente colorati, sia per il sole che li illuminava, sia per le varie qualità delle rocce, dai bianchissimi calcari ai neri strati del carbonifero di valle Seriana ed ai graniti della valle Brembana, sia per la verzura, che di parecchi copre i fianchi e la cima. Nel contemplare quelle migliaia di punte e di creste fantastiche e selvagge sembra impossibile che in mezzo vi serpeggino le spaziose vallate di Scalve, Seriana, Brembana, Borlezza e Cavallina, colle loro molteplici diramazioni, e

che sul fondo formicoli una sì fitta popolazione fra ubertose campagne, in eleganti borgate e in romantici villaggi. L'agglomeramento di quelle vette è così bizzarro e confuso, che difficilmente le valli suddette si possono indovinare.

Il pizzo Cocca ed il M. Redorta torreggiano al nord dietro l'imponente massa della Presolana, la quale si presenta in tutta la sua nuda bianchezza marmorea sopra i monti verdeggianti di pascoli, compresi tra il Dezzo, il Borlezza ed il lago. Dietro i monti del lago di Como, confusa coll'orizzonte alquanto velato dai vapori, scorgevasi quella mattina un'enorme macchia bianca quasi risplendente... il M. Rosa.

Il terzo quadro si spiega verso mezzodì sopra il lago, nel quale figurano bellamente il Montisola molto impicciolito e le due isolette minori come due barche, e lungo la sponda orientale tutti i paesi e le borgate, che si specchiano nel lago; a destra il M. Bronzone torreggiante sul bel gruppo di monti compresi tra la valle Cavallina, il lago e la pianura, al disotto buona parte della pianura bresciana, cremonese e parmigiana, a cui fanno cornice sfumata i lontani Appennini.

6. Figurarsi le esclamazioni di meraviglia degli alunni, i quali protestavano, come di solito, essere quello il punto di vista più bello fra i molti che avevano veduto, e pareva loro impossibile ve ne potessero essere di migliori.

- Anche queste bellezze, disse il Maestro, sono relative ai gusti degli uomini. Io per mio conto preferisco questa specie di panorami, (e ve ne sono certo di migliori di questo nelle Alpi e Prealpi nostre) alle spaziose vedute che si godono dalle cime principali, perché di là l'ampiezza dell'orizzonte non permette di distinguere gli oggetti: di là si concepisce l'idea dell'immensità, ma qui è più bella, benché meno imponente, la varietà. Dacché siamo qui a contemplare questo quadro naturale io mi accorgo che anche voi siete del mio parere. Voi volgeste

uno sguardo quasi attoniti verso la pianura, la quale, velata dai vapori, vi dà l'idea dell'ignoto del misterioso, mentre contemplate con serenità e gioia manifesta i monti ed i villaggi, che nettamente si distinguono. Non è forse vero?

- Verissimo, risposero quasi tutti.

- Io non dubito di asserire che anche questo punto non debba temere la concorrenza, per così dire, dei celebri paesaggi, che offrono agli altri laghi lombardi.

7. Saziata così la mente dalla vista di quel quadro meraviglioso, si ricordarono anche dello stomaco. Il sole era già sorto e splendeva deliziosamente, per cui fu combinato di fare la loro colazione proprio lì, senza darsi l'incomodo di andare in cerca dell'ombra.

8. Nel discendere a Parzanica osservarono le belle stratificazioni del Lias superiore, ormai già noto a tutti, perché l'avevano studiato a Montisola e dell'altra parte del lago.

In poco più che mezz'ora giunsero al paese, dove fu prima cura disporre per desinare, giacché si erano accorti, e il Maestro lo sapeva di già, che non erano in luogo da pretendere si trovassero provvigioni per tutti i gusti, quantunque essi fossero puliti delicati.

9. A un certo punto, proprio lì in mezzo al villaggio, i ragazzi incominciarono a ridere in modo insolito e quasi inurbano. Che avevano mai? Avevano letto sopra l'uscio chiuso d'una bottega questa testuale iscrizione, così disposta:

VINO, LIQU  
ORI ET TA  
LTRI GE  
NERI.

Il Maestro, che per conoscere il motivo dell'insolito contegno degli alunni dovette leggere egli stesso la scritta, non poté a meno di ridere; ma non volendo poi compromettere la serietà e la riputazione della compagnia,

ebbe d'uopo di tutta la sua forza per mettere le cose a posto, senza far pubblicamente dei rimproveri. Alla famosa scritta, come motivo di ilarità e di riso, si aggiungeva il contegno di parecchi marmocchi del paese, che li venivano spiando dagli angoli delle case, o dalle porte socchiuse, da dove fuggivano appena s'accorgevano d'essere osservati, ma poi ritornavano con altri e di nuovo scappavan via.

**10.** — Che paese è mai questo? domandò Cortesi, che non capiti mai quassù nessun forestiero?

- È un paese come gli altri; certo, però, la mancanza di strade carreggiabili e la distanza da ogni altro paese fa sì che questi fanciulli conoscano assai poco il mondo: chiunque non va vestito come loro e come quelli del loro paese per loro ha del singolare, dello strano; è quindi naturalissima la loro timida curiosità. Noi però badiamo di stare al nostro posto, perché ovunque ci troviamo dobbiamo dare esempio di urbanità e di civiltà: non dimenticate che gli uomini, anche qui, sono, su per giù, come quelli degli altri paesi: *montanini, montanini, scarpe grosse cervelli fini*.

**11.** Il villaggio di Parzanica sorge sopra un piano inclinato all'altezza di 741 metri, sui fianchi d'un bel bacino aperto, il quale va restringendosi in angusta e ripidissima valle giù verso il lago. Nessuna strada carreggiabile lo mette in comunicazione con altri paesi, il più vicino dei quali, Vigolo, è a circa due ore di cammino. Una strada a zig-zag, e tuttavia ripidissima, scende alla riva del lago, dove è la contrada di Pontirone, il porto di Parzanica. Di là non si può andar più oltre se non per barca, essendo ripidissima la sponda, e la montagna cadente a piombo nel lago. Un'altra strada, anch'essa mulattiera, conduce a Vigolo; del resto sentieri, più o meno comodi o malagevoli e nulla più. Gli abitanti, in numero di 560, sono tutti agricoltori e mandriani e vivono d'una vita non disagiata, relativamente ai pochi bisogni che possono sentire lassù, in un paese tanto appartato

e lontano dai luoghi più civilizzati. Raramente vedonsi forestieri capitare lassù, quantunque visto dal lago quel villaggio abbia un'apparenza tanto ridente da invogliare a fargli una visita qualunque più apata viaggiatore, cosicché se tutto il lago è poco visitato dai *touristes*, Parzanica lo è meno di tutti gli altri paesi e delle alture, ai quali concorrono di frequente i signori delle borgate: Parzanica non ha nulla a che fare direttamente colle borgate del lago, essendo tutte sulla riva opposta. Eppure anche Parzanica sarebbe opportunissimo per chi vuol godere la quiete e la vera libertà della campagna e soprattutto la semplicità dei costumi, la cortesia e la cordialità degli abitanti, purché però chi vuol soggiornare colassù non sia uomo di troppe esigenze.

L'abbandono in cui è lasciato quel pittoresco villaggio fa sì che le due osterie che vi sono sieno ancora molto primitive e semplici; ed è naturale, perché dovendo esse servire quasi esclusivamente per quelli del paese, ed essi non avendo la pretesa che siano diverse dalle case loro, non badano né al lusso né alle esigenze della moda: vino, pane e del resto quello che corre.

Anche l'orizzonte vi è assai bello, e vi sono a farsi bellissime passeggiate. Mezz'ora di cammino al di sopra del paese conduce al Santuario della SS. Trinità, dove la vista può spaziare sulla maggior parte del lago e sulla valle Camonica, mentre sotto i piedi si sprofonda il precipizio vertiginoso di più di 600 metri, quasi a piombo fino giù al lago. In altra mezz'ora si può ascendere al M. Creò di cui si è detto più sopra; di là verso occidente si estende il magnifico altipiano del M. Torrezzo, con vedute stupende sulla valle Cavallina e sulla pianura bergamasca, sui colli di Bergamo e di Pontida.

**12.** Al di là del paese verso Vigolo si sprofonda un ramo della valle di Parzanica, tagliando ed erodendo profondamente il terrazzo alluvionale-morenico, su cui sorge buona parte del villaggio. Quello spaccato naturale è molto interessante pei geologo e il Maestro volle condurvi

gli alunni, per farne un'accurata osservazione, finché veniva l'ora del pranzo.

La qualità del terreno costituente il terrazzo è prettamente morenico, ma evidentemente fu rimestato dalle acque, impastato ed indurito inegualmente dal carbonato di calce. Esso costituisce una bellissima morena insinuata, e quando il ghiacciaio poggiava il suo fianco a quel ripido pendio, il deposito doveva necessariamente agglomerarsi colà. Ritiratosi poscia il ghiacciaio, una gran parte del terrazzo dovette franare ed essere trascinato nel lago dalle acque: il torrente in seguito si scavò quel profondo burrone, le cui pareti hanno dato luogo alla formazione di certe bizzarre colonne, che sostengono l'orlo del terrazzo, d'aspetto assai singolare e strano.

- Oh! guardate un po' quelle colonne e quelle grotte, disse Cortesi, quando furono in vista del burrone; — pare che si vogliano convertire in piramidi come quelle di Zone.

- Fa conto che sia proprio così, come lo è di fatto. Se non fosse il terreno vegetale, fortemente legato dalle radici degli alberi, che ricopre il terrazzo, quelle colonne andrebbero soggette all'erosione come il terrazzo di Zone, e ne risulterebbero delle piramidi più o meno solide, secondo il grado d'indurimento del terreno. Vedete, infatti, che non mancherebbero neppure i massi, i quali, come a Zone, servirebbero di cappello protettore; ma il terreno vegetale qui è l'ultimo a cedere all'azione meteorica, quantunque più esposto, e perciò ne risultano quelle specie di grotte bizzarre che vedete.

- Però, volle osservare il Monti, che quantunque giovinetto era molto intelligente e sempre attento, però se quel terriccio alluvionale fosse più duro resisterebbe all'azione meteorica più che il terreno vegetale, e allora si formerebbero le piramidi.

- Come vuoi; su per giù è lo stesso; o il terreno protettore è più resistente, o il terrazzo non è abbastanza cementato. Intanto è certo che queste colonne e queste

grotte sono l'effetto dell'erosione meteorica, alla quale, coi secoli, dovrà cedere tutto il terrazzo, e gli abitanti di Parzanica dovranno fabbricare le loro abitazioni in luogo solido e più sicuro.

- Intanto anche qui è da fare una nota sul deposito glaciale di quest'alto bacino, anch'esso abitato in virtù di quel grande agente fertilizzatore di questi monti, il ghiacciaio di valle Camonica.

**13.** Ma si era già avvicinata l'ora fissata per il pranzo ed i nostri escursionisti erano ritornati all'osteria, più curiosi del solito di vedere come se la sarebbe cavata l'oste, che essi avevano giudicato secondo il criterio che si erano formati di quella popolazione, dal contegno tanto strano dei timidi e paurosi fanciulli, e dalla famosa iscrizione: ma l'oste era brava persona, ed essendosi accorto d'aver a fare con persone pulite, aveva, si può dire, trasformata la sua casa. La tavola era disposta con bell'ordine, colle tovaglie di bucato, con posate all'antica d'un bel gusto, con piatti di peltro arabescati pei bicchieri e per le bottiglie dell'acqua, e non mancava neppure un bel vaso di fiori, preparato probabilmente dalla figlia maggiore. La finestra metteva in un brolo ombreggiato da alberi carichi di frutta, nel quale pigolavano dei bei pollastri, chiocciavano le galline madri in mezzo ad uno stormo di pulcini, per cui era evidente che lì ce n'era pel presente e per l'avvenire.

Alla vista di tutto questo i ragazzi mutarono parere a riguardo di tutto il paese, e concepirono subito una stima non ordinaria dell'oste, il quale, sempre affaccendato, sorrideva a tutti e non cessava dal chiedere scusa, se non li avrebbe trattati come meritavano, perchè il paese è selvaggio, perché non si ha il comodo di provvedere l'occorrente, e li pregava di adattarsi alla meglio a far penitenza per quel giorno, che se avesse saputo della loro venuta due giorni prima avrebbe provveduto assai meglio, e tante altre belle cose tutte spontanee e cordiali, di che i ragazzi godevano un mondo.

**14.** Il pranzo fu dunque allegro come il solito tuttoché modesto come sempre; la sorpresa maggiore poi che i ragazzi riportarono da Parzanica fu la mitezza del costo.

- Per bacco! fece Remondi quando vide la somma; così poco?! Non si è sbagliato?

- No, rispose il Maestro; è piuttosto che nei paesi di montagna gli osti non sono caricati da tasse esorbitanti, atteso che è poco anche lo smercio che fanno; d'altronde sono minime anche le spese di lusso, il quale, come vedete, non è punto necessario per star bene.

- Sarebbe ottima scelta per passarvi un mese di vacanza, disse Cortesi; non saprei dove si possa vivere più economicamente.

- Meglio così, disse il Maestro, mentre si alzavano da tavola.

---







## CAPO TRENTADUESIMO

## I CORALLI

1. Un confronto e la solita ricreazione. — 2. I coralli: preliminari. — 3. I coralli sono animali: singolarità delle forme. — 4. Isole, arcipelaghi e continenti corallini. — 5. Il corallo rosso. — 6. Costituzione e feracità del corallo. — 7. Prestezza del lavoro corallino. — 8. A quale profondità attecchiscono i coralli. — 9. Formazione dei banchi e delle isole di corallo. — 10. Come emergono dal mare. — 11. Temperatura e salsedine richiesta dai coralli. — 12. Le isole coralline dell'oceano Pacifico. — 13. Deficienza di coralli sulle coste occidentali dell'America e la sua causa. — 14. I coralli nell'oceano Indiano, nel mar Rosso e nell'Atlantico. — 15. I coralli nel Mediterraneo. — 16. I coralli ricostituiscono le terre. — 17. I sali terrestri trasportati nel mare dai fiumi sono sovrabbondanti per i coralli. — 18. Magistero provvidenziale dei coralli. — 19. La fine del mondo. — 20. I coralli nell'epoca giurese e nelle altre. — 21. Il calore terrestre in quelle epoche lontane. — 22. Ipotesi diverse: i filosofi sleali. — 23 Da Parzanica a Vigolo.

1. Come di solito, quando era appena possibile, la necessaria ricreazione pomeridiana si doveva fare anche quel giorno in campagna. All'uopo si scelse un luogo un po' discosto dall'abitato per sottrarsi agli sguardi oltremodo curiosi ed un pochino anche seccanti di quei marmottini, che avevano destato la loro ilarità alla mattina, perché in tutto quel tempo pare avessero avuto il loro gran da fare nell'ammirare la comitiva dei forestieri e nel farne i relativi commenti.

- Signor Maestro, disse una volta Cortesi: non le pare che questi fanciulli ci diano l'idea dei selvaggi trovati da Colombo nell'isola di S. Salvatore?

- Se non è precisa certo vi si avvicina; ma quelli erano popoli fanciulli, mentre questi sono fanciulli...

— Selvaggi, fu pronto a dire uno per togliere la reticenza del Maestro.

- Io volevo dire fanciulli bambini, riprese questi. Comunque sia, soggiunse poscia, badiamo a non apparire, anzi a non farci minori di loro.

- Per bacco! fece Cortesi, come sarebbe ciò possibile?

- A mio giudizio lo saremmo quando avessimo a badare troppo a loro.

Con queste ed altre chiacchiere erano giunti al luogo designato, un bel prato con una folta macchia di vecchi castagni, in vista del lago, delle tre isole e dei monti della sponda occidentale. Il Maestro prese a fumare deliziosamente la sua pipa ed i ragazzi a carolare, a rincorrersi e a fare le loro geniali partite.

Quando il Maestro credette venuto il momento opportuno chiamò a raccolta gli alunni, i quali si disposero intorno a lui, come di solito, e la conversazione incominciò.

2. — Mi avete significato più volte il desiderio di sapere qualche cosa intorno ai coralli; oggi mi pare opportuno di intrattenervi appunto su questo strano, ma potente elemento di ricostituzione della terra, che in tante guise si sfascia e scompare. Poco vi potrò dire in una conversazione, essendo l'argomento assai vasto, e non avendo d'altronde il tempo per diffondermi di più. Procurerò tuttavia di raccogliere ed esporvi quanto basti per lo scopo dei nostri studi e per la vostra capacità, rimandandovi per quando sarete maturi di senno e di studi, alle opere di Darwin, di Dana, Lyell, Stoppani ed altri, per uno studio più completo, o, se volete, ai viaggi che potrete fare voi stessi, allo scopo di studiare sul luogo la vita, la varietà e lo sviluppo di questi strani organismi.

- Credo, del resto, che l'argomento dei coralli non vi sarà affatto nuovo.

- Oh no! volle dire uno dei più giovani, in quel momento un po' distratto: Vi sono delle contadine, che ne hanno delle file lunghe e talora di grossi come nocciuole.

Riso generale e commenti poco caritatevoli, che facevano arrossire il poco felice interlocutore. Il Maestro mise le cose a posto volgendosi a Gambetti, il quale sghignazzava forse più degli altri, dicendogli:

- Tu devi certo saperne più di lui.

- C'è un disegno di corallo, nel nostro libro di lettura, che somiglia una pianticella coi fiori...

- E poi?

- E poi ne ho veduti altri nei libri illustrati del babbo...

- Se non ne sai altro ti dispenso anche dal ridere per quello che ha detto Gino. A quanto sembra ne sapete tutti quanto un bel nulla, per cui anche stavolta vi raccomando di non interrompermi con troppe osservazioni e di lasciarmi dire quel poco che so anch'io.

Non è a dire che i più grandi, i quali avevano letto qualche trattatello di storia naturale o almeno avevano sfogliato qualche testo di scienze naturali dei loro compagni furono contenti della lezioncina data a quei due chiacchierini, riserbando di far vedere le loro cognizioni sull'argomento all'occasione opportuna, durante la conversazione.

3. — Voi, continuò il Maestro, avete certo osservato con ammirazione le varie specie di corallo disegnate nei libri di storia naturale, o nei libri di lettura; e vedendo quelle forme come di piante, di fiori, di strani disegni, avete stentato a credere che quelli rappresentassero degli organismi viventi.

- Organismi viventi? domandò stupito Gambetti, confessando così la sua completa ignoranza in quella materia.

- Sì; i coralli d'ogni specie e d'ogni forma appartengono tutti alla grande classe dei zoofiti<sup>1</sup>, i quali tutti logicamente si considerano come coralli.

- Dovete però notare che non tutte le formazioni coralline (dico formazioni perché noi dobbiamo studiare

---

<sup>1</sup> Da *zoon*, animale e *fyton*, pianta.

i coralli come formazione geologica) sono per intero costituite da quelle forme bizzarre od eleganti. In quel modo che troviamo, tra l'infinita varietà dei vegetali, certe specie di piante e di fiori, che per la loro forma affatto singolare si distinguono dalla forma comune, come ad esempio le piante a rami senza foglie dell'America del nord, in quel modo che troviamo tra la moltitudine dei volatili alcune specie così strane, che riesce difficile ad assegnar loro il posto che occupano nella scala zoologica; così nella numerosa famiglia dei coralli troviamo le specie sorprendenti a cui abbiamo accennato. Il corallo però, anche nella forma più comune, per noi è sempre una forma strana e bizzarra. Non sarà certo così per gli abitanti delle isole coralline, i quali, non avendo mai visto altro minerale all'infuori del corallo, del quale si fabbricano anche le case, dove sono in uso però, si meraviglierebbero nel vedere le nostre montagne, formate da una materia a loro affatto ignota. In quelle isole i pochi sassi o ciottoli, che vi vengono trasportati impigliati nelle radici dei tronchi, che le correnti marine trascinano attraverso i mari per depositarli su quelle spiagge, sono, per quegli abitanti, cose veramente preziose, e ne fanno oggetto di commercio<sup>2</sup>.

4. — Bella e curiosa anche questa, esclamarono tutti; e Gambetti, il quale quando è attento ha sempre pronte mille domande, che a stento trattiene, volendo avere la rivincita sulla figura meschina che aveva fatto; domandò:

- Che s'intende per isole coralline? che sieno proprio per intero formate dai coralli?

- Qual meraviglia? Non solo vi sono isole, ma interi arcipelaghi di corallo; anzi non è impossibile che fra non molti secoli i geologi abbiano a nominare anche il continente corallino.

- Oh! fecero tutti; un continente di corallo?

---

<sup>2</sup> C. DARWIN, *Sulla struttura e distribuzione dei banchi di corallo.*

5. — Ve ne persuaderete fra breve. Intanto badate a spogliarvi la mente d'un'idea falsa, che molti di voi avete ancora intorno ai coralli, ed è questa, che essi appartengano tutti a quella specie d'un color rosso particolare, nota a tutti per gli oggetti che se ne fanno, dalle bacche di cui si adornano il collo le nostre contadine ai più bizzarri oggetti di lusso escogitati dall'arte modista. Quella specie preziosa di corallo rosso, dice lo Stoppani, è limitatissima nel suo sviluppo ed organizzata in un modo assai differente dai coralli comuni<sup>3</sup>. Corrono in commercio anche altre specie di coralli, di diverso colore, specialmente neri, capaci anch'essi, come i rossi, d'una perfetta pulitura; ma neppur questi formano le isole e gli arcipelaghi corallini. Queste specie, che sono preziose più per la loro rarità che per la loro bellezza, oltre che appartengono a colonie isolate, sono così colorati da diversi ossidi, che trovansi disciolti nel mare, specialmente dall'ossido di ferro, che viene assimilato al loro corpo come nel guscio delle tartarughe. Il corallo comune, all'incontro, quello di cui si formano isole ed arcipelaghi nel modo che vi dirò in appresso, non ha nulla di attraente riguardo al colore: esso per lo più è biancoscuro, o dell'aspetto somigliante al nostro tufo.

6. — Ma che razza di animali sono questi, che hanno la forma di vegetali e che in fine producono del minerale? domandò Remondi con impazienza.

- Vi ho già detto che il corallo appartiene alla grande classe dei zoofiti, ossia animali-piante. I zoofiti in generale sono piccoli animaluzzi, poco più che microscopici, i quali vivono in colonie, gli uni attaccati agli altri in modo che i nuovi nati aumentano in tutte le direzioni il cumulo delle spoglie dei morti, e ne fanno così risultare delle figure a forma di pianta, di fiore, di fungo, ecc. Essi, in una parola, si riproducono per gemmazione, o per selezione.

---

<sup>3</sup> STOPPANI, *La purezza del mare e dell'atmosfera*, ecc.

- I diversi polipai, le spugne, le madrepori, ecc. sono tutti zoofiti, che in senso geologico si possono chiamare coralli, benché i coralli propriamente detti costituiscano una famiglia a sé. Voi non avete certo idea della mirabile produttività, per usare un termine commerciale, di alcune specie di corallo, che nascono e muoiono in brevissimo tempo, continuando così una vita effimera per secoli e secoli. L'animale consta d'una parte di materia solida, che rimane e d'una parte gelatinosa, che si scioglie. Esso nasce da un seme precedentemente deposto, in breve si sviluppa, depone il suo seme fecondato e poi muore. In tal modo il mucchio di spoglie conglutinate si ingrandisce, si dirama, s'intreccia coi rami formati dai vicini, con essi si conglutina, si dilata e più s'innalza fino al livello del mare.

7. — Ce ne vorranno però dei secoli, osservò Cortesi, per formare in tal modo anche solo una collinetta di pochi metri sul fondo del mare!... figurarsi poi quanto tempo ci vorrà per innalzarsi fino al livello! E poi come fa ad emergere dalle onde, se i coralli non possono vivere che nell'acqua ed il mare conserva il suo stabile livello?

- Troppe cose in una volta, mio caro. Quanto al tempo vi ho già detto che alla natura non manca, come non mancò per formare le grandi masse calcari della dolomia principale colle spoglie degli infusori; ma riguardo ai coralli si richiede un tempo, per quanto lungo, assai minore che per le masse calcari anzidette. Bisognerebbe domandarlo ai naviganti, che percorrono i canali e gli stretti degli arcipelaghi corallini dell'oceano Pacifico, i quali attestano che certi stretti e certe baie, una volta navigabili senza pericolo, ora non lo sono più, causa appunto lo sviluppo dei banchi di corallo<sup>4</sup>.

- Noi possiamo soltanto con qualche difficoltà renderci conto del lavoro continuato dei piccoli amminicoli

---

<sup>4</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I.



perché siamo soliti a misurarlo dal nostro modo di vivere, pel quale è necessario il riposo giornaliero di molte ore; ma se consideriamo il lavoro di quegli animaluzzi, così fecondi, che ogni individuo ne produce e questi altrettanti per ciascuno, continuato senza interruzione per un secolo, la cosa è ben diversa, come è chiaro anche per voi. Comunque sia del resto, il lavoro dei coralli è un lavoro della natura, alla quale i secoli non mancano, né essa ha punto fretta.

8. — Dovete inoltre tener conto della profondità cui si possono sviluppare i coralli, la quale, a detta di tutti gli scienziati che trattarono questo argomento, non è mai superiore ai 50 metri. Oltre quel limite, asseriscono tutti, in nessun mare si rinviene alcuna specie di corallo vivente. Non si tratta dunque di colmare gli abissi oceanici di cinque ad ottomila metri, pei quali ci vorrebbe un tempo almeno sedici volte maggiore.

9. — Ora vi dirò del modo con cui le formazioni coralline diventino isole, e come possano diventare continente; ma prima è necessario conoscere un poco la forma ordinaria dei banchi di corallo destinati ad emergere, e delle così dette isole madreporiche.

- Se voi date un'occhiata alle tre carte annesse all'opera di Darwin: *Sulla struttura e distribuzione dei banchi di corallo e delle isole madreporiche*, rimanete sorpresi nel vedere tutta quella moltitudine di isole madreporiche, aventi una forma circolare, che s'avvicina sempre più all'ovale che non al rotondo, e proprio tutte senza eccezione, dalle più piccole, che appena trovano posto nella scala adottata, alle più grandi, che superano i 1.000 chilometri nel diametro maggiore. In parecchie di esse l'anello è interrotto qua e là, ma dove manca facilmente s'indovina. Queste isole circolari coralline sono dette *Atol*.

- Se è così, osservò Remondi, devono racchiudere un tratto di mare, una specie di lago, che so io?

- È così di fatto per parecchie, ma la maggior

parte sono occupate anche nell'interno del circolo o da sabbie coralline miste a terreno vegetale, o da un monte di diversa natura, da uno scoglio, ecc.

- Questa forma singolare di quelle singolarissime formazioni ha fatto supporre ad alcuni che i coralli abbiano incominciato il loro sviluppo sull'orlo di crateri vulcanici sottomarini. Il Darwin, nell'opera citata, abbatte questa opinione con buone ragioni, fra le quali le due principali sono le seguenti, cioè che non è possibile vi siano sul fondo di quei mari tanti crateri vulcanici gli uni sì vicini agli altri da dar luogo alla formazione di tanti arcipelaghi corallini, e che non si ha esempio sulla terra di crateri vulcanici, attivi o spenti, del diametro delle grandi isole madreporiche. Ammette però anch'egli che qualche cratere possa essersi prestato alla formazione di alcune. Che questa non sia la regola generale, se non ci fosse altro, basterebbe a dimostrarlo il fatto, che molte di quelle isole circolari, come vi dissi, racchiudono uno scoglio, una collina, un monte, di natura né corallina né vulcanica.

- Più accurati studi hanno accertato che i coralli si fissano dapprima sui fianchi di una collina o di un monte tutto roccioso, sottomarino, o che dal mare sporga la vetta formando uno scoglio od un'isola, a profondità conveniente. Le prime produzioni coralline, appiccate alla roccia, sono dei piccoli monticelli, posti a varie distanze l'uno dall'altro, ai quali si diede il nome di *focacce di corallo*, per la somiglianza che hanno coi pani di questo nome. Le focacce ingrandiscono di giorno in giorno, si avvicinano, si fondono le une con le altre ed eccovi formato il circolo, più o meno regolare, a seconda della forma della roccia, alla quale sono attaccate. La nuova collina circolare cresce e innalza la cima verso il livello del mare, che in breve raggiunge. Allora cessa di crescere in senso verticale, ma si dilata sui fianchi, e magari un altro circolo incomincia alla base esterna del primo e come quello edifica fino al livello della bassa marea.

**10.** — Quanto all'emergere dalle onde, ciò può avvenire in due modi. Quando la nuova formazione sorge intorno ad un'isola, o ad uno scoglio, i detriti di questo, cagionati dall'azione meteorica, vengono trasportati sul banco di recente formazione, vi si accumulano, formano ostacolo alle onde irrompenti, le quali agiscono anche sul banco madreporico, e così la nuova isola, o la parte nuova dell'isola, viene ad emergere. La vegetazione non tarda a comparire, e dietro ad essa gli animali, e tutto vive e muore sul luogo concorrendo sempre all'innalzamento della nuova terra.

- Quando invece la formazione corallina non si trova nelle condizioni anzidette l'emersione non è così facile a spiegarsi. Alcuni vogliono che le onde giungano a rompere la sommità ed a formare qua e là delle piccole dune, le quali sono capaci di arrestare ogni oggetto galleggiante trasportato dai movimenti del mare, ma altri attribuiscono l'emersione delle isole madreporiche all'innalzamento del fondo del mare, la quale ipotesi è evidente in quelle isole, nelle quali i coralli trovansi innalzati al di sopra della marea alta. Comunque avvenga, del resto, l'emersione delle isole coralline non si può muoverne dubbio sulla loro natura: esse sono formate per intero dalle spoglie di coralli, tranne la piccola parte di materia sedimentare, o delle spoglie dei pesci e degli altri animali, che vi muoiono, o delle fanghiglie trasportate dalle correnti marine.

- Perché mo', domandò Cortesi, codeste isole madreporiche si formano di preferenza nell'oceano Pacifico e non negli altri mari, che pure hanno tutti, almeno presso le coste, la profondità conveniente? Io ho letto, infatti, che il mare dei coralli per eccellenza è l'oceano Pacifico.

**11.** — Dovete notare che la profondità ricercata dai coralli, come condizione necessaria alla loro esistenza ed al loro sviluppo, non è la condizione unica. I coralli prosperano soltanto entro la zona torrida; dunque hanno

bisogno d'una temperatura, che non presentano i mari delle altre zone, secondo Dana 19 centigradi.

- Anche nel Mediterraneo però...

Aspetta. Notate, inoltre, che i coralli, come quelli che non sono forniti di mezzi di locomozione, scelgono, per così dire, un luogo dove la salsedine del mare sia loro conveniente, e più di tutto, che sia costante, mentre voi sapete che il mare è diversamente salato e dosato secondo i luoghi. Perciò anche entro la zona torrida, non tutti i luoghi, anche di profondità conveniente, sono adatti allo sviluppo di quelle specie di animali. Vicino ai continenti, i quali versino nel mare grande quantità di acqua dolce per mezzo dei grandi fiumi, l'acqua del mare non può certo conservare il grado di salsedine, che ha costantemente verso l'interno, e perciò i coralli non vi nascono.

**12.** — L'oceano Pacifico compreso nella zona torrida è veramente il mare dei coralli per eccellenza. La maggior parte delle isole, anzi quasi tutti gli arcipelaghi della Polinesia sono di corallo, e per nominarne soltanto alcuni di questi ultimi, lo sono: l'arcipelago di Paumotou con 80 isole, le isole della Società, le isole Viti, La Nuova Caledonia, le isole Marchal, l'arcipelago delle Caroline, le isole Gilbert, e tante altre, per non dir tutte, senza contare le scogliere frangenti, come le chiama Darwin, e le barriere, la maggiore delle quali si estende al nord del Capo Sandy, sulle coste orientali della Nuova Olanda, fino alle spiagge meridionali della Nuova Guinea, misurando oltre 2.500 chilometri sopra 59 di larghezza e mantenendosi ad una distanza media di 50 chilometri dalla costa. Secondo Stoppani, questa barriera corallina rappresenta 5 volte la grande catena dei monti Giura. Poco inferiore in estensione è la barriera che fiancheggia la costa occidentale della Nuova Caledonia. In breve, le isole coralline nell'oceano Pacifico sommano a 290 le maggiori; quanto alle minori nessuno si è mai messo all'impresa di numerarle. L'arcipelago delle Maldive, che trovasi

nell'oceano Indiano, ne contiene tante, tutte madreporiche, gli si diede appunto questo nome, che significa *isole innumerevoli*, ed il re di quell'arcipelago ha potuto darsi il titolo di sultano delle 12.000 isole<sup>5</sup>.

- Si contano a milioni gli uomini che abitano sulle isole di corallo, una gran parte dei quali vive dei loro prodotti naturali. L'area della formazione corallina nell'oceano Pacifico, compresa la parte non ancora emersa, è calcolata di poco inferiore a quella del continente asiatico. Ecco il continente corallino, che si va formando, non ostante l'abbassamento constatato di una gran parte di fondo marino. Il fondo sul quale poggiano i banchi corallini si abbassa, ma i coralli s'innalzano e la vincono sull'abbassamento. Molte isole visitate al tempo della scoperta si sono unite per formarne una sola; molte baie navigabili, allora senza pericolo, ora sono bassi fondi e scogliere, che all'occhio del pescatore, che vi si tuffa alla ricerca delle rarità naturali, presentano l'immagine di giardini incantati, con pianticelle e fiori, burroni e grotte, piani e colline, tutto fantasticamente colorato in bianco, bruno, nero e rosso; e tutte quelle cose meravigliose non sono altro che coralli e coralli sempre<sup>6</sup>.

Tale è press'a poco, certo migliore, lo stato di quella plaga immensa dell'oceano Pacifico intertropicale.

**13.** — È notevole il fatto che presso le coste occidentali dell'America non si trova nessuna formazione corallina, tranne che presso il golfo di Panama, quantunque sembri vi si verificchino le condizioni favorevoli al loro sviluppo. La salsedine dell'acqua, lungo tutto quell'immenso tratto, non può essere alterata dalle acque dolci, essendo che nessun fiume considerevole vi entra. Come ben sapete, lo spartiacque della immensa catena delle Ande si mantiene sempre vicinissimo alla costa,

---

<sup>5</sup> RECLUS, *La Terre*. - STOPPANI, *Purezza del mare*, ecc. - DARWIN, *Sulla struttura e distribuzione dei banchi di corallo*.

<sup>6</sup> HACCKEL, *Lettere di un viaggiatore nell'India*.

per cui non vi sono grandi bacini fluviali; anzi un gran tratto di quelle coste, il Perù, p. e., è affatto privo di pioggia, o vi piove assai di rado. Che cosa è dunque che impedisce lo sviluppo dei coralli in quel mare? È la mancanza del calore sufficiente.

- Come? domandò Cortesi; mancanza di calore sotto l'equatore, dove, per di più, non piove mai?

- Eppure è così. La grande corrente marina *antartica*, detta anche *corrente nera*, la quale viene dal polo australe, lambisce le coste della Patagonia occidentale, del Chili, del Perù e della Repubblica dell'equatore, raffreddando le acque del mare che essa trascina e temperando i bollori dell'atmosfera così che su quelle aride spiagge si può godere d'un soggiorno delizioso<sup>7</sup>. Dunque avete inteso. La causa della mancanza di coralli in quel tratto dell'oceano Pacifico è la temperatura troppo bassa.

**14.** — Fuori del Pacifico sono celebri le formazioni coralline dell'oceano Indiano, nei due grandi arcipelaghi delle Maldive, cui ho già accennato e delle Leucadive, a mezzodì dell'Indostan, le isole Chagos, Sava de Malha, le scogliere di Madagascar e della costa africana di Zanzibar estesa dall'equatore fino al 15° parallelo di latitudine australe, e le formazioni madreporiche del mar Rosso.

- Appunto, disse Remondi, volevo domandarle come siensi potuti sviluppare i coralli nel mar Rosso, così stretto come è e racchiuso tra due grandi continenti, mentre lei ha detto che i coralli stanno sempre ad una considerevole distanza dalle terre.

- L'osservazione è assennata, ma tu non hai badato che il mar Rosso si distingue da ogni altro mare interno per l'assoluta mancanza d'acqua dolce. Esso, come sapete, si apre attraverso la grande zona deserta, di cui vi ho già parlato, e se date anche solo uno sguardo ad una carta geografica vedrete che nessun fiume considerevole,

---

<sup>7</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I – DARWIN, *Viaggio intorno al mondo*.

proprio nessuno, vi entra, né dall'Asia né dall'Africa, per cui quel seno, benché rinserrato fra due continenti, quanto all'acqua dolce è più lontano che non l'oceano Pacifico.

- Nell'oceano Atlantico sono considerevoli le formazioni coralline delle Indie Occidentali, delle Bermude ed una barriera di parecchie miglia di lunghezza davanti a Pernambuco. Lungo le altre coste orientali del Sud-America si riscontrano barriere, di cui non è bene accertata la natura<sup>8</sup>.

**15.** — Ora veniamo ai coralli del Mediterraneo, e cerchiamo la causa del loro sviluppo, come di tutti quelli che trovansi fuori della zona torrida, dove sembrano mancare le condizioni vitali, che trovansi nell'oceano Pacifico.

- Vi ho parlato altra volta dell'influenza delle correnti atmosferiche e marine sull'accantonamento della flora e della fauna terrestre e marina. Ogni zona ha i suoi vegetali ed i suoi animali propri<sup>9</sup>, ma siccome le correnti atmosferiche e marine trasportano fuori delle singole zone la temperatura e le altre condizioni di vita, così anche gli animali e vegetali si portano eccezionalmente fuori della loro zona, seguendo la corrente. Questa però non è che un'eccezione, la quale non inferma affatto la regola generale. Ma non tutte le specie vegetali ed animali fanno questa peregrinazione; solamente le più adatte. Così, p. e., noi qui in Lombardia abbiamo il riso, che è pianta originaria di una zona più calda della nostra; abbiamo gli ulivi, gli aranci, i limoni, tutte piante d'origine meridionale, e che non si trovano in nessuna parte del mondo ad una latitudine così alta, (tra il 45° e 46°). Quando vi ho parlato delle correnti marine vi ho detto che molti pesci seguono la corrente del golfo dall'equatore fino all'incontro della corrente fredda presso Terranuova,

---

<sup>8</sup> DARWIN, *Viaggio di un naturalista intorno al mondo*.

<sup>9</sup> BERGAUS, *Phyisikalischer atlas*, Carte V e VI.

quasi a 50 gradi a nord dell'equatore, e che altri animali marini vengono dal polo colla corrente fredda fino alla medesima latitudine, e lì, mancando agli uni ed agli altri le condizioni favorevoli alla loro esistenza, sono costretti quasi tutti a perire.

- Or bene, così deve avvenire anche dei coralli. Anch'essi, dico i loro germi, devono seguire le correnti marine che partono dall'equatore dirigendosi verso i poli, e dove trovano le altre condizioni favorevoli ivi si sviluppano e prosperano. Certo, però, che non tutte le specie possono resistere a questa sorta di pellegrinaggio, ma soltanto le più adatte, ed anche queste necessariamente modificate, se non radicalmente mutate. Ora, spero, non vi farà più meraviglia il sentire che anche nel nostro Mediterraneo, che è fuori affatto dalla zona torrida, si trovino dei coralli, sapendo bene che una corrente marina vi entra per lo stretto di Gibilterra, e che la salsedine del Mediterraneo, quantunque racchiuso fra le terre, è maggiore di quella dell'Atlantico.

**16.** — Non dubito che ora sarete in grado di comprendere quanta parte abbiano i coralli nella ricostituzione delle terre, che in tanti modi degradano, si sfasciano e scompaiono. Gli elementi di cui i coralli sono formati vengono tutti dalla terra, per mezzo dei fiumi e d'ogni corso di acqua, che si versi nel mare.

**17.** — Perdoni, disse Remondi, come può essere questo, se i coralli vivono e prosperano soltanto lontano dalle acque rese salmastre, o parzialmente addolcite dalle correnti terrestri? E poi, è possibile che le acque dei fiumi trascinino al mare tanta materia disciolta da permettere quell'enorme sviluppo di coralli? Pare che tutti i fiumi dovrebbero essere torbidi.

- Ecco: Quanto alla distanza delle formazioni coralline dalle terre e dalle foci dei fiumi basta ricordare l'azione delle correnti marine, le quali fanno l'ufficio di distributrici dei sali terrestri; quanto poi alla quantità del materiale occorrente ai coralli mi meraviglio che tu



abbia mossa questa difficoltà, dopo aver sentito quello che ho detto parlando dei fiumi. Vedo, però, che non sarà inutile anche per gli altri il richiamare alcuni di quei fatti; ma prima vi dirò la composizione essenziale dei coralli. Il Vogel, dall'analisi chimica che ha fatto del corallo rosso; ha ottenuto questo risultato:

Acido carbonico	27,50%
Calce	50,50%
Magnesia	3,00%
Ossido rosso di ferro	1,00%
Acqua	5,00%
Solfato di calce	0,50%
Residui animali	0,50%

Qualche traccia di sal marino, che probabilmente compirà il cento totale di quest'analisi.

- Come vedete, la massima parte di questi elementi deve venire dalla terra; e come ci verrebbe se non per mezzo dei fiumi?

- La materia disciolta e combinata coll'acqua dei fiumi è stata calcolata soltanto per alcuni, sui quali si fecero studi speciali. Fatti però i debiti confronti colle varie analisi si sarebbe trovato che in media tutti i fiumi devono contenere 11 parti di carbonato di calce su 100.000 di acqua. Vi pare poca cosa, è vero? Veramente, per sé, è poca davvero questa materia disciolta; anzi sembra affatto trascurabile; ma intanto si è trovato che il Missisipi, il quale contiene in media il 12 per 100.000 di carbonato di calce, essendo il suo efflusso di 19.000 metri cubi al 2°, porta al mare, ogni anno 700.000.000 di quintali di carbonato di calce. Ora, vi pare possibile concepire il valore di quella cifra, che rappresenterà la somma di tutto il carbonato di calce portata nel mare annualmente da tutti i fiumi del mondo, cifra da moltiplicarsi poi coi secoli? Aggiungete al carbonato di calce gli altri sali e gli altri elementi disciolti, come la magnesia, l'ossido di ferro, ecc., giacché nella somma dei sali disciolti

nell'acqua il carbonato di calce rappresenta soltanto il 50%. Ora, spero, non direte più che per i coralli non possono i fiumi, senza essere torbidi, trasportare materia sufficiente. Che ne dite?

- Oh! non v'ha dubbio, disse Cortesi; quantunque il mare sia grande così, che molta di quella materia non possa giungere alle regioni coralline, quantunque queste sieno così grandi come ce le ha descritte, tuttavia è evidente che ce n'è in abbondanza.

**18.** — La sovrabbondanza però non v'ha smarrita, perché oltre i coralli vi sono tutti gli altri animali marini, i quali pure hanno bisogno di quei sali, specialmente calcarei, per costruirsi lo scheletro o l'usbergo. In una parola, di tutti i sali terrestri, che entrano nel mare, nemmeno la più piccola quantità deve rimanere mescolata coll'acqua del mare, altrimenti ne resterebbe alterata; e se questo avvenisse guai ai viventi del mare, guai alla vita terrestre vegetale ed animale, guai all'uomo! L'ordine dell'universo sarebbe turbato!

- Oh! possibile! esclamavano tutti.

- Attenti. Finora abbiamo considerato i coralli soltanto come ricostitutori delle terre che si distruggono, come *fattori di mondi* (così volle chiamarli Michelet entusiasta dalla grandiosità del lavoro corallino); ma dobbiamo anche considerarli sotto un altro aspetto, cioè come ministri della natura incaricati, insieme cogli altri animali marini, a mantenere la purezza del mare, la quale non deve essere alterata. Sì, questo sublime magistero di mantenere la purezza del mare, dice lo Stoppani, è affidato specialmente ai coralli. Ed io vorrei avere la lingua del mio illustre amico e maestro per farvi comprendere il sublime magistero affidato dall'Autore della natura a questi animali, per mantenere inalterate le condizioni vitali di tutta la terra. Quando per l'età e per gli studi sarete in grado di intendere nel suo vero senso la più bella delle opere scritte da quel grande maestro — *Acqua ed Aria, ossia La purezza del mare e dell'atmosfera*

*fino dai primordi del mondo animato* — allora capirete quanta parte abbiano i coralli nell'intendimento della divina provvidenza al bene dell'uomo. Il magistero dei coralli è un magistero di compensazione. Essi non potrebbero vivere senza la grande quantità di sali terrestri portati dai fiumi; ma se i coralli non fossero, le condizioni di vita nel mare sarebbero in breve alterate appunto dalla sovrabbondanza di quegli elementi. Tutti gli altri esseri, che nel mare vivono una vita di prosperità meravigliosa, dovrebbero perire. Il mare è grande, ma ciò che gli elementi eterogenei introdotti non potrebbero fare nel periodo di 100 secoli, (periodo approssimativo, dacché si sono sistemati gli attuali bacini fluviali) lo farebbero in 200, in mille secoli, ma verrebbe un giorno in cui l'acqua del mare si troverebbe alterata, e la morte dei suoi abitatori sarebbe inevitabile.

- Vorrei osservare, disse Cortesi, che se è vero essersi le condizioni della vita sulla terra e nel mare mutate più volte lungo il corso delle epoche geologiche; ancorché l'acqua del mare avesse a corrompersi attualmente cagionare la morte di tutti i pesci, la natura ne potrebbe produrre di nuovi, organizzati in modo da poter vivere e prosperare.

- Giustissima osservazione: ciò è avvenuto più volte; anzi ogni epoca geologica è distinta con condizioni di vita, le une differenti dalle altre, per cui vi furono animali caratteristici di ogni epoca; ma trattandosi dell'epoca nostra egli è chiaro che ove le condizioni di vita si mutassero radicalmente avverrebbe la distruzione del genere umano. Finché a Dio piacerà di conservare sulla terra l'uomo io sono convinto che le condizioni vitali del mare non possano mutare, perché mare ed atmosfera sono intimamente collegati; viziato il mare si corrompe l'atmosfera e l'uomo perisce.

**19.** — Eppure, disse Remondi, la fine del mondo deve venire, non è vero?

- È verissimo. La terra è nata, dice Flammarion,

essa perirà. Il quadro che ci fa della fine del mondo quella mente fantastica e fervida è qualche cosa di spaventoso. Egli dice che verrà un tempo in cui il sole, il quale è l'anima di tutto ciò che vegeta e vive quaggiù, avrà perduta una gran parte del suo calore, irradiandolo negli spazi: in conseguenza i ghiacci polari si avvanzeranno ad occupare le due zone temperate, l'umanità, a poco a poco, si aggiornerà nella zona torrida, resa insufficiente anch'essa a tanta moltitudine.

- Per molti secoli gli arditi viaggiatori imprenderanno qualche rara spedizione artica in cerca del luogo ove giaceranno sepolte per sempre sotto i ghiacci le più rumorose metropoli: Londra, Berlino, Vienna, Parigi, Milano, Roma, non saranno più che un ricordo. Il ghiaccio si avvanzerà verso all'equatore finché *l'ultima famiglia umana, sorpresa dal gelo e dalla morte, giacerà irrigidita per sempre sotto il sudario delle nevi eterne*. Così quel tristo profeta nel suo libro, bello se non fosse cotanto scettico, *L'astronomia popolare*.

- È probabile, domandò Cortesi, che avvenga proprio così la fine del mondo?

- Se non propriamente come la profetizza il Flammarion, qualche cosa di simile deve certo avvenire, e può certo avvenire anche di peggio. Si crede però che la fine del mondo non avverrà d'un tratto, senza che le condizioni attuali abbiano a mutarsi. In base a quanto ci rivela la geologia si può anzi ritenere che tra l'epoca nostra e l'epoca finale della terra debbano succedersi altre epoche alquanto diverse dall'attuale, che l'umanità potrà attraversare, modificata negli accidenti, pur rimanendo sostanzialmente la creatura superiore, senza punto decadere, anzi perfezionandosi meglio finché verrà anche la sua volta ed anch'essa andrà diradandosi e decadendo fino alla sua definitiva scomparsa.

- Avverrà forse allora, domandò Cortesi, quello che è predetto dal Vangelo: *e vi sarà un sol gregge ed un solo Pastore?*

— Io non te lo so dire; ritengo però che ciò non debba avvenire alla fine del mondo, ma molto prima. La fine del mondo non avverrà certo prima che sia avverata quella profezia.

**20.** — Ma vedete un poco dove ci siamo lasciati condurre: dai coralli siamo andati fino alla fine del inondo, fino al limitare dell'eternità. Torniamo dunque per un momento ancora al nostro argomento.

- Con tutto ciò che vi ho detto intorno ai coralli credo di avervi spiegato abbastanza l'origine delle formazioni madreporiche dell'epoca giurese, che ora stiamo studiando. Stamane non potevamo osservare il banco madreporico del retico superiore, ma lo vedremo domani ad Adrara. Non sperate però di trovare in quel banco le meraviglie coralline di cui abbiamo parlato trattando dei coralli viventi. Il banco madreporico giurese è un ammasso di spoglie coralline, per lo più frantumate ed impastate cogli altri materiali sedimentari di quell'epoca, e soltanto qua e là trovansi i coralli fossili ben conservati. Anzi neppur tutta quella formazione è corallina, ma saltuariamente è composta dalla roccia calcarea sedimentare, che rappresenta i tratti di quel mare, nei quali non vissero i coralli.

- Nelle altre epoche, domandò Cortesi, fu interrotta la formazione corallina?

- Mai. Si trovano coralli in tutte le epoche superiori alla paleozoica, e, come sapete, continuano nella nostra. Poco diversi di specie in tutte le epoche i coralli lavorano sempre a mantenere la purezza del mare ed a riedificare i continenti.

**21.** — Mi permetto un'altra domanda: Come si spiega che la formazione corallina dell'epoca giurese si trova a questa latitudine ed anche più a nord cotanto sviluppata, e così lontana dalla zona torrida?

- Altra difficoltà giudiziosa, alla quale risponderò alla meglio. Domande di questo genere se ne potrebbero far mille. Si potrebbe domandare, p. e., perché si trovano

le spoglie degli elefanti, animali della zona torrida, impigliati nei ghiacciai terrestri della Siberia; si potrebbe domandar ragione delle immense cataste di legname, attestanti rigogliose foreste tropicali, le quali si vanno ora dissotterrando carbonizzate, nelle grandi miniere del Belgio e dell'Inghilterra.

- Questi fatti indicano che all'epoca carbonifera ed all'epoca del Mammoth il calor sopra la terra era variamente distribuito ovvero, secondo Stoppani, il calore del sole, anziché essere concentrato nella massima parte sulla zona torrida, era più omogeneamente diffuso. Altri opinano che il calore interno della terra emanava potentemente anche nelle zone ora temperate e glaciali in modo da mantenere una temperatura molto elevata. Le cause poi di questi fenomeni non si conoscono ancora, che io mi sappia, ma non state per questo ad imitare quei filosofi, che per la mancanza d'una prova in fatto di geologia concludono essere essa una scienza tutta ipotetica, dei quali è bene sbarazzarsi col dire che essi disprezzano ciò che ignorano. Il peggio poi è questo, che spesso ignorano per non voler studiare, o studiano la geologia non già praticamente sui monti per impararla, ma sui libri, od al più con qualche visita ad un museo, senza degnarsi neppure di domandare una sola spiegazione. Peggio ancora fanno coloro, che leggono libri di geologia coll'idea preconcepita, che non sia una scienza vera, e col proposito di confutarla colla filosofia speculativa, regalando dell'imbecille a quei benemeriti e insigni maestri, i quali tanta luce di verità, con fatiche e sacrifici d'ogni genere, hanno rivelato all'umanità.

**22.** — Non state però mai a coltivare odio contro di loro; piuttosto mostrate sempre di amare e cercare la verità, la quale, per farsi strada nella mente e nel cuore degli uomini, ha bisogno di essere preceduta dalla virtù di chi la annunzia o la insegna.

Terminata così la lunga conversazione, della quale erano rimasti tutti contenti e stimolati allo studio, rientrarono

in paese a riprendere le loro robe per mettersi in viaggio alla volta di Vigolo.

23. La strada mulattiera da Parzanica a Vigolo, lunga più di 5 chilometri, è comodissima, mantenendosi quasi sempre orizzontale all'altezza di cinque o seicento metri, benché osservata sulla carta, causa la ripidezza del monte Darezzano, sul cui fianco è tagliata, sembri vicinissima al lago. Quella strada, percorsa in condizioni favorevoli, specialmente verso il tramonto del sole, quando il pendio è ombreggiato ed i monti della sponda opposta, le isole ed i paeselli sono ancora rischiarati dagli ultimi raggi del sole, è deliziosissima: è certo una delle passeggiate più incantevoli, fra le mille, che si possano fare sui monti del Sebino.

La roccia di quei monti è tutta del Lias superiore, e contiene qua e là rare *ammoniti*, le quali si trovano poi in grande abbondanza presso Entratico in valle Cavallina.

I nostri escursionisti fecero di quel viaggetto una deliziosa passeggiata di un'ora e mezzo, e giunsero a Vigolo un'ora prima di notte, punto stanchi ed in tempo per provvedere agli alloggi.

All'osteria, la quale per essere in un paese di montagna è assai ben messa, trovarono un trattamento cordiale ed onestissimo, cosicché pareva loro quasi di trovarsi in famiglia. Quanto ciò sia utile e gradito, per gente non abituata agli alberghi, lo sa bene soltanto chi ha provato.

---

**DA VIGOLO AD ADRARA PEL COLLE D'OREGIA**

---

1. La valle di Vigolo. - 2. Vigolo e suoi dintorni. - 3. La morena di Vigolo. - 4. Un Maestro che ossequia la brigata. - 5. Si unisce alla medesima pel viaggio ad Adrara. - 6. Soavi reminiscenze del giorno festivo. - 7. Colazione, preparativi e partenza. - 8. Lungo la Vallina. - 9. Al colle d'*Oregia*. - 10. La sinclinale della valle di Vigolo ed il deposito infraliasico di Predore. - 11. Formazioni non emerse. - 12. Lungo la valle Grande. Osservazioni. - 13. Ad Adrara.

1. La valle di Vigolo si apre dietro il paese di Tavernola, il quale ne occupa quasi tutto il piccolo delta o cono di deiezione sulla riva del lago. Dapprima è angusta e presenta dei burroni orridissimi ed affatto impraticabili. La strada che mena al paese omonimo però sale lungo i fianchi della montagna, a molta distanza dal torrente, sulla sinistra. All'altezza di Vigolo la valle si apre in ampio bacino, e si biforca; uno dei rami volge ad occidente verso il colle d'*Oregia*, detto la Vallina, l'altro, conservando il nome, procede verso nord tra il M. Bronzone ad occidente, i M. Mandolino e Pendola ad oriente, e confina col bell'altipiano del M. Torrezzo e colle valli di Adrara, di Fonteno e di Parzanica presso l'origine.

2. Il paese di Vigolo (secondo il Rosa da *viculus*, piccolo villaggio) sorge sul fianco sinistro della valle all'altezza di 616 metri. Quanto a posizione Vigolo è inferiore a molti dei paesi del lago, anzi a tutti quelli che sorgono sui monti ad una certa altezza. Di là non si vede



che un tratto del lago colle tre isole ed i monti di Sulzano e d'Iseo; eppure i suoi dintorni non mancano di quell'incanto, che tanto piace agli amanti della campagna, soprattutto a quelli che vogliono godere la vera pace e la solitudine. Perciò anche Vigolo è raccomandabile come stazione climatica, sia per la altezza di collina, sia per l'aria salubre delle selve sovrastanti, sia per essere il bacino difeso dai venti dominanti di settentrione e di mezzogiorno. Inoltre anche a Vigolo si possono fare bellissime passeggiate di cui la principale la salita al M. Bronzone, a quella vedetta avanzata delle Prealpi, la quale, dall'altezza di 1.334 metri, domina tutto il bel gruppo di monti compreso tra il lago, la valle Cavallina, la valle Borlezza e la pianura, tutta intera la catena delle Prealpi Orobiche, molti picchi delle Alpi, la pianura padana e l'Appennino settentrionale, Bergamo, Milano, Cremona. Vi si arriva da Vigolo in meno di tre ore di comoda salita punto pericolosa.

3. Il bacino di Vigolo è dovizioso per pascoli e boschi, forse più d'ogni altra valle, che sbocca nel lago d'Iseo. Il terrazzo morenico su cui sorge il paese e forma il territorio arativo, con bei vigneti, è parte di una fra le più belle morene insinuate dei dintorni del lago. Vi si trovano massi morenici fino all'altezza di circa 1.000 metri.

4. I nostri escursionisti avevano appena finita la cena e stavano facendo un po' di conversazione sulle cose vedute nella giornata, quando entrò nella sala un uomo decentemente vestito, il quale, fermatosi presso l'uscio, salutò gentilmente la brigata e, volgendosi poscia al Maestro, disse:

- Ho sentito che è giunto in paese un Maestro coi suoi scolari e mi sono preso la libertà di venire a salutare un collega.

- Obbligatissimo, disse il nostro alzandosi e porgendogli la destra. — Lei è dunque il signor Maestro di questo comune?

- Di questo no; mi trovo qui da ieri per interessi

di famiglia. Ma Lei è ben fortunato se ha potuto radunare un così bel numero de' suoi alunni per una passeggiata autunnale.

- Veramente non sono tutti miei alunni; qui ve ne sono di quelli, che hanno finito, o stanno per finire il ginnasio, ve ne sono delle scuole tecniche e delle elementari. Anzi nessuno è più mio alunno ora che anche questi piccini hanno compiuto il corso elementare.

- Tanto meglio; se tornano con lei ancorché non appartengano più alla sua scuola, ciò indica che ha saputo rendersi benemerito.

- Quando si tratta di divertirsi, lei sa bene che i ragazzi non trovano mai difficoltà.

- È vero; ma mi hanno detto che questa passeggiata è fatta più a scopo di studio, che non di divertimento.

- Per conto mio sì; per loro poi... lo dovrebbe essere. Ad onor del vero però devo dire che anche in questa, come nelle altre che facemmo il mese scorso, si sieno applicati anche allo studio, più di quanto mi aspettavo.

- Ah! dunque non è la prima... lei fa una serie di passeggiate scientifiche...

- Se potremo compirle sarà così veramente, perché il programma che ci siamo tracciati è appunto una specie di rivista, così all'ingrosso, dei monti che circondano il nostro lago, allo scopo di studiarne la storia geologica, od almeno di sfiorarne le parti principali, nella speranza che alcuno di questi giovinetti voglia, quando che sia, fare un vero studio del nostro lago. Nel caso avrà almeno imparato le strade, i sentieri e le distanze.

- Ottima cosa, per bacco! lo studio della geologia, una scienza che ancora si può dir nuova, e tanto importante e tanto bella e dilettevole! E poi, nulla di meglio, pare a me, che di studiare questa scienza, applicando i principi ai luoghi che si conoscono, ai propri monti. Infatti io credo che lei sia di queste parti, cioè dei dintorni del lago.

- Proprio così, noi siamo *ripuari*<sup>1</sup> ed io intendo appunto di stuzzicare in questi giovani il desiderio di studiare le ricchezze naturali del nostro bel lago, il quale, in fatto di geologia, è un vero museo naturale, essendovi rappresentate e disposte regolarmente quasi tutte le epoche geologiche, dalla paleozoica in su. E lei s'interessa di questi studi?

- No, ma da quel poco che ho letto mi sembrano bellissimi e molto importanti. Non mi vi sono applicato perché non ebbi mai occasione. Di grazia, conta di passare la festa di domani a Vigolo, o intende di proseguire? Notisi che il giorno seguente era l'8 settembre, festa della Natività della Vergine.

5. — Ecco, rispose il Maestro, se non avessi impegni colle famiglie degli alunni, alle quali ho tracciato l'itinerario e l'orario, mi fermerei volentieri, giacché non uso viaggiare in giorno di festa; ma stando le cose come le dico dobbiamo proprio rimmetterci in viaggio per Adrara.

- Per Adrara? domandò l'altro con una specie di sorpresa.

- Sì. Partendo da qui dopo ascoltata la Messa prima, credo di poter arrivare ad Adrara in tempo per le funzioni vespertine.

- Non conosco la strada; deve essere una bella gita, per bacco!

- Io la conosco benissimo; in quattro ore ci si va comodamente, ma io ne ho calcolate cinque per il tempo che si impiega nelle osservazioni. Se credesse di onorarci della sua compagnia ci chiameremmo fortunati.

- Ma... fece l'altro sbirciando anche gli alunni, i quali gradivano ogni novità e in quella circostanza si mostravano contenti sorridendo. — Veramente, continuò, non sarei lontano dall'accettare, ma...

---

<sup>1</sup> Non intendo di proporre un nuovo vocabolo; l'adopero però anche senza il consenso del Fanfani: per questo che la plebe toscana non conosce riviere perché la Toscana non ha laghi dovremo aspettare che si facciano per avere il nome degli abitanti? Come chiamarli dunque?

- Ma che? Venga se è libero. L'assicuro che la gita è bella e si troverà contento. Una passeggiata in montagna fa sempre bene.

- Sono persuasissimo di tutto questo; esitavo soltanto perché non vorrei esserle importuno; ma giacché trovo in lei e ne' suoi alunni tanta cortesia senz'altro accetto.

- Benissimo, disse il Maestro stringendogli la mano come ad amico e guardando nello stesso tempo gli alunni, i quali ripetevano tutti sorridendo e gesticolando a modo loro. — Bene, bene; così saremo uno di più. E impareremo di più, volle aggiungere uno, parendogli troppo poca cosa l'essere uno di più.

Si diedero l'appuntamento, aggiunsero qualche altra chiacchiera, indi complimenti cordiali e gentili d'ambo le parti e buona notte.

6. Alla mattina un insolito scampanio festevole, non mai sentito, aveva rotto il sonno tranquillo e cagionato qualche strano sogno ai piccoli viaggiatori<sup>2</sup>, i quali ebbero d'uopo d'uno sforzo di riflessione per rendersi ragione di quel che era. Era la prima volta che si trovavano in paese forastiero in dì festivo, lontani da tutti i loro parenti, e non potendo pensare, come di solito ogni mattina di giorno di festa, alle gioie della famiglia, alcuni, e forse tutti, perché tutti fanciulli di nobile sentire, provarono come una specie di sconforto, direi quasi un pentimento di essersi messi in viaggio. Furono chiamati ed esortati a sbrigarsi onde essere in tempo ad ascoltare la Messa, ciò che fecero con divozione, che forse mai l'eguale, pensando alla mamma, la quale con tanto amore li aveva abituati all'adempimento di quel dovere. Così

---

<sup>2</sup> Vuolsi che il sogno, per quanto sembri lungo e di una lunga successione di atti, avvenga in pochi secondi, nel momento che ci destiamo. Ho fatto osservazione ad un ammalato, di mente però perfettamente sana, il quale, dopo essersi sopito per forse due minuti al più, si destò spaventato da un sogno, che poscia volle narrare, e pel quale sembra che sarebbero occorsi almeno 20 minuti di tempo.

si rappacificarono con sé stessi ed il buon umore ritornò nel loro cuore, mentre pensavano alle sperate piacevoli novità della giornata.

7. All'uscir dalla chiesa s'incontrarono col maestro forestiero, il quale per non confonderlo col nostro, chiameremo Collega. Fatti i convenevoli da ambe le parti, si avviarono all'osteria per farvi in fretta la colazione, qualche provvigione da bocca, assettarsi per il viaggio e partire.

Partirono infatti verso le sette e, penetrati nella valle, imboccarono la Vallina, o meglio presero il sentiero, o via mulattiera, che la percorre sulla sinistra, alle falde della piramide del Bronzone, tra folti boschi di querce, frassini, carpini e nocciuoli, specie predominanti in quei dintorni.

8. Dapprima osservarono l'abbondanza del deposito morenico, indi, più avanti, i grandi massi erratici, sempre morenici o glaciali, con qualche spicco di morena qua e là rimestata da alluvioni posteriori, e calcolarono a circa 1.000 metri l'altezza degli ultimi massi morenico-glaciali. Quella valle per il geologo non offre altro interesse che lo studio del deposito glaciale, essendo la roccia liasica ricoperta, fino a molta altezza sopra la strada, dal terreno vegetale. Il Maestro non mancava di dare spiegazioni alle molte domande che gli venivano fatte in proposito di quell'epoca, della quale ogni giorno avevano dovuto parlare e tuttavia non sapevano ancora che poca cosa, perché egli rimandava sempre la trattazione dell'argomento alla fine delle passeggiate. Quella mattina però doveva essere un po' più compiacente nel diffondersi per non spiacere al Collega, il quale mostrava molto interesse per quello studio, e molto desiderio di imparare. Così ragionando sempre e quindi sostando di frequente, si appressarono al passo senza molta fatica, quantunque il sole fosse già alto. La salita durò due ore.

9. Esclamazioni di gioia e di meraviglia furono i saluti, che alcuni, affrettando gli ultimi venti passi, fecero

al nuovo orizzonte, che si spiega dal colle d'Oregia. Infatti la vista, quantunque molto inferiore a tante altre vedute e descritte innanzi, è assai bella, e tanto più gradita in quanto, venendo da quella parte, si sente maggiormente il bisogno di allungare lo sguardo, essendo la Vallina molto chiusa e monotona.

La vista si estende sopra i dintorni d'Iseo e la Francia Corta, sui monti di Sarnico e sulla pianura bergamasca.

Anche il Maestro collega, poco avvezzo a quelle sorprese, ne fu entusiastico, e gli sovvenne del ritorno del Monti dall'esilio, quando dalle Alpi piemontesi rivedeva la sua patria e componeva la bella canzone, di cui il nostro signor Collega volle ripetere, declamandola, la prima strofa:

Bella Italia, amate sponde,  
Pur vi torno a riveder:  
Trema in petto e si confonde  
L'alma, oppressa dal piacer.

Quante volte a chi viaggia le Alpi non tornano in mente e sulle labbra questi versi, quantunque il secondo non sia sempre a proposito? Ditelo voi, alpinisti e *touristes* italiani, che avete sentimento di patria. Non meno di amore e di sentimento vedesi spirare dai canti d'un gentil poeta dei nostri giorni, il Bertacchi, nel suo *Canzoniere delle Alpi*. Quella melodiosa poesia mi sembra tutta un'ispirazione alpina, patriottica e familiare, che commuove e ricrea, che piace a chiunque a comprendere i misteri del cuore e il fascino dei monti. Peccato che vi si ascolti un po' troppo affievolita la voce della Fede, specialmente quando tocca certi tasti delicati, i quali si vorrebbero sentire con note più distinte, più forti, più indipendenti. Ma questo non toglie gran che a quelle composizioni, piene tuttavia di verità e d'incanto.

Chiude il suo *Ritorno*, (per il Natale) con queste strofe:

O venti de la patria, o giovinezza  
de la natura, che non langue mai,  
datemi la fragranza e la freschezza  
de le recenti nevi, de' perpetui ghiacciai.

Pei sogni che m'attendon nel futuro,  
pei sogni che lasciai sul mio cammino,  
baciarmi, o benedetto alito puro;  
rigenera il mio sangue, conforta il mio destino.

Deliziatisi per alcuni minuti del bel panorama presero il sentiero che attraversa la pendice meridionale del monte sopra la valle del Rino, la quale scende a Predore, ed in pochi minuti si portarono sullo spartiacque di questa valle colla valle Maggiore, che discende a Viadanica e in valle di Adrara. Ivi, all'ombra dei vecchi alberi d'una *passata o paretajo*, sedettero per fare una seconda colazione, colle provviste fatte a Vigolo, da alcuni già notabilmente mutilate con certi baci furtivi, che vi lasciarono incancellabili impressioni.

Una mezz'oretta di riposo in quel luogo doveva bastare a ricreare il corpo e lo spirito, ma non doveva essere oziosa; per cui il Maestro, colto il momento opportuno disse:

**10.** — Non vi ho ancora fatto avvertire che la valle di Vigolo è una piega sinclinale. Voglio che lo sappiate, perché questo fatto dà la spiegazione di un altro molto importante, che il prof. Varisco, autore della pregevole *Carta geologica della provincia di Bergamo*, pare non abbia inteso abbastanza. Vista dal lago la valle di Vigolo non v'è chi non ravvisi a colpo d'occhio non essere una spaccatura come la valle di Fonteno e come tante altre, ma una piega dei depositi giuresi, i quali potranno essere rotti al disotto, non mai nella valle se non dove sono erosi dal torrente.

- Gli strati liasici del M. Darezzano a nord di Tavernola sono inclinati verso la valle: appena al disotto di Tavernola si innalzano, in direzione opposta, gli strati

del M. Mondara, detto anche Corno di Predore. Questi due monti adunque, il Darezzano a nord ed il Mondara a sud, sono formati dalle due braccia rialzate della sinclinale ed ambedue, nella parte superiore, sono formati dagli strati del Lias inferiore. Al Corno di Predore però gli strati inferiori che emergono dal lago molto rialzati, appartengono al retico superiore, e siccome da quel pulito il braccio della sinclinale è troncato dalla spaccatura del lago, che piega quasi ad angolo retto verso occidente, è naturale che da quella parte, verso Predore, le testate degli strati inclinati verso l'interno del monte si presentino quasi orizzontali al lago. A Predore essi sono poi spaccati leggermente dalla valle del Rino, più profondamente in alto, dove essa si allarga. Gli strati del piano retico presso Predore ed i liasici più in alto attraversano dunque la valle del Rino, innalzandosi a formare la parete meridionale del monte o colle Camblino, e molto avanti fin presso a metà spazio tra Predore e Sarnico, dove si manifestano, in stratificazione discordante e molto complicata, le formazioni posteriori dell'epoca della Creta.

- Ora: La Carta geologica testé nominata porta segnato, a sud di Tavernola, fin oltre il Corno di Predore, un gran tratto di Lias superiore e soltanto la costa più alta del M. Mondara apparterebbe, secondo la medesima carta, il Lias inferiore. Basta osservare, anche solo dal lago, quella montagna per escludere questa successione di terreni. Il M. Mondara, tranne il tratto più basso del Corno di Predore, è costituito, come ho detto, dal braccio meridionale della sinclinale di Tavernola, il quale finisce troncato sulla pendice meridionale di quel monte. Gli strati adunque che s'innalzano a sud di Tavernola non sono mai interrotti, quindi non può essere che il medesimo strato appartenga in un luogo al Lias inferiore, in un altro al superiore. Può benissimo un banco del Lias superiore essere appoggiato e coprire il M. Mondara a nord, e infatti lo segna anche il Taramelli,



ma non potrà questo banco insinuarsi entro il monte, ricoperto dall'inferiore.

- La carta del Varisco poi indica il terreno retico nella valle del Rino sopra Predore in modo da far credere a chi guarda soltanto la carta e non il luogo rappresentato che la valle del Rino sia una spaccatura così profonda da dividere tutte le formazioni giuresi fino alla base del retico inferiore, mentre non fa che intaccarle leggermente, senza giungere neppure a scoprire il primo piano dell'epoca.

- Più giusta mi pare la Carta geologica del prof. Taramelli, la quale segna giustamente il retico alla base del Corno di Predore fin presso questo paese, dove lo tronca per insinuarvi un tratto di Lias inferiore o medio. Quella troncatura non mi sembra affatto giusta perché, come ho detto, gli strati retici del Corno di Predore attraversano senza interruzione la valle di Predore o del Rino, innalzandosi a formare le pendici meridionali del colle Cambline, segnata sulle carte dell'Istituto geografico militare col nome di R. Vasti.

- Veramente la geologia di questi dintorni è molto complicata, e deve formare il grattacapo dei geologi per molto tempo ancora, volendo decifrare la regolare successione delle formazioni e stabilire il limite giusto di ciascuna. La direzione degli strati però a me sembra abbastanza regolare, tenuto conto delle forze di sollevamento rivelate più o meno forti dall'altezza varia di monti.

- In complesso si vede che la sinclinale di Tavernola determinata da una forza sollevante, che ha in tre punti diversi, cioè sotto le due braccia dei Creò a nord e Mondara a sud e da un terzo lato sotto il M. Bronzone, da cui la valle di Vigolo discende. Il tratto del lago verso Sarnico, fiancheggiato dal M. Faeto e dal M. Alto a sud, sembra formare una sinclinale più che una spaccatura, determinata dall'innalzamento del M. Bronzone e dal M. Alto. Soltanto dietro

questo principio, mi pare, si potrà spiegare la discordanza degli strati della Creta sopra Sarnico, cogli strati giuresi di Predore ai quali si justapone.

- Avete compreso bene tutto?

Silenzio generale e sorriso significante di alunni.

- Va bene: non lo pretendo neppure; ma almeno così all'ingrosso, tanto da avere un indirizzo per gli studi che vorreste fare da soli, quando vi piacesse, qualche cosa dovete intendere.

- La teoria la intendo, disse Cortesi, ma non avendo sotto gli occhi il fatto non so applicarla.

- Ebbene, ve la spiegherò con un paragone: Supponete di avere una pila di pezze di panno o di feltro di una certa lunghezza in numero di 300, delle quali le 100 inferiori sieno di color nero, le 100 di mezzo rosse e le cento superiori bianche. Collocate tutta la pila in un bagno: sottoponete le mani alla pila verso le due estremità e rialzatela lentamente. Che cosa avviene? Che tutte le pezze s'innalzano verso il livello dell'acqua rimanendo però al posto verso il centro, cioè si piegano. Operando in questo modo le testate delle pezze bianche saranno le prime ad emergere dall'acqua; poi compariranno le rosse, indi, da ultimo, le nere, ma tutte resteranno sommerse verso il centro, finché la forza sollevante non giunga ad innalzare tutta la pila. Ora supponete che anche al centro, dalla parte opposta a quella in cui state operando, una terza mano sollevi l'orlo della pila, magari fino a un livello più alto delle testate, in modo che, anche nel punto più basso, le pezze bianche si trovino al livello dell'acqua. Che cosa avete dinnanzi? Una pila di strati, colla piega sinclinale nel mezzo, innalzata a forma di valle, che verso il mezzo della sua lunghezza si biforca e le due braccia rialzate colle testate delle pezze emerse parallele alla superficie dell'acqua.

- L'esempio quadra a cappello con questi monti, di cui studiamo la struttura. Quando il mare si estendeva ancora su questa regione giacevano sul suo fondo gli

strati retici e liasici, disposti più o meno orizzontalmente, a seconda della forma di quel fondo marino. Avvenne che una forza agente dal basso all'alto agì fortemente sotto tutta la regione, ma con maggior intensità in tre luoghi distinti, cioè sotto i due monti Creò e Mondara e più ancora sotto il M. Bronzone. La forza operante in quei tre punti è simile a quella delle tre mani che agiscono sotto la pila di feltro, e ne risulta così la valle sinclinale di Vigolo, biforcata ai piedi del M. Bronzone, il quale rappresenta la terza mano. Date un'occhiata sulla carta topografica a questo gruppo di monti compreso fra il lago, la valle Cavallina e la pianura e troverete le maggiori altezze segnate appunto sui tre monti or ora nominati, avvertendo, però, che i monti Torrezzo e Siculo, più alti del Creò e del Mondara appartengono al Bronzone, il Mandolino ed il Pendola appartengono al Creò, il che indica sempre la maggior forza sollevante verso i tre punti, che hanno determinata la sinclinale.

- Siccome poi la pila degli strati di questi monti non è tronca da ambe le parti, come è la supposta pila di feltro, ma verso nord è continuata, così ne dovevano seguire delle pressioni laterali, le quali causarono tutte quelle ondulazioni, quelle pieghe bizzarre, quelle piccole sinclinali ed anticlinali, che tutti i passeggeri ammirano navigando da Tavernola verso Riva di Solto.

- In questo fatto bisogna però tener conto anche della spaccatura che ha formato il lago, la quale ha necessariamente rotti gli strati, che sul fondo di quel mare si estendevano fin Dio sa dove. A mezzodì, p. e., queste formazioni non si manifestano più, quantunque certamente esistano sotto formazioni più recenti; nella Francia Corta abbiamo alla superficie un deposito di torba.

- Ora spero avrete inteso come si spieghi il fatto dell'affioramento del retico al Corno di Predore e avanti verso quel villaggio.

- Io ho inteso benissimo, disse Cortesi, anzi mi permetto di aggiungere che se il M. Mondara avesse ad

innalzarsi ancora un poco emergerebbe, presso Predore, tutta la formazione retica, e se più ancora, anche la triasica e tutte le formazioni più antiche.

- Così appunto, posto che quelle formazioni esistano.

**11.** — L'esempio della pila di pezze, si peritò di osservare il Maestro collega, spiega molto bene il fatto, in modo che anch'io credo aver inteso, quantunque affatto digiuno di principi di geologia. Il colore bianco degli strati di panno rappresenta dunque il Lias superiore, il rosso il Lias inferiore, il nero il retico. Io, però, confesso la mia ignoranza, non intendo come a sud del lago non debbano più manifestarsi queste formazioni.

- Non è da meravigliarsi che lei non intenda queste cose; però badi a questo: La Francia Corta, ossia il piano compreso tra il lago a nord, il M. di Adro ad occidente, Rovato e il suo Montorfano a sud e la collina di Monterotondo ad est, piano seminato di colline moreniche, come vede benissimo da qui, da torbiere e stagni paludosi; se tutta quella regione, dico, avesse ad innalzarsi unitamente ai colli di Adro e di Rovato, dovrebbero di necessità emergere dapprima le formazioni posteriori al Lias, indi il Lias medesimo, poi il retico e le altre formazioni più antiche se vi esistono. Supponga per un istante che la pila di strati di panno sia cangiata in una pila di strati ' una pasta semisolido, e che la forza sollevante da una parte agisca più vicino al centro che alle estremità: è chiaro, che quegli strati si spezzerebbero in modo, che una parte rimarrebbe sommersa nell'acqua; faccia ora che alla parte sommersa si sovrapponga altra materia, altri strati, fino a superare appena il livello del bagno ed allora avrà: un monte emerso, un tratto di acqua occupante il luogo della frattura ed al di là un tratto piano di natura diversa dal tratto emerso, sopra il quale non si è potuta depositare la materia, che ha riempito il piano. È chiaro?

- Ora ho inteso perfettamente; perdoni se l'ho interrotto.

- Stia pure tranquillo che non l'avrò detto inutilmente neppure per gli alunni. Questi assentirono, ed il Remondi osservò:

- Se tutto questo è vero, di che non dubito punto, dietro il M. Bronzone, il quale si è innalzato di più del M. Mondara e del Creò, si dovranno trovare le formazioni inferiori al Lias, cioè il retico e forse anche il Trias.

- Giusta la tua osservazione; ma bisogna poi vedere se la valle di Adrara, che sta appunto dietro il Bronzone, è profonda a sufficienza per lasciar scoperte le formazioni inferiori. Invece non è del tutto così. Vi affiora infatti il retico, che si trova nei dintorni di Adrara S. Rocco, ma in quel luogo la valle trovasi all'altezza di almeno 200 metri sopra il livello che occupa a Predore quel piano geologico, per cui le rocce triasiche vi restano coperte da esso. Quella valle dovrebbe essere più profonda: allora anche il Trias affiorerebbe.

**12.** Finita così la breve conversazione sulla piega sinclinale della valle di Vigolo, si rimisero in viaggio, scendendo per buon sentiero la valle Grande o di Viadanica, la quale non offre nulla di interessante tranne la varietà del così detto *Rosso ammonitico*, presso la chiesa parrocchiale del villaggio, e più basso i ciottoli e massi del terreno morenico, dei quali si accontentarono, come di solito, di prender nota.

Presso il ponte che attraversa il torrente della valle di Adrara osservarono, sotto la strada per Sarnico, il deposito dell'antico lago di Adrara, messo a nudo dall'erosione del torrente, del quale si dirà più a lungo in altro luogo.

**13.** Verso le 11 entrarono in Adrara, e trovarono il borgo quasi deserto, essendo l'ora della Messa, della qual cosa i ragazzi erano contenti, per non essere così fatti segno alla curiosità della gente, che in giorno di festa trovasi numerosa per le contrade anche nei paesi di campagna.

Trovarono una buona trattoria, dove furono serviti e trattati assai bene sotto ogni riguardo.

Durante il pranzo non parlarono che delle cose vedute e studiate la mattina, ed il Maestro procurò di diffondersi un po' più del solito, perché gli stava a cuore che anche il Collega intendesse almeno tanto da non annoiarsi. Questi però, che era uomo di ingegno ed avvezzo alla disciplina degli studi, quantunque non avesse studiato filosofia sistematica, intendeva tutto così bene, che anziché annoiarsi si innamorava sempre più della nuova scienza, e lamentava di non esservisi applicato fin da quando era giovine.

Il Maestro lo incoraggiava e gli indicava qualche autore, dietro la scorta del quale avrebbe potuto ancora studiare con molto profitto, a vantaggio suo e della scienza.

---







## CAPO TRENTAQUATTRESIMO

## IL PETROLIO

1. Si rinuncia alla ricreazione in campagna per ragioni di convenienza. — 2. Si dispone per la conversazione scientifica e si annuncia l'argomento. — 3. Definizione del petrolio. — 4. Origine del petrolio; opinioni diverse. — 5. Apprezamenti diversi del petrolio. — 6. Il petrolio in America. — 7. Sagacità e criterio pratico degli americani nel coltivare le miniere petrolifere. — 8. Giacitura del petrolio e modo di scoprirlo. — 9. Calcoli e operazioni pratiche. — 10. Descrizione del pozzo di Sahw e della quantità di petrolio che ne sgorga. — 11. L'abbondanza del petrolio nei pozzi americani. — 12. La durata delle sorgenti. — 13. La chimera dell'Asia Minore. — 14. Del petrolio in Italia e specialmente di un deposito petrolifero nella valle del Po. — 15. Si parte per Adrara S. Rocco. — 16. L'Infralias in valle Adrara. — 17. La fonte intermittente di Adrara. — 18. Ritiro.

1. Dopo il pranzo gli alunni si disponevano per andare, come di solito, in cerca del luogo adatto alla ricreazione; ma con loro sorpresa il Maestro annunciò, che quel giorno non sarebbero sortiti dal villaggio se non per partire definitivamente da Adrara. Il motivo era questo che le campagne intorno al paese sono tutte coltivate a vigna e frutti, ed in quella stagione già chiuse e guardate, per cui non sarebbe stato possibile trovare un posto ombreggiato, nel quale avessero potuto divertirsi colla libertà desiderata e necessaria, senza mancare per lo meno alle convenienze verso la proprietà. Allontanarsi di molto salendo la collina non conveniva per troppo caldo.

Per fortuna loro e per sfortuna dell'albergatore furono pochi gli avventori quel giorno, per cui i nostri

alunni poterono fare liberamente qualche partita all'ombra del pergolato, nel cortile dell'albergo. Il Maestro, sedutosi in compagnia del Collega e con lui ragionando e fumando la pipa, non ne perdeva di vista uno un solo istante. Certe sue occhiate più severe del solito bastarono a tenere i ragazzi in contegno così bene, che il Collega ne rimase, come ebbe a dire egli stesso, edificato.

Chi volesse adottare alla lettera la sentenza del Tommaseo, che il Maestro, il quale muta contegno dinanzi a persona estranea, perde di stima presso i suoi scolari, potrebbe qui far rimarco al nostro; ma chi ha pratica di ragazzi e di scolari e di educazione sa pur bene in che modo regolarsi anche rispettando la sentenza del sommo pensatore. A chi attende coscienziosamente al proprio dovere in privato ed in pubblico non si fanno mai dei coscenziosi rimarchi. Quante volte infatti non c'è bisogno che anche ragazzi ben educati siano chiamati al dovere?

2. Quando il Maestro credette venuto il momento opportuno si disposero panche e sedie per la solita conversazione. Il Collega, che per modestia voleva atteggiarsi ad uditore, e perciò si era seduto un po' in disparte di fronte al Maestro, fu da questi e dai ragazzi medesimi obbligato a prender posto di fianco a lui, e così la conversazione incominciò.

- Un argomento che mi sta a cuore da tempo, il quale meriterebbe di essere svolto più ampiamente di quello che potremo far noi in una conversazione, giacché non ci è possibile ormai di assegnargliene di più, è quello del petrolio. L'elemento non è nuovo a nessuno di voi, che fino da piccini siete abituati a godere i vantaggi della sua splendida luce, senza poi pensar mai, forse, una sola volta alla sua natura ed all'origine sua.

- È il solito, osservò il Collega, delle cose più utili e necessarie, quando vi si è, per così dire, nati in mezzo.

- Ne tratta a lungo lo Stoppani nel Bel Paese, disse Cortesi.

- Se l'hai letto e se te ne ricordi, riprese il Maestro, ti sarà più facile comprendere quel poco che potrò dirvi io, senza però ripetervi quello che ne ha scritto l'illustre geologo in quel suo libro popolare. Quando potrete consultare le altre sue opere, vedrete che il Bel Paese è insufficiente per lo studio dei singoli argomenti della geologia e quindi anche del petrolio. Cominciamo dunque a dirne qualche cosa.

3. — Il petrolio è un bitume liquido composto di un miscuglio di nafta e d'asfalto con preponderanza del primo. Ma il bitume, il nafta, il petrolio, la lucilina sono tutti sinonimi riguardo alla causa che li produce ed agli elementi che li compongono. Il petrolio appartiene alla classe degli idrocarburi ed è di origine endogena, cioè proveniente dalla molteplice attività interna della terra. Geologicamente il petrolio appartiene sì alle epoche paleozoiche come alle mezozoiche ed alle più recenti; anzi non è fuor di ragione il dire che anche attualmente questo elemento va preparandosi per i secoli futuri, essendo ancora vive ed attive le forze, che lo produssero nei secoli passati.

4. — Vi è diversità d'opinione, tra i geologi, sull'origine del petrolio, se sia cioè un prodotto vulcanico o semplicemente una distillazione da sostanze vegetali sepolte tra gli strati terrestri di tutte le epoche animate, causata da altri agenti, che non sieno le forze vulcaniche, come sarebbero la pressione, il calore che ne consegue, l'introduzione di altri elementi, ecc. Lo Stoppani pretende che tutti i petroli e tutti in generale gli idrocarburi sieno un prodotto vulcanico, e lo dimostra con tanti fatti, che pare non dovrebbero lasciare alcun dubbio.

- Egli, infatti asserisce, che «il petrolio trovasi associato al gas infiammabile nelle sorgenti petrolifere, nelle «salse e nelle fontane ardenti, in tutte le regioni del «globo»<sup>1</sup>, indi cita vari esempi di pozzi petroliferi,

---

<sup>1</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I, § 792.

nei quali verificasi il fatto di questa associazione: di poi passa a dimostrarlo col fatto della famosa Chimera dell'Asia Minore, lo trova nelle salse, nelle eruzioni vulcaniche e nelle manifestazioni vulcaniche in genere.

- Nella *Nuova Enciclopedia* del Boccardo si legge invece che «il maggior numero dei chimici e dei geologi vennero «nell'opinione che il petrolio derivi dalla distillazione lenta ed a «temperatura non molto alta, tanto dei litantraci, quanto dei minerali bituminosi, e ciò parrebbe ricevere argomento di prova «dal fatto che, distillando il litantrace secondo il metodo di «Yung, se ne ritraggono quegli oli detti di paraffina, i quali per «composizione e natura si assomigliano alle varie sostanze, che «sono contenute nel petrolio».

- Fra la diversità d'opinione dei sommi ardisco di esternare anch'io la mia, la quale non va contro né agli uni né agli altri. Io dunque inclino a credere che il petrolio possa in certe condizioni prodursi anche indipendentemente dall'azione diretta del vulcanismo, ossia per semplice decomposizione e distillazione dei vegetali sepolti nelle condizioni accennate dal Boccardo, e che del resto non si possa negare al vulcanismo la facoltà di produrre il petrolio, sia coi vegetali che trovinsi sepolti entro il perimetro della sua attività, sia con altri elementi. Vedete, dunque, che anche su questo argomento c'è da lambiccarsi il cervello per sapere come si lambicchi il petrolio nell'interno della terra, da dove talora ci viene bello e preparato per gli usi che sapete.

**5.** — Tutti i salmi finiscono in gloria, disse Valli; sempre e dappertutto risulta la necessità di studiare, sempre nuovi misteri da scrutare.

- Proprio così, osservò il Collega; io credo che i più, anche riguardo al petrolio, pensino soltanto ai vantaggi che se ne possono ricavare, cioè riguardano queste sorgenti di petrolio come sorgenti di lucro, senza punto curarsi della sua origine prima.

- Pur troppo è vero anche questo, colpa specialmente

degli studi tecnici del nostro secolo, i quali sono poco filosofici e troppo positivi, ossia mirano troppo direttamente al lucro immediato, senza curarsi di qual causa sieno l'effetto e di quali effetti sieno causa, ovvero quale scopo finale abbiano nell'economia della natura i suoi prodotti. Dobbiamo però dire ad onor del vero e di quelli che lo ricercano con amore, che non mancano neppure adesso i sommi filosofi della natura, i veri luminari della scienza. Certo però nessuno di costoro sarà né coltivatore di miniere petrolifere, né negoziante di petrolio.

6. — La quantità maggiore e la miglior qualità di petrolio viene dall'America, è vero? disse Cortesi.

- Riguardo alla quantità non v'ha dubbio; ma la quantità, che è fonte di maggior guadagno, fece sì che si potessero perfezionare le raffinerie in modo da produrre anche la miglior qualità, la quale, del resto, si potrebbe ottenere anche altrove, anzi entro i confini stessi della nostra patria, quando vi fosse la quantità sufficiente da compensare le spese.

7. — In America l'uso del petrolio si è generalizzato nell'epoca in cui gli americani degli Stati Uniti si trovavano già nel periodo acuto delle associazioni e dei grandi affari. Essi, che in fatto di industria e di commercio hanno forse più buon naso di qualunque altro popolo, seppero bene prevedere i grossi guadagni, che di fatto ne seguirono, e diedero a quest'articolo di commercio uno sviluppo incredibile in brevissimo tempo. Così attivarono, nella coltivazione delle miniere, i processi più spicci e meglio adatti alla maggior produzione, con risparmio di tempo, sia nel perforamento dei pozzi per gli assaggi, sia nell'estrazione, nella raffinazione, nei trasporti, ecc., ed ottennero così dei risultati, che nessun'altra nazione seppe mai raggiungere. Per dare un esempio della loro audacia e perspicacia vi citerò il seguente fatto, che tolgo dal Michel, *Le tour du monde*. Nello stato di Pensilvania, dove trovansi i più ricchi depositi conosciuti di tutto il mondo, lo si trasporta raffinato a Nuova York in

grandi casse di ferro, cui ciascuna, essendo provvista di ruote e di tutto l'occorrente, forma un vagone. Una compagnia di produttori, calcolando la quantità di petrolio che avrebbe potuto estrarre dai suoi pozzi, parendole che quel mezzo di trasporto, invero il più spiccio che sembrerebbe immaginabile, costasse ancora troppo, che cosa fece? Ha avuto l'ardire di costruire un canale di tubi in ferro da Pittsburg a Nuova York sopra una lunghezza di parecchie centinaia di chilometri, e, preparato e raffinato il petrolio, anziché riempirne i vagoni, lo versa nel canale e così esso va da sé a Nuova York, senz'altra spesa. Colà lo si spilla come da una botte e se ne empiono le cassette di latta, le quali vengono poi trasportate sui bastimenti e condotte in Europa<sup>2</sup>.

- Curiosa davvero questa impresa, dicevano tutti, e con ilarità era commentata.

- E anche riguardo al modo di estrarre e raffinare il petrolio si raccontano cose, che a noi sembrerebbero incredibili. Tutte cose che soltanto il genio pratico degli americani, sussidiato dai milioni, può trarre ad effetto.

**8.** — Come si fa, chiese il Monti, a trovare il petrolio sotto un suolo, che non dà magari nessun indizio?

- Mediante i pozzi, che essi trivellano con metodi diversi, come si fa per estrarre acqua coi pozzi artesiani. Il petrolio giace raccolto dalla natura nelle spaccature e nelle caverne sotterranee della crosta nelle regioni petrolifere, per lo più associato all'acqua e ad altre materie. Come più leggero dell'acqua però esso galleggia. Dal petrolio si sviluppa una enorme quantità di gas, il quale si dispone sopra il liquido, e forma così un terzo strato aeriforme. Per iscavarlo si praticano nei luoghi in cui gli intelligenti presumono si debba trovare, dei fori nel terreno fino a grandi profondità. Il perforamento è sempre molto lento, e l'azione dell'uomo, il lavoro senza una macchina può giungere

---

<sup>2</sup> E. MICHEL, *Le tour du monde en 240 jours*. T. I. Nice, 1882.

alla profondità di 9 metri. Per andar più oltre si applicano le macchine a vapore, e si lavora finché si arriva al deposito petrolifero, quando la prudenza non obbliga a desistere dal lavoro. Si è calcolato che il perforamento costa £. 10 per ogni 30 centimetri nei primi 30 metri di profondità, e £. 45 per ogni 30 centimetri nei 30 metri susseguenti e £. 20 per ogni 30 centimetri di profondità maggiore.

Diamine! fecero alcuni; costa molto! Ma se non sono sicuri che il petrolio esista, osservò Cortesi, come ponno accingersi ad un'opera tanto costosa e tediosa?

9. — Nel modo con cui si fanno tanti altri tentativi più azzardosi e talora meno produttivi di questi, anche quando riescono a buon fine. Per lo scavo del petrolio si fa l'assaggio, il quale è sempre preventivato molto caro; se riesce, il petrolio paga tutto; se non riesce lo si tenta in altro punto, poi in un altro, e così talvolta fino al fallimento delle Società imprenditrici. Ma intanto si può asserire che un gran numero dei più grandi milionari degli Stati Uniti divennero tali coll'industria del petrolio.

- Non saranno perenni quelle sorgenti, mi pare, osservò Cortesi. Come è possibile che si possano guadagnare tanti milioni col solo petrolio?

- Non sono perenni, no, ma spesso sono molto abbondanti. Un pozzo a Tidonia, nella Pensilvania, nei primi giorni dava 70 barili di petrolio all'ora, e zampillava da sé come una fontana, con forza prodigiosa. Quando ad un deposito di petrolio si è stabilito l'apparato d'escavazione, quantunque questa porti molta spesa, voi capite che è fatto il più: dove il petrolio non sgorga da sé lo si estrae con delle pompe, finché il deposito è esaurito.

10.—Ma per formarvi un'idea più adeguata dell'abbondanza del prodotto di certi pozzi petroliferi dell'America ascoltate uno stralcio, che ho tolto dall'*Enciclopedia* del Boccardo.

«Il pozzo di Sahwn è uno dei più notevoli che si conosca in America». Non è dunque il solo né il più

ricco. «Si trova nel Canada e propriamente ad Enniskillen...

«Un viaggiatore che lo visitò per propria curiosità «ed istruzione lo descrisse nel modo seguente: Di mano «in mano che noi discendevamo dai terreni elevati verso «il centro della estrazione, noi vedemmo impiantati dei «cartelli sui quali era scritto: *Qui non si fuma*; precau- «zione indispensabile per essere osservata da chiunque «si approssima a quel luogo, per essere ivi l'atmosfera «mescolata di gas infiammabili a cui basterebbe una «scintilla di fuoco per dare accensione, che si propaghi- «rebbe eccitando un terribile incendio, senza che ivi ab- «biassi avuto la precauzione di disporre le cose in maniera, come «si usa dai cinesi, o per impedire la propagazione dell'incendio, «o per estinguerlo.

«Vedemmo una moltitudine diversa di persone, uomini, «femmine, ragazzi, che trascinarono, caricavano e «scaricavano botti piene e botti vuote, botti nuove «tratte dai magazzini, botti già invecchiate pel lungo «uso. Tra le centinaia di lavoranti taluno era occupato «a far tappi, altri ad empire; altri, che vociferando e «sclamando in tutti i toni si schiudevano il passaggio «frammezzo agli altri, mentre che ed operai e visitatori «cam- «minavano sopra una melma untuosa e nera della «groschezza di tre o quattro centimetri, formata della materia «che si perde dal prodotto, il quale nell'uscire da «quella scaturigine di abbondanza straordinaria, dirigendosi al «basso, per la pendenza, si spartisce in correnti oleose, «e copre una superficie di parecchi ettari. In più luoghi «il petrolio era raccolto accuratamente da taluno dei visitanti, tra «i quali era di curioso aspetto un vecchio negro, che colla «sinistra di una bottiglia, e coll'altra mano valevasi, per «riempirla, di una vecchia scarpa forata.

«Dalla bocca del pozzo donde il petrolio zampilla per tutti i «versi, parte un tubo di circa cinque metri di lunghezza, e del



«diametro di dieci centimetri, con una chiavetta che ne restringe  
«la portata, da cui il liquido è condotto in cinque o sei grandi ti-  
«ni, due dei quali hanno la capacità di cinquecento botti.

«Ciascun tino porta una chiave all'altezza di un metro e due  
«centimetri dal suolo, donde il petrolio è trasmesso per via di un  
«tubo flessibile entro le botti. Queste, poiché sono piene, si  
«tappano accuratamente, e poi fannosi rotolare innanzi sino al  
«pulito in cui si possano caricare e trasportare altrove. Uno dei  
«direttori affermò che, qualora si potesse avere tante botti  
«quante occorrono, sarebbe facile di empierne 1.500 in  
«ventiquattro ore, e che anche dopo aver ristretto il diametro del  
«tubo conduttore per due centimetri di meno, ogni giorno si  
«solevano caricare 500 botti. Frattanto, sia per l'impeto onde  
«esce la scaturigine del petrolio, l'insufficienza dell'opera a  
«raccoglierlo, e la fretta e la confusione del lavoro, se ne  
«perdono quantità inestimabili, di maniera che, lungo il Black  
«Creeck, per oltre un chilometro, si vede il ghiaccio coperto da  
«uno strato di petrolio alto 30 centimetri. Gli abitatori dei luoghi  
«circostanti ne fanno raccolta e lo vendono; anzi sussistono già  
«tre o quattro raffinerie nel villaggio vicino dove il più raffinato  
«si vende al prezzo di 55 centesimi al litro.

«Più di duecento pozzi, oltre il grande pozzo zampillante di  
«Sahwn, sono già perforati ed in piena azione nei dintorni; altri  
«pozzi si stanno già escavando, ma nessuno di essi può  
con«tendere col massimo che mentovammo, sia per la copia  
stra«bocchevole di prodotto, sia per non aver d'uopo di valersi  
né di «uomini né di cavalli per estrarlo.

«Ciò che oppone una grave difficoltà a trarre per intero  
«l'utile che potrebbesi avere da una sorgente sì ricca, è la  
«difficoltà di trasportare altrove i barili pieni, dacché dovendosi  
«valere di carri pel trasporto, fino a Wyoming, non si può  
«procedere che molto lentamente, né fino ad ora si ottenne di  
«aumentare la condotta al di là di 500 botti quotidianamente. Ta-

«le difficoltà, che impedisce di mettere in commercio tre o quattro volte di più del prodotto, si vuol tentare di superarla, «congegnando una sequenza di grandi tubi conduttori, fatti «di ferro, i quali facciano da canale all'efflusso del liquido, «e lo mettano a sbocco fino al fiume Sidenahm a Dresda, dove si «racoglierebbe entro un vasto serbatoio, da cui si estrarrebbe «per empirie le botti da essere caricate in navi a breve distanza»<sup>3</sup>.

- Ma questo l'hanno già fatto, volle osservare stavolta Gambetti, come ci ha detto poco fa.

- Bada però che ho parlato del tubo conduttore di Pittsburg, il quale non è applicato alla sorgente, bensì ad un serbatoio entro il quale si versa il petrolio già raffinato. Qui invece si tratta di costruire un canale, come si farebbe con un acquedotto per una sorgente di acqua. In ogni modo l'impresa è simile, e forse a quest'ora è già in pieno esercizio.

**11.** — Riguardo al prodotto dei pozzi il Boccardo soggiunge: «Differisce sommamente la rendita dei pozzi dall'uno «all'altro. Ve ne ha che non ne forniscono oltre le dieci o alle 20 «botti per giorno; altri ne danno una quantità che corrisponde a «circa duecento botti; a Tidionte si contano 17 pozzi, che in «complesso somministrano 45.400 litri quotidianamente. Un «pozzo della contea di Erie in Pensilvania ne fornì fino a 300 «botti per giorno: alla Mecca nell'Ohio un altro pozzo ne «porgerebbe oltre a 90.000 litri quotidiani; a Titusville, il pozzo «chiamato *Impero* ne dà 31.780 litri ogni dì»<sup>4</sup>.

**12.** Sulla durata delle sorgenti petrolifere non si può ancora nulla stabilire di concreto, mentre alcune sono sfruttate da secoli e non accennano per anco a diminuire, come ad esempio quello di Bourmah in Persia, ed altre hanno cessato quasi del tutto il loro tributo. Anche molti pozzi zampillanti cessarono dopo qual-

---

<sup>3</sup> BOCCARDO, *Nuova Enciclopedia*, alla parola *Petrolio*.

<sup>4</sup> BOCCARDO, *Luogo citato*.

che tempo d'essere tali, in modo che si dovette applicar loro le trombe assorbenti per continuare l'estrazione del liquido. Affinché le sorgenti di petrolio fossero perenni bisognerebbe che fosse continua la causa produttrice di quell'elemento, ciò che può essere benissimo in certi distretti vulcanici, nei quali il vulcanismo, pur mutando d'intensità e di estensione, si mantiene tuttavia per migliaia di secoli. In questo caso una sorgente si può dire perenne. È da ritenere però, a mio giudizio, che allorquando i depositi petroliferi saranno esausti, l'umanità non avrà più bisogno di questo liquido per tutti gli usi ai quali è ora applicato. Già da tempo gli fa una continua e forte concorrenza la forza elettrica, la quale va sempre più diventando popolare, ed accenna a divenire in breve universale. Chi ci assicura inoltre che l'uomo non trovi qualche altro elemento finora sconosciuto, che possa essere sostituito con vantaggio al petrolio, al gas ed all'elettrico?<sup>5</sup> Io sono convinto che all'uomo sulla terra non possa mai mancare affatto non solo ciò che gli è necessario all'esistenza, ma neppure ciò che gli torna utile al suo benessere e prosperità, fino alla fine del mondo.

**13.** — Se permette, signor Maestro, disse Valli, le faccio una domanda un po' fuori d'argomento forse. Poco fa ha nominato la chimera dell'Asia Minore. Io ho sempre creduto che *chimera* fosse una certa pretesa fantastica, senza fondamento, un'immaginazione, che so io? la quale non avesse a fare proprio nulla col petrolio.

- La voce chimera, nelle lingue moderne, ha appunto il significato che tu dici, ma questo significato è derivato da una favola, la quale era stata tessuta dall'immaginazione degli antichi orientali, sulla base di un fatto, che ha attinenza diretta col petrolio, ed ecco come- Nella Licia, provincia dell'Asia Minore, esiste una montagna, dalla cui cima sgorga una sorgente di gas in-

---

<sup>5</sup> Ora si parla d'un nuovo elemento illuminante l'*acetilene*, il quale dicesi possa fare una forte concorrenza al petrolio ed al gas.

fiammabile, accesa fino dai più remoti secoli della storia. Una fiamma senza fumo, della quale i pastori moderni di quei luoghi si servono talvolta per far cuocere le loro vivande. Gli antichi avevano dato a quel vulcanello perenne il nome di chimera, e la mitologia inventò la favola, che su quel monte abitava un mostro dalla testa di leone, dal corpo di capra e dalla coda di dragone. Alcuni pretendono poi di spiegare la favola dal fatto che sulla montagna suddetta abitano dei leoni, sui fianchi vi pascolano numerose capre, e alla base si trovano molti serpenti. Bellerofonte sarebbe stato il primo a vincere il mostro, abitare e rendere abitabile all'uomo il monte della Chimera, la quale non era che un essere immaginario, che diede occasione ai posteri di adoperarne il nome nel senso che abbiamo detto. Ciò tuttavia non toglie che la fiamma della chimera non palesi realmente una sorgente di gas, emanante da un deposito sotterraneo di petrolio<sup>6</sup>.

- Bella! curiosa davvero! disse il Collega; non avrei mai pensato che la parola chimera avesse avuto questa origine. E del petrolio in Italia, che cosa dice, signor Maestro? Ho letto nel Bel Paese che se ne trova in abbondanza anche da noi.

**14.** — Riguardo al petrolio in Italia rimando tutti appunto a quell'ottimo fra i libri popolari di scienze naturali, perché non mi è possibile dirne di più di quanto vi narra l'illustre autore, né meglio di lui. Affinché però non vi sembri che all'argomento del petrolio vi abbia intrattenuti di cosa la quale punto non riguarda i nostri luoghi vi dirò soltanto che dei depositi di petrolio in Italia ve ne sono forse di più assai di quanto comunemente si crede. La bassa valle del Po si trova fiancheggiata, in gran parte, da due regioni vulcaniche, cioè il distretto vulcanico del vicentino e quello del modenese. Il petrolio si manifesta esistente nel secondo di questi distretti, dove il vulcanismo è ancora attivo nelle sue secondarie manifestazioni;

---

<sup>6</sup> RECLUS, *Geografia universale*, vol. IX.

nella parte opposta quelle manifestazioni vulcaniche non sono così potenti, ma non si può dire nemmeno che vi manchino affatto. Io infatti le ravviso nelle varie sorgenti termominerali, come quelle di Abano, di Caldiero, di Sermione sul lago di Garda e nei frequenti terremoti del veronese. Da questo lato della valle padana non si conoscono per verità vere sorgenti di petrolio, ma non mancano tuttavia dei forti indizi dell'esistenza del petrolio. Senza andare tanto lungi di qua trovansi tracce del medesimo nella roccia calcarea retica, che si scava per calce a Vello presso Marone, e più ancora nella roccia liasica di Pilzone, che si cuoce nelle fornaci idrauliche di Palazzolo. Questo fatto, se non è propriamente indizio di depositi di petrolio in questi dintorni, vuol dire però che quelle rocce, evidentemente bituminose, hanno subito un tempo l'azione vulcanica, fattrice di petrolio.

- Abbiamo dunque un distretto vulcanico con petrolio sulla destra della vallata del Po, abbiamo prodotti vulcanici con tracce di petrolio sulla sinistra, per cui nulla ci vieta di sospettare, pare a me, che il sottosuolo della parte più depressa di questa grande vallata sia un grande serbatoio di petrolio, il quale potrebbe essere non inferiore ai maggiori depositi americani.

- Se fosse vero! esclamavano tutti, compreso il Collega; che fortuna per l'Italia!

- Gli indizi che io ho appena accennati sono insufficienti a dimostrare un deposito di petrolio nella suddetta regione, ma non sono del tutto trascurabili. Studiando questi se ne possono scoprire altri ed altri ancora, finché giungano a costituire una prova, dietro la quale sorga la certezza del fatto che io sospetto. Vedete che in questo caso lo studio della geologia riesce vantaggioso non solo alla scienza, ma anche all'economia.

- E quanto! disse il Collega, ora specialmente che il petrolio si compera a sì caro prezzo e molte volte non tanto raffinato, o di pessima qualità. .--

-- Molto avrei ancora a dirvi intorno a questo argomento,

ma per non ingolfarmi in questioni, che non potreste bene intendere, penso di far punto, giudicando di avervi detto abbastanza perché possiate, da soli, quando che sia, completare uno studio tanto interessante e di tanta importanza per la scienza e per l'economia.

**15.** Così ebbe fine la breve conversazione, ed era venuta l'ora delle funzioni vespertine, alle quali assistettero anche i nostri escursionisti, con edificazione degli adraresi e piena soddisfazione del buon Maestro.

Verso le ore quattro, col favore dell'ombra serotina e della brezza, che cominciava a scendere dal M. Bronzone, s'avviarono alla volta di Adrara S. Rocco, villaggio molto addentro nella valle, sparso in varie contrade alle falde del M. Grimalda e del Bronzone.

**16.** In quei dintorni, specialmente dalla parte del Bronzone, sulla sinistra della valle, poterono osservare un lembo di roccia retica, che vi affiora, messa a nudo dal sollevamento del M. Bronzone, che determinò quella valletta.

**17.** Nel ritorno passarono, nella contrada del Forno, presso il mulino detto il Follo, dove esiste una sorgente intermittente, proprio sotto la ruota del mulino. Quella sorgente, come si è detto altrove, non è continua. Solo di quando in quando si vede sgorgare, pullulando in mezzo all'acqua che muove la ruota, ed allora è intermittente. I nostri ragazzi erano quasi sdegnati contro il destino, che li aveva fatti capitare colà in momento inopportuno per osservare e per studiare, dicevano essi, il fenomeno, e tenevano gli occhi fissi al punto che loro indicava una buona donna del luogo, chiamata lì apposta per questo. Ci volle del buono e del bello per persuaderli che conveniva rassegnarsi a non poter godere dello spettacolo per quella volta, e ad accontentarsi di un serio proponimento di ritornarvi. Non dimenticarono però di prendere le note opportune, affinché ciascuno vi potesse ritornare senza bisogno di guida. A loro quel luogo sembrava il più degno di studio, che qualunque altro che

avevano fin allora visitato. Quantunque avessero avuto una lunga spiegazione delle fonti intermittenti, tuttavia tempestavano il Maestro di varie domande, e vi si associava anche il Collega, non meno curioso di loro di quel fenomeno, per cui il Maestro dovette ripetere quanto aveva già loro spiegato, ciò che fece lungo la strada nel ritorno ad Adrara.

**18.** Verso il tramonto si ritirarono all'albergo dove era già disposto per gli alloggi. La cena fu frugale ma allegra come la conversazione che fecero dopo, conversazione non scientifica però, ché anche per quel giorno ne avevano abbastanza.

---

---

## CAPO TRENTACINQUESIMO

---

### NEI DINTORNI DI SARNICO

---

1. Il deposito lacustre di valle d'Adrara. - 2. I dintorni di Sarnico. - 3. Loro importanza per la geologia. - 4. I colli di valle Caleppio sono terrazzi morenici. - 5. Le cave d'arenaria presso Sarnico. - 6. Un *qui pro quo*. - 7. Studi ancora da farsi. - 8. Le difficoltà della geologia. - 9. Una visita alla stazione della ferrovia ed al castello di Paratico. - 10. Studio da farsi tra Sarnico e Predore.

1. Alla mattina del giorno dopo, quantunque non avessero a fare un lungo viaggio, erano tutti pronti prima che il sole mostrasse la sua faccia dorata ai più alti pinnacoli delle montagne. L'escursione di quella mattina doveva essere fatta nei dintorni di Sarnico, i quali sentono l'effetto della loro poca altezza nel calore molto incomodo, specialmente nelle ore presso il mezzodì. Si misero dunque in viaggio alla volta di Sarnico favoriti dalla brezza mattutina, in quella stagione già molto fresca, per non dire quasi fredda.

Le prime osservazioni cominciarono a farle al disotto del ponte per Viadanica, esaminando il deposito marnoso lacustre che avevano osservato di passaggio il giorno innanzi. Invano cercarono pazientemente qualche fossile in quella marna, la quale in alcuni punti ne è così ricca da stancare qualunque più appassionato raccoglitore. Essi non furono qui fortunati. Più innanzi però, presso la fornace del Casotto, ad occidente della contrada di Gasenda, dove quelle marne sono scavate per fabbrica di laterizi, riuscirono a trovare parecchie foglie, e poterono



avere da un operaio addetto alla cava alcuni denti e qualche osso di mammiferi. Alla vista di quei fossili i ragazzi, compreso il Collega, il quale non era già ragazzo, ma ignaro affatto di quelle cose, si entusiasmarono e non cessavano dal chiedere al Maestro spiegazioni su quei resti di animali e di piante, così freschi da conservare ancora tutta la natura di ossa e di foglie, ossia non affatto petrificati, mentre i fossili delle altre epoche, coi quali si erano ormai familiarizzati, si potevano dire pietre colla forma di conchiglie o di foglie. Il Maestro non poté che ripetere, essere quello un deposito dell'epoca glaciale e che perciò si doveva rimandare la spiegazione al giorno in cui avrebbero trattato di quell'epoca; che intanto si dovessero accontentare, come di solito ogni volta che incontravano fatti riferentesi all'epoca glaciale, di esaminarli e prenderne le opportune annotazioni. Si rimisero in viaggio ed in poco più di mezz'ora si trovarono, fuori dalla valle di Adrara, presso Villongo, da dove si rivede il lago e i colli che circondano la borgata di Sarnico.

2. Sarnico, se non è la migliore delle quattro borgate del lago Sebino, le si avvicina certo. Inferiore a Lovere per movimento commerciale, poiché Sarnico è più luogo di passaggio che di commercio, le è superiore certamente per vaghezza de' suoi dintorni e pei comodi della ferrovia. I dintorni di Sarnico arieggiano la Brianza, e, sotto un certo aspetto, gareggiano con quella, pei morbidi e fertilissimi colli della ubertosissima valle Caleppio. Oh non v'ha dubbio che se Bergamo fosse nelle condizioni di Milano la valle Caleppio e Sarnico si vedrebbero adorne delle sontuose ville, che tanto di bello, di attraente, di incantevole aggiungono a certe bellezze naturali.

I villaggi di Villongo, Credaro, Caleppio, Paratico, Capriolo, le due vallette di Adrara e di Foresto, i colli di Adro, il S. Onofrio, il M. Bronzone colle sue morbide e boschive propaggini, l'eleganza dei fabbricati, i pubblici passeggi, gli storici castelli di Paratico e di Montecchio,

l'industria della cava di arenaria grigia cretacea, il via vai dei passeggeri per Bergamo e Milano, provenienti dal lago e dalla valle Camonica, i meandri dell'Oglio che serpeggiano tra due terrazzi alluvionali al disotto di Sarnico, la via ferrata che li asseconda fino a Palazzolo; tutto questo ed altro che sarebbe troppo lungo accennare costituisce un insieme di pittoresco e romantico, gaio e piacevole tanto che per un viaggiatore di buon gusto, il quale però non cerchi quel lusso ammanierato e convenzionale di certi grandi ritrovi della Svizzera, pagato talvolta al prezzo della propria libertà, quell'insieme di romantico, pittoresco, gaio, attraente non lascia proprio nulla a desiderare<sup>1</sup>.

I nostri viaggiatori, nuovi affatto per quei luoghi e per quel genere di paesaggio, che fino a quel giorno non avevano ammirato che da lontano, rimasero, per così dire, incantati alla vista di quella fertile popolatissima plaga. Pareva loro che, vivendo in quei luoghi, si dovrebbe essere perfettamente felici, che fra tante bellezze non dovessero mai spuntare né triboli né spine. Nessuna meraviglia del resto di questo loro entusiasmo. Qual viaggiatore o passeggero,

---

<sup>1</sup> Il castello suaccennato di Montecchio, ora villa Crespi, che al dire di Bertolotti è uno dei più bei siti non solo della Lombardia ma dell'Europa, appartenne dapprima ai signori Celeppio, i quali per tanti anni dominarono in quella valle, che conservò il loro nome. In seguito vi abitarono i religiosi Serviti, i quali lo abbandonarono nel 1466 per ordine della Repubblica veneta: nel 1800 i conti Alessandri di Bergamo lo ridussero a splendida villeggiatura; a loro succedette la famiglia Crespi, la quale introdusse nuove miglierie del miglior effetto estetico immaginabile tranne l'aspetto esterno, il quale non ha quasi più nulla che arieggi lo stile dell'antica fortezza. Sono di bell'effetto alcuni magnifici cedri del Libano, che ora circondano dal lato di mezzodi la sontuosa villeggiatura.

Il castello di Paratico, che appartenne all'antica famiglia Oldofredi d'Iseo, e nel quale si distinse per coraggio guerriero la Tiburga Oldofredi, la protagonista del bel romanzo di Costanzo Ferrari, porse ricovero per un po' di tempo al sommo Alighieri quando errava profugo in Italia, ospitato dagli allora proprietari signori Lantieri, 1311. UBERTI, *Guida generale ai grandi laghi subalpini*.

infatti, il quale non viaggi, come si direbbe, in un baule, non farà seco stesso i medesimi giudizi, ogni volta che attraversi una di queste plaghe incantevoli, o vi si fermi per poche ore? Così è sempre, o quasi sempre, quando si giudica dall'esterno; per lo più le spine rimangono celate all'ammiratore e non si rivelano che allo scrutatore.

3. — Sono belli, disse il Maestro, questi luoghi; vero, alunni miei? Ma sono tanto più belli per cose, le quali alla vista non appaiono. Essi offrono allo studioso della geologia molti fatti importantissimi. Oltre alla successione regolare dei terreni sedimentari superiori al Trias, dei quali non ne manca forse neppur uno, vi sono questi morbidi colli, intaccati fin presso la base dai due torrenti che sboccano dalle rispettive valli di Adrara e di Foresto, i quali rivelano così anche ai più volgari la loro natura. L'Oglio, che scorre incassato laggiù a grande profondità, li ha tagliati da quella parte e ne ha trasportato il materiale terrazzandolo più in basso sulle campagne di Palazzolo ed oltre. Entro la valle di Adrara abbiamo veduto i depositi dell'antico lago glaciale, il qual fatto si ripete presso lo sbocco della valle di Foresto. Anche quello è un bacino lacustro-glaciale come il primo; ambedue hanno la stessa origine dei due depositi che vedemmo al di sopra del lago, quello di Angolo e quello di Pianico; anche qui si sono trovati avanzi importanti di mammiferi, ben migliori, s'intende, dei pochi frantumi che potemmo raccogliere noi. Quel che più importa poi è questo, che i fatti accennati furono e sono ancora oggetto di dispute tra i geologi, a riguardo della vera età che questi depositi rappresentano, perché alcuni, come Stoppani, sostengono con buone ragioni, che sono depositi lacustro-glaciali; altri invece, in base agli avanzi dei mammiferi trovati, li vorrebbero posteriori all'epoca glaciale. Noi ne discorreremo ancora, a questo riguardo, quando il corso delle nostre conversazioni ci avrà condotti a questo punto.

4. — Sono dunque morene glaciali questi colli? domandò il Collega.

- In origine lo sono indubbiamente. Dai dintorni di Sarnico fino a Caleppio ed oltre era un enorme terrazzo morenico, che ora non si può ricostituire colla mente se non da una certa distanza e da una favorevole posizione; ma le alluvioni posglaciali furono così potenti che non si può concepire, come si possa loro attribuire tanto lavoro di rimestamento, di trasporto e di terrazzamento in modo che in certi luoghi hanno formato una vera confusione, un caos. Io sono ormai convinto che il rialzamento subito da questa regione posteriormente all'epoca glaciale sia l'unico fatto che ci dia la chiave per spiegare tanto rimestamento del materiale evidentemente glaciale. Anche di questo ultimo fatto parleremo a suo luogo.

- Intanto basterà che prendiate anche qui le vostre opportune note, come faceste sempre davanti ai prodotti dell'epoca glaciale, della quale cominceremo a trattare in una delle prossime nostre conversazioni.

5. — Così ragionando avevano percorsa la strada, che da Villongo conduce, per Credaro a Sarnico, e trovavansi sopra questa borgata, dinanzi all'imponente massa di arenaria cretacea, nella quale da tanti secoli è aperta e coltivata la cava.

- A che classe di rocce ascrive lei, domandò il Collega al Maestro, questa roccia granitica?

- Se fosse granitica, si dovrebbe collocare fra i graniti, ma questa non lo è affatto, come molti del popolo la credono vendendola composta di grani. Questa si dice arenaria perché è un conglomerato di arena o sabbia. Qualche gran fiume ha depositata qui intorno questa sabbia all'epoca della Creta e in seguito essa si è cementata così da formare questa *pietra preziosa*.

6. — Pietra preziosa! fecero alcuni dei più piccoli.

- Sì, pietra preziosa, perché facile al lavoro, docile allo scalpello, resistente quando è qualità buona, al dente

demolitore del tempo. In tutti i paesi che siedono sulla riva del nostro lago non v'è quasi imposta d'uscio o di finestra, non vi è architrave o colonna o gradino di scale, che non sia fatto di questa pietra, senza dire dell'enorme quantità, che viene spedita anche in paesi lontani dal lago. Se ne vede persino in Brescia, non ostante che quella città abbia le sue cave di marmo presso Rezzato e Botticino, a pochi chilometri dalle sue porte. Ora, una pietra che si presta così bene agli usi dell'edilizia, che costa relativamente poco, che da secoli è una fonte di guadagno per questa borgata e pei paesi circonvicini, dai quali vengono e minatori, e scalpellini, e conduttori, e barcaioli, non si potrà dire preziosa almeno nel senso che si può dir prezioso il ferro più dell'oro perché più utile.

- Oh! questo sì, rispose per tutti Valli, quando per pietra preziosa non si voglia indicare una gemma.

7. — Questa arenaria appartiene dunque all'epoca della Creta, disse Cortesi. A qual piano, giacché ci ha detto che anche la Creta si suddivide in piani?

- Secondo le carte geologiche del Varisco e del Taramelli apparterrebbe alla Creta superiore: dietro il monte, nella valle di Viadanica, si troverebbero le formazioni cretacee inferiori il *Cenomaniano*, l'*Albiano*, l'*Aptiano*, il *Purbeckiano* con non so quante suddivisioni, che se non si ravvisano in questi dintorni egli è perché o vi mancano o sono coperte dal terreno alluvionale, o non si possono distinguere né seguire, causa gli spostamenti di questi depositi, di cui vi parlai ieri.

- In conclusione questa plaga, ripeto, è una delle più oscure e più complicate dei dintorni del lago d'Iseo, che deve dar da pensare ancora per molto tempo ai geologi e a chiunque vorrà prendersi la briga di studiarla geologicamente. Se osserviamo la posizione di quegli strati dai quali si scava l'arenaria li vediamo presentare la pagina superiore anziché le testate come dappertutto sui fianchi dei monti di destra del lago; così è anche di quei colli là sulla sinistra. Questo fatto dimostra

che il lago qui è formato non già da una spaccatura, come lo è evidentemente più in su, ma da una piega sinclinale, la quale deve essere poco profonda perché il lago, tra questi due monti, non ha che una profondità di pochi metri. Per un chilometro circa, da Sarnico in su, si vede il fondo piano a meno di quattro metri di profondità.

- Così, miei cari, vi ho segnalato una plaga in cui c'è molto da esercitare la mente e l'ingegno, nonché la pazienza e la perseveranza, salvo poi a rendersi benemeriti della scienza ed a godere la soddisfazione della scoperta della verità.

8. — Per bacco! fece il Collega, vi sono dei punti difficili, mi pare, in questa scienza.

- E come! e quanto! Noti, anzi, che la parte stratigrafica della geologia non è certo la più difficile: bisognerebbe che s'ingolfasse nella geologia endogena, ossia in quella parte che riguarda l'attività interna della terra; ma io ho fiducia che, colla diligente ed appassionata osservazione, colla perseveranza si potranno vincere tutte le difficoltà e tracciare perfettamente la carta geologica del mondo. Intanto però non si fa che preparare i materiali.

9. — Erano entrati in paese e senz'altro si erano diretti all'albergo per farvi il modesto desinare. Subito dopo, giacché non trovarono opportuno di fermarsi in paese, dove se c'è tutta la libertà per ogni persona ammodo non è da pretendere che ci sia per ragazzi che hanno bisogno di svago e di ricreazione, fecero una scorsa lungo il pubblico passeggio alla riva del lago e dell'Oglio per ammirare i bei fabbricati, l'ordine e la pulizia del luogo; poi passarono il nuovo ponte di ferro gettato sopra il lago nel punto in cui l'acqua comincia a muoversi e prendere la forma ed il nome di fiume, e si diressero alla volta di Paratico. Nel passare alla stazione della ferrovia ci vollero delle spiegazioni molte per soddisfare la legittima curiosità dei ragazzi, specialmente per quelli che non avevano mai visto ferrovia, se non da lontano,

cioè una sola volta dall'altipiano di Polaveno guardando giù sopra la pianura bresciana. Fecero poscia una breve visita al castello di Paratico, meditando su quei luoghi ermi e quasi abbandonati, che avevano dato asilo al profugo Alighieri tanti secoli or sono. Indi ritornarono presso alla stazione e si collocarono in luogo opportuno per vedere la partenza del treno, che doveva seguire verso le ore due; lo videro infatti, l'ammirarono estatici e lo seguirono con occhio invidioso finché lo perdettero di vista tra le rubinie, che fiancheggiano quel tronco di ferrovia per qualche chilometro.

**10.** — Soddisfatti di questa breve gita ed entusiasti dalla vista di quei luoghi incantevoli, ritornarono a Sarnico, l'attraversarono in bell'ordine e si diressero verso Predore. Lungo quel tratto di strada, di cinque o sei chilometri in riva al lago e presso le falde del M. Faeto, ebbero agio di esaminare le varie formazioni geologiche ivi rappresentate, con salti e scontorcimenti di strati assai difficili a decifrarsi. Supponevano, dubitavano, questionavano su quella plaga, che, come si è detto, ha dato e deve dare ancora tanto da pensare e questionare ai geologi. Il Maestro dichiarò infine di rinunciare per allora al compito di fare la geologia di quel tratto, accontentandosi di esporre le opinioni degli altri, modificate però coll'appoggio dei fatti, specialmente nella seconda metà del tratto, verso Predore, dove la posizione e direzione degli strati è più regolare e più semplice.

Così giunsero a Predore, dove sentirono il bisogno di riposare un po' a lungo, ciò che fecero nel modo che si dirà nel capitolo seguente.

---

---

CAPO TRENTASEESIMO

---

**UNO SGUARDO RETROSPETTIVO  
SULL'ERA MEZOZOICA**

---

1. A Predore; all'ombra d'un frutteto si dispongono per la conversazione. — 2. Le epoche rappresentate sul lago d'Iseo. — 3. Sguardo retrospettivo. — 4. Epoche rappresentate sulla collina tra Predore e Sarnico e sulla sponda sinistra del lago — 5. Depositi e fossili dell'epoca giurese. — 6. I coralli del Giura danno la termologia dell'epoca. — 7. Mutazioni delle condizioni vitali nell'epoca giurese. — 8. Esuberanza della vita giurese. — 9. Prodotti utili dell'epoca. — 10. La Creta. — 11. Specie caratteristiche dell'epoca. — 12. La Creta è un'epoca di transizione tra l'Era Mezozoica e la Cenozoica.

**1.** La comitiva è a Predore, romantico villaggio il cui nome ricorda un Praetorium romano, del quale non rimane forse nessun vestigio, tranne la torre dimezzata da cima a fondo, che desta sorpresa in chiunque la vede per la prima volta, per la legge d'equilibrio che la tiene in piedi.

Un bicchiere di vino del luogo, che è senza dubbio il più squisito dei dintorni del lago, bevuto, come direbbesi, col bordone in mano, bastò per rifocillarli. Furono poscia accompagnati, dietro preghiera del Maestro, in un brolo concesso per cortesia del proprietario, un po' fuori del paese verso Tavernola, dove è una selva di ulivi e d'altre piante stracariche di frutti, con alcuni pergolati anch'essi adorni di grappoli rosseggianti. Alla dolce e balsamica frescura di quell'eden, in vista del lago di cui si sentiva il cadenzato mormorio dell'onde, si disposero



per la solita conversazione. Il luogo era, a dir vero, più acconcio allo svago che allo studio; ma pel primo bastò una mezz'ora, dopo la quale si dovette accingersi all'attenzione, e tanto più seriamente quanto il Maestro fece intendere che l'argomento da trattarsi la richiedeva maggiore delle altre volte. Egli dunque incominciò:

2. Quantunque noi non abbiamo esaminato tutte le formazioni geologiche dei nostri monti, come ad esempio, il giurese oxfordiano e le formazioni dell'Era terziaria, la prima perché non l'abbiamo incontrata, le altre perché nei monti del lago non sono rappresentate, tuttavia possiamo dire di aver passato in rassegna tutte le principali, tanto da poter ricostituire la storia fisica della terra, dall'Era paleozoica in qua, fino alle ultime formazioni quaternarie, alle quali appartiene anche la più volte nominata epoca glaciale ed i due lembi di deposito preglaciale di origine terrestre che abbiamo veduti al colle di S. Maurizio ed al Dosso di Corti presso Lovere.

3. — Ora è dunque opportuno che volgiamo ancora una volta indietro lo sguardo fino ai primordi dell'epoca giurese per considerarla un poco in sé stessa, ossia per vedere approssimativamente qual era l'aspetto della terra durante quella lunghissima epoca.

- Prima però di incominciare questa specie di descrizione fisica facciamo di fissare meglio i limiti di ciascun periodo in cui è divisa, i quali sono rappresentati in queste montagne.

- Su questa sponda destra adunque troviamo dapprima, a contatto della dolomia principale triasica, gli strati del retico inferiore, in posizione verticale nel Bogn di Riva di Solto, e alla riva del lago li abbiamo seguiti fino allo sbocco della valle di Fonteno. Da questo tratto di sponda, di oltre due chilometri e mezzo, quella formazione s'innalza a formare la collina di Solto, comprendendo Esmate e Fonteno, per passare in valle Cavallina.

- Presso lo sbocco della valle di Fonteno, trovasi

un lembo di retico superiore, il quale sale in stretta zona sulle pendici del M. Creò nel versante di detta valle, la gira presso le origini, passando dalla vetta del M. Torezzo al M. Siculo, per terminare sul M. Boero sopra il colle di Solto. Oltrepassato, al disotto dello stabilimento di calce idraulica Pesenti il retico superiore, s'incontra la formazione del Lias inferiore, che si può seguire fin presso la contrada di Gallinarga, al di qua di Tavernola, formante la sinclinale di Vigolo di cui vi ho parlato a lungo ieri. Il braccio nord di detta sinclinale, misurato non in senso verticale agli strati, ma sulla riva del lago da cui sorge, dà oltre a cinque chilometri, ed il braccio sud poco più di due. La ragione di questa differenza, a mio giudizio, sta in ciò, che essendo il braccio meridionale assai più innalzato verso la verticale che non il settentrionale, la misura dal livello del lago s'avvicina di più alla perpendicolare agli strati, e quindi riesce più breve.

- Tutta la montagna adunque che si prospetta dal lago, tra la valle di Fonteno e la valle di Vigolo, appartiene a questo piano del Lias inferiore. Nella valle di Vigolo la carta geologica del prof. Taramelli segna, in strette zone, tre altre formazioni posteriori al Lias inferiore, cioè il Lias superiore, il rosso ad aptici ed il marmo maiolica, il quale ultimo appartiene alla formazione cretacea.

4. — Dalla Gallinarga fino al Corno di Predore emerge in strati molto rialzati il retico superiore, il quale è visibile da qui in quegli strati a testate quasi orizzontali, che vedete lassù, i quali sono poi inclinati verso l'interno del monte. Come vedete, essi, sempre ricoperti dalla formazione liasica, oltrepassano la valle di Predore o del Rino, e innalzandosi sempre più vanno a confondersi colle formazioni cretacee a circa due chilometri da qui, sul monte, o colle Cambline. Non è improbabile che sotto la campagna, al di là del paese, si trovi emerso il retico inferiore, ma è impossibile constatarlo, causa i potenti depositi di ghiaia e di terreno alluvionale e morenico.

- Al di là verso Sarnico si presenta la Creta, che abbiamo veduto stamane e poco fa.

- Dall'altra parte del lago si trova un lembo del piano retico inferiore presso Vello, appoggiato alla dolomia principale triasica, che è sfruttato per la fabbrica di calce, come abbiamo veduto.

- Dalle cave di Vello fino a Marone, poche centinaia di metri, si ha la dolomia principale; ma nella valle di quest'ultimo paese, presso la contrada di Colpiano, riappare il retico inferiore cogli schisti neri che abbiamo veduto e che occupano il fondo di quella valle fin presso il colle della Croce. È evidente per chi osserva la direzione di quegli strati che si insinuano sotto il territorio di Marone e parte anche sotto il paese fino al lago.

- A contatto di quegli schisti, verso la contrada di Vesto, appare in stretta zona il retico superiore, che forma la parte più alta del M. Percaprello e sua appendice, fiancheggiante a mezzodì la valle di Marone.

- Da Marone in giù non è più possibile vedere la roccia sulla strada fino a Pilzone, causa i grandi depositi morenico-glaciali, che si estendono in bei terrazzi anche sulle pendici della montagna, fino all'altezza di circa 600 metri sopra il livello del lago. Quel deposito forma la più classica morena insinuata che si conosca sui nostri laghi<sup>1</sup>. La roccia si vede però in alto ed appartiene tutta al Lias inferiore come vi appartiene il colle di Pilzone, sporgentesi nel lago a forma di penisola, dal quale si cava la calce idraulica, che alimenta lo stabilimento di Palazzolo sull'Oglio. In corrispondenza alla piega sinclinale di Vigolo vedesi anche presso Sulzano la piega sinclinale degli strati liasici, che da quel paese in giù fino a tutto il M. Mazzucco, sono innalzati verso sud come quelli del M. Mondara, che sta loro di fronte da questa parte.

- Tra Pilone ed Iseo appare una stretta zona di

---

<sup>1</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. II. - *L'Era Neozoica*.

Lias superiore, poi un lembo della Creta inferiore, poi un'altra zona di Lias superiore, che s'insinua sotto la campagna d'Iseo, ma il Monte d'Iseo ed il M. Mazzucco, che termina la catena fiancheggiante il lago e prospetta la Francia Corta, appartengono ancora al Lias inferiore.

- Sul gruppo di colli che s'innalzano, a sud del lago, laggiù tra la Francia Corta e l'Oglio, si trovano, andando da Clusane verso Paratico, le seguenti formazioni: Una zona di Lias superiore, una zona del rosso ad aptici, appartenente ancora al medesimo piano liasico, una zona di marmo maiolica cretaceo, un'altra sottoposta del cenomaniano e finalmente, nel M. S. Onofrio, la Creta inferiore.

- Sul Montisola la carta del prof Taramelli segna quattro formazioni sovrapposte, che sono le seguenti: Lias inferiore alla base; Lias superiore; rosso ad aptici e marmo maiolica, appartenente quest'ultimo alla Creta<sup>2</sup>.

- Con quanto vi ho detto fin qui resta fatta la rassegna della successione ed estensione delle formazioni giuresi sul lago nostro, nonché di quelle della Creta, che qui si manifestano. Avete dunque una guida per poterle studiare nei particolari, ciò che non abbiamo potuto far noi nelle nostre escursioni.

- Vediamo adesso di dire qualche cosa dell'epoca giurese quale era in sé stessa, allorquando si svolgeva attraverso i secoli.

- La serie delle epoche in cui venne diviso dai geologi il tempo che trascorse, non dall'origine del mondo, ma dai primi sedimenti formati nel primo mare, che copriva tutta la terra, fino all'epoca attuale, voi la conoscete benissimo, perché ne avete in mano il quadro che vi ho dettato<sup>3</sup>. Sapete, dunque, che all'epoca triasica, la prima dell'Era meozoica, segue l'epoca giurese. Il

---

<sup>2</sup> Per tutta questa breve rassegna mi sono attenuto alla Carta geologica del prof. Taramelli.

<sup>3</sup> Vedi pag. 68.

primo periodo di quest'epoca, l'infralias, o piano retico, l'abbiamo trattato a lungo in altra conversazione. Segue a questo il periodo del Lias, del quale vi dirò qualche cosa; ma dire adesso come si trovasse la terra a quell'epoca, quali mari e quali continenti vi fossero, il che equivarrebbe al tracciare la carta geografica d'allora, è a tutti impossibile, perché non si può constatare l'estensione dei terreni formatisi in quell'epoca, come sempre anche di tutte le altre, essendo essi in gran parte nascosti sotto a terreni più recenti, o sotto il mare medesimo dal quale non emersero mai. Sapete, infatti, che i terreni sedimentari di un'epoca rappresentano i mari, della medesima. È però accertato all'evidenza che anche allora, come adesso, vi erano mari estesissimi: l'epoca liasica infatti è rappresentata sopra grandissimi tratti su tutta la superficie della terra, senza parlare dei grandi tratti sepolti dai terreni posteriori, o non ancora emersi dalle profondità marine: i depositi che attestano i mari d'allora attestano anche quegli antichi continenti, perché i detriti depositatesi in quei mari dovevano provenire, per mezzo dei fiumi, dalle terre.

- Nell'*Atlante fisico* di Berghaus sono assegnati 19 milioni di chilometri quadrati alle formazioni emerse, finora conosciute, dell'Era mezozoica, delle quali meno della metà soltanto possono essere assegnate alla formazione giurese. Da ciò si può dedurre che se per un supposto avessero ora a scomparire tutte le formazioni sedimentari anteriori e posteriori all'epoca in discorso, la terra asciutta del nostro globo si ridurrebbe ad un sistema mondiale di isole e penisole, perdute nell'immensità dell'oceano universale: tolte anche le poche formazioni d'origine eruttiva, ossia vulcaniche, le isole giuresi rappresenterebbero sole il mare dell'epoca. Ora; è egli possibile che quei piccoli tratti di mare non si colmassero prima che i grandi continenti scomparissero. Ciò posto, si avrebbe avuto una terra senza mare. Bisogna dunque supporre che anche all'epoca giurese i mari e le terre fossero distribuiti

sulla superficie del globo con quelle proporzioni, che sono indispensabili all'economia della natura, per mantenere le condizioni prospere della vita animale e vegetale, che sono rivelate dai fossili, che noi troviamo in quegli strati.

- Questo è tutto quel poco che si può dire della geografia dell'epoca giurese.

- Ma al geologo questo importa assai poco, né gli basterebbe una descrizione perfetta della geografia di quell'epoca; egli ha bisogno di altri elementi per tessere la storia della terra; ha bisogno di conoscere la fisica d'allora, la botanica, le zoologia, la termologia dell'atmosfera e dell'acqua, le quali nozioni non può dedurle che dallo studio delle rocce, e più dai fossili che esse contengono.

- È uno studio ben difficile, pare a me, disse il Collega, conoscere la storia naturale di un pianeta senza conoscerne la geografia, senza nemmeno averlo veduto; mi sembra anzi impossibile.

- Difficile sì; ma impossibile affatto no. Non abbiamo veduto il mondo di quell'epoca, ma i prodotti ci sono rimasti, e siccome la natura opera sempre dietro l'impulso delle medesime leggi, così confrontando i prodotti attuali, dei quali conosciamo abbastanza bene le cause, cogli effetti delle epoche passate, possiamo risalire anche alle loro cause, le quali, per produrre effetti identici o simili devono pure essere anch'esse identiche o simili.

- Veniamo dunque a noi.

5. — Abbiamo veduto nell'epoca triasica i mari profondi entro i quali si formò l'immane deposito della dolomia principale colle spoglie degli infusori, e vedemmo pure i suoi grandi litorali, rappresentati dalle calcaree stratificate, specialmente nel Trias medio ed inferiore, ricchi di conchiglie proprie dei litorali. Nell'epoca giurese qui sul nostro lago si presentano piuttosto prodotti di bassi fondi marini, o di mari non molto profondi, in tutta la enorme pila di strati, mirabilmente regolari sopra grandi estensioni, zeppi, in molti luoghi di specie diverse

di animali. Ricorderete, a questo proposito, gli strati marnosi e carboniosi di Riva di Solto e di Marone. L'epoca giurese si distingue dalla precedente specialmente per la comparsa delle ammoniti; ma anche molte altre specie affatto nuove basterebbero a farne un'epoca a parte, quantunque per il ritorno, di quando in quando, delle condizioni triasiche, molti animali di quell'epoca sieno ricomparsi, in quegli strati specialmente, che hanno comuni i caratteri petrografici con quelli del Trias.

6. — I coralli, che anche nel Trias ebbero un considerevole sviluppo, crebbero con molte specie nuove nell'epoca giurese, in modo da dar luogo alla formazione propria, distinta col nome di banco madreporico, la quale ne è quasi per intero costituita. La presenza dei coralli più che qualsivoglia altro animale, ci dà un'idea più adeguata della climatologia dell'epoca; essi ci dicono, infatti, che doveva essere molto calda, se anche sulle nostre latitudini prosperavano in modo sì esuberante animali, i quali non possono vivere che per eccezione fuori della zona torrida. Questo fatto inoltre ci dà la spiegazione dei potenti depositi stratificati dell'epoca. Tanto calore, infatti, doveva causare una quantità enorme di evaporazione in quei mari, e per conseguenza una grandissima quantità di pioggia, che cadendo sui continenti e in generale sulle terre già emerse le erodeva e trascinava al mare gran quantità di detriti.

7. — Ma durante la lunghissima epoca di cui parliamo le condizioni della vita si sono modificate e mutate più volte radicalmente, ciò che è dimostrato, oltreché dai depositi di sedimentazione detritica, dalle diverse specie di animali, per cui nello studiare i prodotti dell'epoca i geologi l'hanno dovuta dividere nei molti periodi che abbiamo veduti, e che vi ho enumerati. Così, p. e., il retico venne diviso in due piani, inferiore e superiore; il Lias pure in due piani (Stoppani in tre); ma ogni divisione e suddivisione è ben giustificata da specie di animali sue proprie.

8. — «Quanto in quest'epoca fosse esuberante la vita, scrive «lo Stoppani, lo dicano le collezioni paleontologiche, ove i fos-

«sili giuresi figurano così comuni. Se da mille e mille strati, che «compongono intere catene in Europa, rigurgita la vita marina, «dalle calcaree di Solenhofen va mano mano svolgendosi la vita «terrestre del gran periodo dell'Oolite: uccelli, rettili volanti, «anfibi, pesci, crostacei, sciami d'insetti,...»<sup>4</sup>.

**9.** — Fra i vari prodotti dell'epoca giurese sono salienti le varietà delle pietre, come le arenarie da coti, il rosso ammonitico, dal quale si cava ottimo marmo, tanto comune negli altari intarsiati delle nostre chiese, la pietra litografica, il marmo di Rezzato e tante altre qualità di marmi d'ogni colore, giallo, verde, bianco, nero. È appunto la ricerca di questi preziosi prodotti, che porge occasione di studiare le rocce dell'epoca giurese; è questo che conduce alla scoperta di tante specie di fossili.

**10.** — All'epoca giurese segue l'epoca della Creta. Vi ho già detto che con questo nome il volgo suol indicare una specie di argilla, che s'adopera specialmente per laterizi; ma la Creta dei geologi è ben diversa. Essa è costituita, come dice lo Stoppani, da un calcare terroso purissimo, di color bianco scuro, a superficie liscia, ma opaca, il quale facilmente si distingue dopo un po' di pratica.

- Come quella che abbiamo veduto a Polaveno, scappò fuori a dire Monti.

**11.** — Se vi ricordate i caratteri di quella n'avete quanto basta per ora, perché quella è tipica. I caratteri litologici di questa roccia bastano da soli a provare, come le condizioni fisiche della terra si sieno nuovamente mutate, in modo che, quei caratteri basterebbero, anche in mancanza dei fossili, a formare di quei depositi un'epoca a parte. Anche la vita dell'epoca appare tosto con caratteri nuovi, con nuovi animali. È però da notare che

non tutti gli animali dell'epoca giurese scompaiono nella Creta, che anzi parecchi di essi, quelli specialmente che erano compar-

---

<sup>4</sup> STOPPANI. *Corso di geologia*, vol. 2.



si negli ultimi periodi di quella, anziché scomparire, pare che prendano un maggior sviluppo: fra questi sono da notarsi specialmente le ammoniti. Sono però molte le specie nuove, proprie e caratteristiche della Creta, le quali appaiono per la prima volta quando l'epoca aveva già assunti i suoi caratteri specifici, e scompaiono prima degli ultimi suoi periodi. Fra questi primeggiano le radiate, le quali pare non abbiano, né prima né dopo, indizi di parentela con altri animali. Questo fatto deve essere molto imbarazzante per gli evoluzionisti, almeno fino al presente.

**12.** — In Europa, al dire del Dana, citato da Stoppani, si raccolsero 6.000 specie di animali cretacei e 2.000 in America; numero più che sufficiente per dimostrare l'esuberanza della vita anche nell'epoca cretacea. Molte di quelle specie, specialmente quelle che erano nate nell'epoca giurese, scompaiono affatto negli ultimi periodi della Creta, la quale rimane allora colle sue specie proprie, delle quali solo alcune sono passate alle epoche posteriori, e ne giunsero fino a noi, assai poco modificate. Fra queste sono da notarsi alcune specie di coralli. Questi però sono gli unici animali, che abbiano attraversato tante lunghissime epoche, modificati solo negli accidenti. Alcuni coralli infatti, apparsi nell'epoca silluriana, seconda dell'era paleozoica, si sono conservati poco dissimili da quelli dell'epoca nostra.

- Da quanto vi ho detto intorno agli animali dell'epoca cretacea appare evidente che essa, quantunque fornita di molti caratteri specifici, è un'epoca di transizione tra l'Era mezozoica e la cenozoica.

---

---

CAPO TRENTASETTESIMO

---

**I MONDI CHE FURONO**

**E LO STUDIO DELLA GEOLOGIA**

*(A Predore e Tavernola)*

---

1. Le epoche rappresentano tanti mondi diversi. — 2. Lunghezza delle epoche geologiche ed impossibilità di misurarle. — 3. L'antichità del mondo non è contraria alla Bibbia. — 4. Le epoche geologiche non erano mondi silenziosi. — 5. Non sono fantasie ma realtà. — 6. Esortazioni allo studio. — 7. Da Predore a Tavernola. — 8. Il pozzo glaciale del Corno di Predore. — 9. Amicizia suggellata. — 10. Il ritorno.

1. — Da quanto ha detto, soggiunse il Collega, si capisce, almeno a me pare di capire, che ogni epoca fu un mondo a sé, diverso da quelli d'altre epoche, e tutti diversi dal nostro, sempre composti dai medesimi elementi dei quali è composto il mondo attuale, variamente combinati alla costituzione di esseri diversi per ogni epoca. Anche allora eranvi continenti e mari, valli e fiumi, giorni e stagioni ed anni come adesso, e ciò fu tante volte quante sono le epoche classificate dai geologi in base ai prodotti che sono rimasti fino al presente. Dico bene?

- Ottimamente.

2. — Io però non capisco..., tante epoche e tutte lunghissime... che sia così antico il mondo?

- Non stupisco della sua domanda: chi non è abituato allo studio della geologia difficilmente può farsi un'idea della lunghezza di quelle epoche, e domanda come

si possono misurare; ma esse sono misurate in un modo, col quale la storia non usa misurare il tempo. Le epoche geologiche si misurano, ma non già cogli anni, i quali sono periodi troppo insignificanti per esse, a quel modo che il metro non avrebbe significato per la nostra mente, qualora si usasse ad indicare le distanze degli astri. Le epoche geologiche sono misurate a secoli, anzi a millenni, e neppure questi basterebbero, quando si avessero misure più lunghe. Ma quanti secoli, quanti millenni conta un'epoca? Nessuno lo può dire. Quando il geologo ha stabilito, e questo lo può fare facilmente in base allo spessore dei depositi, che un'epoca è più lunga, il doppio, il triplo, il quadruplo di un'altra, la quale è certamente lunghissima, egli ha finito il suo compito in questa parte della storia della terra, né gli è lecito pronunciare alcuna cifra. Alcuni hanno anche tentato di fare qualche calcolo approssimativo, nel quale però lasciano campo a stare per la metà, o per il doppio della cifra da loro azzardata, per cui tale calcolo è affatto insignificante, senza dire che ha sempre dell'arbitrario.

3. — Confesso di capire ben poco in queste cose, riprese il Collega. Abituato a pensare all'origine del mondo in base alla storia che ce ne fa la sacra Bibbia, anche ammettendo, come mi hanno detto persone autorevoli che i giorni della sacra Storia non sono giorni solari come i nostri, ma epoche di lunghezza indeterminata, non capisco come Dio abbia avuto bisogno di impiegare tanto tempo per formare il mondo.

- Povera Bibbia! povero Mosè, se il suo compito fosse stato quello di narrarci la storia fisica del mondo in quella pagina ispirata e rivelata, che nessuno avrebbe mai inteso fino alla venuta di Galileo, di Newton, di Herschel di La-Place, e che i più degli uomini non intenderebbero ancora! Non vogliamoci anche noi macchiare della colpa di ritenere la prima pagina della sacra Bibbia un trattatello di storia naturale, noi che per i nostri studi non potremmo essere scusati dall'ignoranza, la quale scusa

benissimo il volgo. Concediamo pure alla natura, a Dio che l'ha creata in principio, tutti i milioni di secoli che sono richiesti dalle sue leggi e non doliamoci che Dio abbia dovuto aspettare. Egli non aspetta i secoli, i quali per Lui non esistono. Non vogliamo no dunque, come geologi, appoggiarci alla Bibbia, la quale non ha proprio nulla a che fare colla geologia sistematica.

- Perdoni; ma come possiamo dunque disconoscere quel libro? vorrebbe lei accusano di falsità?

- Disconoscere la Bibbia? accusarla di falsità? Dio mi liberi dal minimo dubbio in avvenire, come per grazia di Lui non ho mai menomamente dubitato in passato, riguardo al libro della verità. Esso a me, come geologo, insegna che autore della natura è Dio, ma poi come uomo io vi imparo altre cose, altre verità ben più nobili, più importanti pel conseguimento del mio fine, che non sia la storia fisica della terra, e questo appunto in quelle prime pagine divine, nelle quali altri vogliono cercare, stracchiandola obbrobriosamente, l'origine non degli esseri, ma delle loro forme, i fenomeni fisici della terra. Troppo basso sarebbe stato il fine inteso da Dio nel dettare quella pagina, quando non fosse stato altro all'infuori di quello di far sapere all'uomo il quando e il come comparvero sulla terra le cose che ci servono.

- Ma non voglio ora entrare in questo campo, dal quale non uscirei così presto. Un altro giorno, sulla fine delle nostre conversazioni, conto di entrarvi di proposito, e se allora sarà con noi vedrà quale e quanto rispetto e venerazione nutro io per la sacra Bibbia.

- Lo potessi, egregio collega! Intanto perdoni se l'ho tratto fuori d'argomento. La digressione non è certo inutile per me, che anzi mi è di stimolo a studiare questa scienza.

4. — Che mondi silenziosi, disse Cortesi, quelli delle lunghissime e lontanissime epoche di cui studiamo la storia! fa ribrezzo il solo pensarci.

- Mondi silenziosi ? riprese il Maestro; lo erano

certo in quanto mancava il moto intelligente dell'uomo; ma se noi consideriamo la natura in sé stessa, essa ci appare tutt'altro che silenziosa. Sembrerebbe un deserto il mondo attuale quando lo si considerasse privo dell'uomo, il quale lo rianima tutto, egli che lascia indelebile la sua impronta ovunque passa, egli che modifica l'evoluzione degli animali e delle piante, egli che scolpisce nelle rocce l'opera sua anche inconsciamente, cioè indipendentemente dall'arte, che penetra nelle viscere della terra per scavarne i tesori, che percorre l'immensità degli oceani e ne aumenta i depositi dei fondi coi suoi oggetti perduti e colle stesse sue spoglie, a tal che le sue impronte non saranno cancellate dopo miriadi di secoli. Sì, sembrerebbe un deserto il mondo quando gli mancasse quest'essere intelligente, che tutta soggioga la natura e la supera talora colle sue opere; ma non per questo il mondo sarebbe un deserto, un mondo silenzioso, come non lo furono i mondi delle epoche trascorse nelle quali l'uomo non era. La natura, libera di operare, più che non lo sia adesso, adesso, dico, che è obbligata ad ubbidire in tanta parte alla volontà dell'uomo, il quale argina i fiumi ed i mari, dirige le folgori e le chiama ed assoggetta al suo servizio, distrugge tante specie di belve e di piante per favorire un maggior sviluppo di quelle che piacciono a lui, la natura, ripeto, libera dalla potente volontà del suo padrone costituito, operava con maggior energia ed efficacia nelle epoche passate. Né saremo noi che vorremo disconoscere il fine per cui la natura, condotta quasi per mano dal divino Autore, immagazzinò nelle viscere della terra tanti preziosi prodotti, noi che li stiamo studiando e che sappiamo già abbastanza di quanta utilità sono essi all'uomo. La natura è maestra di operosità continua, instancabile.

I mari di quelle epoche lontane erano popolati forse più degli attuali. Animali mostruosi e colossali volteggiavano fra i marosi, nei quali vivevano una vita prosperosa, senza che il loro padrone li dominasse e li

distruggesse. Torme innumerevoli di quadrupedi e di rettili giganteschi e nubi di strani volatili dall'enorme becco fornito di denti, dalle ali carnose, dagli artigli leonini, riempivano dei loro terribili ruggiti, delle strida ferigne, dei canti e gorgheggi amorosi e piacevoli quelle dense foreste, le quali si estendevano egualmente fitte dall'equatore ai circoli polari, con una varietà e ricchezza di specie veramente indescrivibile. Gli echi delle valli erano destati di continuo da quelle voci selvagge, dal rumore dei torrenti e delle cascate, e a quando a quando dalle frane, dai terremoti, dal tuono, dalle folgori, dai venti e dalla grandine, dalle eruzioni vulcaniche.

- Dinanzi a questo quadro, che io non ho preteso che di abbozzare, chi può dire che quei mondi erano silenziosi? Perché lo fossero bisognerebbe che la natura fosse stata inoperosa, che fosse stata morta, il che è quanto dire che non fosse esistita, perché la vita non può essere silenziosa.

5. — Fantasie, fantasie! griderebbe il volgo nell'udire queste cose, e ghignerebbe in faccia a chi le dice: al volgo farebbero forse eco certi filosofi...; ma questi specialmente si guarderebbero bene dal muovere un passo verso un museo di paleontologia e molto meno verso una località fossilifera, dove questa storia trovasi scritta dalla natura medesima a caratteri intelligibili per tutte le lingue, purché si vogliano interrogare i fatti colla fiaccola della vera scienza alla mano. La storia degli umani eventi può benissimo essere falsata dall'ambizione e dall'interesse, e ce ne danno un esempio i monumenti dell'antica civiltà egiziana, nei quali quegli antichi popoli guerrieri appaiono *sempre vincitori*; non così la natura figlia dell'eterna Verità, che non può giammai mentire.

- Ma voi non siete certo di costoro, né simili a loro diventerete mai; per accertarvi tuttavia che io non ho esagerato, che anzi sono stato al disotto del vero, date un solo sguardo al magnifico Atlante di Geologia e Paleontologia, pubblicato dall'abate prof. Mercalli, e rimarrete

sorpresi, purché crediate, come è verità, che quelle strane forme di animali e di piante sono state disegnate dal vero<sup>1</sup>.

- Non avrei dovuto fare quell'osservazione, disse Cortesi, ma ora ne sono contento perché l'ho obbligato a fare la bella descrizione.

- E io, che sono contento mi abbia tratto su questo argomento, son dolente di non poter dipingere come furono veramente i mondi d'allora. T'assicuro, però, che molti li sapranno comprendere, ma nessuno li saprà fedelmente descrivere.

6. — Mi persuado sempre più, disse il Collega, della bellezza ed utilità di questa scienza, e rimpiango il tempo che avrei potuto impiegare per studiarla; ma ormai posso fare ben poco. Beati questi giovani, cui toccò in sorte un eccellente maestro, il quale sì bene sa ispirare l'amore al vero. Sentite, giovinetti carissimi, non ispaventatevi della via lunga dei vostri studi; proseguite con coraggio, affrontando senza timore qualunque difficoltà: le vincerete tutte; che se questo noti avvenisse per alcuna delle più gravi, l'averle affrontate non vi riuscirà di danno né di disonore. Così sarete utili a voi stessi ed alla patria nostra, che vi guarda con tante amoroze speranze.

- È ciò che vado loro ripetendo anch'io ogni volta che mi si offre l'opportunità; ma lei, egregio collega, non dica più di non essere in tempo per applicarsi allo studio della geologia; lei che ne è innamorato, lei che è intelligente e disciplinato nei buoni studi, segua stavolta un mio consiglio. Si procuri un trattatello di geologia, p. e., quello recentissimo dell'Issel<sup>2</sup> e, letto che l'abbia, si metta a studiare il territorio del suo paese, notando tutto, raccogliendo tutto ciò che le serve di prova alle teorie lette e ciò che trova di strano e d'incomprensibile.

---

<sup>1</sup> MERCALLI, *Atlante, ecc.* - Milano, Hoepli, 1895.

<sup>2</sup> ISSEL, *Compendio di geologia.* - Torino, 1896.

L'assicuro io che lei in poco tempo ne saprà più di me ed avrà la nobile soddisfazione di aver impiegato assai bene il suo tempo. Le gioverà mettersi in relazione con alcuno che s'occupa di questi studi, al quale potrà mandare le sue scoperte e chiedere spiegazioni nei dubbi.

- Ci penserò.

7. — Ora ci rimetteremo in viaggio per Tavernola. disse il Maestro.

- Dove io dovrò dividermi da loro, con mio grande dispiacere, soggiunse il Collega.

- Sia pure, riprese il Maestro, poiché è necessità; ma ci separeremo per rivederci.

Si rimisero dunque in viaggio dopo aver fatto i convenevoli col padrone del brolo, il quale li aggradi senza pretese, anzi con espressioni di squisita cortesia e con parole di lode e d'incoraggiamento alla comitiva studiosa.

Al Corno di Predore fecero una breve visita al *pozzo glaciale*. Il Maestro che non voleva entrare nell'argomento del fatto, dovette però dirne brevi parole al Collega, ciò che servì come di nuovo stimolo per darsi allo studio della geologia.

8. — Il pozzo glaciale del Corno di Predore trovasi a sette od otto metri sopra la strada che fiancheggia il lago, sulla punta più avanzata del M. Mondara, che in quel luogo porta il nome popolare di Corno di Predore. La sua situazione esclude a priori la causa di qualunque torrente o cascata, che sia mai potuta venire dalla montagna sovrastante, formando essa in quel luogo una costa ignuda, come lo spartiacque di due versanti. Esso è scavato in senso verticale sulle testate orientali degli strati del retico superiore, sopra una pendenza di almeno 50% per cui la parete del pozzo verso monte è molto più alta di quella verso il lago, e misura metri 8. In alto essa parete è incavata, per cui l'orlo superiore sorpiomba di circa 40 centimetri. La profondità del pozzo, dall'orlo inferiore verso il lago, è di metri 2,50. La sua massima larghezza si verifica parallela all'asse del lago in metri 5,50.



La parete maggiore, verso monte, è aperta sul fondo del pozzo con un antro naturale dell'altezza di 2 metri per 2,50 di larghezza, e si avvanza abbassandosi verso l'interno del monte per circa 8 metri, e si sprofonda circa 8 metri dall'orlo inferiore del pozzo. Sù la parete interna del pozzo, che il fondo vedonsi qua e là incavati e levigati, formanti molti bacini di diversa grandezza e profondità, effetto indubbio dell'azione dei ciottoli, che sotto l'impulso della cascata glaciale (come si vedrà) servirono a trapanare la roccia e tutto il pozzo. Al momento in cui scrivo non è ancora terminato il lavoro di scavo sul fondo della caverna, eseguito a spese dell'egregio signor avv. Gio. Battista Milesi di Lovere, dove devonsi trovare altri massi rotondi, simili ai molti che furono trovati sul fondo dei singoli bacini già vuotati, perché quel fondo, se proprio non fu scavato dalla cascata glaciale come il resto del pozzo, fu per lo meno levigato e modificato dall'acqua del pozzo, come lo è il resto della caverna, per la quale l'acqua andava a perdersi nel lago, o sul fondo della valle.

A pochi centimetri dal fondo della caverna, mentre si lavorava per lo scavo, il prof. Bernardo Sina di Tavernola, che assisteva ai lavori, trovò una fusaiuola dell'epoca della pietra.

Questo fatto farebbe credere che la caverna sia stata abitata da quei primi uomini, e che in seguito sia stata riempita dal materiale franato dal monte, perché anche quello che riempiva il pozzo, almeno fino ad una certa profondità, non portava i caratteri alluvionali come quello del fondo, i cui ciottoli sono tutti od ovali o discoidali, come i ciottoli di fiume. Se ne trovano anche di quasi sferici.

I nostri escursionisti vi entrarono sbarrando tanto d'occhi e non finivano di domandare mille spiegazioni. Il Maestro li esortò a fare le opportune note e prendere le misure, promettendo di intrattenerli un'altra volta sull'origine del pozzo, il quale è certo

uno dei più interessanti che finora si conoscano ed è fra i primi scoperti in Italia<sup>3</sup>.

9. A Tavernola i nostri dovettero aggradire dal Collega una bicchierata che doveva suggellare la loro amicizia. All'arrivo del battello si salutarono colle più cordiali strette di mano, da veri amici, con un mondo di scuse, di ringraziamenti, di arrivederci, di auguri da ambe le parti; complimenti però così sinceri, che non mancavano di un po' di commozione.

10. - Era notte. La nostra comitiva si ritrasse nella sala per ragionare della bontà del Collega, delle belle cose imparate, e più di tutto delle loro famiglie, che da quattro giorni non avevano più vedute.

---

---

<sup>3</sup> Vedi AMIGHETTI, *Nuove ricerche sui terreni glaciali dei dintorni del lago d'Iseo*. Lovere, 1889.





## CAPO TRENTOTTESIMO

## L'ERA TERZIARIA

*(A Pianico)*

1. Gratitudine. — 2. Utile morale degli studi di scienze naturali. — 3. Località incantevole presso Lovere — 4. L'orrida gola del Tinazzo. — 5. Sulla porta del bacino di Pianico. — 6. L'Era terziaria. — 7. Come si distingue dalle precedenti. — 8. Divisioni e suddivisioni. — 9 L'Era terziaria ed i monti del lago d'Iseo. — 10. Le tre epoche in cui si divide. — 11. Le suddivisioni aiutano lo studioso. — 12. La lunghezza dell'Era terziaria. — 13. Le nuove specie e la teoria dell'evoluzione. — 14. Giustificazione del termine di *Era cenozoica*. — 15. Depositi quaternari del bacino di Pianico. Il *villafranchiano*. — 16. I depositi alluvionali di S. Maurizio e del Dosso di Corti presso Lovere. — 17. Il deposito lacustre di Pianico. — 18. La marna terziaria di Pianico. — 19. Studio da farsi e ritorno.

1. Dopo la passeggiata di Adrara e Sarnico non ci fu nessuna tra le famiglie dei piccoli viaggiatori, che in un modo o in un altro non significasse al bravo Maestro soddisfazione e riconoscenza per l'esito felice di quel viaggio: è da credere, però, che ciò fosse, in gran parte, opera dei ragazzi medesimi, i quali erano ritornati a casa soddisfatti ed entusiasti, direi quasi orgogliosi, come chi ha compito felicemente una difficile impresa, e non finivano di magnificare i luoghi visitati, i paesaggi, i panorami, la bontà e la cortesia delle persone con cui s'incontrarono od ebbero a trattare e soprattutto encomiavano la bontà del loro Maestro. Questi si schermiva abilmente dalle lodi e dalle proteste di obbligazione, che gli esprimevano a parole ed a fatti i buoni genitori e diceva:

- Ci rimangono ancora tre passeggiate per compire il programma che abbiamo tracciato, ed ora che si è fatto il più, giacché il bel tempo continua, desidero proprio che si facciano anche quelle e presto, entro la ventura settimana. Domani, giacché non siamo stanchi, ci recheremo a Pianico; domenica di sera a Bosico, dove passeremo la notte; lunedì a Ceratello, Qualino e Corti, per ritornare a casa alla sera. L'ultima passeggiata richiederà due o tre giorni, nei quali visiteremo la Francia Corta. Così avremo terminato la rassegna delle formazioni geologiche dei nostri monti. Studio incompleto, per verità, studio superficiale, ma utile tuttavia per coloro, i quali volessero applicarvisi di proposito in avvenire, in quanto che avranno tracciata la via ed avranno appreso i principi della geologia applicati a luoghi conosciuti e che si possono, con poco tempo e con poca spesa, visitare e studiare.

2. — Veramente sono belli questi studi, diceva uno dei babbi, al quale il Maestro aveva esposto i suoi progetti. È una scienza molto curiosa la geologia, e sono molto contento che mio figlio vi prenda amore, come ne ha dato buoni indizi. Se non fosse per ricavarne altro vantaggio l'occupazione che richiede questo studio, essendo geniale per uno cui piace gironzare, gli toglierebbero, durante le vacanze, le occasioni dell'ozio e delle tristi compagnie.

- Oh! ripeteva il Maestro, se a tutti i giovani che percorrono la carriera degli studi si potesse far entrare in cuore l'amore alle scienze naturali, quanti giovani salvati dal vizio si potrebbero contare! quanti giovani virtuosi di più! La natura è per sé stessa eminentemente educatrice, e quando colui che la studia è aiutato da un saggio e prudente indirizzo, vi può apprendere molte virtù. L'operosità, l'amore al lavoro, la pazienza, la perseveranza, l'ubbidienza, la generosità, l'amore filiale, e più di tutto l'amore e la gratitudine verso Dio, è insegnato dalla natura con linguaggio eloquente, che tutti

possono intendere. Basta, ripeto, che lo studio della natura non sia scompagnato da quei principi di sana filosofia, che non disconoscono il Principio ed il Fine ultimo delle cose.

- Quanto a suo figlio, io non dubito che riesca distinto, perché, fornito di bell'ingegno e più ancora di quello spirito di osservazione, che fa amare la verità, quando avrà studiato, come mostra di voler fare, lei vedrà ben altri vantaggi all'infuori della semplice occupazione autunnale.

- Dio voglia che così avvenga! sarà la sua miglior fortuna, rispose quel padre amoroso.

3. Alla mattina seguente la studiosa comitiva era in viaggio di nuovo, alla volta di Pianico, meta della breve passeggiata di quel giorno.

Lungo la salita, che con quattro ardite risvolte mette dal lago d'Iseo al bacino lacustre di Pianico, si deliziavano nell'ammirare i quadri pittoreschi, che si spiegano ad ognuna di quelle curve, sopra il lago e le sue montagne, sopra i poggi scaglionati lungo quell'erta, sparsi qua e là di belle casette campestri. Ma ciò che più di tutto li interessava era il grandioso stabilimento siderurgico, che si estende ai piedi della collina, presso lo sbocco dell'angusta forra del Tinazzo. Si sentivano i colpi misurati e frequenti dei grandi magli, lo stridore dei cilindri e delle ruote ingranate, lo scroscio dell'acqua cadente; romor confuso e vario, armonizzante collo sbuffare dei camini, che emanavano enormi ondate di fumo in nere volute. L'agitarsi della vita titanica laggiù contrastava poi colla pace della natura, che regnava tutt'intorno in quelle prime ore del mattino, in un luogo cotanto bello e delizioso, il più incantevole dei dintorni di Lovere, e forse di tutto il lago.

4. Dopo l'ultima curva verso ponente la strada entra nella gola del Tinazzo: cessa il rumore dello stabilimento e vi si sostituisce una specie di muggito, lontano, potente, profondo come di sotterra. Voltate le spalle

al lago, vi trovate tra due colli scabrosi, i quali pare si uniscano sulla strada, come sul fondo di una valletta... Ma no; i cespugli di carpini, frassini, nocciuole, rovi e liane delle due colline s'intrecciano al disotto della strada e ricoprono un abisso di oltre 40 metri di profondità. È laggiù dove mugge il torrente Borlezza, iroso contro i massi e le vicine pareti della spaccatura, che gli contendono il passaggio. Più avanti i due colli si accostano ancora più e la strada li unisce. E il torrente? Ah! il torrente vi scorre sotto! Con arditezza inaudita fu gettato un ponte su quegli abissi e li ricopre per 40 metri. Poi ricompare l'abisso, da cui un alto muro difende la strada: sentesi di nuovo il cupo rumore del torrente per altri 50 metri, indi di nuovo la strada lo ricopre per lungo tratto; ma allora la valle si riapre e vi trovate di fronte, come sulla porta d'ingresso d'un magnifico parco, dinanzi all'amenissimo bacino di Pianico.

5. Quali contrasti! Dal rumore multiforme della ferriera siete passati d'un tratto nella gola silenziosa, che vi dà l'idea d'un *cannone* del Rio Colorado; da questa, quasi per incanto, tra la scena placida della natura animata, dove campagne e villaggi siedono silenziosi ed operosi, ridenti ed incantevoli sui morbidi declivi, cui fanno corona le alte montagne. I colli dei dintorni di S. Maurizio, la piramide del M. Cala sormontata dalla chiesa di S. Giovanni, il ciglione che sostiene l'altipiano di Bossico a destra; le modeste officine di Poltragno, il colle di Pianico, a cavaglieri del quale siede l'amenissimo villaggio da cui prende nome il bacino, i monti Palandone e Corna lunga a sinistra, ecco la cornice del quadro. Nel mezzo in parte si vedono ed in parte si indovinano i meandri del torrente Borlezza, fiancheggiato da bei terrazzi ridotti a coltura.

All'entrare nel bacino la strada si biforca prendendo in mezzo il burrone, che si avvanza ancora per circa 200 metri verso il centro del bacino; coperto in parte da un ponte naturale su cui passa l'antica strada da Lovere



per Bergamo, in parte velato da due siepi, che intrecciano i rami sopra l'abisso. Se tendete l'orecchio sentite ancora il fioco rumore del torrente, che in quel punto scorre alla profondità di 47 metri. È l'unico luogo in cui potete osservarlo; ma a chiunque si appressa all'orlo della spaccatura sfugge un'esclamazione di meraviglia, di ribrezzo, di raccapriccio, ed il brivido della paura scuote le fibre dell'audace curioso.

Sul lago d'Iseo ha scritto il dottor Bortolotti tre lettere nel 1824, dalle quali tolgo alcuni periodi riguardanti la gola del Tinazzo.

«Un torrente che scende da una diramazione di valle Seriana, «che appellato viene Tinazzo<sup>1</sup>, sbocca fuori da una spaccatura di «rupe, alta quant'è la rupe medesima, ed angustissima e «lunghissima, e tale che mette spavento. Dal fondo della tetra «voragine appena discernesi l'azzurro del cielo<sup>2</sup>, il rovinio delle «acque in quei baratri empie di raccapriccio chi ascolta. Ed è «singolare a vedersi, come sull'alto appunto di quella fenditura

---

<sup>1</sup> Il torrente, che si chiama Borlezza e non Tinazzo (ché con questo nome si indica il burrone e non il torrente), non discende già da una diramazione della valle Seriana. Esso infatti ha origine dal M. Presolana e dal M. Pora, e s'avvicina alla valle Seriana sull'altipiano di Clusone, il quale è comune, per così dire, alle due valli; ma il Borlezza ha il proprio bacino indipendente, tributario del Sebino.

<sup>2</sup> Non credo che il Bortolotti abbia visto l'azzurro del cielo dal fondo del Tinazzo; deve averlo immaginato, perché il fondo è inaccessibile. Io credo però che farebbe opera proficua chi praticasse sul fondo di quella spaccatura un sentiero che la percorra in tutta la sua lunghezza di oltre 600 metri; i visitatori, i *touristes* non mancherebbero certo, e l'introito sarebbe grande, perché in nessun luogo della regione alpina è dato ammirare uno spettacolo pari a questo. La celebre gola della Tamina presso Pfeffers in Svizzera, decantata come la più meravigliosa di Europa, è senza confronto inferiore al Tinazzo. Questa gola illuminata a luce elettrica che alternasse colla scarsa luce che piove dall'alto di 40 metri, coi riflessi del fiume spumeggiante tra i massi e le cascate, e dello stillicidio delle pareti addobbate fantasticamente da stalattiti panniformi, sarebbe, mi pare, uno spettacolo nuovo nel mondo, che avrebbe certo il merito del sacrificio di una lira per essere veduto.

«abbiano fatto passare la strada, che di valle Cavallina mette al «Sebino, mercè di un ponte gettato su quegli orrori, e prolungato «con tanto artificio, che chi cammina per quella via senz'esserne «avvertito crede di valicare il rupinoso colmo del monte e non «mai di avere che un breve arco, che lo separi dal più spa- «ventoso fra i precipizi».

6. I signori Gregorini, proprietari del grandioso stabilimento siderurgico, uno dei più grandi che vanti l'Italia, se pure non è il primo, stanno ora aprendo un canale della lunghezza di 650 metri con 450 metri di tunnel tagliato nella parete destra della spaccatura, allo scopo di derivare l'acqua del Borlezza e del torrente Oneto proveniente dal Pian Gaiano, nel punto in cui i due corsi precipitano nel burrone. Circa due metri cubi d'acqua portata così sopra lo stabilimento, con un salto di 32 metri, sopra una pendenza del 60% circa, daranno oltre a 600 cavalli di forza, che verrà utilizzata a vantaggio dell'industria.

I nostri escursionisti presero la strada sinistra per Pianico; dalla vicina contrada di Poltragno recaronsi per un sentiero attraverso la campagna, verso il centro del bacino, sopra il più basso dei terrazzi che fiancheggiano il torrente. Ivi, sull'orlo del terrazzo, a piedi del quale si estendono i bei prati del Salice, e più in là si svolge tortuosamente il fiumicello per scomparire poco più avanti nella fessura del Tinazzo, sedettero per fare la loro conversazione.

Terminata la rassegna delle formazioni meozoiche, cominciò il Maestro senza preamboli, dobbiamo pur dire qualche cosa anche dell'Era susseguente, la terziaria, quantunque sul nostro lago essa non vanti molti rappresentanti. Dirò adunque soltanto quel poco che basti a darvene un'idea, la quale vi serva di scorta allorché la studierete altrove.

- L'Era terziaria, la quarta delle cinque grandi Ere, nelle quali si dividono le formazioni geologiche della

crosta terrestre, è detta anche cenozoica e si divide, ordinariamente, in tre grandi epoche, cioè: *eocene*, *miocene* e *pliocene*. Ognuna di queste poi si suddivide in periodi ciascuno con nome speciale.

- L'Era terziaria è ben lontana dal presentare quello sviluppo, quella potenza di formazioni che abbiamo veduto riguardo alle due precedenti; anzi, qui sul nostro lago è appena rappresentata da piccoli lembi, o strisce, a prima vista, insignificanti, che sembrano non giustificare il grandioso nome di Era. Altrove vanta delle colline, monti e catene di monti, ma tutto è sproporzionato all'estensione, allo sviluppo, all'altezza delle due Ere precedenti. L'atlante di Berghaus, il quale assegna 19 milioni chilometri quadrati all'arcaica, 17 alla paleozoica, 19 alla mezozoica, ne riserba 8 soltanto per la terziaria<sup>3</sup>. Ma l'importanza di un'Era geologica non si deduce già dalla potenza delle sue formazioni, sibbene dall'importanza loro, come nella storia certi grandi avvenimenti danno al tempo in cui avvengono un'impronta affatto speciale, che lo distinguono dai secoli precedenti e susseguenti.

7. — Sia esaminando le rocce di quest'Era, sia minando i suoi fossili si riconosce subito un'impronta differente dalle epoche precedenti e molto somigliante alla nostra, l'Era presente. Era cenozoica fu detta appunto perché, quantunque da noi lontana molte centinaia di secoli, pure rispettivamente alle anteriori, è molto più a noi vicina.

- I limiti inferiori di quest'Era però non sono ben definiti e talvolta il geologo rimane perplesso davanti a fatti, che richiamano l'epoca cretacea, ultimo periodo dell'Era secondaria. Questo fatto induce alcuni geologi a considerarla come un'epoca di transizione tra la secondaria e la nostra, mostrando a grandi tratti quel lavoro di evoluzione o di trasformazione, che molti filosofi

---

<sup>3</sup> Tavola 7 e 8 doppia.

negano a priori e lo disprezzano forse perché non lo conoscono.

- Ciò non ostante la mancanza nei prodotti di quest'epoca di molti caratteri specifici delle precedenti e la presenza di elementi nuovi, la nuova *facies* che ne risulta, dimostrano all'evidenza che le condizioni fisiche della terra si sono gradatamente mutate di nuovo. Questo fin dalla prima epoca, l'eocenica; ma più in su nella pila degli strati, tutto è cangiato, tranne alcune forme di poco valore, per cui vi accorgete di trovarvi in un ambiente affatto differente da quello che si presenta nelle formazioni meozoiche e paleozoiche, in un orizzonte affatto nuovo: che se prendete invece ad esaminare la pila degli strati dall'alto in basso, cioè dalle ultime formazioni, le più recenti, verso il basso, ossia verso le più antiche, voi trovate nelle epoche superiori dell'Era terziaria molte somiglianze, sia nei depositi marini, sia nei terrestri, sia nei vegetali e negli animali fossili, coi prodotti dell'epoca nostra, a tal che dovrete oltrepassare tutto il pliocene prima di accorgervi di trovarvi molto lontano dal presente.

8. — Bisogna dire che lontano da qui anche il terziario abbia uno sviluppo considerevole. Io, appoggiato all'autorità dell'Issel, l'ho diviso in tre piani, o periodi, o epoche, come vi dissi testé, e per lo scopo nostro credo possa bastare<sup>4</sup>, ma altri lo dividono in quattro, mettendo dopo l'eocene anche un oligocene, che corrisponderebbe poi all'eocene superiore. Mayer lo divide in 12 piani dei quali sei per il terziario inferiore e sei pel superiore, i quali però non indicano una pila di strati sovrapposti, bensì due zone distinte di terreni parallele, appartenenti a due mari, del nord e del sud. Io non vi nomino neppure quei piani per non imbrogliarvi troppo la memoria. Non dubito, però, che in questi piani sieno compresi anche alcuni di quelli, che ora si associano ai terreni quaternari.

---

<sup>4</sup> ISSEL, *Compendio di geologia*, vol. II.

9. — Qui sul lago d'Iseo non si è trovato niente che si possa ascrivere a quest'Era, e per vederne un lembo, il più vicino, bisogna andare fino ai Montorfano di Rovato, che chiude a sud la Francia Corta, il quale appartiene, secondo le carte geologiche del Taramelli e del Curioni, al primo periodo terziario, ossia all'eocene.

Da questo bisogna dedurre che a quell'epoca le nostre montagne esistevano già, su per giù, quali le vediamo adesso. E bensì vero che il mare terziario doveva insinuarsi nelle nostre vallate, il che è quanto dire che le nostre montagne non erano ancora emerse del tutto; ma i pochi depositi marini che dovevano formarsi alla loro base sommersa, in seguito al posteriore sollevamento dovettero essere tutti franati ed asportati, come avvenne anche della maggior parte delle formazioni cretacee anteriori.

10. — Il primo periodo cenozoico adunque è l'eocene, detto anche nummulitico, dalla forma di una specie di conchiglia discoidale, somigliante ad una moneta. È molto sviluppato anche in Italia e al dire dello Stoppani forma quasi interamente l'ossatura degli Appennini. In Egitto questa roccia ha prestato il materiale per la costruzione delle piramidi. I fossili detti *nummulites* sono di molte specie. D'Archiac ne ha già numerati 1.677<sup>5</sup>.

- Questo primo periodo si suol dividere in tre piani: l'inferiore, il medio ed il superiore, nel quale ultimo trovansi anche gli avanzi di grandi mammiferi. Ciascuno poi di questi piani si suddivide ancora in parecchi periodi, ciò che indica essere stato studiato molto minutamente ed essere abbastanza bene conosciuto.

- L'epoca seconda è il miocene. Anche questa è divisa in molti piani, ricchissima di fossili, vegetali ed animali, depositi di lignite e grandi mammiferi.

- La terza epoca, il pliocene, è pure diviso, come i precedenti, da alcuni geologi, in inferiore, medio e superiore,

---

<sup>5</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. II.

da altri in molti piani, secondo i luoghi in cui appare più sviluppato, dai quali prende poi anche il nome.

Allorquando si faceva cominciare l'Era quaternaria coll'epoca glaciale, veniva compresa nel pliocene anche la formazione alluvionale che abbiamo veduta a S. Maurizio là sopra Lovere ed a Corti, nonché questa di Poltragno, che è più antica; ma in seguito a studi più accurati queste formazioni terrestri furono ascritte al quaternario.

**11.** — Signor Maestro, disse Cortesi, quando poté cogliere il momento opportuno di una sosta; se devo dirle la verità tutta intera, quest'oggi, anziché invogliarmi allo studio della geologia, mi scoraggia. Credevo che avessimo finito la rassegna della pila degli strati ed invece mi fa adesso una enumerazione più lunga di tutte le precedenti.

- Questo, mio caro, anziché spaventarti, deve appunto incoraggiarti. Certo le difficoltà vi sono nello studio della geologia, ma quanto ti ho detto (e devi notare che ti ho detto quasi nulla) dimostra che le maggiori difficoltà furono vinte da altri: indica che lo studio di queste formazioni è stato fatto con molta diligenza. Le vere difficoltà stanno nel trovarsi davanti a formazioni sconosciute, non nominate da nessuno, perché da nessuno studiate mai, e doverle esaminare, misurare, confrontare, classificare. Non capisci che fatto questo è fatto il più? Ora, coll'aiuto dei trattati e delle carte geologiche, comunque queste ultime sieno soltanto approssimative, non si ha quasi altro da studiare che di fare la ricognizione dei terreni, e voi capite bene che tra la classificazione e la ricognizione c'è una differenza enorme. Non ispaventatevi adunque: quando vorrete studiare di proposito la geologia lo potrete fare con molta facilità almeno relativa, coll'indirizzo che vi porgeranno i trattati dei sommi e le loro carte geologiche, e voi troverete ancora molto da fare nel rettificare alcuni punti, nel precisare meglio i confini di ogni formazione, nello scoprirle e constatarle anche

altrove, perché non si può poi pretendere che anche i grandi maestri possano descrivere tutti i particolari di una regione, molto meno di tutto il mondo.

**12.** — L'era terziaria si è svolta in un tempo molto più breve che le precedenti; ma i 7.000 metri di spessore attribuiti alle sue formazioni attestano tuttavia una serie lunghissima di secoli. Se non ci fosse altro basterebbero a provare la lunghezza di quel tempo, i banchi di lignite, che trovansi sovrapposti gli uni agli altri, taluni dello spessore di oltre 15 metri, con enormi tronchi così bene conservati, che in alcuni vedonsi intatte le fibre legnose. Fra questi se ne trovarono di 2.500 strati concentrici, che equivalgono a 25 secoli, ed uno, il *Cupressinoxylon ponderosum*, del diametro di 9 piedi, che attesta in questo modo l'età di 50 secoli. Quei grandi depositi di legname semicarbonizzato ci dicono che le terre erano coperte da un fitto mantello di verdura, di poco inferiore a quello dell'epoca carbonifera. Le poderose collezioni di fossili animali e vegetali riguardanti quest'epoca dimostrano che anche la fauna correva di pari passo colla flora verso quelle forme, che popolano i continenti attuali.

**13.** — Le condizioni vitali andavano di secolo in secolo avvicinandosi alle presenti e, volere o no, anche le forme animali e vegetali dovevano avanzarsi verso i tipi attuali, che ancora non si può dire se sieno le ultime forme alle quali la natura attende da tanti secoli. Badate che si tratta di fatti che tradiscono le condizioni vitali, in quel modo che l'effetto attesta la causa. Sieno quelle varie forme successive, delle nuove creazioni, o siano l'effetto d'un'evoluzione qualunque non importa: la loro somiglianza, la loro parentela, per così dire, cogli esseri organici delle epoche anteriori e con quelli dell'attuale è evidente.

- Permetta, fece Cortesi, che le dica una mia opinione: mi pare che tutto questo non lasci più dubbio sulla teoria degli evolucionisti.

— Non lo dire, mio caro, quantunque così ti sembri, ma fa piuttosto di scoprire altri fatti consimili e poi lascia ai filosofi l'incarico di dedurre le conseguenze sopra la teoria tanto dibattuta. Quello che si sa fino a qui di geologia e paleontologia non costituisce ancora una prova sufficiente per una rigorosa dimostrazione di quel sistema, anzi non è neppure alla geologia soltanto che gli evoluzionisti chiedono le prove delle loro teorie.

**14.** — Le preziose reliquie degli animali terziari ci dicono che il clima della terra era allora diffuso molto diversamente di quello d'adesso, perché si trovano animali e piante (adesso relegate entro la zona torrida) nelle zone temperate e glaciali: sono però sempre, su per giù, le medesime specie di poco modificate.

- I prodotti sedimentari detritici dell'Era sono stati formati esclusivamente a spese delle terre emerse che più non furono sommerse; dunque i continenti attuali, nei loro tratti principali, erano, per così dire, abbozzati. Le ossature dei monti attuali esistevano già, nella massima parte, e dai loro versanti andavano disponendosi gli attuali bacini fluviali. Tutto, in una parola, ci fa presentire che siamo vicini all'epoca nostra, onde è giustificato a quella il nome di cenozoica.

**15.** — Ora dobbiamo volgere uno sguardo alle formazioni più superficiali di questo classico bacino.

- Esso, come vi ho detto altra volta, è aperto nella dolomia principale triasica, e per questo riguardo non ha nulla di singolare; ma al disopra della dolomia trovansi qui varie altre formazioni, appartenenti tutte all'Era quaternaria, se ne togliamo un piccolo deposito di marna, la quale, come vi dirò tosto, si vorrebbe ascrivere alla terziaria.

- La più antica delle formazioni quaternarie è quella che abbiamo appena veduta la scorsa settimana là sopra la strada provinciale; dove si coltiva una cava per uso dell'edilizia. Quella roccia è costituita per lo più da un impasto di ghiaia e sabbia, con elementi mesozoici



e paleozoici, impastati da cemento calcareo molto abbondante, per cui ne risulta una specie di conglomerato, dove il cemento rappresenta la parte principale della massa. Si direbbe che in una pasta calcare omogenea e molle sia stata sparsa della ghiaia fluviale ed insieme mescolata, e che all'indurirsi di quella pasta l'acqua evaporata od assimilata dalla roccia abbia lasciato quei vani, per cui presenta l'aspetto come di una spugna. La formazione è stata classificata per villafranchiano, che è un periodo, forse il più antico, dell'Era quaternaria, anteriore certamente all'epoca glaciale.

- Non v'ha dubbio però sulla sua origine; essa rappresenta un delta fluviale, i cui elementi attestano provenire dalla valle Camonica.

- Questo deposito ricopre la dolomia principale dal bivio di Poltragno sui due versanti fino all'altezza di circa 300 metri sul livello del mare, 115 sopra quello del lago d'Iseo. Presso il convento di S. Maurizio, come vedemmo, è ricoperto da un deposito alluvionale anch'esso fluviale e proveniente dalla valle Camonica, che un tempo si poteva associare ai depositi terrestri pliocenici, ma ora, dopo più accurate osservazioni, simili depositi sono considerati come alluvioni quaternarie. Ora, questi depositi, il villafranchiano ed il deposito di S. Maurizio, attestano che questa regione ha subito un forte sollevamento in epoca molto recente: ed essendo il villafranchiano spaccato dalla gola del Tinazzo si deduce che anche quella non è molto antica, anzi, per ragioni che vi dirò un'altra volta, forse posteriore all'epoca glaciale.

- Da qui il villafranchiano si estende sopra Castro in vari lembi, uno dei quali trovasi al disotto, verso Riva, sulla sponda del lago, dove si cavò la maggior parte del materiale per la costruzione del ponte della ferrovia sull'Oglio a Palazzolo.

**16.** — La seconda formazione quaternaria di questi luoghi è dunque la puddinga di S. Maurizio, che di là abbassa fino al lago, formando i bei poggi che abbiamo

ammirati stamane, l'ultimo dei quali è la collinetta del Camotto, coperta da vite ed olivi e sormontata da un *berceau*. Identica a questa formazione immediatamente preglaciale è anche il colle del *Dosso* presso Corti in Comune di Volpino, dove gli elementi sono ancora più grossolani che a S. Maurizio, e i cui caratteri sono più torrenziali che fluviali.

**17.** — La terza formazione quaternaria è il deposito glaciale, al quale si associa anche il deposito lacustre, che forma questi terrazzi, incisi dal Borlezza, e che più in su, tra Pianico e Sellere ed a Sovere, raggiungono l'altezza di oltre 20 metri sopra il fiume. Gli strati di cui sono composti questi terrazzi di marne lacustri, vedonsi alternati con strati di ghiaia e ciottoli, che lo Stoppani credette altrettanti depositi morenici, indicanti altrettanti periodi di avanzamento e di regresso dell'antico ghiacciaio della valle Camonica, il quale si espanse anche in tutto questo bacino; ma i geologi che studiarono dopo di lui questi fatti negano che questo sia un lago glaciale. Checché si sia detto e scritto però io credo che la questione d'origine e di età di queste formazioni lacustri non sia ancora risolta.

**18.** — Lassù presso a Pianico, di fianco alla strada per il cimitero, esiste un deposito di marna bianca, coperta da uno strato di terreno vegetale dello spessore di un metro, la quale contiene gran quantità di foglie, alcuni pesci e molte specie di *diatomee*, organismi microscopici propri dei depositi lacustri, alcune delle quali, studiate accuratamente dal prof. Corti, appartengono all'Era terziaria.

- Il prof. Corti asserisce che quella marna non ha proprio nulla di comune col deposito lacustre di questo bacino e che quella indica un seno tranquillo che andava formandosi nell'Era terziaria, prima che il ghiacciaio della valle Camonica si estendesse a determinare il lago nel modo che vedremo, e che la sua posizione stratigrafica sia tra la dolomia principale (egli dice

dolomia media, ma credo che sia per un *lapsus calami*) e il villafranchiano. L'aspetto della plaga è tale che farebbe credere non potere quel deposito essere distinto dal resto; che fosse invece un seno tranquillo del lago glaciale, che ha formato anche gli altri depositi, e che il non contenere quella marna dei ciottoli torrenziali dipenda appunto dall'essere quello un seno appartato, fuori della portata dalle correnti; ma davanti ai fossili trovati e studiati dal sullodato professore chino la fronte ed accetto le sue conclusioni, almeno come opinione più probabile<sup>6</sup>.

**19.** — Egli è certo, però, che tutto questo bacino porgerà, ancora per molto tempo, materia di studio e sarà sempre un campo di ricerche molto fecondo: gli avanzi di mammiferi, rinoceronti, cervi, ecc., trovati già in questi depositi non rimarranno certo i soli testimoni dei fatti geologici di questo classico bacino lacustre. A voi, che siete giovani, le ulteriori ricerche e scoperte.

Terminata così la conversazione si recarono nell'alveo del fiume per esaminare il deposito marnoso, con alternanze alluvionali e moreniche; poi passarono al luogo della famosa marna, dove per gentilezza del proprietario sig. Gualeni, poterono avere alcuni bei campioni di foglie fossili, e poscia, per il colle di S. Maurizio, dove poterono osservare la successione dei terreni suddescritta, ritornarono al loro paese.

---

<sup>6</sup> CORTI, *Sulla marna di Pianico*. Estratto dai rendiconti del R. Istituto lombardo, serie II, vol. XXV, fasc. XII.

---

## CAPO TRENTANOVESIMO

---

### L' EPOCA GLACIALE – PRELIMINARI

(*Nei dintorni di Bossico*)

---

1. Da Sovere a Bossico. — 2. La *paghera* di Bossico. — 3. Luogo opportuno per la cura climatica. — 4. Le *Foppe dei quattro* — 5. Una scena mattutina in mezzo alla pineta. — Elementi dell'epoca glaciale. — 7. È l'ultima delle epoche geologiche. — 8. Che cosa sia in sé stessa. — 9. In qual senso fu universale. — 10. Origine dei ghiacciai attuali e antichi. — 11. I ghiacciai scorrono. — 12. Solidità relativa dei ghiacciai. — 13. La si dimostra con paragoni. — 14. Il ghiacciaio di valle Camonica in formazione. — 15. I ghiacciai attuali scorrono nella misura che loro è consentito dall'ambiente. — 16. Altri paragoni. — 17. Il ghiacciaio di valle Camonica nei dintorni del lago d'Iseo. — 18. I ghiacciai delle valli minori. — 19. Il lento movimento dei ghiacciai.

1. Alla domenica dopo la gita a Pianico, verso il tramonto, la comitiva escursionista si rimise in viaggio alla volta di Bossico, dove voleva, il giorno dopo, studiare i fenomeni dell'epoca glaciale. Presero la via di Sovere passando pel colle di S. Maurizio, al di là del quale, nel luogo in cui si prospetta tutto il bacino in vista del villaggio di Sellere, osservarono, sulla strada, un bell'esempio di roccia arrotondata e levigata dal ghiacciaio. È un lembo di conglomerato villafranchiano, il quale si mostra così capace di pulitura quasi marmorea.

Sopra Sovere, lungo l'erta inconsulta, che fiancheggia la valle di Filone, erta faticosissima per i veicoli che la montano e non meno faticosa, anzi pericolosa nella discesa, osservarono il deposito della valle appoggiato sopra il deposito lacustre ed ambedue incisi dal torrente fino

alla profondità di trenta metri. Il torrente di Filone proviene dall'altipiano di Bossico, attraverso la dolomia principale, ma gli elementi del suo cono di deiezione sono costituiti, per la massima parte, da rocce d'altra natura; sono, in una parola, elementi glaciali, provenienti dall'altipiano di Bossico.

Lungo la salita, da Sovere a Bossico, il Maestro fece rilevare altri fatti glaciali, come massi erratici, spicchi di morena, ciottoli e massi di forma triquetra, propria dei ciottoli stati trasportati dai ghiacciai, ciottoli e massi striati, ecc., senza però diffondersi in spiegazioni, le quali dovevano darsi più tardi, dopo aver dette alcune generalità sull'epoca glaciale.

Giunti a Bossico si trovarono tra amici. La cena fu breve: dopo, una breve passeggiata al chiaror della luna, indi a letto, meno il Maestro, il quale quella sera non poté esimersi dal fare quattro chiacchiere coi suoi vecchi amici ed ex alunni fatti giovinotti, con quanto suo piacere e di quei buoni montanari non si potrebbe dire. È così caro, così dolce il ricordare, tra vecchi amici, le vicende liete o dolorose degli anni trascorsi! Il Maestro diceva di essere ringiovanito quella sera, e la conversazione, protratta fin verso la mezzanotte, gli valse meglio del sonno.

2. La mattina seguente, di buon'ora, tutti erano in assetto per una breve passeggiata nei dintorni, e dapprima nella pineta.

La pineta di Bossico, detta *paghera*, è senza dubbio la più bella selva che si trovi nei dintorni del lago d'Iseo. Non è molto folta, a dir vero, perché troppo frequentata dai pastori, mandriani, legnaiuoli e cacciatori; ma è così comoda, così vagamente accidentata da poggi, da ripiani, da pendii dolci o scoscesi, solcata da rigagnoli temporanei, da strade e da sentieri, che assume qua e là l'aspetto d'un deliziosissimo parco proprio all'inglese. Le piante sono, nella massima parte, resinose o conifere, pini al basso, abeti e larici nella parte più alta; qua e là fanno

bella mostra folte macchie di faggi, gli alberi dei pastori per eccellenza. Dal basso all'alto, ossia dall'orlo inferiore dell'altipiano fino al colle di Bossico, misura circa due chilometri sopra 700 metri di larghezza. distante dal paese circa un chilometro di comoda strada.

3. Ecco qui, a mio giudizio, un luogo impareggiabile per la cura climatica, specialmente nei tre mesi di estate, quando i bolli della canicola cacciano i cittadini fuori dalle mura infuocate in cerca di più spirabil aere. Qual aria migliore, infatti, di quella d'una selva di pini, di abeti, lanci e ginepri, all'altezza tra gli 850 e i 1.200 metri, sul più bell'altipiano di Lombardia, in vista del più bel lago? Qual luogo più adatto, per godere la vera quiete della montagna, di un villaggio, i cui abitanti si distinguono per la semplicità dei costumi, la cortesia disinteressata, il buon cuore, e quell'acume d'intelletto, quel criterio pratico, che senza molta istruzione, comprende il vero modo di amministrare con vera rettitudine e giustizia la cosa pubblica? Le passeggiate che si possono fare a Bossico si adattano a chiunque sappia percorrere un paio di chilometri al piano colle proprie gambe, col vantaggio di ritornare a casa forniti di una buona dose d'appetito insolito, senza quella spossatezza noiosa ed accasciante di chi passeggia in pianura.

Questo è dunque un altro dei luoghi incantevoli dei dintorni del Sebino; luoghi trascurati, o non apprezzati perché non conosciuti<sup>1</sup>.

4. I nostri escursionisti, per la strada pittoresca che percorre l'orlo dell'altipiano verso Clusone, si portarono nel centro della selva detto *Foppe de' quattro*. Con questo nome si suol indicare un bel prato, l'unico di tutta la selva, circondato da una folta siepe di vecchi faggi e da altissimi abeti e lanci. Il prato è un ri-

---

<sup>1</sup> Non temo di essere smentito per quanto è detto qui, nei capitoli precedenti e susseguenti a riguardo di Bossico, da chiunque abbia veduto quell'altipiano in condizioni favorevoli.

piano ondulato, una specie di poggio: la cascina, rustica quanto si può dire e non abitata che durante l'epoca della raccolta del fieno, sorge sopra un rialzo del prato, presso la siepe inferiore e circondata da vecchi ciliegi che la ombreggiano. Luogo romito e silenzioso per la maggior parte dell'anno diventa animatissimo e romantico al tempo della raccolta e del pascolo.

5. Quando vi giunsero i nostri il sole era appena sorto e dardeggiava i suoi tepidi raggi attraverso i densi rami dei pini, facendo scintillare le tremule gocce di rugiada, mentre i contadini delle vicine cascine di Oneto uscivano a pascolare gli armenti. Le voci e le strida acute di quei fanciulli e fanciulle, miste ad alcune più maschie o più severe, si confondevano col suono scintillante e vario dei campani appesi al collo delle vacche e delle capre, al belare di queste, al muggire di quelle ed all'abbaiare dei cani da guardia, che saltellavano e scodinzolavano intorno alle cornute bestie. Qualche raro colpo di fucile indicava che la torma dei cacciatori, sempre troppo numerosa a Bossico in quella stagione, era già fuori per le solite scorrerie, colle quali è spesse volte messa a dura prova la tolleranza dei buoni proprietari. C'è molta libertà a Bossico pei cacciatori, ma non si può negare che ci sia anche un po' di abuso.

La delizia di quel luogo oltremodo romantico aveva esilarato i nostri escursionisti, i quali asserivano di non aver trovato, in tutte le loro passeggiate, un luogo più bello. I ragazzi giudicavano da pari loro, ma il luogo è bello davvero.

Fecero la loro colazione disposti in pittoresco disordine, chi seduto sull'erba, chi sopra un masso erratico, chi sopra un tronco tarlato di faggio, unendo le loro voci alle voci armoniose della natura, aumentandone l'incanto.

6. La selva di Bossico, quanto è grande, è nata e cresciuta sopra i depositi glaciali; è una morena, come lo è la pineta detta la *Selva* presso Clusone. Il luogo era dunque più che altro mai adatto ed opportuno perché i

piccoli geologi vi si fermassero per fare la loro conversazione appunto intorno all'epoca glaciale, ciò che fecero all'ombra dei ciliegi presso la cascina. Poiché furono disposti il Maestro incominciò:

- Le morbide colline che abbiamo ammirato sopra Bossico quando ci fummo la prima volta, e che rivedremo fra poco, questa medesima che ha dato alimento alla formazione di questa foresta, i terrazzi di Ceratello e quelli di Branico che vedremo domani, gli ubertosi depositi delle valli di Fonteno, di Parzanica, di Vigolo, di Sale Marasino e di Zone, le colline della Francia Corta, i pendii arrotondati dei monti ed i colli pure arrotondati, che vedemmo sull'altipiano di Clusone, i massi erratici, i ciottoli striati, i massi triquetri, i pozzi glaciali, i depositi medesimi dei torrenti, quando contengono elementi estranei alla roccia entro la quale il bacino del torrente è aperto; ecco i fatti, che nelle nostre passate escursioni riscontrammo ed osservammo ogni giorno, come elementi dell'epoca glaciale. È venuto adunque il momento di trattare un po' diffusamente anche quest'epoca, e lo faremo in questa e nelle seguenti conversazioni.

7. — L'epoca glaciale è la prima dell'Era neozoica; e se si vuol considerare il periodo dei terrazzi come l'epoca di transizione tra la glaciale e la antropozoica, quella è l'ultima delle grandi epoche geologiche in cui è divisa la storia fisica della terra. L'epoca glaciale è tutta terrestre, ed i suoi prodotti trovansi addossati a tutte le anteriori, dall'azoica alla pliocenica, ultima dell'Era terziaria. Essendo adunque la glaciale un'epoca superficiale è molto più facile, che non per qualunque altra, il rilevare la portata dei depositi e delinearne i confini. È l'unica anzi l'epoca glaciale che permetta di azzardare qualche calcolo numerico a riguardo della sua durata.

8. — Convinti adunque dai fatti che l'epoca glaciale vi fu, ci sorgono spontanee le domande: Che cosa era in sé l'epoca glaciale? Come si svolse? Quale ne fu la causa?



- Alle due prime domande si risponde facilmente in base a quanto si sa dei ghiacciai attuali, secondo il principio più volte ricordato ed applicato, che la natura opera sempre colle stesse leggi, e che la medesima causa produce sempre i medesimi effetti. Non così all'ultima, che, non ostante i molti studi fatti da eminenti scienziati, rimane ancora quasi un mistero. A questa dunque risponderemo quel poco che potremo dopo aver trattato delle prime due.

- Vediamo adunque, prima di tutto, che cosa fu l'epoca glaciale.

- A questa domanda si risponde in poche parole. L'epoca glaciale fu un'invasione di ghiacci quasi generale su tutta la faccia della terra.

Oh! fece istintivamente Cortesi; su tutta la faccia della terra!

- Bada di non precipitare i tuoi giudizi. La mia proposizione non si può certo prendere in senso letterale assoluto, perché in questo caso, non solo le pianure della zona torrida, ma anche i mari equatoriali avrebbero dovuto essere invasi dal ghiaccio, che è quanto dire che il nostro globo restasse involto in una crosta non interrotta di ghiaccio, come entro una sfera; ma la cosa fu un po' diversa. Sentite: Se io vi dico che all'epoca nostra la neve fiocca su tutta la terra, credo che mi darete ragione, ben sapendo che anche fuori delle zone glaciali e temperate, cioè nella zona intertropicale, sulle alte montagne, almeno a volta a volta, compare la neve. Così sapete che nevicava ogni anno sulle alte cime dell'Himalaja, a quando a quando su quelle dell'Abissinia<sup>2</sup> e sul M. Kenia nell'Africa Equatoriale, sulle Ande comprese nella zona torrida e sulle Alpi Azzurre dell'Australia. Or bene, gli antichi ghiacciai si diffusero molto di più che non facciano ora le nevi. Senza dire adesso che ne furono invase le zone glaciali e temperate, bastano a provarlo gli avanzi

---

<sup>2</sup> RECLUS, *Geografia universale*, vol. X.

di morene scoperti nella catena dell'Atlante, nelle montagne della Senegambia, sulle coste frastagliate della Sierra Leona presso l'ottavo parallelo settentrionale, sulla costa dell'Avorio alla medesima latitudine, nelle basse valli dell'Abissinia settentrionale, nell'America, in Persia, nelle Sierre del Brasile e altrove<sup>3</sup>. In queste località all'epoca nostra non solo non si vedono tracce di nevi perpetue, ma non si sa neppure come la neve sia fatta. Ora dunque avete inteso in qual senso ho detto che l'epoca glaciale fu un'invasione generale di ghiacciai su tutta la terra.

- È poi ragionevole ammettere che le regioni più basse, all'epoca glaciale, fossero in gran parte coperte di neve per la maggior parte dell'anno e che le pianure allora emerse fossero abbondantemente inondate dall'acqua, che scaturiva in quantità straordinaria da quella straordinaria massa di ghiaccio. Di più, è ormai constatato che molta parte delle pianure attuali a quell'epoca erano ancora sommerse nel mare.

- Ho inteso, disse il Cortesi; sia di ghiaccio, sia di neve, sia di acqua terrestre o marina la terra fu inondata tutta quanta: fu una specie di diluvio universale, il quale dovette anche far perire tutti gli animali terrestri e le piante, in modo che, se allora fosse esistito l'uomo, si potrebbe credere che quel diluvio fosse il medesimo di quello narrato dalla sacra Bibbia.

- Ti raccomando di nuovo di non esagerare. Certo l'uomo non avrebbe potuto scamparla da quell'universale invasione di acqua, se non a stento in qualche plaga equatoriale. A questo proposito vi dirò che vi è chi sostiene l'opinione che l'epoca glaciale è identica al diluvio della Bibbia, coll'intento di suffragare di prove evidenti la verità del libro sacro; di trovare un accordo tra esso e la scienza<sup>4</sup>. Ma noi torneremo su questo argomento; intanto riprendiamo il nostro.

---

<sup>3</sup> RECLUS, *Opera citata*, vol. IX, XI e XII e *La Terre*, t. I.

<sup>4</sup> A. CETTA, *Il diluvio*.

9. — La generale invasione dei ghiacciai, nel senso che vi ho detto, non vuole la conseguenza della morte di tutti gli animali e di vegetali, perché, come vi dimostrerò meglio in appresso, ne rimase ancora della terra libera dai ghiacciai e dalle correnti quanta bastava perché vi potessero vivere ed anche prosperare molte specie di animali e vegetali. A quel modo che non muoiono le selve fiancheggianti i ghiacciai attuali delle Alpi, le quali restano coperte di neve per molti mesi ogni anno, a quel modo che intorno ai ghiacciai vivono tanti animali, come marmotte, lepri, orsi, lupi, stambecchi, camosci, aquile ed insetti, così animali e piante poterono sopravvivere all'epoca glaciale. Ma voi non avete ancora un'idea dell'aspetto della terra a quell'epoca. Ve la formerete un po' alla volta, di mano in mano che andremo esponendo le teorie ed i fatti. Vediamo adunque prima di tutto come si formarono i ghiacciai, i quali riempirono, fino ad un certo livello, le valli alpine, e senza allontanarci molto dalla nostra regione, figuriamoci alle origini della nostra valle Camonica, là in quell'alto bacino circondato dalle superbe vette dell'Adamello, del Tonale, del Picco dei tre Signori e del Gavia.

10. — Verso il termine dell'epoca pliocenica la valle Camonica esisteva già, su per giù, nella forma attuale; solo pare constatato, come vedremo in altra conversazione, un maggior sollevamento, e quindi anche un allargamento avvenuti posteriormente all'epoca glaciale. In sulla fine dell'epoca pliocenica il clima di tutta la terra doveva essere molto più umido che non lo sia adesso; quindi più abbondanti le piogge: le montagne erano già abbastanza elevate perché potesse fermarsi facilmente la neve per molti mesi dell'anno ed in alcuni luoghi per tutto l'anno e per molti di seguito. Portandoci adunque coll'immaginazione presso le origini della valle Camonica assistiamo ad una successione di inverni nevosi, non interrotti che da brevissime ed infconde estati.

- La neve copre i vasti pendii di quei monti scoscesi,

vi s'innalza in strati sovrapposti ad ogni nevicata, finché all'enorme pila manca l'equilibrio e scivola lungo i ripidi fianchi per accumularsi nei sottoposti valloni: ecco le valanghe. La breve estate non riesce a sciogliere neppure la quarta parte di quei cumuli di neve, ai quali se ne sovrappone altrettanta nell'inverno seguente, che comprime la sottostante e questa comincia a convertirsi in nevischio e quindi in ghiaccio. Questi fatti si ripetono per una serie di anni e così si forma un'enorme massa di ghiaccio, la quale riempie fino a molta altezza quegli alti bacini, su tutto l'immenso ventaglio di quei selvaggi recessi, che confluiscono nello stesso punto colla valle principale, nel luogo ove adesso si trova Ponte di Legno e suoi dintorni.

- Il lavoro continua ancora; la massa aumenta di volume e di peso; ormai non regge più all'equilibrio, ed allora che cosa avviene?

- Tutta la massa di ghiaccio precipita giù per la valle, volle dire Remondi, e Dio sa con quale fracasso e quale rovina...

**11.** — Mon mai; la massa di ghiaccio è conglutinata e tenace così che difficilmente si rompe: piuttosto dovrà *schiacciarsi sotto il proprio peso*, tenete bene a mente questa frase, e gli strati più bassi saranno costretti a fluire e quindi ad avanzarsi verso la valle principale, finché tutti i confluenti si incontreranno per fondersi insieme in una enorme massa, la quale si allunga e si dilata entro tutte le insenature della valle, modellandovisi come farebbe una pasta entro uno stampo. Così, entro uno spazio, se volete, di alcuni secoli, l'ampio bacino di Ponte di Legno si è trovato invaso dal ghiaccio, il quale, per la poca pendenza delle convalli presso il confluente, dovette avere qualche centinaio di metri di spessore. Quella massa di ghiaccio, anziché diminuire, aumenta ogni anno sempre più di volume e di peso finché giunge a vincere anche la piccola pendenza della valle principale e comincia a fluire, a discendere, a dilatarsi

sui fianchi; ad ogni confluyente delle valli inferiori scendenti dall'Adamello e dagli alti monti di destra si unisce ai ghiacciai di quelle singole convalli e s'ingrossa sempre più. Eccovi in tal modo bell'è formato un ghiacciaio, il quale ormai si può chiamare un gran fiume di ghiaccio, che fluisce con estrema lentezza, ma con moto incessante, obbedendo come tutte le correnti, alla legge di gravità, o, come vogliono altri, alla pressione eterea.

- Che i ghiacciai si muovano e scorrano lungo le valli, disse Cortesi, lo credo perché è accertato anche dallo Stoppani nel *Bel Paese*, dove spiega anche in che modo avvenga questo moto, ma è appunto questo che io non ho mai capito bene.

- Infatti, soggiunse Remondi, al quale fecero eco gli altri, si capisce benissimo come scorrono i liquidi; ma i solidi..., i solidi rotolano e precipitano e non fluiscono mai.

**12.** - Lo dite voi che il ghiaccio è solido; ma se pure è tale in confronto coll'acqua allo stato di liquido, non lo è assolutamente: il ghiaccio è solido, ma d'una solidità relativa; è solido, ma nello stesso tempo, è anche plastico. Preso anche in piccola quantità e messo sotto una forte pressione esso si piega e si comprime prima di rompersi: stretto fortemente tra due emisferi bucherellati ne schizza come le paste dallo stampo. Ora in un ghiacciaio la forte pressione necessaria a comprimerlo tanto da farlo muovere è data dalla massa enorme del ghiaccio medesimo: sono gli strati inferiori specialmente, i quali, compressi e schiacciati dall'enorme peso di migliaia di metri cubi sovrapposti, si dilatano ove lo spazio lo consente, si modellano nelle insenature della valle. e più di tutto ne seguono la direzione dell'asse: la massa intiera, sospinta, per così dire, dalle nuove accumulazioni, che si vanno formando presso l'origine, essa medesima si muove lentamente in avanti.

- È però sempre duro il comprendere come una

massa di ghiaccio si svolga e fluisca in questa maniera, disse Remondi.

13. — Ebbene ascoltate. Una goccia di benzina si dilata anche sopra un piano orizzontale; una goccia di latte invece, anziché espandersi, conserva la forma emisferica; ma se voi aumentate la goccia anch'essa scorrerà e tanto più facilmente e più rapidamente quanto sarà più grande. Ripetete l'esperimento con una pasta molle poi con una più dura, poi con una sostanza semisolida. Dagli esperimenti risulterà sempre che, data la quantità sufficiente, la massa si espande anche su di un piano orizzontale, e molto più sopra un piano inclinato e sempre per la ragione della sua plasticità. Volete far scorrere il piombo senza fonderlo al calore? Formatene una montagna e la montagna di piombo si abbasserà dilatando i fianchi. Colla vostra immaginazione potete così far scorrere anche i metalli più duri del piombo.

- È mirabile, esclamò Cortesi, eppure è così semplice.

- Ora, spero, avrete compreso come scorrano i ghiacciai. Che ne dici Remondi?

- Comprendo perfettamente. Ci vorrà però una massa di ghiaccio così grande, che io non so immaginare.

- Oh! non tanto. Immagina il bacino del nostro lago ripieno di ghiaccio fino all'altezza del colle di Bossico, (più di mille metri di spessore misurando soltanto dal livello del lago) ed avrai una massa più che sufficiente perché si produca il movimento. Così hai immaginato ciò che fu realmente al tempo dei ghiacciai.

- Ma anche gli esperimenti che avete supposti aumentano di forza, come prova del moto d'un ghiacciaio, se si immaginario eseguiti non sopra un piano orizzontale, ma sopra un pendio, sul quale scorre facilmente anche un liquido denso, quantunque di piccola mole, e tanto più velocemente quanto più il pendio è ripido. Così sulle vette dei monti e nei sottostanti ripidi valloni scorrono anche attualmente i piccoli ghiacciai, che i nostri alpigiani chiamano *vedrette*, come i veri ghiacciai delle

Alpi, della Scandinavia, della Groenlandia, dell'Himalaja, delle Ande patagoniche.

- Siete dunque persuasi che i ghiacciai si muovono e scendono lungo le vallate?

Un sì ripetuto con segni evidenti di persuasione fu la risposta generale degli alunni, per cui il Maestro, soddisfatto continuò.

**14.** — Torniamo dunque a quello che vedemmo formarsi nell'alta valle Camonica.

- Se calcoliamo la pendenza della valle da Ponte di Legno a Incudine, nella quale, sopra una distanza di 12 chilometri, si ha un dislivello di circa 300 metri, affinché il ghiacciaio potesse giungere fino a quel punto convien dargli uno spessore di almeno 500 metri. Abbiamo dunque già una massa enorme di ghiaccio, la quale aumenta ogni anno colle nevi e le valanghe, che gli hanno dato origine; queste sono le sorgenti da cui nasce quella fiumana agghiacciata. La sorgente adunque, correndo un'epoca molto umida, non poteva venir meno se non a brevi intervalli, per cui il ghiacciaio avanzava sempre ogni anno di qualche metro, o se pure qualche anno la nevicata non compensava lo scioglimento il ghiacciaio diminuiva ed arretravasi di qualche poco, ma per rifarsi ed avanzarsi di nuovo negli anni seguenti. Vedremo infatti un'altra volta i vari periodi di progresso, di regresso o di sosta, di cui ci rimangono le prove infallibili.

**15.** — I ghiacciai dell'epoca presente, domandò Cortesi, perché noti si avanzano più dal momento che hanno la medesima causa degli antichi e vanno soggetti alle stesse leggi?

- I ghiacciai attuali si avanzano nella misura che loro consente l'ambiente, precisamente come gli antichi. Voi sapete bene che sulle montagne vi è il così detto *livello delle nevi perpetue*, il quale è diverso secondo le latitudini, cioè di oltre 4.000 metri sulle Ande equatoriali e discende fino al mare presso il circolo polare. Questo

livello sulle Alpi si trova ora verso i 3.000 metri sul versante meridionale e verso i 2.700 sul settentrionale. Questo *livello delle nevi perpetue* segna il punto, al di sopra del quale le nevi non si sciolgono mai in tutto l'anno. Orbene è là entro quella zona gelata che si formano i ghiacciai anche attualmente, ma non crediate che fluendo al basso essi si arrestino a quel livello: no; essi discendono al disotto, più o meno, secondo che sono più o meno abbondantemente nutriti dalle nevi di ogni inverno, fino al punto in cui non ponno più resistere alla temperatura troppo calda, per la quale si sciolgono.

- Affinché intendiate bene questo fatto vi darò un esempio.

**16.** — Supponete un canale metallico d'una certa lunghezza, inclinato verso una fornace riscaldata ad altissima temperatura, in modo che l'estremità inferiore del canale si riscaldi fino al calor bianco, che è vicino al punto di fusione, e che l'estremità superiore si riscaldi solo quanto basta perché immettendovi una certa quantità di cera solida vi si sciolga tanto da poter scorrere verso la fornace. Ognuno comprende che quella cera, di mano in mano che s'appressa alla fornace, va diventando sempre più liquida fino al punto in cui, per l'eccessivo calore, finisce per svaporare, e nella fornace non ne giunge nemmeno una goccia. Se la temperatura del canale è stabile ed uguale la quantità di cera immessavi, il punto di fusione rimane al medesimo posto: se invece aumentate la capacità del canale e il volume della cera, il punto di fusione si porterà più avanti, e potrete così giungere a far scendere la cera fino alla fornace, sempre aumentandone la quantità. Questo paragone non quadra precisamente al fatto di un ghiacciaio, perché dal ghiacciaio, al punto di fusione, esce un torrente di acqua, la quale non vien fatta svaporare, ma è però sufficiente. La fornace è la zona torrida, od almeno le regioni temperate, nelle quali sboccano le valli che sono i canali; la cera è il ghiacciaio che vi scorre. Quadra forse meglio l'esempio,



che d'altronde è un fatto reale, di quei fiumi, i quali, nati sulle montagne dell'Algeria e del Marocco o sull'altipiano centrale dell'Asia, vanno a morire estenuati nel centro del continente, sia in una palude poco considerevole, sia tra le aride sabbie del deserto. E chiaro che quanto più il fiume è grande tanto più si avvanza.

- Avete compreso?

- Benissimo! Ma dunque, disse Remondi, i ghiacciai dell'epoca attuale discendono molto al disotto del livello delle nevi eterne?

- Discendono più o meno secondo che sono più meno abbondantemente nutriti. Nelle Alpi il ghiacciaio che discende più basso è il famoso *Mer de glaces*, che si forma sul M. Bianco e percorre la valle di Chamounyx fin presso al livello di 1.000 metri sopra il mare, press'a poco all'altezza a cui ci troviamo noi qui; dunque sono quasi 1.700 metri che quel ghiacciaio percorre al disotto del livello delle nevi persistenti<sup>5</sup>. Discende pure molto basso anche il ghiacciaio non meno importante del Grindelwald nelle Alpi bernesi, come molti altri delle Alpi e di altri sistemi montani d'Europa. Nella Patagonia, entro la zona temperata australe, i ghiacciai discendono fino al mare, respingendo una vegetazione più rigogliosa della nostra. Dicesi che quei ghiacciai sono fiancheggiati dalle felci arborescenti, come il nostro *Mer de glaces* è fiancheggiato da rigogliose selve di abeti. È però da notare che la valle di Chamounyx si trova nella regione più piovosa delle Alpi e nella dipendenza d'un altissimo gruppo di monti, con amplissimi bacini, che vi confluiscono e che la Patagonia si trova nella zona forse la più piovosa del mondo. Ciò dimostra che l'abbondanza della neve può vincere il clima e dare sviluppo ad un ghiacciaio fuori della sua zona.

- All'epoca glaciale vi era certamente il livello delle nevi eterne, ma doveva essere molto più basso dell'attuale.

---

<sup>5</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I

Le brevi estati di quell'epoca potevano dunque ancora sciogliere le enormi neviccate dei lunghi inverni sulle nostre colline, e forse anche su monti più alti, i quali erano coperti di dense foreste abitate dal *grand'orso*, animale caratteristico dell'epoca e da molti altri animali.

17. — Tornando ora al nostro antico ghiacciaio, che abbiamo lasciato nei dintorni di Incudine sopra Edolo, vi sarà facile comprendere in che modo sia potuto discendere fino al lago; innalzarsi fin qui e fino su al colle di Bossico e più ancora e per conseguenza di questa altezza dilatarsi ed espandersi nella valle Cavallina, risalire la valle Borlezza fino all'altipiano di Clusone, superare dall'altra parte del lago il colle della Croce di Zone, involgere il Montisola, sorpassare il M. d'Iseo ed espandersi nella Francia Corta fino al Montorfano di Rovato, smussare, arrotondare, lisciare e striare le sporgenze ed i fianchi di questi monti, e produrre insomma tutti quegli effetti, che abbiamo noi stessi constatati.

- C'è chi opina che il ghiacciaio di valle Camonica non avrebbe potuto prendere lo sviluppo che abbiamo veduto e che vedremo meglio in seguito, se non fosse stato abbondantemente nutrito dal ghiacciaio della Valtellina riversantesi in valle Camonica per le due selle del Mortirolo e dell'Aprica, ed appoggierebbe la sua opinione al fatto, che intorno a quei due valichi le rocce sono molto arrotondate e smussate, e che lungo la valle di Corteno, molto al disotto del passo dell'Aprica, vedesi un masso di oltre 150 metri cubi, di natura diversa delle rocce di valle Camonica.

- Senza negare che il grande ghiacciaio della Valtellina potesse superare quei due valichi, massime l'Aprica, che non sorpassa i 1.200 metri, mi pare tuttavia che ben poca cosa avrebbe potuto riversare nella valle Camonica, meno poi dal passo di Mortirolo, che tocca i 1.900 metri<sup>6</sup>. Il bacino della valle Camonica, al di

---

<sup>6</sup> SCOLARI, *Valli lombarde*. Milano, Hoepli 1892.

sopra di Edolo, mi pare abbastanza ampio ed alto per poter dar luogo alla formazione di un ghiacciaio, il quale dopo tutto non è da paragonarsi a quelli di Valtellina e dell'Adige. Il suo anfiteatro morenico frontale, infatti, è molto più piccolo di quello dei due precedenti e molto meno lontano dall'origine. Quanto al masso di Corteno si potrebbe dire che, *una hirundo non facit ver*<sup>7</sup>. Fino ad ulteriori prove adunque possiamo tenere il nostro ghiacciaio camuno indipendente, quantunque accidentalmente, nell'epoca dello sviluppo massimo di tutti i ghiacciai, anch'esso sia stato fuso con quelli delle valli laterali.

**18.** — Noi abbiamo considerato soltanto il ghiacciaio della valle Camonica; ma è chiaro che a quell'epoca i ghiacciai dovevano svilupparsi allo stesso modo in tutte quelle vallate, in tutti quei luoghi, che si trovarono nelle condizioni di questa regione.

- Ora capirete anche la ragione per la quale le valli minori, che non hanno origine da montagne molto alte, o che hanno bacini troppo piccoli, non poterono essere invase e percorse in tutta la loro lunghezza da ghiacciai, per cui indarno i fautori della teoria diluviana cercherebbero al loro sbocco e sui fianchi dei loro monti i massi erratici, che noi vediamo in tanta abbondanza in questi luoghi. Credo che avrete bene inteso tutto questo, che è importantissimo per quello che ci resta ancora a trattare.

**19.** — Io ho inteso abbastanza, disse Remondi; vorrei però sapere soltanto se è constatata la velocità dei ghiacciai.

- Non parliamo di velocità, perché non ce n'è affatto. La marcia, ossia il movimento dei ghiacciai, è stato misurato accuratamente da molti, in molti luoghi e molte volte, e non si è ancora pervenuti a stabilire una media per tutti i ghiacciai presi insieme, e credo anzi che non vi si riuscirà tanto presto.

---

<sup>7</sup> Una sola rondine non fa la primavera. Un sol caso non fa regola.

- Il primo che ebbe ad accorgersi del movimento dei ghiacciai fu il celebre viaggiatore Orazio De Sasure, il quale però non fece che annunziare il fatto come una sua opinione. Il merito principale di aver constatato il fatto è dovuto al non meno celebre naturalista Hugi, il quale nel 1827 si fe' costruire una capanna sul ghiacciaio dell'Hunteraar. Nel 1830 la capanna si trovò a 100 metri più basso; nel 1836 essa aveva percorso 714 metri; nel 1841 trovavasi a 1.428 metri dal punto in cui era stata costruita. Il cammino di quella capanna adunque, e quindi anche del ghiacciaio che la portava, era stato di 102 metri all'anno in media. Dopo di Hugi si fecero molte altre esperienze di questo genere, sia osservando dei massi od altri oggetti sopra i ghiacciai, sia piantandovi dei pali. Agazziz trovò, sopra due rami del ghiacciaio dell'Aar, il Finsteraar e il Lauteraar, che uno correva da 48 ad 81 metri all'anno, l'altro da 31 a 74. Egli poté anche constatare che il ghiacciaio, ossia la massa del ghiaccio si avvanza più nel mezzo che non ai lati<sup>8</sup>.

- Poco che vi si pensi si capisce che la maggiore o minor prestezza, se così si può dire, con cui un ghiacciaio si avvanza, dipende da molte circostanze. Voi richiamate alla mente gli esempi dei liquidi di diversa densità scorrenti sopra un piano e della cera nel canale. Un liquido o semiliquido qualunque scorre più o meno secondo il suo grado di liquidezze o plasticità, a seconda della massa, o della pendenza del piano sul quale scorre. Per un ghiacciaio poi bisogna tener conto anche della forma della valle, la quale si allarga e si restringe, si piega più o meno bruscamente, talora persino ad angolo retto e più ancora, presenta delle sporgenze, che il ghiaccio è costretto a girare, dei colli che deve superare e tanti altri accidenti tutti atti a ritardare la sua marcia.

- Un ghiacciaio adunque scorrerà maggiormente quanto più sarà ripida la valle, diritta e regolare, maggiore

---

<sup>8</sup> RECLUS, *La Terre*, vol. I.

la massa e la plasticità del ghiacciaio, la quale pure varia secondo il clima: viceversa il ghiacciaio rallenterà la sua marcia ogni volta che avanzandosi troverà ampliamento del bacino, una sporgenza da girare, un colle da superare, un angolo da voltare, e così dite di tutti gli altri mille accidenti, che può presentare una valle e che possono ritardarne la marcia.

- In conclusione però la marcia di un ghiacciaio, anche nelle condizioni più favorevoli, è sempre molto lenta, e non si può mai calcolare di più di quanto hanno fatto i surriferiti naturalisti, Hugi ed Agazziz.

- Se è così lento il movimento di un ghiacciaio, osservò Cortesi, sa il cielo quanto tempo dovette impiegare quello della valle Camonica per giungerà fino a Rovato?

- Questo è un calcolo che faremo: per ora basta; partiamo.

---





## CAPO QUARANTESIMO

DINAMICA GLACIALE

---

1. L'altipiano di Bossico sotto l'aspetto pittoresco e geologico-glaciale. — 2. La dinamica glaciale. — 3. Gli effetti della pressione e dello sfregamento di un ghiacciaio sulle rocce sottostanti. Pulitura delle medesime. — 4. Smussamento delle sporgenze dei monti. — 5 Colli modificati dall'azione di un ghiacciaio. — 6. I colli arrotondati presso Clusone. — 7. Striatura delle rocce e dei ciottoli morenici. — 8. Ciottoli triquetri. — 9. Forma triquetra dei colli modificati. — 10. Il colle di S. Giovanni sopra Lovere arrotondato e allungato dall'antico ghiacciaio della valle Camonica. — 11. L'epoca glaciale nella Scandinavia.

1. Si è parlato anche altrove dell'altipiano di Bossico; ma qui è necessario riparlare sotto altro aspetto, a costo di ripetere qualche idea espressa allora. A che cosa sia dovuta la bellezza di quel paesaggio, il quale non ha rivali in Lombardia, lo ravvisa tosto chi va a Bossico per studiare la geologia glaciale. È il *paesaggio morenico*, del quale si parlerà più a lungo trattando della Francia Corta.

L'altipiano di Bossico trovasi a nord-ovest di Lovere, all'altezza media di 900 metri sopra il livello del mare, circa 700 sopra il Sebino. Esso è compreso tra due versanti; della valle Camonica e della valle Borlezza, sostenuto dalle rupi dolomitiche del M. di Lovere da una parte e dalle medesime allineate in forma di enorme muraglia lungo la valle Borlezza: il terzo lato, poiché ha forma triangolare, è difeso, verso nord, dal M. Valtro e dal M. Torrione. La lunghezza è poco meno di tre chilometri



lungo il versante del Borlezza, ed è di un chilometro e mezzo la larghezza maggiore. Esso è molto ondulato ed accidentato; anzi si può considerare doppio; il primo ad 850 metri, e su questo sorge il paese e la sua campagna, il secondo, sostenuto da scaglionamenti morenici, che s'innalzano dal primo per 150 metri con dolce pendio, è quello che forma la regione dei prati, delle selve e dei pascoli.

Il paese di Bossico trovasi presso all'orlo del gradino inferiore, là dove questo è interrotto, e per dove è praticata la strada, che discende a Sovere in valle Borlezza. Anche questa parte dell'altipiano, che sarebbe come un primo gradino dell'insieme, è accidentata da colline morbide tutte coltivate, quali sono il Dosso, il Dossello, il Dosso dei Frassini, il Roccolo Bazzini, i Foppelli, i quali tutti sono colli morenici.

Da questo primo terrazzo s'innalza la collina chiamata Costa di Gromo, la quale si allunga per 1.200 metri, parallela all'orlo del gradino inferiore, quasi perfettamente orizzontale e di una regolarità cotanto singolare, che la si crederebbe opera dell'arte. Questa collina è senza dubbio il più bel terrazzo morenico che trovasi nelle Alpi italiane a quell'altezza.

Verso la metà della sua pendice scorgesi un altro gradino, il quale la segue in tutta la sua lunghezza; ma questo, essendo qua e là brevemente interrotto e non sempre orizzontale, non ravvisato che da chi è pratico di antiche morene glaciali. Chi volesse recarsi lassù, o vi si trovasse a scopo di studio, lo cerchi ad occidente nei campi che estendonsi sopra la chiesetta di S. Rocco; di là lo potrà seguire, passando sopra il paese, fino alla cappelletta, che sorge davanti ad un bivio dietro la villeggiatura Zitti, dove pare interrotto; invece continua sopra la strada fino ai piani degli *Stèegn*, e di là ancora fino all'ultima cascina di questo nome, sotto la villeggiatura dei *Quattro venti*.

Un altro gradino, ancora meno riconoscibile ed inavvertito

da chiunque non s'interessa di questi studi, lo ravvisa tosto il geologo al disotto del precedente. Comincia ad occidente del paese nei fondi di proprietà Chiarelli, continua nel centro del paese medesimo, dove però si intravede soltanto: riappare evidente al Campidoglio, segue la viuzza della *Poma* fino al Dosso dei Frassini. Si vedrà più innanzi l'importanza scientifica di questi terrazzi, che sembrano formare un tutto insieme col terrazzo maggiore, la Costa di Gromo.

Dietro la Costa di Gromo s'innalza, dal fondo d'un avvallamento, ad essa parallelo, un altro terrazzo fino a circa 30 metri sopra là sommità del precedente, chiamato Sta-Stervino o *Levrizzo*: è parallelo anch'esso alla Costa di Gromo; è un altro terrazzo morenico non così regolare come i precedenti, ma più colossale. Esso, che è messo parte a prato, parte a selva di pini, abeti e betulle, sostiene il secondo altipiano: dalla sua sommità si estendono verso nord, fino alle falde del M. Valtro, i più bei prati di Bossico, solcati da temporanei torrentelli e dalla Valle, intersecati da folte siepi di faggi, da viuzze e sentieri ombreggiati, sparsi di frequenti cascine, le quali animano in modo singolare il paesaggio. Sono pure frequenti le selvette di abeti e lanci, le macchie di faggi, e v'è persino uno stagno ombreggiato da salici e da conifere, che dà l'idea d'un romantico laghetto. Io credo che un parco all'inglese non potrebbe essere meglio ideato di questo incantevole luogo.

Tutti, i terrazzi sunnominati, i quali sono disposti in direzione dei paralleli geografici, sono tagliati obliquamente dal torrente La Valle, la quale si forma nella parte più alta dell'altipiano verso nord-est e scorre in direzione di sud-ovest. Al di là della Valle i terrazzi ricompaiono più volte, interrotti dai torrenti, ma sempre al loro posto relativo. Così al luogo detto *Mers* si ravvisa il terrazzo di mezzo della Costa di Gromo: al luogo detto *Onezza* ed alle *Foppe dei quattro*, si riscontra la continuazione della Costa di Gromo medesima: alle *Stalle di*

*Oneto* e lungo la strada di *Pajala* attraverso la *Pineta* si trova il terrazzo di *Sta-Stervino*.

Su tutto l'altipiano di *Bossico* la roccia calcarea dolomitica, di cui è formato il monte, non appare quasi mai, coperta come è da quegli enormi depositi d'origine straniera. Nel luogo in cui la valle taglia i terrazzi descritti il deposito si rivela dello spessore d'un centinaio di metri. La fertilità di quell'altipiano non è certo comune a tutti i luoghi a quell'altezza. Saranno bensì frequenti le alte vallate, le quali, per l'abbondanza del terreno alluvionale e per la rigogliosa vegetazione, rivaleggino coi piani ubertosi del loro sbocco nella pianura, nel mare o nei laghi, come l'altipiano di *Engelberg* e di *Samaden* in *Svizzera*, l'altipiano di *Bormio* in *Valtellina*, il piano d'*Aosta* e mille altri; ma siamo sempre in una valle, dove le alluvioni hanno potuto accumularsi coi depositi dei fiumi e dei torrenti; invece un altipiano che giace a ridosso di un monte senza torrenti qual è il *M. Valtro*, un altipiano nel quale l'unico torrente che si forma nelle grandi piogge, anziché depositare, non può che esportare materiale, dico un altipiano selvoso e coltivato come quello di *Bossico* sarebbe inutile cercarlo fuori di quei luoghi nei quali un ghiacciaio poté formare dei depositi. L'altipiano di *Bossico* è incantevole, è morbido, è fertile, e queste insigni qualità non sono che l'effetto di quel poderoso agente, il quale, seminando sul suo passaggio la morte e regnandovi per tanti secoli, vi ha abbandonato un fertile elemento, da cui l'uomo seppe trarre tanto profitto e tanta esuberanza di vita vegetale ed animale. Il *Nilo* deposita il suo limo ferace ogni anno ed in pochi mesi provvede così a perpetuare la fertilità dell'*Egitto*: i ghiacciai in un'epoca provvidero l'alimento per tutti i secoli dell'umanità sulla terra. Oh previdenza della natura! oh *Provvidenza divina*! siete pure ammirabili.

Ora che abbiamo descritta il bell'altipiano torniamo alla nostra comitiva, che abbiamo lasciata nella *pineta* alle *Foppe dei Quattro*, sulle mosse per partire.

Si avviarono per la strada, che di là sale lungo la selva per incontrarsi ad angolo retto con quella, che l'attraversa andando verso Pajala, nel luogo il più bello, il più romantico forse di tutta la Pineta. Di lassù volsero verso le *Stalle di Oneto*, oltrepassate le quali entrarono nella brughiera delle terre rosse, solcata profondamente da canali, ombreggiata qua e là da gruppi di abeti, e dopo un'ora di cammino delizioso si trovarono sull'altipiano ora descritto, detto in quella parte, *Monte di Lovere*.

Di là scesero, in pochi minuti, alla costa di Gromo, e lì, dopo essersi saziati della contemplazione di quell'incantevole panorama, che non ha pari, sedettero all'ombra d'un magnifico sorbo per tenere un'altra conversazione.

2. — Ora che sapete che cosa sia un ghiacciaio, cominciò il Maestro, come si formi e come scorra, vi dirò qualche cosa della sua dinamica, ossia degli effetti che produce la forza di un ghiacciaio semovente lungo una vallata. La dinamica è quella parte della meccanica che tratta del movimento e delle forze motrici.

3. — Visto, adunque, che un ghiacciaio, formatosi presso le origini di una grande vallata, scorre lungo la medesima (non potrebbe nemmeno formarsi se non scorresse), consideriamo, prima di tutto, gli effetti della pressione e dello sfregamento di quell'enorme massa di ghiaccio sulle rocce sottostanti. Appena ci facciamo a considerare questo fatto ci balza alla mente l'idea, che le rocce, ossia i fianchi dei monti ed il fondo della valle su cui quel ghiacciaio scorre, debbano rimanere levigati come da una potentissima lima. Ed è così di fatto; le ineguaglianze angolose, le punte, le sporgenze delle rocce anche più dure devono, sotto quell'enorme sfregamento, ottundersi e tendere, in un tempo più o meno lungo, a scomparire. Chi per la prima volta vede una roccia rimasta scoperta dal recente ritirarsi di un ghiacciaio, è colpito da meraviglia dinanzi a quella pulitura, talvolta lucente come un marmo, sulla quale sembra che una grande fiumana vi fosse scorsa sopra per una lunga serie di

anni. Tutti avrete osservato la lucentezza delle rocce calcari, entro le quali scorre un torrente: ebbene, tali sono le rocce che trovansi sotto i ghiacciai.

- Uno degli indizi del passaggio di un ghiacciaio una valle è la morbidezza dei fianchi delle montagne dalla base fino ad un certo livello, evidente su grandi tratti della valle medesima. Osservate infatti da le montagne che fiancheggiano il lago: non iscorgete questo fenomeno?

- È vero! fecero alcuni; il M. Glemo, p. e., è molto morbido, la base del Corno de' 30 passi pure; così gli altri monti di destra sono più morbidi al basso che presso la vetta; non avevamo mai badato.

- E così è dappertutto.

Però, disse Remondi, mi permetta di fare un'osservazione: Io ravviso bensì la maggior morbidezza di questi monti più bassi in confronto colle loro vette, ma non ho mai osservato in nessun luogo la pulitura marmorea che lei dice, né mi ricordo che lei abbia mai chiamato sopra questo fatto la nostra attenzione, tranne sulla strada di Sellere ieri sera; ma quella roccia potrebbe anche essere stata così levigata dall'acqua di qualche torrente che passasse per quel luogo.

- È vero, ma questo non toglie alla mia asserzione. Il fenomeno della pulitura delle rocce e dell'arrotondamento delle sporgenze, il quale non può mancare in nessuna delle valli state già invase dai ghiacciai, si conserva e quindi si ravvisa soltanto in quei luoghi, nei quali speciali circostanze concorsero a difenderlo dall'azione eroditrice dell'acqua, del gelo e delle frane, da quegli agenti che abbiamo veduto tendere incessantemente alla distruzione delle montagne, a rimutare la faccia della terra. Non è raro infatti il ravvisare, al disotto del terreno alluvionale o vegetale, che per una causa qualunque venga rimosso, le rocce lisce e quasi lucenti, secondo la loro natura. Nei nostri dintorni se ne vedono bei esempi nella roccia calcarea della dolomia metallifera nei dintorni

di Branico sopra il cimitero di Lovere. Le morene che il ghiacciaio deposita lungo la valle nel ritirarsi sono il miglior elemento protettore della levigatura glaciale. Ma questo fatto non si ravvisa dappertutto, appunto perché nel volgere di tanti secoli le rocce levigate vennero erose e fatte screpolare dagli agenti meteorici dappertutto ove poterono agire, perché le morene protettrici vennero in molti luoghi asportate dalle alluvioni.

4. — È però evidente il fatto dell'arrotondamento dei monti fino ad una certa altezza, che qui si ravvisa benissimo, dal livello del lago e dal piano della valle fino a circa 1.000 metri sopra il mare.

- Questo è vero, disse Cortesi, ma ciò non potrebbe dipendere dai depositi alluvionali, i quali ricoprono i fianchi inferiori sì poco inclinati, mentre non poterono giungere né arrestarsi sulle ripide cime?

- Se questo può essere e lo è di fatto in alcuni luoghi, e tu osserva le rocce perpendicolari e nude che fiancheggiano la valle Camonica ed il lago. Purché non cerchi la pulitura marmorea, la quale, come dissi, è dovuta a speciali circostanze, non tarderai ad accorgerti del contrasto tra la morbidezza delle falde coll'asprezza ed angolosità tanto grandiosa e pittoresca delle parti più alte. Di questo fatto non potresti renderti ragione senza ricorrere alla dinamica glaciale.

- Ne sono persuaso: e questo fatto, adunque, si potrà assumere a prova del passaggio di un ghiacciaio e dell'altezza a cui giunse?

- Potrà essere una delle molte prove, ma da sola non sarà sempre e dappertutto sufficiente. Ora ricorderete i colli arrotondati dei dintorni di Clusone. Studiata la dinamica di un ghiacciaio attuale quei colli bastano da soli a dimostrare che l'altipiano di Clusone fu un tempo invaso da ghiacciai.

5. — L'azione dello sfregamento di un ghiacciaio, infatti, è più evidente nei colli arrotondati che nei fianchi delle montagne. I colli che per avventura sorgono dal

piano di una vallata invasa da ghiacciaio, sotto la pressione di quella immensa lima che vi scorre sopra per secoli e secoli e sempre nella medesima direzione, vanno soggetti ad assumere una forma speciale, che li distingue da tutti gli altri colli. È la forma conica triquetra, di cui vi parlerò fra poco. Intanto notate che un monticello che trovisi in queste condizioni dovrà subire la maggior pressione sul lato che trovasi a monte, da dove gli si addossa il ghiacciaio. Questo, trovando nel monticello un ostacolo alla sua marcia, ne smussa ed ottunde i fianchi e la cima in modo da fargli assumere una forma allungata e conica, colla punta verso monte. È chiaro che il lato rivolto a valle è soggetto alla pressione minima, per cui conserva la sua forma primitiva.- Mi pare di avervi richiamato alla forma del colle arenaceo, che sorge dal mezzo della valle Camonica nel piano di Boario, allungato tra Montecchio e Angone. È evidente nel Montisola il contrasto tra il dolce pendio del nord con quello dirupato e ripido a mezzodì. Il monte d'Iseo presenta pure questo carattere, mentre lo si vede così morbido a nord, e così ripido dall'altra parte sopra Provaglio; e se date un'occhiata al M. Glemo, che ci sta dinanzi, vedete a colpo d'occhio un altro esempio.

- È proprio vero, fecero tutti gli alunni, facendo mille osservazioni e commenti sul monte Glemo, tra Pianico e Solto, che di lassù si domina tutt'intero.

**6.** — Posta questa legge, disse Cortesi, perché mai i colli di Clusone rimasero così arrotondati e non già allungati come gli altri! Quello sul quale sta la chiesuola è un vero cono regolarissimo, ritto sulla sua base.

- Assennatissima osservazione, che richiede una spiegazione per quel fenomeno affatto singolare.

- I colli di Clusone non si trovano già nel mezzo della valle Seriana, lungo la quale scorreva il ghiacciaio, bensì sul fianco sinistro, nel punto al quale arriva l'angolo esterno della valle Borlezza, per cui essi si trovarono, ora simultaneamente, ora alter-

nativamente o successivamente, sotto l'incubo di tre correnti glaciali, che movevansi in direzione diversa, ed ecco come:

- Il ghiacciaio della valle Seriana, venendo da nord-ovest verso l'altipiano, investì i colli da quella parte e cominciò ad eroderli; dal lato di nord-est vi giunse il piccolo ghiacciaio della Presolana, che percorreva la valle Borlezza superiore; dal lato di sud-est vi giunse, forse più tardi, il ramo ascendente del ghiacciaio di valle Camonica, il quale, occupato tutto il lago e questo altipiano fino lassù al colle di Bossico, si riversò anch'esso sull'altipiano di Clusone, dove si fuse cogli altri due. I poveri colli si trovarono così impigliati e stretti tra diverse correnti, le quali dovettero foggiarli così come li abbiamo veduti. Notate, però, che i tre ghiacciai possono essersi addossati a quei colli non simultaneamente, ma con vece successiva, l'uno dopo l'altro; in ogni modo l'azione e l'effetto dovevano essere uguali. Ne siete persuasi?

- Già; mi par proprio che non possa essere altrimenti, rispose Cortesi. Basta osservare la carta topografica per capire, che quei colli si trovano appunto nelle condizioni che lei ha detto.

- Riguardo a questa parte della dinamica glaciale, ossia alla sua azione sulle rocce della valle entro la quale scorre il ghiacciaio, vi raccomando di non esagerare la sua forza erosiva, come fecero alcuni geologi, i quali attribuirono ai ghiacciai antichi anche l'escavazione dei bacini lacustri. No, il ghiacciaio erode, lima, liscia le rocce, ma non le scava. È bensì vero che limandole le scava, ma altro è uno scavo di qualche palmo, ed altro è uno scavo di più centinaia di metri. Noi vedremo un altro giorno l'origine del nostro lago ed escluderemo con altre prove l'azione escavatrice del ghiacciaio.

7. — Ora veniamo ad un altro fatto della dinamica glaciale, fatto importantissimo per lo studio dell'epoca, più assai del precedente: è il fenomeno delle *strie* sulle rocce e sui ciottoli.

I più piccoli dei ragazzi a questo termine sorrisero



spalancando gli occhi in faccia al Maestro, quasi interrogandolo se dicesse da senno, perciocché *stria* nel dialetto di questi paesi, si dice per strega, fata, megera e simili.

- Le strie, s'affrettò a dire il Maestro per togliere ogni dubbio, sono certe scalfitture, scanalature più o meno larghe e profonde, e nei ciottoli glaciali e sulle rocce levigate da assi nel modo che vi ho detto, sono quasi sempre parallele, o per lo meno si avvicinano molto al parallelismo. Ecco come si formano:

- Un ciottolo angoloso od un masso granitico, il quale cada sopra un ghiacciaio in formazione e venga ricoperto da altri strati di ghiaccio, vi resta impigliato in modo, che è costretto a seguire il ghiacciaio nella sua marcia discendente, conservando sempre la sua posizione. Ora, se lungo il suo viaggio viene a trovarsi sul fianco del ghiacciaio o sul fondo a contatto d'una roccia più molle, già alquanto levigata, strisciandovi sopra lentamente con una delle sue punte dure e taglienti intacca, più o meno, la roccia e vi incide una scalfittura. Ciò che ha potuto fare quel masso lo possono fare molti altri dopo di lui, formando così una serie di scanalature parallele, le quali possono bensì venir distrutte da ulteriore sfregamento del ghiacciaio, ma possono anche rimanere protette, nel ritirarsi del ghiacciaio, e conservarsi, insieme alla levigatura, per un tempo indefinito, cioè fino a quando scompare, per qualunque causa, l'elemento protettore. Ecco le rocce striate.

- E col medesimo processo che si striano anche i ciottoli, quando cioè un ciottolo per natura tenero, dopo essere stato levigato da lungo sfregamento, viene a contatto d'una roccia a punte più dure. Le rocce striate, ordinariamente bisogna cercarle dove si cercano le rocce levigate, perché l'azione meteorica, là dove può distruggere la levigatura, come abbiamo detto, distrugge facile anche le strie, a meno che non sieno molto profonde in una roccia, ancorché tenera, molto compatta.

In questi dintorni mi pare aver osservato delle strie nelle calcaree levigate al disotto del villaggio di Branico. Se ne vedono di

bellissime in valle Camonica sopra la strada nazionale presso il ponte di Capo di Ponte, nella arenaria rossa.

- Più frequenti sono i ciottoli striati; ma anche questi bisogna cercarli non già nei terreni alluvionali o nei campi, dove l'aratro specialmente può produrre delle strie uguali alle glaciali, bensì nei depositi morenici non mai stati sconvolti o rimestati. Nella ricerca devesi badare, più che a tutti, ai ciottoli o massi calcarei, come quelli che sono capaci di miglior pulitura, e talvolta, per distinguervi le strie, che in alcuni sono così fine, che sembrerebbero formate dalla punta di un ago, bisogna lavare il masso. Vi sembrerà forse un fatto insignificante questo delle strie, ma una volta che abbiate trovato un vero ciottolo striato, vi sfido a dare di questo fenomeno altre spiegazioni all'infuori di quella della dinamica glaciale.

- La presenza di questo fatto in un luogo è prova bastante da per sé sola del passaggio di un ghiacciaio.

**8.** — Un altro fenomeno della dinamica glaciale è la forma *triquetra* o quasi piramidale dei ciottoli. Questo carattere nei ciottoli e nei massi morenici è comunissimo, come quello che non così facilmente, come le strie e la levigatura, può essere distrutto dagli agenti meteorici. Nei dintorni di Lovere, nelle campagne del Comune di Volpino, i ciottoli ed i massi dei muriccioli sia delle strade sia dei campicelli, sono triquetri quasi nella maggior parte. Vi mostrerò colle parole dell'illustre Stoppani, come il ghiacciaio dia ai massi quella forma singolare, che nessun altro agente potrebbe loro dare. Leggi tu Remondi queste pagine, e voi state bene attenti.

«Il mio amico signor Tizzoni, professore nel collegio di Merate, mi fece osservare che nei ciottoli delle morene di quella località si ripeteva sovente la forma di una piramide a tre facce. Trovai infatti che questa

«forma si presenta anche altrove (certo dovunque) e molti ne  
«raccolsi nella morena al ponte di Lecco. Osservai inoltre che  
«alla forma trigona, o meglio triquetra, di quei ciottoli,  
«corrisponde anche invariabilmente una striatura regolare. La  
«figura 134 disegna impiccolito uno di quei ciottoli di  
«serpentino. Come si vede ha la forma quasi di un cuneo a tre  
«facce; le strie partono dal vertice, ossia dalla punta del cuneo,  
«e, irradiandosi tutto all'ingiro sui lati, si raccolgono alla base.  
«Credo che il fenomeno si possa spiegare, ragionando così:  
«Secondo la teoria esposta (vol. I, § 397-409), per la plasticità,  
«diremo, liquidiforme del ghiaccio, ve«rificandosi nel  
«movimento progressivo di un ghiacciaio tutte le leggi  
«dell'idraulica di un fiume, non vi possono essere due punti  
«dove esso movimento è uguale. Un ciottolo invece, come corpo  
«rigido, non può muoversi che con uguale movimento di tutte le  
«sue parti. Esso camminerà tutto d'un pezzo, seguendo il  
«movimento di quella linea di ghiaccio che corrisponde al suo  
«asse, secondo il quale si dirige. Il ciottolo adunque si moverà  
«con velocità diversa del ghiaccio che lo circonda, e sotto e  
«sopra, e sui lati; sarà cioè o più veloce, o più tardo del ghiaccio  
«che lo imprigiona. In un caso e nell'altro il ghiaccio dovrà  
«spostarsi, quando il richiede la mole del ciottolo, e quindi  
«esercitare un attrito, che tende ad erodere, cioè a diminuire la  
«massa del ciottolo stesso. Supponiamo che un ciottolo, avente,  
«p. es., la forma di un prisma a quattro facce (forma ordinaria  
«dei pezzi che si staccano dalla montagna) cammini più veloce,  
«fenda cioè il ghiacciaio. L'attrito maggiore si determinerà  
«sulla estremità anteriore di esso ciottolo, e andrà decrescendo  
«fino all'estremità posteriore dove l'attrito è nullo.

«Quel ciottolo adunque si assottiglierà sul davanti, mentre  
«sarà come s'ingrossi sul di dietro; diverrà cioè regolarmente  
«conico, puntuto. Questo avverrebbe precisamente nel  
«supposto che l'attrito, a cui si deve l'erosione del ciottolo,  
«sia uguale sui lati, e diverso solo nei rapporti della

«parte anteriore colla posteriore. Ma anche pei lati la quantità  
«dell'attrito è diversa. Dividendo esso attrito in quattro parti  
«distinte, corrispondenti al disotto, al di sopra ed ai due fianchi  
«del ciottolo, il massimo attrito si verificherà pel disotto, che  
«sopporta la maggior pressione, il minore pei due lati, il minimo  
«pel di sopra. Nell'atto adunque che il ciottolo tende ad  
«arrotondarsi, cioè a presentare una sezione circolare pigliando  
«la forma di un cono, che scorre sul suo asse orizzontalmente, il  
«lato inferiore, erodendosi maggiormente, tenderà  
«maggiormente a distruggere la curva cioè a formare un piano.  
«Sui lati destro e sinistro avrà luogo lo stesso effetto, ma in  
«proporzione minore, determinandosi cioè due piani, coincidenti  
«col lato inferiore e col superiore, il quale sarà quello, che meno  
«eroso degli altri, mantiene più intatta la curva circolare.  
«Volendo far coincidere due lati, cioè un lato largo e piano, con  
«un lato opposto stretto e curvo, si disegna approssimativamente  
«un triangolo arrotondato, più precisamente la sezione di un  
«ciottolo triquetto. Insomma il ciottolo che fende un ghiacciaio,  
«si può considerare come soggetto a due attriti: uno tende ad  
«arrotondarlo ugualmente, dandogli la forma conica, da cui  
«avremo mia sezione trasversale circolare; l'altro a ridurre i lati  
«in lati piani, colla massima attività al basso, minore sui fianchi,  
«e minima in alto. Supponiamo che il ciottolo sia ridotto  
«conico per effetto del primo attrito, e presenti perciò una  
«sezione trasversale circolare. Il secondo attrito tenderà ad  
«accorciare i «raggi del circolo di una porzione massima in  
«basso, media sui fianchi, minima in alto. Ne risulterà la  
«sezione inscritta nel circolo nella figura 135, cioè la sezione  
«trasversale del ciottolo triquetto. Il lavoro dei due attriti, invece  
«di essere successivo, è contemporaneo, ma l'effetto è lo stesso.  
«Mi sono spiegato?... Chi non m'intende abbia di mira il  
«vomere che si aguzza, fendendo il suolo. Chi, mi  
«intende, comprenderà anche come l'effetto seguirà

«ugualmente nel caso che il ciottolo cammini più lentamente del ghiaccio, che lo circonda. In questo caso la punta del cono o della piramide sarà rivolta a monte, mentre nel primo caso era rivolta a valle; ma la forma del ciottolo sarà la medesima. «Siccome poi nell'uno e nell'altro caso l'attrito si esercita nel verso dell'asse del cono, le strie risulteranno regolari, irradianti dal vertice alla base, delineeranno cioè altrettante generatrici del cono, come si vede nella figura 135, nella quale il circolo rappresenta la sezione circolare. La forma triquetra, determinandosi invariabilmente quando il ciottolo si muove nella stessa direzione, essa forma triquetra sarà l'unica forma regolare caratteristica dei ciottoli glaciali. Tuttavia la facilità con cui i ciottoli sono costretti a spostarsi e a cambiar direzione in seno al ghiacciaio, farà sì che la forma regolare, benché caratteristica, sarà sempre una forma eccezionale».

9. — Ora che avrete compreso la teoria dei ciottoli triquetri, richiamate alla mente il colle allungato di Montecchio in valle Camonica. Vi ho già detto che quel colle ha dovuto assumere la forma di un cono posto orizzontalmente sul piano della valle, colla base verso il lago e la punta verso monte, da dove fu investito dal ghiacciaio. Non vi pare che la forma di quel colle sia dovuta alla stessa legge che forma i ciottoli triquetri? Non vi pare di poter chiamare quel colle un *colle triquetro*? Ebbene; ogni volta che troverete un monticello nel mezzo di una valle stata già percorsa da un ghiacciaio, quando non sia nel punto di confluenza di due o più ghiacciai, come i colli di Clusone, non tarderete a ravvisare in quel monticello la forma triquetra.

- 10. — Il colle di S. Giovanni, che veggiamo laggiù sopra Lovere, domandò Valli, non porta nessuna traccia dell'antico ghiacciaio, tranne il pozzo, il quale è dubbio se sia glaciale?

- Perché no? Esso esisteva anteriormente all'epoca

glaciale, dunque dovette anch'esso essere investito dal grande ghiacciaio della valle Camonica, il quale in quel punto si ripiegava per espandersi nel bacino di Pianico e insinuarsi nella valle Borlezza. Allorquando il ghiacciaio giunse al suo massimo sviluppo il colle di S. Giovanni dovette sopportare l'enorme massa di ghiaccio dello spessore almeno di 800 metri, la quale gli strisciava sopra ed intorno con inconcepibile pressione, per cui ne è risultato il bel colle arrotondato che vediamo.

- Perché dunque, replicò Valli, non ha preso la forma triquetra come quello di Montecchio, ed ha assunto invece la forma piramidale arrotondata come quelli di Clusone?

- Per la ragione, a mio giudizio, che esso non era allungato neppure prima dell'invasione glaciale; ma se l'osserverai bene, l'azione dello sfregamento non tarderai a ravvisarla. Quel colle è bensì più alto che lungo, ma se lo misuri nella direzione della marcia del ghiacciaio, cioè in senso parallelo all'asse della valle Camonica inferiore, lo troverai di un terzo almeno più lungo che largo: anzi alla base è evidente che la lunghezza in quella direzione è per lo meno doppia della larghezza, ed il pendio rivolto verso la valle Camonica è molto più dolce che dalla parte opposta. Dunque anche il colle di S. Giovanni entra nella classe dei colli modificati dagli antichi ghiacciai.

**11.** — Ma per vedere e toccar con mano tutti questi fatti come se fossero avvenuti di recente, bisognerebbe recarsi sulle coste meridionali della Scandinavia, la terra dei ghiacciai per eccellenza, specialmente nei dintorni di Cristiania<sup>1</sup>. Colà vedremo i colli arrotondati e smussati in modo, che nessun'altra causa all'infuori della dinamica glaciale si potrebbe immaginare per quello strano fenomeno. La pulitura delle rocce, le strie delle medesime e dei massi, l'abbondanza del terreno morenico vi

---

<sup>1</sup> RECLUS, *Geografia universale*, vol. IV.

---

si ammirano nelle forme, per così dire, le più classiche col che si recarono per studiare il fenomeno dell'epoca glaciale i grandi geologi, che hanno eretto a sistema questa teoria. Egli è soltanto dopo che si sono lette almeno le opere di quei grandi, che si comprende anche tutta l'importanza dei fatti, che veniamo studiando nelle nostre regioni. Non dovete poi pretendere, come vi dissi altra volta, di trovare nei nostri monti tutti gli effetti della dinamica glaciale quali si vedono nei dintorni di Cristiania e sulle coste più settentrionali della Scandinavia. Fate che anche quelle regioni vadano soggette per tanti secoli, come le nostre, all'azione demolitrice delle meteore, del clima, delle alluvioni, delle frane; e poi, di tanti fatti che ora colpiscono anche il più volgare osservatore, non rimarranno forse che scarsi indizi.

---

---

CAPO QUARANTUNESIMO

**DINAMICA GLACIALE**

*(Morene)*

---

1. Introduzione. — 2. Materiali morenici nell'interno del ghiacciaio. — 3. Le valanghe come fattori di morene. — 4. Come si formino le morene laterali sopra un ghiacciaio. — 5. Morene mediane. — 6. Morene laterali depositate. — 7. Le morene frontali e i periodi di sosta, di progresso e di regresso di un ghiacciaio. — 8. I periodi di sosta indicati dai terrazzi. — 9. I terrazzi morenici di Bossico. — 10. Morene d'ostacolo. — 11. Morene frontali terminali. — 12. Il regresso di un ghiacciaio forma nuovi depositi. — 13. Le morene considerate economicamente.

1. Dopo alcuni minuti di svago, reso necessario dalla serietà dell'argomento che avevano trattato, il Maestro disse:

- Prima di finire questa conversazione dobbiamo trattare anche l'argomento più importante della geologia glaciale, il fenomeno più grandioso, più duraturo e più utile all'uomo, voglio dire le morene, alle quali abbiamo tante volte accennato nelle nostre escursioni e di cui abbiamo preso nota in pressoché tutti i luoghi, che abbiamo visitato. Possiamo dirci fortunati di poter conversare su questo argomento qui sopra la più grande morena che si trovi, a questa altezza, dell'antico ghiacciaio della valle Camonica, sopra un altipiano eminentemente morenico, dove gli esempi sono qui sotto ai nostri occhi per comprovare le teorie che verremo esponendo. Vi dirò adunque dapprima come si formino le morene sui ghiacciai; poi



come si depositino e come si trovino anche dopo la scomparsa dei medesimi; infine quale importanza abbiano i depositi morenici per la scienza, per l'economia della natura e per la prosperità dell'uomo.

2. — Se vi siete formati una giusta idea di quelle valanghe, che danno origine ad un ghiacciaio accumulando una grande quantità di neve negli alti circhi, presso le origini d'una valle e delle valli laterali, non vi sarà difficile concepire come esse debbano trascinar seco una quantità più o meno grande di massi, di ciottoli e ghiaia, lungo i pendii dirupati e nudi di quelle alte montagne. È chiaro che tutto quel materiale rimane impigliato nella valanga caduta, nella immensa catasta nevosa, che ogni anno, come vi dissi, va aumentando finché si converte in ghiaccio e scorre, trascinando seco tutti quei massi, ciottoli e frantumi. Il ghiacciaio è formato e già avanza la sua fronte ogivale a parecchi metri lontano dalla sua origine: già è ingrossato da piccoli confluenti, i quali riempiono le valli laterali, formatisi anch'essi alla maniera del principale. Il ghiacciaio s'ingrossa sempre più di anno in anno per le nuove valanghe presso l'origine; la massa aumenta, per la legge della gravità spinge sempre più innanzi la fronte, e così fino ad occupare e riempire, per un migliaio di metri di altezza, tutta la vallata quanto è larga e lunga.- Capirete benissimo che ogni nuovo affluente, insieme al tributo del ghiaccio, porterà anche la massa, più o meno considerevole, del materiale trascinato dalle valanghe, in modo che tutta la enorme massa di un ghiacciaio, fosse pure di 100 chilometri di lunghezza sopra due e mezzo di larghezza ed uno in altezza, per il solo fatto arte non certo la principale, delle dei materiali precipitati colle valanghe, deve essere sparsa nell'interno fino al fondo di quei materiali. Eccovi in essi una parte non certo la principale, delle morene glaciali.

3. — Permetta, fece il Monti, non comprendo bene, come le valanghe, per grandi che siano quei rotoli di neve, possano con-

tenere tanti massi, assai più pesanti della neve stessa, e come possano rotolare insieme alla neve.

- Mi accorgo di dover ritornare un passo indietro, affinché possiate capire tutti questo importante fenomeno.

- Non dovete pensare che le valanghe sieno dei semplici rotoli di neve, simili a quelli che fate voi in corte, o per le strade per vostro divertimento. Chi credesse che così fosse mostrerebbe di non sapere come è la neve delle alte montagne. È neve secca e finissimamente polverosa, in modo che non s'impasta mai se non quando è fortemente inumidita, e perciò non può formare i rotoli cilindrici a cerchi concentrici, coi quali voi vi divertite tanto; e se pure qualche volta, per circostanze speciali, una valanga comincia a formarsi in questo modo, dopo poche decine di metri sopra quei ripidissimi pendii il rotolo si rompe. No, le valanghe non hanno origine in questo modo. Immaginatevi piuttosto un vasto circo di rupi a forte pendenza, sulla quale quella polvere nevosa si accumula leggermente durante la nevicata, formando uno strato, supponiamo, di 4 metri di spessore, se il pendio non è molto pronunciato. Quello strato regge appena all'equilibrio finché l'aria è quieta; ma alla minima scossa, ad un colpo di vento che vi passi sopra rapidamente, ad un'eco ripercossa nella vicina parete, al passaggio di un'aquila che starnazzi un momento le sue grandi ali, ad un colpo di frusta di un carrettiere che viaggia nella valle sottostante, talora ad una voce umana di qualche forza, l'equilibrio viene a mancare in un punto; la neve in quel luogo comincia a scivolare lungo il pendio e precipita rapidamente; in pochi secondi si propaga a tutto il circo magari di un chilometro quadrato, e così quattro milioni di metri cubi di neve precipitano quasi simultaneamente, accumulandosi dove il circo si restringe per precipitare come immensa cascata, nel sottostante burrone. È l'affare di un minuto, o poco più; il vasto circo rimane una gran macchia grigia tra la neve circostante, che non è caduta. Questa è la vera valanga.

- Se è così, disse Remondi, le valanghe sono come le frane.

4. — Precisamente: sono frane di neve. Ora capirete benissimo, come tutti quei massi d'ogni forma e grandezza, che si trovano lungo quel pendio, in condizioni da poter essere trascinati non potranno resistere all'impeto della frana, e saranno perciò costretti a seguirla. La forza dell'aria messa in moto da una valanga è tale, che sradica gli alberi delle foreste vicine, produce essa medesima delle frane, atterra cascine, animali ed uomini trasporta lontano. La cupola del campanile di Dissentis nel Canton Grigioni venne atterrata precisamente dalla corrente d'aria formata da una valanga, quantunque si trovasse a mezza lega di distanza dal passaggio della medesima<sup>1</sup>. Vi potrei trattenere piacevolmente per molto tempo col raccontarvi le gesta per lo più disastrose, qualche volta anche amene, delle valanghe; ma non dobbiamo allontanarci troppo dal nostro argomento. Ne leggerete con vantaggio nelle opere di Rambert, Berlepsch, De Tschudi ed altri. Ritorniamo all'antico ghiacciaio.

- Vi ho detto che la marcia del ghiacciaio è lenta, impercettibile all'occhio, come la sfera d'un orologio, sicché la sua superficie rimane come immobile al disotto delle alte montagne che la fiancheggiano. Da quelle alte vette, dove la neve, il gelo ed il disgelo, agiscono continuamente, dove non una pianta, non un fil d'erba proteggono colle loro radici la roccia dallo sfasciarsi, vanno staccandosi, a quando a quando, dei massi, talora enormi, i quali, spiccando salti vertiginosi, determinano delle immense frane, e tutto insieme precipita con immenso frastuono, destando gli echi selvaggi, delle rupi lontane, spaventando gli orsi delle caverne, e va a depositarsi sulla superficie del ghiacciaio. Qualunque frammento, che per qualsivoglia causa si distacchi dai monti, va sempre

---

<sup>1</sup> BERLEPSCH, *Les Alpes*.

ad ingrossare quel deposito sulla superficie apparentemente immobile del ghiacciaio, cosicché ne risulta una fila allungata, anzi due, una per ciascun fianco, poiché le condizioni dei monti sono identiche da ambe le parti. Queste due file di materiale franato, formato da elementi talora disparatissimi, sono le vere morene laterali di un ghiacciaio. Esse sembrerebbero immobili, ma non è così: il ghiacciaio, come sapete, cammina, cammina sempre, portando sul suo dorso e nel suo interno tutto ciò che vi si trova.

5. — Al confluente d'una valle che abbia ghiacciaio avviene un fatto, che è degno di nota. Il ghiacciaio confluente avrà anch'esso, piccole o grandi, le sue morene laterali. Se esso è alla destra del ghiacciaio principale, la sua morena laterale sinistra si unirà alla morena laterale destra del principale, e al disotto del confluente risulterà una morena mediana, poiché verrà a trovarsi tra la sinistra e la destra del ghiacciaio confluente, la quale ultima continuerà ad ingrossarsi coi nuovi materiali franati, come la sinistra. Se il confluente sarà di sinistra avverrà il medesimo fatto in senso contrario, e così ad ogni valle confluente, in modo che le varie morene allineate sul dorso del ghiacciaio principale potranno anche coprirlo interamente, come avviene anche di alcuni dei ghiacciai attuali. Le morene così formate si dicono *mediane*.

- Ora dunque avete inteso come si formino le morene e come possono svilupparsi sempre più a seconda della lunghezza del ghiacciaio.

6. — Siccome poi la valle percorsa da un ghiacciaio, come qualunque valle, se ne togliete alcune spaccature regolari, come certi *cannoni*, è sempre molto irregolare, cioè ondulata ed accidentata, con sporgenze e rientramenti senza fine, così avviene che il ghiacciaio non è sempre aderente ai fianchi delle montagne; talora anzi ne resta così staccato, che poggiando solamente sul fondo, è costretto a fendersi, dando così luogo alle famose

fessure longitudinali, tanto pericolose per chi percorre la superficie di un ghiacciaio, delle quali diremo in appresso. Quando la fronte di un ghiacciaio giunge ad un punto in cui la valle si allarga, anch'esso si espande e perciò diminuisce in altezza ed il dorso s'incurva. In questi due casi avviene che le morene laterali cadono dal ghiacciaio sui fianchi di quelle insenature e ci rimangono. Il ghiacciaio passa oltre impoverito di morene, ma per rifornirsi talvolta ad usura delle perdite fatte. Quando poi il ghiacciaio si ritira, ossia quando si scioglie, allora abbandona sul luogo tutto il materiale che porta e che contiene, e lascia così ingombrata la valle. Eccovi in questo fenomeno l'origine delle morene laterali ed insinuate che noi abbiamo ravvisato dappertutto sui monti del lago, dove le condizioni del luogo permisero che vi si potessero arrestare. Ne siete persuasi? Avete bene compreso tutti?

- Oh, benissimo! Chi non intenderebbe? È tanto chiaro e naturale... Erano le risposte di quasi tutti.

7. — Ora, proseguì il Maestro, dobbiamo ricordare un altro fatto, quello cioè dei periodi di sosta, di progresso e di regresso di un ghiacciaio.

- Finora abbiamo considerato un ghiacciaio semovente con estrema lentezza, ma continuamente, verso lo sbocco della valle: siccome però lo sviluppo di un ghiacciaio dipende dallo stato climaterico dell'ambiente, il quale non è mai costantemente umido o secco a un dato grado per molti secoli, ma di quando in quando va soggetto a variazioni, così il ghiacciaio, la cui vita dipende totalmente dalla grande umidità del clima, come vedremo, deve risentire profondamente le grandi variazioni di quello. Così, p. e., se dopo un secolo di grande umidità e quindi di grandi nevicate un ghiacciaio ha preso un certo sviluppo, dato che le grandi nevicate diminuiscono per una ventina di anni, durante questo periodo il ghiacciaio cessa dall'avanzarsi e rimane stazionario al punto in cui era giunto, o magari indietreggia, se la sorgente, ossia la

secrezione atmosferica è troppo diminuita e non compensa lo scioglimento. Che cosa avverrà in questo caso? Quello che avviene di tutti i ghiacciai attuali, che al punto in cui giungono depositano le loro morene e tutto il materiale che trovasi impigliato nell'interno, ed edificano così una collina attraverso la valle, che talvolta riesce più alta del ghiacciaio stesso. Si conoscono parecchie di queste colline edificate in tal modo dagli antichi ghiacciai, le quali non poterono essere distrutte dalle alluvioni posteriori. Una di esse, p. e., attraversa il lago di Zurigo.

- Quando il ghiacciaio si arresta, volle dire Gambetti, le morene camminano dunque da sé?

- Non hai ancora inteso. Il ghiacciaio non si arresta mai; esso scorre sempre, ma soltanto fino a quel punto, oltre il quale non può andare perché viene sciolto dal calore superiore al nutrimento. Ricordate l'esempio del canale, nel quale scorre della cera liquida verso una fornace, ed i fiumi che vanno a finire nei deserti dell'Asia e dell'Africa.

- Ho capito, ho capito, disse Gambetti; il ghiacciaio fluisce fino al punto in cui il calore lo scioglie in acqua ed allora continua ancora ma non già allo stato di solido, sibbene allo stato di liquido, abbandonando tutti quei solidi che teneva nelle sue viscere e sopra la schiena, i quali non possono tutti essere trasportati dall'acqua. È così?

- Precisamente: questa volta hai superato te stesso.

- Avete dunque inteso come si formino le morene frontali, cioè quelle che si edificano dinanzi alla fronte di un ghiacciaio. Ristabilite le condizioni fisiche dell'atmosfera il ghiacciaio ringrandisce e s'avanza di nuovo, scavalcando la morena edificata e formandone delle altre, ogni qualvolta debba arrestarsi, finché giunge al punto estremo, dove edificherà la morena frontale terminale, che rimanendo anche dopo molti secoli dalla totale scomparsa del ghiacciaio, indicherà il massimo sviluppo al quale era giunto. Noi abbiamo veduto le morene frontali

terminali del nostro antico ghiacciaio nelle ultime colline della Francia Corta presso Rovato, e le vedremo ancora.

8. — Altro fatto dipendente dal periodo di sosta di un ghiacciaio sono i terrazzi morenici laterali, i quali, secondo la loro grandezza, indicano la durata più o meno lunga del periodo. Quando un ghiacciaio cessa di avanzarsi per le ragioni che vi ho detto, va soggetto a diminuire anche di massa e perciò si abbassa sui fianchi, e nel mentre che edifica la morena frontale edifica anche la morena laterale, la quale riesce così una collina, un gradino od un terrazzo allungato, od addossato ai fianchi delle montagne. Così, allorquando il nostro antico ghiacciaio giunse a questi dintorni ed ebbe occupato tutta la valle ed il lago fino a questa altezza dovette arrestarsi per molto tempo, perché ha potuto edificare questa bella collina di 1.200 metri di lunghezza, 50 metri in altezza ed un centinaio di metri di larghezza alla base. Passato questo periodo di sosta il ghiacciaio si è rigonfiato ancora di più ed ha edificato l'enorme terrazzo di Sta-Stervino. I gradini minori che vediamo laggiù lungo il pendio di questa collina indicano altri periodi di sosta più brevi.

- Vi ricorderete la morena di Sale Marasino: colà si ravvisano ben 6 terrazzi, disposti a gradinata sopra il paese, e anche quelli indicano altrettanti periodi di sosta dell'antico ghiacciaio.

9. — Bisogna dire che siasi fermato per molti secoli il ghiacciaio della valle Camonica in questi dintorni, osservò Cortesi, poiché il deposito che qui ha formato è veramente enorme.

- Io ritengo, però, che la lunga sosta di quel ghiacciaio non sia dipesa dalle condizioni climateriche dell'aria, ma piuttosto dalla conformazione dei luoghi.

- L'asse della valle Camonica, come vedete anche soltanto osservando la carta, dai dintorni di Capo di Ponte fino alle sponde occidentali del lago, alle falde del M. Glemo, mantiene costantemente la linea retta verso sud-ovest;

ma a quel punto l'asse piega bruscamente verso mezzodì, anzi un pochino verso sud-est. Orbene, il ghiacciaio, percorso quel tratto di circa 85 chilometri in linea retta, si trovava davanti una montagna, che tendeva a sbarrargli la via e lo costringeva a ripiegarsi, come fece di fatto. Notate, inoltre, che allo stesso punto dell'ostacolo trovava aperte, dalla parte opposta del lago, le due valli, Cavallina e Borlezza: era dunque dinanzi ad un trivio, entro il quale doveva insinuarsi. Il ramo principale seguì anche il vaso più grande, cioè il lago, che è la continuazione della valle Camonica; ma un altro ramo si volse ad occupare il bacino di Pianico, dove dovette dividersi di nuovo per mandare un braccio nella valle Cavallina e un altro a ritroso della valle Borlezza fino all'altipiano di Clusone.

- Volgete ora intorno lo sguardo e vedete quale ampio spazio doveva allora occupare quel mare di ghiaccio. Secondo le misure che danno le ultime carte topografiche di questi luoghi risulterebbe che la superficie di quel ghiacciaio, misurata dal colle di Bossico ai valichi del Corno de' trenta passi, ad ovest della Croce di Zone, punti più alti sui quali si è potuto constatare mediante i depositi morenici, la estensione del ghiacciaio è di quasi nove chilometri con almeno tre chilometri alla base, sul livello attuale del lago e 1.300 metri circa di altezza misurando dal fondo del lago. Se prendete le misure dal Corno de' trenta passi al M. Palandone sopra Sovere, passando sopra il bacino di Pianico, vi risulta una larghezza di 10 chilometri. Per quanto fosse attiva la secrezione atmosferica a quell'epoca ciascuno capisce che per riempire questo bacino di ghiaccio ce ne volevano dei lustri e dei decenni, anzi, diciamolo pure, dei secoli, molti, ma molti assai. Che se alcuno volesse supporre un'attività affatto straordinaria in quel ghiacciaio, un'attività non secondo le leggi attuali della meteorologia, ma secondo leggi speciali, che facessero nevicare non a fiocchi ma a palate, oltreché ci vorrebbe ancora molto tempo



per formare quella massa di ghiaccio, non si potrebbe neppure ammettere tale supposizione, perché la grandezza dei depositi morenici di questi dintorni attesta un periodo di tempo molto lungo. Ora avrete capito in che modo il nostro ghiacciaio poté formare questi enormi terrazzi morenici, col ritardare la sua marcia in avanti, causata specialmente dall'ampiezza del bacino. Un altro giorno capirete il mio scopo di intrattenervi così a lungo su questi fatti, che provano la lunghezza dell'epoca glaciale.

**10.** — Ora che abbiamo visto come si formarono anche le morene laterali, che tante volte ammirammo terrazzate sui fianchi o nei seni delle nostre montagne, e di cui godemmo specialmente quest'oggi, vediamo anche che cosa sono le morene d'ostacolo, alle quali pure più volte ho accennato.

- Le morene d'ostacolo si formano soltanto allorquando un colle od un monte si erge in mezzo della valle ed il ghiacciaio è costretto ad addossarvisi prima di espandersi ai due lati del medesimo. Il ghiacciaio della valle Camonica si trovò più volte in questa condizione per bruschi cangiamenti di direzione della valle, come davanti al testé citato M. Glemo; vi si trovò inoltre dinanzi al Montisola e dinanzi al colle di Adro. Questi monti, facendo ostacolo alla marcia regolare del ghiacciaio, ne ritardano il movimento, ed intanto esso ha tempo di depositare, nel modo che suole, i materiali che seco trascina, proprio addosso all'ostacolo medesimo; che se il monte capace di ritenerli, cioè se non è troppo ripido, vi rimangono, come le morene laterali e frontali. Il M. Glemo infatti, lungo la sponda che guarda verso la valle Camonica, è sparso in abbondanza di massi morenici, e la selva di castagni che vedesi anche dà qui, e che si chiama *Il Cereeto*, è nata appunto sopra la morena d'ostacolo.

- Abbiamo veduto la morena d'ostacolo del Montisola, senza che vi sia bisogno di riparlarne, e fra pochi giorni vedremo anche quella del colle di Adro.

- Una classica morena d'ostacolo si trova alle falde del Pizzo Formico a mezzodì di Clusone, formata dal ghiacciaio della valle Seriana. Quella però si può anche considerare come morena frontale, poiché quel ghiacciaio, a quanto pare, non deve aver oltrepassato il bacino di Ponte di Nozza, chiuso tra il Pizzo Formico ed uno sperone del M. Alben.

**11.** — Ora veniamo alle morene frontali terminali, le quali indicano il punto più lontano dall'origine di una valle, al quale si è spinto un ghiacciaio che l'ha percorsa. Esse si formano precisamente nel modo che le abbiamo vedute formarsi lungo la valle nei periodi di sosta, quindi non si distinguono da quelle se non per la maggior varietà dei materiali e per una maggior pulitura dei massi e dei ciottoli, che dopo tanto viaggio ebbero occasione di sfregarsi qua e là, di screpolare, se la loro natura il permetteva, e di frantumarsi. Le morene frontali terminali d'un lungo ghiacciaio sono per lo più molto terrose, appunto in causa del lungo sfregamento dei massi tra loro, e per il dilavamento a cui va soggetta la superficie del ghiacciaio nelle regioni più basse, nelle quali l'azione del calore del sole scioglie il ghiaccio alla superficie e vi determina dei rigagnoli ed anche dei veri torrenti, più abbondanti che in addietro.

- Un ghiacciaio che da una lunga vallata sbocca in una pianura si espande a modo di ventaglio ed allarga la sua fronte in forma arcuata in modo, che anche le morene terminali prendono questa forma. Vi ho già fatto osservare la forma arcuata delle colline della Francia Corta, la più grande delle quali, la vera morena frontale terminale del nostro antico ghiacciaio, è quella che si chiama collina di Monterotondo presso questo paese; di là s'inoltra verso Calino, piega verso occidente e finisce per unirsi al colle di Adro. Le altre colline nella Francia Corta sono tutte comprese tra questo arco estremo ed il lago, e anch'esse sono frammenti di archi concentrici, che l'occhio ricostituisce senza fatica quando le può

osservare da una posizione ed in ora opportuna. Tutti quegli archi concentrici indicano altrettanti periodi di sosta di quell'antico ghiacciaio.

**12.** — Un'ultima cosa da notare riguardo alla formazione delle morene, è questa, che anche nel regresso il ghiacciaio può avere, ed ha di fatto, dei periodi di sosta, più o meno prolungati, capaci di produrre i medesimi effetti di quelli del suo progresso, e quindi rigonfiamenti e magre alternanti, dai quali risultano dei gradini morenici.

**13.** — Così abbiamo detto quanto basta riguardo alla formazione delle morene, questi grandi depositi, che le acque correnti e diluviali, per quanto fossero poderose, non avrebbero mai potuto formare. All'epoca glaciale l'uomo, se già non era apparso sulla terra, era certo presso ad apparire, e la natura, con questo processo di trasporto di terreni, disponeva alla fertilità queste nostre regioni, come tante altre (perciocché l'epoca glaciale fu, in un certo senso, universale), nelle quali doveva più tardi venire l'uomo a godervi la vita.

- Quando, in altra conversazione, parleremo del paesaggio morenico vi farò comprendere meglio quanta importanza abbiano questi cumuli di materiali informi e caotici per l'economia intesa nel senso dei vantaggi materiali e morali dell'uomo.

- In pochi minuti la comitiva discese al paese dove li aspettava un modesto desinare, al quale non è a dire se fecero buon viso.

---





## CAPO QUARANTADUESIMO

I POZZI GLACIALI

---

1. Giusta accondiscendenza del Maestro. — 2. I piccoli colli morenici di Bossico. — 3. Le cave imbuttiformali. — 4. I terrazzi morenici di Ceratello. — 5. I pozzi glaciali; le fessure dei ghiacciai. — 6. I mulini dei ghiacciai. — 7. Un nuovo agente in aiuto dei mulini. — 8. La formazione dei pozzi glaciali. — 9. Loro importanza e loro numero. — 10. L'epoca glaciale e la Bibbia. — 11. Ritorno.

1. Prima di partire alla volta di Ceratello i bravi escursionisti vollero fare una visita al Roccolo, dove si erano tanto divertiti l'altra volta. Fu necessario al Maestro di concedere loro un'oretta di fermata in quel luogo delizioso, se non voleva che si destassero dei malumori, troppo facili in giovinetti stanchi ed ormai sazi di passeggiate e sì spesso occupati colla mente in studi, per quanto geniali, pur sempre seri.

È poi cosa tanto gradita ad un istitutore il compensare la diligenza de' suoi alunni, che il nostro Maestro si diceva felice di poter appagare quel loro desiderio, a costo di variare il programma della gita.

Quando però credette opportuno si misero in viaggio col miglior buon umore del mondo.

2. Nell'attraversare la campagna di Bossico non mancarono dal fare le opportune osservazioni con relative annotazioni sui molti colli morenici, di cui è sì variamente sparsa quella parte del bell'altipiano. Giunti al *Colmo*, presso la villeggiatura della famiglia nobile Bazzini di Lovere, si fermarono per contemplare il magnifico

panorama, che si svolge sopra il lago e sopra la valle Camonica inferiore, uno certamente dei più belli fra i molti che si vedono dall'altipiano di Bossico.

3. Attraversarono quindi i boschi di Lovere, e giunti alla *Foppa del cacio* i ragazzi volevano ad ogni costo sapere, che cosa è quella fossa, chiamata appunto con questo nome, la quale si sprofonda proprio lì di fianco alla strada, a forma d'imbuto, perfettamente circolare, profonda 6 metri col diametro di 15 all'orlo inferiore, tutta ingombra di rovi, di erbacce e di cespugli, con molti massi e ciottoli sul fondo, i quali accennano ad averlo di molto rialzato.

- È un fatto degno di nota, disse il Maestro; ma se si volesse rendersi ragione di tutti gli accidenti che presentano le montagne non ce la caveremmo così presto. Di queste cave imbutfornite se ne trovano sempre sopra li altipiani calcarei, quantunque non sempre così regolari come è questa. Sono frequentissime nella catena del Giura, dove i geologi francesi e svizzeri hanno loro dato il nome di *empoxieux*. Precisamente lassù dietro le rupi di *Caprera* ve ne sono due o tre molto simili a questa, le quali raccolgono l'acqua delle piogge di una buona parte dell'altipiano per tramandarla alle viscere del monte, dal quale scaturisce poi qua e là giù verso la base, debitamente dosata e resa potabile dai sali calcarei. Sono celebri gli *empoxieux* di Selvino sull'altipiano omonimo, tra la valle Seriana e la valle Brembana.

- L'origine di queste fosse o cave imbutfornite io non dubito di accomunarla con quella delle migliaia di laghi alpini tra gli esistenti e i riempiti o prosciugati. Nel rialzarsi di un fondo marino, destinato a formare una regione, è naturale che le screpolature, molte delle quali diventano poi vallate e valli minori, diano luogo anche a molti di questi bacini chiusi; anzi se ben si considera quel fenomeno si è piuttosto meravigliati, che non se ne trovino in maggior numero. Certo però dovevano essere in numero maggiore prima dell'epoca glaciale, perché

essa e le alluvioni posteriori devono averne riempiti di molti. Per dimostrarlo basterebbe dare un'occhiata alla Finlandia. Quella regione è occupata per più della metà da un labirinto di laghi, tale, che pare impossibile siensi potuti fedelmente disegnare. Alcuni di quei laghi però vanno vuotandosi coll'erodere la diga all'emissario e per gli interrimenti delle alluvioni vanno riempiendosi; ma dovete anche notare che quella regione è affatto recente, anzi è ancora in via di sollevamento, essendo constatato colà un movimento ascendente di almeno 40 centimetri per secolo. Dietro accurate ricerche sarebbe constatato che all'epoca della pietra quella regione non fosse ancora abitabile<sup>1</sup>. Credete voi che dopo 100 secoli ancora esisteranno tutti quei laghi? Io no di certo, se almeno le condizioni fisiche non si mutano in disfavore della mia opinione. Ma torneremo sopra questo argomento quando parleremo dell'origine del nostro lago.

4. Giunti a Ceratello si recarono all'osteria come in casa di amici; e come amici vecchi furono ricevuti dall'oste. Dopo avere estinto un po' la sete ed essersi riposati, si recarono alla chiesa, la quale, come si è detto, sorge sopra un bel poggio di forma conica, ad oriente del villaggio. Di là si prospetta tutto il territorio di quel villaggio.

- Chi studia la geologia glaciale, disse il Maestro, dopo aver chiamati gli alunni all'attenzione, non può da questo luogo non avvertire i bei terrazzi morenici, che sì bene si ravvisano e si distinguono. Ecco là uno sopra il paese al livello in cui noi ci troviamo, che i terrazzani chiamano *I quadri*: esso comincia, come vedete, qui dirimpetto sotto la cappella dei Morti e proseguendo pei *quadri* va a terminare nel torrente di valle Spino, misurando circa 400 metri. Al di sopra di quello, lassù dove sono quei bei castagni, luogo chiamato *Le pistaie*, se ne scorge un altro, parallelo all'inferiore, ma più corto.

---

<sup>1</sup> RECLUS, *Geografia universale*, vol. IV, citando vari autori.



Più alto ancora, là dove sono quelle cascine, che si chiamano *Stramazano*, è un altro terrazzo ben più lungo del primo, poiché s'interna nel versante di valle Supina da questa parte e oltrepassa la valle Spino dall'altra. Ecco finalmente lassù presso la cima del monte, quasi all'altezza della villeggiatura di Caprera, un ultimo terrazzo, che ha la forma regolare della costa di Gromo sopra Bossico.

- Tra questi quattro terrazzi e quelli di Bossico v'è di mezzo il tratto ripido dei boschi e delle rupi che sostengono l'altipiano *Monte di Lovere*; ma io credo che ognuno di questi trovi la sua continuazione in quelli di Bossico, poiché si succedono anche qui a distanze uguali e trovansi quasi allo stesso livello. Checché ne sia di questa identità egli è certo che anche questi indicano quattro periodi di sosta dell'antico ghiacciaio. Vi pare?

- È evidente, disse Cortesi.

- Abbiamo visto anche altra volta quei terrazzi, soggiunse Gambetti, quando venivamo dal M. Alto, e non li abbiamo riconosciuti.

- Abbiamo però prese delle note, riprese Cortesi, allora non studiavamo la geologia glaciale. — E cominciavano a bisticciare.

Il Maestro, per finire le questioni, li esortò a fare alcune annotazioni più accurate, ciò che fecero tosto col suo aiuto. Poscia scesero dal poggio per sedersi all'ombra di un bel noce, dove dovevano tenere un'altra breve conversazione.

5. — Un fenomeno glaciale importantissimo e classico per chi studia quell'epoca è quello dei pozzi glaciali, aveva incominciato il Maestro. Per voi che avete veduto un esempio di tal fenomeno al Corno di Predore sarà facilissimo intendere come avvenga.

- Per ben intendere questo fatto bisogna ritornare colla mente ad un ghiacciaio già molto sviluppato, che riempie una valle e vi si modella come una pastiglia nello stampo. Noi abbiamo già veduto come questo avvenga,

ed abbiamo anche accennato al fatto che qualche volta il ghiacciaio si fonde sui fianchi per effetto del calore delle rocce e ne rimane staccato, in modo che si appoggia soltanto sul fondo della valle, lasciando, tra le sue e le pareti del monte, un vano, una specie di burrone, entro il quale vanno a cadere molti dei massi e ciottoli formanti le morene laterali. Siccome le pareti dei monti non sono d'ordinario verticali, ma inclinate, così anche quelle del ghiacciaio prendono questa forma. Ora è chiaro, senza spendere parole a dimostrarlo, che un ghiacciaio che si trovi in queste condizioni dovrà spaccarsi con una fessura longitudinale, parallela cioè all'asse della valle ed ai fianchi delle montagne. Che se poi il fondo della valle ha in un punto un gradino di dislivello, supponiamo di 20 metri, distribuiti sopra una lunghezza magari di 30 metri, il ghiacciaio che vi scorre sopra si troverà nuovamente nelle condizioni di doversi spaccare trasversalmente, non essendo abbastanza plastico da sopportare lo stiracchiamento, che sarebbe necessario per percorrere quel tratto. È così che si formano le fessure o spaccature trasversali di un ghiacciaio.

- Ho sentito dire, osservò Cortesi, che quelle spaccature sono anche molto pericolose per chi viaggia sopra i ghiacciai, e che alcuni vi sono anche precipitati e vi perdettero la vita. Ma sono curioso di sentire come possano le spaccature essere in relazione coi pozzi glaciali.

6. — Lo saprai tosto. L'azione del sole opera anche alla superficie di un ghiacciaio e ne scioglie una parte: l'acqua che ne risulta si unisce in rigagnoli, in laghetti, in torrentelli che si ingrossano a vicenda, si frazionano per riunirsi di nuovo, scavano la superficie del ghiaccio trascinano i frantumi e i detriti delle morene e talvolta formano dei veri torrenti, i quali, dopo un breve corso, finiscono per lo più a precipitarsi verso i fianchi e perdersi tra il ghiaccio e la montagna. Sul fondo della valle poi si raccolgono tutti e formano un grosso torrente, per lo più torbido, il quale si apre un varco erodendo il

ghiacciaio e sbuca alla fronte, per un'apertura, che i geologi chiamano *Porta del ghiacciaio*.

- Se uno di quei torrentelli incontra sotto il suo letto una fessura è naturale che vi si deve insinuare e perdersi così entro le viscere del ghiacciaio; che se la fessura giunge sino al fondo si formerà una specie di cascata più o meno grande ed alta a seconda del volume dell'acqua e dell'altezza del ghiacciaio. Col moto del ghiacciaio il crepaccio tenderà a chiudersi, ma la cascata, erodendo le pareti, manterrà aperto il canale, il quale assumerà così la forma cilindrica. Un canale di questo genere con un corpo d'acqua che vi si precipita venne chiamato *Mulino del ghiacciaio*. Il mulino, una volta formatosi, si mantiene per mesi ed anche per anni, finché qualche accidente, come sarebbe un crepaccio a monte di esso che dia origine ad un altro mulino, o qualunque altro accidente devii il torrente. Intanto sul fondo della valle avviene un fenomeno niente strano per sé stesso, ma tuttavia singolare. La roccia sulla quale batte quella cascata, comunque essa sia, calcarea, granitica, arenacea, percossa continuamente, viene lentamente intaccata, giusta il detto antico: *gutta cavat lapidem*, il quale è inteso a dimostrare una verità d'ordine morale, ed è adoperato come paragone.

- *La goccia incava la pietra*, furono pronti a tradurre Cortesi e Remondi per spiegarlo ai più piccoli; ma ce ne vuole del tempo!

- Il tempo alla natura non manca mai, come più volte vi ho detto, e quello che non fa in un giorno né in un mese lo farà in un anno, in un secolo, in un migliaio di secoli, senza stancarsi mai, senza invecchiare. Applicando dunque il detto al caso dei mulini dei ghiacciai bisogna notare, che una cascata di un torrentello, la quale nei grandi ghiacciai antichi poteva avere anche un migliaio di metri di altezza, un torrentello che avesse anche soltanto un piede cubico di portata, non è una goccia che caschi da un'altezza di pochi metri, e quindi

bisogna considerare la forza maggiore di quella che una goccia esercita sopra la pietra.

7. — Nel caso pratico, a questa forza meccanica è quasi impossibile non si aggiunga un altro elemento, il quale ne la raddoppi. Questo nuovo elemento sono i massi morenici, che, sia che si trovino alla superficie del ghiacciaio, sia che s'imbattano nell'interno al punto in cui passa la spaccatura, per un caso qualunque vengono a cadere lungo il mulino sopra la roccia già intaccata dalla cascata. Ora, dato che ciò avvenga è chiaro che la forza dell'acqua cadente da tanta altezza comincerà a far concepire a quel masso un moto rotatorio sopra sé stesso: allora la roccia, già alquanto scavata od almeno levigata, viene maggiormente intaccata e trapanata dal nuovo corpo solido, venuto in soccorso del liquido: così il foro si sprofonda e si allarga ed il detrito che ne risulta vien portato via dalla forza dell'acqua che rimbalza e si versa al di fuori. Ecco in qual modo si formano i pozzi glaciali. Avete dunque inteso?

8. — Sì, sì, benissimo, risposero tutti; ma Cortesi soggiunse:

- Mi pare che, atteso il movimento del ghiacciaio, tali pozzi non possano risultare cilindrici o circolari, come è quello di Predore, quello di S. Giovanni e quello di Volpino; ne dovrebbe risultare una fossa allungata parallela all'asse della valle anziché un foro circolare; e questo per il movimento del ghiacciaio, che si avvanza.

- Capisco la tua difficoltà, ma è da nulla. Il ghiacciaio si muove in avanti, ma la cascata si muove precisamente in senso contrario. Sapete, o se non lo sapete ancora sappiatelo ora, che tutte le cascate tendono ad erodere lo spigolo del gradino dal quale si precipitano, e tanto più lo intaccano e lo erodono quanto la roccia di cui è formato è tenera, per cui ne viene che coll'andare dei secoli tendono ad abbassarsi, a convertirsi in rapide e scomparire. Immaginate se non dovrà erodere una cascata il suo gradino di ghiaccio, roccia più tenera

di molte altre, erodibile non sol pel peso dell'acqua e pel detrito che trascina, ma anche per quei pochi gradi di calore di più che ha quell'acqua in confronto del ghiaccio. Ora, se il ghiacciaio stesse fermo, la cascata, intaccando così il gradino e tutta la parete fino al fondo, anziché formare un foro cilindrico, non farebbe che intaccare e lisciare la roccia sopra uno spazio allungato da valle verso monte, ma appunto perché anche il ghiacciaio si muove in avanti, dai due movimenti risulta che la cascata deve battere sempre sopra il medesimo punto.

- Bisogna dunque ammettere, osservò Cortesi, che i due movimenti contrari sieno uguali.

- Lo possono essere; è però osservato che i pozzi glaciali non sono sempre perfettamente cilindrici, anzi il più delle volte sono alquanto allungati, e infatti anche la maggior larghezza del pozzo del Corno di Predore, se vi ricordate, l'abbiamo trovata appunto in direzione parallela all'asse della valle.

- Infatti, disse Remondi sfogliando il libro delle note, ecco qui: Larghezza massima 5,50, minima 4 metri.

- Ma dunque? fece Cortesi.

- Dunque bisogna dire che ora la vince il ghiacciaio sull'arretramento della cascata, ora la vince questa sull'avanzamento del ghiacciaio. Il primo caso può avvenire pella minor durezza del ghiacciaio, dipendente dallo stato climaterico dell'ambiente, per cui essendo più plastico si avvanza più rapidamente, od anche pella maggior pendenza della valle. Il secondo caso si può verificare quando il mulino si fosse formato dinanzi ad un monte d'ostacolo, il quale costringa il ghiacciaio a piegarsi e quindi a ritardare di molto la sua marcia. Il pozzo di S. Giovanni, se fosse un pozzo glaciale, si troverebbe precisamente in queste condizioni, essendo aperto sulle pendici quel conico monticello dalla parte della valle Camonica. Colà il ghiacciaio trovava intoppo nel M. di S. Giovanni, e quantunque potesse circondarlo e continuare la sua marcia sui due lati, doveva ritar-

darla molto lì davanti all'intoppo, per cui, se c'era un mulino, doveva fare, né più né meno, quel foro che si vede.

- Sarebbe però fuor di ragione il pretendere la spiegazione della forma di ciascun pozzo glaciale, che si trova lungo le vallate, perché dall'epoca in cui si formarono fino a noi troppe modificazioni sono avvenute nelle montagne, per cui quello che sembra impossibile ora poté bene avvenire a quell'epoca. In ogni modo i pozzi glaciali hanno però sempre un complesso di caratteri singolari così, che non si possono spiegare altrimenti. Le pareti, se furono difese dagli agenti atmosferici e meteorici, e se la roccia era di natura compatta, sono lisce, qua e là intaccate da piccoli incavi causati evidentemente dai ciottoli, che per qualche tempo rotarono su quel pulito sotto l'impulso della cascata. Per lo più si trovano, sul fondo del pozzo, certi massi o ciottoli lisci e rotondi in modo sorprendente, come abbiamo veduto al pozzo di Predore, come è nei pozzi di Lucerna. Inoltre questi pozzi si trovano in luoghi dove è impossibile ci sia mai stata una cascata come le ordinarie, e sarebbe temerarietà il voler classificare per glaciale un pozzo, che si trovasse lungo il letto di un torrente asciutto. Il pozzo del Corno di Predore, p. e., si trova sopra la estrema sporgenza del Corno, lontano da ogni canale, proprio lungo il costone di quell'arido monte. Già l'avete veduto.

- Un pozzo glaciale adunque basta da solo per dimostrare il passaggio di un ghiacciaio, anche quando non si avessero constatati gli altri fatti, i quali, del resto, non possono mancare del tutto.

**9.** — Sono dunque frequenti nelle Alpi i pozzi glaciali? domandò uno.

- Frequenti propriamente non possono essere, perché dipendono da una quantità di circostanze difficili a verificarsi tutte, e d'altronde se ne conoscono pochissimi perché o non furono scoperti ancora, o sono mascherati da depositi alluvionali, morenici, da frane, o magari furono anche distrutti.

- Poco lungi dal nostro lago si trovano due bei campioni di pozzi glaciali, che meritano di essere ricordati. Furono avvertiti per la prima volta dal reverendo chierico Gelmi di Cedegolo, dietro il cui invito mi recai anch'io quest'anno a visitarli.

- Questi pozzi glaciali trovansi presso Cedegolo sulla destra dell'Oglio, all'altezza di circa 150 metri sopra il fiume, nella località detta Creta, di proprietà Pietro Manfredi. La roccia in cui sono scavati è di formazione paleozoica, e precisamente carbonifera, molto simile all'arenaria di Rogno. Pochi anni sono, il proprietario del fondo, che è un magnifico castagneto con poco prato circondato da un muro a secco, voleva praticare una fossa per sciogliervi della calce, e siccome il luogo è tutto roccioso con poco terreno, così, dopo vari assaggi, cominciò a scavare in un luogo, a sud del prato, che gli parve più favorevole. Non tardò infatti ad accorgersi che la roccia era tagliata in senso circolare e credeva opera dell'uomo. Continuò il suo scavo finché ebbe vuotato tutto il pozzo, dispergendo intorno anche alcuni massi rotondi o sferoidali, che trovavansi sul fondo. In seguito il pozzo si riempì di acqua piovana fino ad un livello, per cui il proprietario, sembrandogli pericoloso pei ragazzi che frequentano quei luoghi, si decise di riempirlo ancora di pietrame fino ad 80 centimetri dall'orlo più basso. Tale era almeno quando io lo visitai in compagnia di alcuni amici di Cedegolo e dello scopritore.

- Il pozzo è quasi circolare, con un diametro di metri 3,80, profondo, a detta del proprietario, metri 3,00. La parete a monte, cioè verso la direzione della valle Camonica; sorpiomba di 80 centimetri. Tutta la parete scoperta è molto levigata fino all'orlo, che è quasi tagliente. Due dei massi arrotondati, estratti dal fondo, vedensi lì fuori, confusi con altri: altri loro fratelli, a detta, furono gettati di nuovo nel pozzo.

- Una trentina di metri più alto, sul fianco del

monte, in un punto parallelo al pozzo or ora descritto, rispetto all'asse della valle, se ne trova un altro, il quale però è pieno di materiale fino all'orlo inferiore, e misura la larghezza di 3 metri.

- Questi due pozzi trovansi sul dorso di uno sperone del M. Elto, proprio nel punto in cui il ghiacciaio, dovendo girare quella sporgenza, doveva subire delle spaccature trasversali. Di fronte, sulla sinistra dell'Oglio, se ne vedono altri, non ancora studiati.

- Peccato che sieno così lontani, dissero alcuni; per cui non possiamo vederli.

- Ma noi, soggiunse il Maestro, possiamo vantarci di averne uno, veramente tipico qui sul nostro lago, che è quello di Predore. Quanto a quello che vedemmo nella gessaia di Volpino, anche se è pozzo glaciale, è destinato a scomparire fra non molto, sì per la cava del gesso che si esercita là intorno, sì per la qualità medesima della roccia, soggetta ad una rapida decomposizione. In seguito però se ne potranno scoprire altri.

**10.** — Quand'anche mancassero affatto però questi elementi dello studio dell'epoca glaciale, noi non potremmo più dubitare che la valle Camonica ed il nostro lago sieno stati un tempo invasi da un ghiacciaio, il quale ha depositato le sue morene fino all'altezza di 1.000 metri almeno sopra il livello attuale del lago. Gli argomenti che lo dimostrano vi sono in abbondanza e tutti palmari così, che non può dubitare se no chi non vuol studiare, o chiude gli occhi davanti alla luce per non vederla.

- È veramente doloroso il pensare che davanti a tanti fatti, i quali narrano con tutta l'evidenza desiderabile le ultime vicende geologiche del globo, ci sia ancora chi dubita dell'epoca glaciale e li voglia attribuire ad alluvioni straordinarie, o magari al *Diluvio universale* quale è comunemente, o, dirò meglio, volgarmente inteso da molti.

- Possibile! Fecero alcuni.



- Pur troppo, è un fatto; ma state tranquilli, che non sono già i geologi che la pensano così, né gli studiosi della natura in generale, perché tutti costoro capiscono tosto la realtà delle cose, non appena vi pongono mente, in quel modo che vi siete convinti voi stessi, così teneri di mente e di studi.

- Chi sono dunque costoro, disse Cortesi, i quali combattono questo sistema adottato da tutti i geologi?

- Sono ottime persone, brave per molti riguardi e buone... forse troppo buone; ma quel soverchio attaccamento alle vecchie teorie, bevute giù nelle scuole di 40 anni fa, li rende troppo timorosi, che i moderni increduli si servano della scienza per combattere la sacra Bibbia. Un altro giorno conto di intrattenervi appunto su questo argomento e credo che ne sarete contenti.

- Da questo però potete dedurre quanto sia ora necessario diffondere le nostre poche cognizioni, di popolarizzare la scienza, di diffondere, in una parola quei raggi di verità, che la Verità Eterna, dalla quale emanano, si compiace di manifestare talvolta anche ai meno degni. Non pretendiamo con questo di aver ricevuti favori di chi non vuoi malignare c'intende. E voi, a qualunque ramo dello scibile siate per applicarvi, cercate sempre con amore la verità, onoratela del vostro umile ossequio, né dimenticatevi mai del sublime detto del grande Manzoni: *Il santo vero mai non tradir.*

**11.** Nel discendere da Ceratello a Lovere poterono osservare i terrazzi morenico-alluvionali di Branico e di Corti, compresi tra questi due villaggi, visibili a chiunque abbia compreso la teoria della loro formazione. Ma si faceva sera, e i nostri escursionisti giunsero a casa un po' tardi quel giorno, stanchi più nella mente che nelle gambe, perché avevano viaggiato poco, ma avevano studiato più che mai nelle passeggiate antecedenti.

---





## CAPO QUARANTATREESIMO

---

GLI ANTICHI LAGHI GLACIALI

(Da Sarnico ad Adro)

---

1. Per l'ultima passeggiata. — 2. Sul piroscampo in viaggio per Sarnico. — 3. Un appuntamento. — 4. Il colle di Adro. — 5. Da Sarnico alla sommità del colle: il panorama. — 6. Il terreno glaciale sul colle di Adro. — 7. Che cosa sono i laghi glaciali antichi. — 8. Origine e processo della loro formazione. — 9. Avanzi dei depositi lacustro-laciali. — 10. Il bacino di Leffe. — 11. Il deposito e la lignite. — 12. Origine probabile dell'antico lago. — 13. I suoi fossili. — 14. Conclusione morale.

1. Si era all'ultima passeggiata e si aspettava di combinarla con ansia insolita e nello stesso tempo con un certo mal velato rincrescimento, perché doveva con quella aver termine il geniale ed utilissimo divertimento. Era la metà di settembre già oltrepassata ed il tempo continuava magnifico. Il Maestro però, timoroso che dopo un sì lungo periodo di bel tempo avesse di giorno in giorno a mutarsi e mettersi al brutto, magari per una quindicina di giorni, il che avrebbe ricondotta l'epoca della riapertura delle scuole per esami e iscrizioni, decise di fare tosto la gita già da lui progettata, a costo di sembrare importuno alle famiglie dei suoi cari alunni.

- È l'ultima volta, diceva a tutti, quantunque nessuno facesse la minima difficoltà; ancora tre giorni e poi per quest'anno ho finito. Spero che anche questa mi andrà bene; dopo farò i miei doveri.

2. Detto fatto: la gita fu combinata appuntino, ed

il giorno vegnente, di buon mattino, erano tutti a bordo del battello a vapore in viaggio per Sarnico. Il cielo sereno che albeggiava specchiandosi nel lago tranquillo e terso come uno specchio, il silenzio delle sponde, rotto soltanto dalle campane di villaggi, le quali a volta a volta davano il segno dell'angelico saluto, qualche raro lumicino che appariva e spariva qua e là, dando indizio che il mondo si ridestava ai lavori consueti, costituiva un quadro, che aveva del solenne, del romantico, dell'incantevole, tanto più che la scarsa luce dell'alba, togliendo allo sguardo tutto il resto, favoriva l'osservazione a quel poco che si vedeva o si sentiva. I nostri alunni, così bene abituati a badare a tutto che riguarda i quadri della natura, si venivano comunicando a vicenda le loro impressioni, ed il Maestro non lasciava sfuggire la minima occasione per moralizzare e tener desto il buon umore qualora ci fosse stato bisogno.

Quando però fu giorno i discorsi caddero sopra le rocce, che si svolgevano allo sguardo al di sopra delle due sponde, le quali porgevano occasione di ribadire le cose studiate, di richiamarne altre, di dare nuove spiegazioni. Non mancavano neppure di ammirare, commentar e confrontare i vari paesaggi che andavano svolgendosi, di mano in mano che il piroscampo s'avvicinava all'estremità inferiore del lago, e vedendo i sentieri ed i valichi percorsi nelle gite precedenti, ricordavano con piacere i mille accidenti loro occorsi.

Così passarono utilmente e piacevolmente quelle due ore di navigazione.

**3.** In faccia al porto di Sarnico il Maestro andava osservando con insolito interesse tra gli spettatori dell'arrivo come chi è impaziente di rivedere una persona cara che l'aspetti; quando fu visto, con viso sorridente, salutare colla mano un uomo, il quale ancora un poco lontano, veniva con passo affrettato alla volta del ponte, guardando verso il piroscampo. Videro quel signore restituire il saluto al Maestro togliendosi il cappello ed agitandolo

col braccio alzato ed il Maestro fare altrettanto. Alcuni dei ragazzi riconobbero tosto il Maestro forestiero, che li aveva tanto piacevolmente accompagnati nel loro viaggio ad Adrara, e comunicata la notizia, tutti si fecero con bel garbo a fare il saluto, senza che neppure fossero dal Maestro esortati. Si erano intesi per lettera lui ed il nostro, dandosi l'appuntamento a Sarnico, per fare insieme l'ultima gita.

Furono molti e cordiali i saluti nel discendere dal lungo ponte; ma poi senz'altro si misero in viaggio verso Paratico, che è a poche centinaia di metri da Sarnico, sparso sulla collina morenica laterale edificata dall'antico ghiacciaio.

4. Il monte che noi abbiamo sempre chiamato colle di Adro, dal maggior borgo che gli siede alle falde meridionali, e che porta vari nomi secondo i luoghi, si allunga in direzione del meridiano, deviando alquanto verso sud-ovest, tra la Francia Corta e il fiume Oglio, dal lago fino ad Adro e Capriolo. Tra Paratico e Clusane però, i quali due villaggi trovansi alle falde settentrionali, il primo ad occidente, ad oriente l'altro del colle di Adro, apresi un passo mediante due valli, che hanno comune lo spartiacque e scendono in direzione opposta verso i due villaggi. L'altezza del giogo trovasi a 150 metri sopra il livello del lago. Questo valico, che è quanto di più gaio, di più romantico si possa immaginare, e che non manca neppure di pittoresco, specialmente per chi lo percorre da Clusane, nel punto in cui, guardando giù lungo la valle occidentale, scorge tra gli alberi il vecchio castello di Paratico ed il monte S. Onofrio; questo bel valico, dico, separa il M. Corno Pendula che si bagna nel lago, dal colle di Adro propriamente detto, il quale va innalzandosi morbidamente verso mezzodì. Il corno di Pendula è una falda staccata dal colle di Adro, sorgente dal lago. A sud della valle che scende verso Paratico, si stacca dal medesimo colle, verso occidente, uno sperone molto allungato, il quale unisce, mediante il giogo della *Santella*

della costa, il colle di Adro al M. S. Onofrio. È questo monte propriamente, che bagna le sue falde nell'Oglio, e corre parallelo al colle di Adro da Paratico a Capriolo.

5 - La nostra comitiva prese appunto la via del valico or ora descritto, passando presso la contrada di Case Tadore, ed in poco più di un'ora di comodo e delizioso cammino riuscì sopra la cascina Molino verso la Francia Corta. Da qui prese la via rotabile del colle: poi per sentieri tortuosi, tra boschi di querce e castagni selvatici, in un'altra ora di salita alquanto faticosa, giunse alla sommità del colle. Di lassù la vista spazia sopra il lago, sulla Francia Corta, sulla pianura padana fino all'Appennino, sulle Prealpi meridionali bresciane e bergamasche, sulle Alpi Leontine e Pennine, delle quali ultime si scorge la gran mole nevosa del M. Rosa. E uno spettacolo grandioso così, che non si trovano parole per descriverlo. Chi vuol godere di uno dei più grandiosi quadri della natura senza l'incomodo d'una gita alpina, salga il colle di Adro: da quell'altezza modesta, (652 metri secondo le carte dell'Istituto geografico militare) potrà godere del più vasto orizzonte, che possa desiderare in Lombardia. Sulla carta suaccennata, la sommità del colle porta il nome di M. Alto.

I nostri escursionisti, tuttoché fossero ormai abituati a simili panorami, rimasero come estatici, e non avevano che monche espressioni di meraviglia. Anche qui protestavano, e forse con ragione, che quello era indubbiamente il più bel panorama, che avevano veduto in tutte le loro escursioni e che non avrebbero dimenticata mai più l'impressione che ne avevano ricevuta.

6. Dopo un quarto d'ora di ammirazione, di commenti, confronti, domande e spiegazioni, furono invitati a sedersi sulle magre zolle, rivolti alla Francia Corta, per riposarsi e rifocillarsi colle loro modeste provvigioni; indi il Maestro propose una breve conversazione per terminare il trattato della dinamica glaciale.

Durante la salita, fino a circa un centinaio di metri

sopra il passo, avevano osservato l'abbondanza della morena d'ostacolo appoggiata al monte, e accumulata specialmente nelle valli del passo e loro confluenti. La sommità del colle deve essa ancora essere stata superata dal ghiacciaio, poiché oltre che è arrotondato, pare lo richiegga l'espandimento del ghiacciaio a sud, fin presso il Montorfano, lontano almeno otto chilometri; per un tale avanzamento l'altezza di 465 metri non è certo troppo. Oltre il livello di 400 metri non venne fatto ai nostri di scoprire avanzi morenici. Il Maestro fu molto compiacente verso il Collega nel dargli spiegazioni sommarie sull'epoca glaciale, sulla formazione delle morene e sull'azione del ghiacciaio strisciante sopra le rocce, ciò che fu di non lieve vantaggio anche per gli alunni.

7. La conversazione doveva versare sopra i depositi degli antichi laghi glaciali, e quando il Maestro credette opportuno incominciò:

- Non ho bisogno di spendere tempo e parole nel dirvi che cosa sono i laghi glaciali antichi, ché ormai lo sapete. I laghi glaciali antichi non esistono più come laghi, e quelli che i geologi chiamano così non sono che i bacini in cui i laghi esistettero, o meglio, i depositi formatisi allora sul loro fondo e conservatisi fino a noi. Molti di essi sono certamente scomparsi; anzi io credo che non vi sia valle confluyente alle maggiori vallate, la quale all'epoca glaciale, per un tempo più o meno lungo, non sia stata occupata da un lago; ma le alluvioni posglaciali esercitatesi per tanti secoli sopra quei depositi, li hanno esportati vuotando completamente i bacini, o hanno ricoperto gli antichi depositi, o quegli antichi stagni si sono convertiti in torbiere in modo che più non si riconoscono.

- Molti laghi glaciali, ovvero formatisi per causa dei ghiacciai a quell'epoca, si sono conservati ed esistono ancora, benché più o meno ristretti od impiccioliti dagli interrimenti posteriori. Tra gli esistenti e gli scomparsi si contano a centinaia nelle nostre regioni state invase dai ghiacciai. Sono glaciali, p.e., tutti gli



stagni o laghetti intermorenici, come quei tre che trovansi al sud del lago di Garda, i due laghetti di valle Cavallina, i laghi della Brianza, dei dintorni di Varese, e per molta parte lo sono anche i maggiori laghi lombardi, compreso il nostro Sebino, come vedremo.

**8.** Vi dirò brevemente come si formano:

- Ogni ghiacciaio che percorre in tutta la sua lunghezza una grande vallata, come la valle Camonica, la Valtellina, la valle d'Aosta, viene necessariamente a sbarrare la imboccatura di tutte le valli confluenti. Se il ghiacciaio non portasse o non contenesse morene si lascerebbe facilmente erodere dal torrente che sbocca dalla valle confluyente, il quale, insinuandosi sotto il ghiacciaio, continuerebbe a tenersi aperta la via, ed in questo caso la valle confluyente non si potrebbe dire veramente sbarrata; ma un ghiacciaio molto grande non può essere senza materiale morenico, e perciò vedremo che cosa avviene. Abbiamo veduto come al confluyente delle valli il ghiacciaio si trovi nella condizione più favorevole per depositare parte delle sue morene laterali, perché la valle aperta offre uno spazio, in cui esso può e deve espandersi, ritardando la sua marcia. Ora voi sapete che ogni ritardo o sosta di un ghiacciaio equivale alla formazione od alla deposizione di una parte delle sue morene. Cominciano dunque a cadere nel confluyente i massi più prossimi all'orlo laterale del ghiacciaio, o sporgenti dal suo fianco, quelli specialmente che striavano le rocce prima di giungere a quel punto. Coll'avanzarsi del ghiacciaio sopraggiungono altri massi ed altri detriti; in fine la morena di quel lato è condannata a cadere. Il confluyente potrà dapprima esportare i detriti minori e i fanghi morenici, ma i massi di ogni grandezza continuano ad accumularsi e a ritardare il corso del confluyente, il quale, se potrà ancora per molto tempo insinuarsi tra i vucai lasciati dall'informe deposito, i vucai verranno un po' alla volta a diminuire e scomparire in modo, che non tutta l'acqua portata dal confluyente a quel punto potrà insinuarsi e procedere oltre.

Finalmente le torbide del torrente, le radici delle piante fluitate, le erbe, ecc., otturano completamente il deposito ed il torrente è costretto a rigurgitare e convertirsi in lago. Un deposito morenico formatosi così dell'altezza di 20 metri può determinare la formazione di un lago più o meno esteso secondo la pendenza della valle. Ma se il ghiacciaio persiste, la diga, quantunque vada sempre internandosi nella valle per l'effetto dell'insinuarsi del ghiacciaio, può tuttavia raggiungere l'altezza di 100 o 200 metri o più ancora, con relativo aumento dell'estensione del lago. Il fondo di quel lago andrà continuamente innalzandosi per le torbide del torrente, formandosi strati di fango alternati con strati di sabbia di ghiaia e di materiale morenico. Il ghiacciaio può avere un lungo periodo di sosta, o può ritirarsi abbandonando la sua morena, ormai capace di mantenere da sola il lago. Questo allora rimane tranquillo, si popola di pesci e di conchiglie, che morendo poscia mischiano le loro spoglie ai depositi fangosi del lago.

- Ritiratosi definitivamente il ghiacciaio, il lago persiste fino a che l'emissario, erodendo a poco a poco la diga, vuota tutto il lago ed arriva ad erodere il deposito del fondo. Questo più facilmente erodibile, vien trasportato dal torrente, il quale ritrova così il suo antico letto, fiancheggiato da due pareti di deposito lacustre, morenico e alluvionale. Ecco le fasi principali di un lago glaciale.

- Ho inteso benissimo la teoria, disse il Maestro forestiero, ma mi sarebbe necessario vedere i fatti.

- I depositi che abbiamo osservato in valle di Adrara si sono appunto formati in queste condizioni; e voi altri ne avete veduti di più belli ad Angolo ed a Pianico. Ora avrete capito perché si chiamano depositi degli antichi laghi glaciali, o lacustro-glaciali. I bacini di Angolo e di Pianico però dovettero essere completamente invasi dal ghiacciaio, perché la valle di Scalve, dove è Angolo, ebbe il suo ghiacciaio, il quale si fuse con quello della valle Camonica di fronte ai gioghi di Paline e di Castione, o

là intorno, ed il bacino della valle Borlezza, dove è Pianico, venne occupato da un ramo del grande ghiacciaio della valle Camonica, il quale la rimontò fino all'altipiano di Clusone, dove si fuse coi due ghiacciai della valle Seriana e della Presolana. Durante questo periodo di occupazione è chiaro che i laghi sparirono, ma per riformarsi forse più tardi e forse più volte.

9. - Con questa teoria, disse Cortesi, si potrebbe concludere che allo sbocco di tutte le convalli si dovrebbero trovare avanzi di depositi lacustri.

- È vero: bisogna però anche qui ammettere le eccezioni, le quali d'altronde non fanno che confermare la regola generale. Se, p. e., il letto di un confluente era molto ciottoloso, se la morena depositata fu di massi e ciottoli di natura granulosa o tali insomma da non poter formare del fango impermeabile collo sfasciarsi, se il torrente era di piccola portata e non trascinava avanzi vegetali, condizioni queste tutte possibili in un solo torrente, il lago non si poteva formare. Vi ho però anche detto che di molti di quei laghi formati nel modo che ora sapete, non è rimasta nessuna traccia, perché il torrente poté spazzar via tutto il deposito e dell'altro se ce ne fosse stato. Il lago antico di Angolo, p. e., si dovette un tempo estendere fino nei dintorni di Dezzo, 12 chilometri a monte di Angolo, e là anche vedonsi dei depositi; ma nel tratto intermedio, dove le montagne cadono sempre quasi a piombo nel torrente, che occupa sempre tutto intero il fondo della valle, talvolta per lunghi tratti largo appena dai cinque ai dieci metri, come volete che potesse arrestarsi sino a qui un deposito qualunque? Ciò che è avvenuto colà sopra un tratto di 12 chilometri poté avvenire e deve anzi essere avvenuto in tanti altri luoghi, massime dove le valli laterali sono molto ripide; nel qual caso anche l'acqua delle piogge di tanti secoli poté bastare ad esportare qualunque deposito fangoso, che fosse rimasto appiccicato ai fianchi dei monti, screpolato dal sole e dal vento.

- Nella valle Borlezza invece, essendo abbastanza ampio il fondo e piatto, il torrente poté aprirsi un profondo varco incidendo il deposito, il quale ora gli forma due pareti quasi verticali di circa 30 metri, come avete veduto tra Pianico e Sellere ed a Sovere. Al di sopra di questo borgo, per grandi tratti, non si vede traccia di deposito, ma poi ricompare qua e là ed a Cerete Basso trovasi, superiormente al deposito, anche uno strato di ottima torba in valle di Adrara abbiamo veduto, che il deposito lacustre non si trova presso lo sbocco, ma più in dentro, dove il bacino si allarga.

- Comunque sia però noi possiamo accontentarci di quei depositi che abbiamo, alcuno dei quali furono già studiati con profitto; altri non lo furono ancora, e negli uni e negli altri è sempre aperto a tutti, a voi specialmente, un campo ancora più da mietere che da spigolare.

- Vi si troverebbero forse avanzi di pesci e conchiglie che vissero nel lago quando esisteva? domandò il Collega.

- Vi si trovano pesci e conchiglie e mammiferi e foglie e frutti e piante; ma di questo un altro momento signor Maestro.

**10.** — Un altro bacino molto interessante dei nostri dintorni, un altro deposito lacustro-glaciale trovasi a Leffe in valle Gandino, confluyente sinistro della valle Seriana.

- Quell'antico lago, secondo lo Stoppani, si sarebbe formato in condizioni un po' differenti dagli altri laghi glaciali; cioè la valle Gandino sarebbe stata sbarrata non direttamente od immediatamente dalla deiezione morenica del ghiacciaio di valle Seriana, il quale, come vi ho detto, deve essersi arrestato entro il bacino di Ponte di Nozza, come entro un circo aperto soltanto da una angusta staccatura ma dai depositi del fiume Serio, i quali trascinando i materiali della morena frontale di Ponte di Nozza, dovevano essere straordinariamente abbondanti. La valle Gandino, o dirò meglio, il torrente Romna che

la percorre, confluisce col Serio per mezzo di una gola molto angusta, formata dalla roccia calcarea liasica, con espandimenti di porfido anfibolico a sinistra e da un terrazzo alluvionale a destra, alto anche questo una cinquantina di metri, il quale termina in quel punto dopo aver fiancheggiato il Serio per più di due chilometri. Il Serio, terrazzando quel materiale, avrebbe a poco a poco spinto innanzi il confluente del torrente Romna verso il monte e lì avrebbe finito per chiudergli lo sbocco, e facendolo rigurgitare avrebbe convertito in lago tutto il bacino non occupato dalle alluvioni del Serio.

**11.** — Salendo a ritroso della corrente, a circa due chilometri, sotto il paese di Leffe, si trova aperta la cava della lignite, un bel banco di qualche metro di spessore il quale indica una selva sommersa o fluitata dai torrenti del bacino. Quel banco di lignite, in un pozzo di 58 metri, praticato in un altro punto del bacino, era dello spessore di 9 metri. Sotto il banco di lignite vedesi della ghiaia, e sopra, alternati, banchi di sabbia, di marna, di ghiaia ed un altro piccolo banco di lignite impura: il tutto è poi coperto da uno strato di terreno vegetale recente. Pare che il deposito si insinui sotto il paese di Leffe: i vari pozzi praticati in passato rivelano una grande estensione di quel deposito. Da quegli strati lacustri si estraggono avanzi pregevolissimi di mammiferi, pesci e conchiglie lacustri in abbondanza.

**12.** — Con tutta la stima che io nutro per il mio illustre maestro non posso condividere la sua opinione sulla formazione di quel lago come egli la intende. O quel terrazzo di sbarramento è anteriore all'epoca glaciale, nel qual caso sarebbe un conglomerato plioistocenico, o bisogna ricorrere al fatto di un sollevamento avvenuto posteriormente all'epoca glaciale, e in questo caso la fauna e la flora che vi si trova sarebbe alquanto più recente di quella dei veri bacini lacustro-glaciali. Io sono indotto a fare queste supposizioni dal fatto, che non conosco fiumi, i quali abbiano potuto in questo modo sbarrare

il corso di un confluente, a meno che il fiume non abbia causato una frana la quale si accumuli nel letto del confluente medesimo, ciò che non è supponibile pel caso nostro. Lo Stoppani, per dimostrare la possibilità d'un tale sbarramento cita l'esempio dell'Adda, il quale, entrando nel lago di Como presso la sua estremità superiore, ne ha tagliato fuori un bel tratto che è il lago di Mezzola. Ma sì l'Adda che il lago di Como ed il fiume Mera che entra nel lago di Mezzola sono in condizioni affatto differenti da quelle in cui si trovano il Serio e la Romna in valle Seriana. Colà la regione è tutta così piana, ed il corso della Mera così lento, che l'Adda, fiume molto più considerevole del Serio, non doveva, per così dire, durar molta fatica ad interrare il corso dell'altro tributario, se pure non era già lago in quel punto.

- Comunque sia del resto, il bacino di Leffe, sotto il rapporto della sua origine e della sua epoca precisa, è ancora da studiare.

**13.** — Se ci fossimo andati... arrischiò a dire quasi istintivamente Gambetti.

- Se ci fossimo andati avreste imparato molto, per verità, ma come si fa? Sapete che non abbiamo perduto il nostro tempo, ed ora è ormai finito. Ho piacere del resto che vi resti in corpo la voglia di fare una visita a quell'importante bacino, perché sono sicuro che se vi andrete vi si rafforzerà l'amore alla geologia, se mai fosse per affievolirsi. Non sarete probabilmente così fortunati da trovarvi degli elefanti come quelli che furono trovati di già, e che ora figurano nel Museo Civico di Milano e di Bergamo, con altri avanzi di cervi, di buoi, di castori trovati nelle medesime cave; ma non ritornerete certo a casa vostra a mani e mente vuote.

- Anche nel bacino di Pianico si sono trovati avanzi di mammiferi, tra i quali un rinoceronte, come pure nei bacini di Adrara e del Foresto. Secondo gli studi accuratissimi e di comparazione eseguiti da Stoppani, Forsyth, Mayor, Sardelli ed altri, la flora e la fauna di questi

antichi bacini lacustri è glaciale, quindi rimane accertata l'origine glaciale anche dei depositi, secondo la teoria che vi ho esposta.

**14.** — Ecco, adunque, che alla valle Camonica ed al suo lago non mancano neppure i depositi lacustro-glaciali, per cui il sistema dell'antico ghiacciaio vi è proprio completo e classico in tutti i suoi particolari, in modo che nulla si ha più a desiderare, tranne forse gli studiosi, i quali possano dedurne quelle pratiche conseguenze morali, che l'umanità aspetta.

- E lei, disse il Collega, viene appunto preparando una schiera di studiosi, i quali sapranno approfittare di tanti peregrini elementi.

- Così dovrebbe essere, disse Cortesi, ma probabilmente l'umanità resterà delusa. Però studieremo.

- Voglia il cielo conservarvi con questi propositi.

Il sole cominciava ad essere molesto; perciò si alzarono. Fecero una nuova rivista al grandioso panorama con nuove esclamazioni di meraviglia, nuove domande e spiegazioni, poi i saluti incresevoli e lieti ad un tempo, ed al cenno del Maestro s'infilarono giù lungo la costa meridionale ed in meno di un'ora furono ad Adro.

---

## CAPO QUARANTAQUATTRESIMO

---

### L'EPOCA GLACIALE COME FENOMENO PROVVIDENZIALE

*(Nei dintorni di Adro)*

---

1. La Francia Corta. Confronti non odiosi — 2. Il paesaggio morenico. — 3. L'antico ghiacciaio della valle Camonica. — 4. Confronto tra l'epoca glaciale e lo stato attuale della regione. — 5. Il ghiacciaio strumento di Provvidenza. — 6. Il fenomeno glaciale è universale ed identico nelle zone temperate. — 7. Fatti constatati — 8. Confronti persuasivi. — 9. Un potente ausiliare per l'universalità del fenomeno glaciale. — 10. L'epoca glaciale ed il Diluvio biblico.

1. Verso le due pomeridiane la nostra comitiva, dopo aver ispezionato un poco il borgo di Adro e suoi dintorni, più per saziare la curiosità e per ispasso, che per iscopo di studio, partì alla volta di Torbiato per una bella strada, la quale ora si avvalla morbidamente, ora fiancheggia o circonda o valica le fertili colline della morena frontale dell'antico ghiacciaio, colline che s'innalzano di poche decine di metri sopra il piano circostante, sempre ondulato, di quella incantevole contrada. Ad un certo punto il Maestro propose di salire la più alta di quelle colline, detta *Le Bolesine*, dove la vista può spaziare un po' più liberamente sopra le circostanti, beandosi del più romantico paesaggio, che penna d'uomo non saprà mai fedelmente descrivere.

A coloro cui è famigliare la Brianza parrà per lo meno esagerazione l'asserire che la piccola regione a mezzodì del lago d'Iseo non le è inferiore né per varietà



di paesaggio, né per ricchezza di vedute, né per fertilità di terreno. Eppure io credo che sia proprio così. Se alla Francia Corta mancano ancora le sontuose villeggiature della Brianza, v'è il compenso nella maggior libertà della campagna, nella verginità della natura, nella semplicità dei costumi.

Del resto anche qui abbiamo una serie di colline irregolari nell'altezza, regolari nella distribuzione, nella forma e negli elementi, ciò che attesta l'unità della causa: anche qui è una serie di poggi, di piani, di vallette; il vicino Montorfano non la cede al celebre Montevecchia<sup>1</sup>, come non è inferiore al Baro ed al S. Genesio il colle di Adro. Anche qui sono i pacifici villaggi, i quali siedono al piede dei colli, modestamente nascosti tra gli alberi, o sorgono a guisa di castelli sopra i poggi e sui piani elevati: non mancano le industriose borgate ed i ruderi dei manieri, che vantano un glorioso passato. E dappertutto un labirinto di vie interseca campagne ubertose e rigogliosi vigneti e radure di querce e dense foreste. Flora e fauna e orografia sono, si può dire, identiche a quelle della Brianza; quasi uguale la latitudine, identica l'origine del suolo, che è il prodotto delle ultime formazioni geologiche, uguale l'altezza media del piano sul livello del mare, e per conseguenza di tutto questo, uguale il clima, cioè dolce, uniforme, salubre alla vita vegetale ed animale.

2. Il geologo vi distingue a prima giunta il *paesaggio morenico*, quel paesaggio che non ha pari fuori delle regioni moreniche, quel paesaggio che attrae, che commuove, che incanta; è il paesaggio del quale dice il Rambert, che fa obliare, almeno momentaneamente, le miserie della vita; che almeno nel momento che lo si ammira rende felici<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Il principe Eugenio, generalissimo dell'esercito austriaco, trovandosi sul Montorfano ha scritto: «Questo è il più bel punto d'Italia!» RACHELI, Rovato, *Memorie storiche*, Rovato, 1895.

<sup>2</sup> RAMBERT, *Bex e ses environs*.

Ma più felice e non affatto illuso è colui, che percorre queste incantevoli regioni allo scopo di studiarne, di conoscerne l'origine, la natura, di trarne quelle conseguenze, che possono esser utili all'uomo. I nostri escursionisti, compresi i due maestri, non erano certo capaci di comprendere tutta la poesia, tutta la verità di quell'incantevole luogo; ma i ragazzi, abituati come erano ed educati dal loro bravo precettore a meditare sulle bellezze naturali, allo scopo di formare il sentimento della natura in sé stessi, furono essi i primi, i bravi giovinetti, a proporre, che là su quel poggio si facesse un po' di lezione ancora sull'epoca glaciale, la causa di tanta meravigliosa bellezza di quei dintorni.

3. Non è a dire che il Maestro li esaudì subito, e quando furono disposti all'ombra di alcune vecchie querce incominciò:

- Da quanto abbiamo detto nelle conversazioni passate intorno all'epoca glaciale potete ormai esservi formata un'idea, comunque vaga, di quello che erano i nostri dintorni, specialmente nel periodo del massimo sviluppo dei ghiacciai. Davanti all'incantevole paesaggio che ne circonda gioverà però, a rischiarare alquanto quell'immagine, qualche nuova considerazione: il contrasto del regno della vita in mezzo al quale ora ci troviamo, col regno della morte, che lo studio ci dipinge alla mente, gioverà a chiarire meglio lo scopo delle nostre ricerche.

- La valle Camonica, colle sue confluenti, era riempita da una massa di ghiaccio fino ad oltre 1.000 metri sopra il fondo attuale, il quale si è certo innalzato considerevolmente per le alluvioni posteriori. Nei dintorni di Lovere, dove la larghezza del lago misura già tre chilometri, la divergenza dei punti più alti, ai quali trovansi avanzi morenici, cioè il colle di Bossico e la Croce di Zone, abbiamo veduto essere di ben 9 chilometri, e davanti a questo punto trovasi il bacino di Pianico e il Piangaiano, i quali pure occupati furono dal ghiacciaio. Quello

era veramente un *mare di ghiaccio*, almeno se lo mettiamo al confronto col famoso *Mer de glace* del M. Bianco.

- La valle Borlezza fu occupata fino all'altipiano di Clusone, e la valle Cavallina fino a Borgo di Terzo e forse più innanzi ancora: il lago tutto quanto, anche nella massima sua larghezza, cioè dalla Croce di Sale all'alto bacino di Vigolo (11 chilometri), era ripieno di ghiaccio, né il Montisola, né il M. d'Iseo, né il colle di Adro poterono sempre sporgere la testa da quella solida fiumana, la quale, uscita dalla chiusa dei monti, si espandeva su questa plaga con una fronte arcuata, a forma di ventaglio, di ben 20 chilometri. Il ramo che si insinuò nella valle Caleppio dovette finalmente riunirsi a questo, che era il principale, nei dintorni di Adro, chiudendo così tra le sue spire il colle di Adro, prima che anch'esso venisse superato e ricoperto. Quello si poteva chiamare con maggior verità un mare di ghiaccio, dal quale sporgevano le vette aduste dei nostri monti.

4. — Dov'erano allora i nostri paesi? che dico? dov'erano le nostre fertili campagne, i nostri ulivi, i nostri vigneti, i nostri giardini, le selve, questi incantevoli poggi, che tali sono specialmente per l'esuberanza della vita? Dov'era l'uomo, il dominatore della natura, il quale ne modifica le leggi, ne varia i prodotti, l'abbella coll'arte, la riempie di sé stesso?

- Nulla di tutto questo! I ghiacciai avevano tutto distrutto e cacciato lontano una flora ed una fauna quasi tropicali, perseguitandole inesorabilmente fino alla morte. Le montagne spogliate dapprima da ogni sorta di vegetazione; da ogni essere vivente erano nude rocce, neri scheletri spaventosi, coperti da un'enorme massa ghiacciata, la quale li comprimeva, li stritolava, lisciava e striava così potentemente, quasi volesse distruggerli. Era veramente il regno della morte qui, dove ora la vita esuberante trionfa sugli elementi, innalzando il coro della vittoria, esilarando ogni core che palpita, dall'umile ranocchio, *che canta sul rovescio d'una foglia la noiosa canzone*,

che a lui pare sì bella, fino all'uomo, il quale esercita il genio nel comprendere quanto più può la verità di questo strano fenomeno.

- Come mai avvenne adunque questo mutamento di cose? Come mai, dal regno della morte è sorta così esuberante la vita? Miei cari giovani, voi non potete tutto comprendere; ma anche qui qualche cosa può entrare ad arricchire la vostra piccola mente, anzi qualche cosa di più propriamente buono che altrove. Sentite:

5. — Dio non distrugge per distruggere, ma per meglio riedificare. Un suo ministro di morte, il ghiaccio, aveva distrutto quanto la natura aveva fatto; ma sapete perché?

- L'uomo a quell'epoca era forse già apparso da molti secoli sulla terra, ma essendosi abbruttito ed avendo violato le leggi della natura, leggi divine, era stato giustamente sterminato. Distrutta così l'umanità essa doveva risorgere dalla progenie del giusto salvatosi dallo sterminio universale, e doveva risorgere migliorata. Che se ancora non era comparso (perocché non è per anco accertata l'epoca della sua creazione) non doveva molto tardare. Sì in un caso che nell'altro ecco la natura, questo docile strumento nelle mani di Dio, la quale lavora per preparare all'uomo le condizioni più favorevoli alla sua prosperità, anche in quei luoghi, nei quali tutto sarebbe sembrato meno adatto per questo scopo. Essa lavora con lentezza secolare a distruggere parte dell'antico per edificare il nuovo. Le faceva d'uopo di molto materiale, e questo ben lavorato, triturato, mescolato e combinato nei vari elementi, ed ecco i ghiacciai formarsi su tutte le alte montagne del globo e di là fluire lentamente lungo le valli, raccogliendo ovunque i detriti delle rocce che si sfasciano sotto l'azione pertinace dell'acqua e del gelo. Già ne hanno sparso il seno, già ne portano due lunghe schiere sul dorso, le quali si allargano e s'innalzano

sempre più, finché la superficie della solida fiumana ne è totalmente ricoperta. Carichi così di quel prezioso deposito i ghiacciai procedono sempre e lo trasportano in più miti regioni, lo depongono nelle insenature dei monti, sugli altipiani; ma la quantità maggiore viene portata fuori dalle valli, al disotto dei laghi nelle pianure, o sul fondo di grandi litorali marini, destinati a sollevarsi più tardi. È il periodo del massimo sviluppo dei ghiacciai, il quale persiste per una serie di secoli molto considerevole, a giudicarne dalle morene frontali, come è questa bella collina, sulla quale ci troviamo.

- Frattanto chi può dire l'enorme quantità di acqua che fluisce dalla fronte di tutti i ghiacciai, ficcatisi in un clima che li uccide e li distrugge? Ma ecco, come il ghiacciaio non potendo più marciare in avanti col suo carico prezioso lo consegna all'acqua, la quale fin d'allora, quasi continuando l'opera del ghiacciaio, investe i depositi morenici, li trascina lungo le depressioni del suolo, li terrazza lungo gli alvei che viene scavandosi, mentre si costituisce in fiume, li terrazza e li disperde dappertutto, dopo averli frantumati e rimestati. Chi non conosce la potenza di un fiume libero dalle arginature che suol imporgli l'uomo per regolare il suo corso non potrà persuadersi che tutto il terreno della valle del Po sia stato depositato dai fiumi liberi posteriormente all'epoca glaciale tolto nel modo che vi ho detto, almeno nella massima parte, alle morene frontali degli antichi ghiacciai. Non vedete voi in questo la mano della Provvidenza, che prepara pell'uomo venturo, creato o risorto, le condizioni favorevoli allo sviluppo della civiltà, al benessere morale e materiale?

- Perdoni, signor Maestro, fece il Collega, mi pare che per poter asserir questo bisognerebbe anche poter dire di tutto il mondo quello che possiamo dire dei nostri luoghi.

6. — È vero. Io credo, però, che su per giù il fenomeno dell'epoca glaciale sia stato il medesimo dappertutto.

L'epoca glaciale, come ho dimostrato, fu, almeno in un senso un po' largo, universale. Ora, nelle zone temperate, le quali sono le più favorevoli allo sviluppo della civiltà, il fenomeno dello sviluppo dei ghiacciai colle sue conseguenze doveva essere uguale dappertutto, perché identica causa identico effetto.

7. — Intanto noi abbiamo constatato lungo un buon tratto della nostra valle Camonica e del nostro lago che non vi è villaggio circondato da campagna, il quale non sia sorto sopra una morena; non vi è selva, che non sia nata sopra un deposito morenico od alluvionale-morenico. Voi, miei alunni, ricorderete i castagneti di Pisogne, le selve di Bossico, il villaggio medesimo colla sua campagna, Solto, Fonteno, Parzanica, Vigolo, Sale Marasino, Marone, Zone, Toline: i territori coltivati di tutti questi villaggi rappresentano altrettante morene laterali od insinuate.

- Posso poi assicurarvi che il medesimo fatto si verifica nei dintorni del lago di Garda, del lago di Como, del Lago Maggiore, nella valle d'Aosta ed in tutte le valli, le quali, avendo origine da montagne d'un'altezza sufficiente, poterono essere percorse da ghiacciaio.

8. — Andate invece a cercare questa esuberanza di vegetazione allo sbocco di quelle valli, che non poterono essere totalmente occupate dai ghiacciai e ne ritornerete disillusi, ma nello stesso tempo convinti. La vegetazione che trovasi allo sbocco di quelle valli è nata anch'essa sopra i depositi alluvionali, tolti dai singoli fiumi alle morene arrestatesi lungo la valle, ma i colli che circondano lo sbocco voi li vedete o affatto nudi ed aridi, o rivestiti di una radura di boschi, i quali hanno potuto appena trovare un magro alimento tra i fessi degli strati, o nel terriccio formatosi cogli avanzi vegetali, nati e morti e decomposti sul luogo. Così sono realmente i colli allo sbocco della valle Trompia, quelli dei dintorni di Gussago, quelli di Grumello, Chiuduno e Trescore, quantunque tutti poco lungi di qua, alla stessa latitu-

dine ed altezza sopra il livello del mare. Questi sono fatti, che bisogna chiudere gli occhi per non volerli vedere, e non comprendere la verità.

- Eccovi adunque l'opera provvidenziale dei ghiacciai a vantaggio dell'umanità! Ammiriamola e siamole grati noi; giacché col lume della ragione, unito al lume divino della fede, la tocchiamo con mano e lasciamo ghignare l'infelice che ne è privo.

- Ad alcuno però potrebbe ragionevolmente sembrare ancor poco lo strumento dei ghiacciai quale mezzo per disporre la faccia del globo a ricevere l'uomo, giacché l'azione sua si è estesa soltanto a quei luoghi, che presentarono le condizioni favorevoli alla loro formazione ed al loro sviluppo.

- Infatti, disse il Collega, è ancora come dicevo io poco fa.

9. — Bene; non parlerà più così quando le avrò fatto considerare un altro elemento quale ausiliare dei ghiacciai. L'epoca glaciale fu un'epoca di grande umidità, di grandi piogge, senza di che non si sarebbero potuti formare i ghiacciai, i quali, dopo tutto, non sono altro che acqua caduta dal cielo in forma di neve, convertita poi in ghiaccio. Ora, chi può immaginare il lavoro d'una pioggia abbondante, continuata per mesi e forse per anni, con brevissime interruzioni, una pioggia diluviale superiore negli effetti alle nostre più disastrose inondazioni, causate da una pioggia di otto o dieci giorni? Dovette essere una vera distruzione. Le montagne spoglie di vegetazione, atte a trattenere gran quantità di acqua ed a favorirne l'evaporazione, si sfasciavano continuamente intorbidando ogni rigagnolo, ogni torrente: non vi doveva essere né piega, né spaccatura di strati, per quanto appena sensibile, la quale non avesse il suo torrentello quasi continuo, che correva ad ingrossare il principale; questo entrava nella pianura, torbido e fangoso e, libero da ogni sorta di argine, si gettava a destra od a sinistra, qua depositando un cumulo di ghiaia, sabbia e fango,

là erodendo un deposito precedente: qui si ostruiva col proprio deposito il corso e se ne apriva un altro; qui rigurgitava, là irrompeva, si diramava per riunirsi più basso; ogni giorno un sistema idrografico affatto nuovo appariva sulla superficie inondata della terra, e così per tutti quei secoli, nei quali durarono le condizioni dell'epoca glaciale.

- Chi non vede in questa universale inondazione un potente ausiliario dei ghiacciai, tale da potersi dire che l'epoca glaciale fu veramente universale anche nel senso che noi le abbiamo dato, cioè come preparatrice delle condizioni della vita umana?

**10.** — Ora sono convinto, disse il Collega, e ne la ringrazio. Mi permetta però un'altra domanda: Non si potrebbe ammettere che questa universale inondazione sia identica al diluvio universale narrato dalla Bibbia? In questo caso avremmo nella scienza una luminosa conferma della verità del racconto biblico.

- Io non sono lontano dall'ammettere questa identificazione del fatto narrato da due fonti, ambedue attendibili, vale a dire la Bibbia e la scienza. Il padre Alberto Cetta ha esposto per primo questa teoria nell'anno 1886 colla sua opera, lodata ed encomiata anche dalla Civiltà Cattolica, che ha per titolo *Il diluvio*<sup>3</sup>. Egli però sostiene che il fenomeno glaciale si compì entro un periodo brevissimo, e ciò per voler mantenere alla lettera la cronologia della Bibbia volgata; ma questa interpretazione letterale della Bibbia, come la intende il Cetta, non regge dinanzi ai monumenti della civiltà egizia, come dinanzi alla geologia. Lo studio dell'epoca glaciale, come è il più facile perché tutto superficiale e basato sull'esperienza e sull'osservazione diretta dei ghiacciai attuali, così è anche quello che ha acquisito alla scienza maggiori verità e maggior certezza forse che qualunque altro. Ora; a meno che non si voglia ammettere aver

---

<sup>3</sup> ALBERTO CETTA, *Il diluvio*, Torino, 1886.



voluto Iddio ingannare l'umana ragione col metterle sott'occhio fatti di evidenza matematica, i quali egli avrebbe prodotto in modo tutto diverso da quello che essi dimostrano, l'epoca glaciale dovette durare molti secoli. Ma non vogliamo ora ingolfarci in questa quistione, irta di molte gravi difficoltà. Ci torneremo sopra con maggior agio. Intanto teniamo fisso che la geologia non può contraddire alla Bibbia quando è certa, e che la Bibbia ebbe sempre uno scopo più nobile, che non sia quello della scienza umana.

- Per concludere, lo scopo del mio dire fu di farvi almeno intravedere l'opera provvidenziale della natura in uno dei tratti più salienti, direi quasi, più praticamente utili della sua storia; ma quello che ora potete a stento intravedere si ingigantirà dinanzi alla vostra mente quanto più studierete, in base ai principi d'una sana filosofia, il fenomeno dell'epoca glaciale. Andiamo avanti.

---





## CAPO QUARANTACINQUESIMO

## CAUSE DELL'EPOCA GLACIALE

(In Francia Corta)

---

1. Le morene ed il paesaggio morenico nella Francia Corta. — 2. L'incontro con un altro amico. — 3. La filosofia della scienza e la più bell'opera dell'abate Stoppani. — 4. Le cause dell'epoca glaciale finora escogitate sono ipotetiche. — 5. La causa astronomica. — 6. La causa geografica. — 7. La causa tellurica esposta dal signor De-Pretto. — 8. Anche questa subisce gravi difficoltà. — 9. La degradazione delle montagne, misurata specialmente dai depositi morenici ed alluvionali, si assume come causa del ritiramento dei ghiacciai. — 10. La degradazione delle montagne misurata specialmente dai depositi del Po nell'Adriatico. — 11. La causa dell'epoca glaciale rimane ancora dubbia. — 12. Durata dell'epoca glaciale.

1. Dopo la breve fermata sulla morena delle *Bolesine* la nostra comitiva riprese la sua strada verso sud-ovest alla volta d'un villaggio, nel quale avevano contato di pernottare. Lungo tutta quella strada, per un'ora di comodo cammino, sempre i medesimi fatti geologici; colline quasi tutte simili, nessuna uguale, alcune selvose, altre coltivate, tutte fertili, tutte incantevoli, sempre insomma il medesimo paesaggio, che non stanca mai, che non sazia, che attrae sempre e commuove. Oh il paesaggio morenico, chi sapesse descriverlo! Ad ogni tanto dei massi più o meno angolosi od arrotondati palesavano ai nostri piccoli geologi la natura interna delle colline, e li vedevano e li notavano sempre volentieri, come nuove conferme di cosa, della quale non dubitavano affatto. Ed

il Maestro nominava il luogo, ossia la montagna donde quei massi s'erano staccati, cioè le montagne della valle Camonica.

2. Giunti al villaggio prescelto trovarono già tutto disposto per la cena e per l'alloggio, con sorpresa degli alunni e del Collega. Ciò era avvenuto per opera del signor Curato del villaggio, amico del nostro Maestro, il quale gli si era raccomandato per quella bisogna.

Dopo la cena, la quale fu quella sera anticipata, tutti insieme si recarono alla casa del Curato, che era venuto a riceverli all'osteria, allo scopo, diceva, di sentire parlare un poco di geologia, della quale s'interessava anch'egli un pochino. Dovettero aggradire un bicchiere di buon vino del luogo e delle frutta, di cui nel brolo, luogo scelto per la conversazione, e nell'orto vicino, ve n'era in abbondanza. Quando il Maestro, dopo i convenevoli col Curato, affinché gli permettesse di continuare il suo argomento, credette opportuno, incominciò:

3. — L'epoca glaciale, questo lungo periodo dell'epoca neozoica, è di tale e tanta importanza per le sue relazioni e connessioni colla storia dell'uomo, che dopo averla studiata in tutte le sue fasi di svolgimento e di regresso, non è certo superfluo l'indagarne anche le cause che la determinarono. È vera filosofia di qualunque ramo dello scibile umano il risalire dagli effetti alle cause e cercare lo scopo finale dei fatti in ordine a quella Provvidenza, che nulla fa se non pel bene dell'uomo. Ben poco comprendereste di tutto questo, (parlo a' miei alunni) né io mi sento capace di farlo; ma se in avvenire vi compiacerete di questo nobile studio, voglio dire lo studio della filosofia della geologia, potrete gustarne un saggio squisito nell'opera impareggiabile dell'abate Stoppani, *La purezza del mare e dell'atmosfera fin dai primordi del mondo animato*, edito nuovamente sotto il titolo di *Acqua ed aria*. Essa è indubbiamente la più bella delle molte opere dell'illustre geologo, se ne togliamo l'*Exameron*, opera lasciata incompleta per la morte dell'autore, e pubblicata

lo scorso anno a Torino. Pochi conoscono quell'opera, forse perché scritta in un'epoca in cui la geologia era ancor troppo giovine, per cui da molti non fu intesa, o non lo fu nel senso in cui l'autore la dettò. Per me quell'opera è un poema, il quale compendia molte teorie e molte verità, teorie e verità che rivelano a quali e quanti esilissimi fili è attaccata la vita dell'uomo, e tutti egualmente necessari. Chi la legge e la intende tocca con mano, per così dire, quanto sia assolutamente vera la sentenza, che — *tutte le cose di questo mondo sono create per l'uomo*.

- Ho detto che quel libro per me è un poema; ma l'ho detto perché mi piace la definizione della poesia data dall'Oryx, poeta moderno, ed è questa:

«Dir con amore il vero è poesia»<sup>1</sup>.

4. — Venendo ora all'argomento delle cause dell'epoca glaciale io non pretendo di dir cose nuove per tutti, né cose tutte dimostrate: su questo punto, come su molti altri, la scienza non ha ancora pronunziata la sua ultima parola della verità, per cui non posso che esporvi le varie opinioni finora emesse, che sono a mia cognizione.

- È dunque così poco sicura la teoria dell'epoca glaciale, che abbiamo studiato e che ci è sembrata tanto evidente? domandò Cortesi.

- Quale domanda, mio caro! Sull'epoca glaciale è certo tutto quello che abbiamo studiato; ma siccome quei fatti non ponno essere che l'effetto d'una causa, la quale alla sua volta è l'effetto d'un'altra, così è necessario indagare la causa dell'epoca glaciale, cioè per qual cagione, nel periodo successo all'epoca pliocenica, si sieno sviluppati i ghiacciai nel modo che vedemmo, e non mai, né prima né dopo, ebbe a verificarsi quel fenomeno. Voglio

---

<sup>1</sup> *Corriere della Domenica*, Anno I, 1890.

però che notiate che quantunque non si potesse mai scoprire la causa di quel fenomeno esso tuttavia rimane un fatto inconcusso, sopra il quale nessun uomo di senno può più dubitare.

- Le cause dell'epoca glaciale escogitate e proposte dai vari scienziati sono le seguenti: Causa astronomica, causa geografica e causa tellurica; altre poco differenti furono proposte da altri, ma tutte insieme, bisogna confessarlo, rimangono ancora nel campo delle ipotesi. Io vi esporrò tuttavia queste tre principali, colla maggior brevità possibile, non convenendoci punto perdere tempo e fiato nel tentare dimostrazioni impossibili.

5. — L'ipotesi della causa astronomica fu ideata ed esposta dapprima dal signor Tommaso Belt, appoggiata ad un'antica ed ormai abbandonata opinione astronomica di un cambiamento avvenuto nell'obliquità dell'eclittica, la quale, quando avvenisse, avrebbe per conseguenza un enorme ribasso di temperatura nelle zone temperate e fredde, con un'alternanza tra i due emisferi d'un periodo lunghissimo.

- Questa teoria, come è evidente, porterebbe tosto alla pluralità delle epoche glaciali, al loro infallibile ritorno dopo un periodo di anni necessario al compimento del ciclo tellurico, anzi alla loro *continuità* or nell'uno or nell'altro emisfero. Se ciò fosse vero all'epoca nostra il fenomeno glaciale si svolgerebbe nell'emisfero australe. È invece constatato che nessun'epoca glaciale avvenne mai anteriormente a quella di cui non si può più dubitare.

- Mi pare aver sentito, disse il Collega, che l'emisfero australe sia realmente più freddo del nostro.

- Lo credo anch'io in base a quanto ne ho letto nelle opere del Reclus<sup>2</sup> e di Stoppani, il quale si riferisce a varie fonti attendibilissime; ma questa differenza ammessa da tutti questi scienziati è soltanto di qualche grado sulla media annuale e tutti sono d'accordo nell'attribuire

---

<sup>2</sup> RECLUS, *La Terre*, vol. I.

questa lieve differenza alla sproporzione delle terre e dei mari nei due emisferi ed alla direzione delle correnti marine ed aeree, che ne è l'effetto. Così avviene che i ghiacciai del polo australe si avanzano verso l'equatore un po' più che non quelli del polo settentrionale, e che i ghiacciai delle Ande di Patagonia scendono un poco più basso che non quelli dell'emisfero opposto alla latitudine corrispondente; ma tutto questo è ben lontano dal dare l'idea dell'epoca glaciale, quale è manifestata dai suoi depositi qui sotto le nostre latitudini.

- Questa opinione è ormai abbandonata da tutti.

6. — L'ipotesi della causa geografica, la quale si assomiglia molto alla tellurica, e forse, come vedremo, ha del vero, è appoggiata a questo, ché secondo alcuni i mari e le terre, in sul finire dell'Era terziaria, avevano, specialmente nell'Europa meridionale e nell'Africa settentrionale e quindi nel Mediterraneo, una forma ed una disposizione diversa assai dell'attuale, ossia la carta geografica d'allora avrebbe disegnato mari e terre, che noi ora non riconosceremmo più. Si vuole in fatti da alcuni che tutta, o almeno la massima parte della regione sahariana, dalle coste occidentali dell'Africa al mar Rosso, fosse ancora sommersa e quindi occupata dal mare Mediterraneo, tranne alcuni punti in cui sorgevano delle isole, le quali ora formerebbero le maggiori alture di quella regione, ossia la Cirenaica, l'Algeria, il Marocco, l'arida catena interna del Tibbu ed alcuni altri rilievi. Quel mare si doveva estendere su gran parte della Russia europea, occupando tutta la regione aralo-caspiana, ancora adesso depressa sotto il livello del mare, tutta la pianura Sarmatica ed i bacini inferiori del Dgnestr, del Dgnepr, del Danubio. La nostra Italia doveva essere appena delineata da una catena di monti (l'ossatura dell'Appennino e sue dipendenze) ripidi e scoscesi. La valle del Po, i bacini inferiori del Tevere e dell'Arno, le pianure litorali della penisola, compresa quella della terra d'Otranto, non esistevano affatto. La Spagna era unita al Marocco dove



ora è lo stretto di Gibilterra, ma era separata dalla Francia per mezzo di un grande braccio di mare, che si allungava tra gli attuali golfi di Guascogna e di Lione. In una parola il mare Mediterraneo di quell'epoca doveva essere, per lo meno, d'un'estensione tripla dell'attuale.

- Ora è facile immaginare che trovandosi le terre ed i mari in queste proporzioni, l'evaporazione di quel Mediterraneo doveva essere molto superiore a quella dell'attuale, tanto più se si considera che una gran parte di quello, forse la maggiore, trovavasi più presso all'equatore, sotto una latitudine più calda e quindi più favorevole all'evaporazione. Quell'enorme quantità di vapor acqueo veniva portato dalle correnti atmosferiche verso la zona montuosa delle Alpi e delle montagne della Germania, dove, condensato e convertito in pioggia ed in neve, cadeva per formarvi i nevai ed i ghiacciai nel modo che vi ho detto. Avete inteso?

- Questa ipotesi, disse Cortesi fra le generali affermazioni degli altri, mi sembra più probabile che non l'astronomica.

- Certo, questa teoria, sostenuta e sviluppata ampiamente anche dall'abate Stoppani<sup>3</sup>, non incontra tante difficoltà; ma non ne è tuttavia scevra. Prima di tutto è da notare che non è peranco dimostrato lo stato geografico or ora descritto. Inoltre ancorché fosse stato realmente così e quell'evaporazione avesse bastato allo sviluppo completo dell'epoca glaciale resterebbe a spiegarsi, come mai si sieno formati e sviluppati i ghiacciai nelle altre regioni della superficie terrestre, essendo ormai constatato che il fenomeno glaciale fu quasi universale, o per lo meno si manifestò, qua e là, su tutte le latitudini. Infatti non è poi tanto probabile che tutte le terre, tutti i mari di quell'epoca si sieno trovati nelle condizioni in cui si sarebbero trovati i nostri, e ciò solo a quell'epoca e non mai né prima né dopo.

---

<sup>3</sup> STOPPANI, *L'Era neozoica - Corso di geologia*, vol. II.

- Dunque anche questa teoria, come causa unica dell'epoca glaciale, è insostenibile. Dico come causa unica, perché come secondaria o concomitante, come vedremo tosto, acquista un maggior valore.

7. — Ora vediamo quale sia la teoria della causa tellurica e come questa possa sostenersi meglio delle due precedenti.

- Questa teoria è basata sul fatto del movimento tellurico dell'oscillazione della crosta terrestre, che voi ben conoscete. Durante l'epoca pliocenica sarebbe avvenuto un generale sollevamento di quasi tutte le terre fino allora emerse, ciò che portava necessariamente l'emersione di nuove terre e l'ingrandimento delle preesistenti. Quel sollevamento, il quale continuò anche più tardi nei primi secoli dell'epoca glaciale, in molti luoghi è constatato in modo, che non è più lecito al geologo di dubitarne. Il signor De-Pretto ha calcolato quel sollevamento a circa mille metri sopra il livello delle terre anteriormente emerse. Egli in un suo pregevole opuscolo ha formulato la teoria del sollevamento come causa dell'epoca glaciale, in questo modo; cito le sue parole:

«In causa d'un sollevamento avvenuto al cessare del pliocene e «che si estese, a quanto sembra, a tutte le Catene montuose, le «montagne che erano già molto elevate furono spinte a grandi «altezze, e in causa di ciò i ghiacciai presero quell'enorme svi- «luppo a tutti noto, e poi, per l'effetto stesso distruttore dei «medesimi e di tutti gli altri agenti degradatori, le montagne «mano mano si abbassarono, per cui i ghiacciai, nel corso dei «secoli, si ridussero alle attuali proporzioni, e anche ora, «indipendentemente dalle oscillazioni di cui siamo oggigiorno «testimoni, sono soggetti ad un lentissimo, insensibile «decremento, fino alla loro totale scomparsa, in un'epoca più o «meno lontana»<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> DE-PRETTO, *Influenza dei sollevamenti e della degradazione delle montagne sullo sviluppo dei ghiacciai* - Milano, Hoepli, 1888.

- Questi periodi contengono la sintesi della sua teoria, che egli svolge ampiamente con calcoli ed esempi palmari, tolti specialmente dalle Alpi orientali. Noi non ci diffonderemo in una lunga dimostrazione, potendo tutti leggere quel pregevole opuscolo, ma ci accontenteremo di asserire come cosa dimostrata e d'altronde evidentissima, che quel sollevamento ha messo sulla scena della natura una nuova forza attiva, cioè una grandissima superficie refrigerante, che prima non era, capace di condensare e convertire in pioggia e neve la massa enorme di vapori, che s'innalzavano da quei vasti bacini.

- È in questo senso che io dissi la teoria geografica potersi sostenere come causa secondaria e concomitante dello sviluppo degli antichi ghiacciai. Possiamo dunque riassumere in poche parole queste due teorie: Vaste superfici marine producevano una straordinaria quantità di vapori, che i grandi rilievi continentali, più alti degli attuali, condensavano e convertivano in pioggia e neve, e quindi in ghiaccio.

8. — Questa teoria, disse Cortesi, mi pare non possa essere infermata da difficoltà di sorta, come le altre prese da sole.

- Pare a te, ma non è veramente così. Infatti non è molto verosimile che il sollevamento constatato in Europa, e ritenuto causa sufficiente dello sviluppo dei ghiacciai, sia avvenuto in tutti quei luoghi, nei quali i ghiacciai si formarono, che è quanto dire in tutto il mondo. D'altronde non si può ammettere che fra i molti rilievi continentali dell'epoca pliocenica non ve ne fossero di sufficientemente alti per produrre gli effetti delle piogge e delle neviccate richieste alla formazione dei ghiacciai. Ma lasciamo adesso da parte le obiezioni e vediamo di completare la teoria.

9. — Nel brano sopra citato del signor De-Pretto avrete notato quelle frasi, le quali indicano la causa dello scioglimento e della scomparsa degli antichi ghiacciai: *Per l'effett o stesso distruttore dei ghiacciai e di tutti*

*gli altri agenti degradatori le montagne mano mano si abbassarono, per cui i ghiacciai nel corso dei secoli si ridussero alle attuali proporzioni, ecc.* Se la causa della formazione dei ghiacciai fu il sollevamento delle montagne, essi non dovevano ritirarsi e scomparire se non per effetto del successivo abbassamento delle montagne medesime. E l'abbassamento delle montagne è constatato più evidentemente che non il loro innalzamento. Notate però che non si tratta qui di nuova sommersione di terre emerse, quantunque anche questo fatto si sia verificato qua e là e si verifichi tuttora: si tratta invece di degradazione operata dai ghiacciai medesimi e dagli altri agenti meteorici e degradatori.

- Qui non c'è bisogno che io spenda parole a dimostrare il fatto, avendovene parlato a lungo nel trattare la formazione delle morene e più volte nelle nostre conversazioni riguardo agli agenti distruttori dei continenti. L'abbassamento avvenuto in questo modo fu calcolato dal signor De-Pretto per il bacino del Po e per le Alpi del Veneto, di 1.600 metri, compresa però la degradazione avvenuta anche dopo scomparsi i ghiacciai dalle valli, e che continua ancora.

- Una degradazione di 1.600 metri, volle osservare Cortesi, mi par troppo.

- Ti par troppo perché non hai forse ancora riflesso abbastanza a quel continuo attivissimo lavoro e perché non hai ancora una giusta idea della lunghezza dell'epoca glaciale, e della sua influenza sullo sfacelo dei monti. Quanto alla lunghezza noi non possiamo dedurla che dal lavoro ingente operato dai ghiacciai, ma dobbiamo innanzi tutto ammettere che nulla ci proibisce di dare all'epoca in discorso tutti i secoli dalla natura richiesti per l'ingente lavoro. Riguardo alla degradazione delle montagne io vi sottopongo soltanto alcuni fatti da considerare, sempre dietro la scorta del sullodato autore.

a) — La quantità enorme di materiale puramente morenico, terrazzato lungo le vallate, nelle insenature dei

monti e sugli altipiani; e noi abbiamo visto con sorpresa le potenti morene insinuate di Vigolo, di Parzanica, di Fonteno, di Sale Marasino per non nominare le minori: abbiamo veduto i grandi terrazzi morenici di Zone, di Grignaghe, di Ceratello e di Bossico, ed ora ci troviamo, non meno meravigliati, tra queste catene di colline, che formano questa incantevole regione, alcune delle quali misurano persino un centinaio di metri di altezza sopra una lunghezza di parecchi chilometri, come è, ad esempio, la collina di Monterotondo, e tarderemmo ancora a credere che siano depositi morenici se non ce lo dimostrassero i frequenti massi, le frane e le trincee praticate in queste colline per opere stradali, i quali fatti ci mostrano l'interna loro struttura, tutta prettamente morenica.

b) — La quantità immensurabile di terreno alluvionale, il quale forma il fondo delle valli, e che fuori di esse colma ed uguaglia la pianura fino al mare con dolce e insensibile pendenza, o con leggerissime ondulazioni. Attesa l'altezza dei nostri laghi sopra il livello del mare io vorrei calcolare uno strato alluvionale su tutta la pianura lombarda dello spessore di 100 metri almeno. E notate che tutto questo terreno alluvionale porta i caratteri di elemento alpino. Seguite il corso dell'Oglio fino al suo sbocco nel Po e troverete sempre tra le sue sabbie il tritume delle rocce calcari, gneisiache, porfiriche, micacee, granitiche della valle Camonica e della valle Trompia, portate queste ultime dal Mella.

10. c) — I depositi marini formati dai fiumi nell'Adriatico, specialmente dal Po, il quale supera forse la somma di tutti gli altri. Il delta del Po infatti, secondo i calcoli del Lombardini, si avvanza in mare di 80 metri all'anno, considerato l'insieme del delta, ma alcune punte di esso talora raggiungono 120 metri. Vi ho già fatto notare altra volta il fatto della città di Adria, la quale fabbricata in riva al mare, ora ne è discosta 34 chilometri, causa appunto l'interrimento del Po. Questo enorme lavoro

del gran fiume calcolato di 27.043.480 metri cubi all'anno, si riferisce ai tempi storici<sup>5</sup>; ma è da credere che esso sia stato incomparabilmente maggiore all'epoca dei ghiacciai, quando, come abbiamo detto, le piogge torrenziali e le spaventose inondazioni, di fronte alle quali le maggiori nostre sono un nulla, duravano non interrotte per mesi ed anni. Questo riguarda il delta del Po e degli altri fiumi, che sboccano nel golfo di Venezia. Dobbiamo però considerare un poco anche l'enorme quantità di materiale, che le torbide dei fiumi tengono sospese e disperdono nel mare a grande distanza dalla foce. Attenendoci ancora al Po e calcolando, come fa il De-Pretto,  $\frac{1}{200}$  del peso dell'acqua nella torbida, data la portata di 5.000 metri cubi al secondo<sup>6</sup>, calcolate voi quanto fango questo fiume getta in mare in un giorno di piena, quanto in un anno, quanto in un secolo, quanto in tutti i secoli del periodo glaciale, allora quando la torbida doveva essere continua ed il percentuale molto maggiore.

- A questi calcoli della materia solida gettata in mare dal Po potete aggiungere i sali calcari disciolti nell'acqua, i quali forniscono e forniscono la materia per cui si costruiscono lo scheletro tutti gli animali che vivono in quel golfo.

- Il signor De-Pretto, calcolata la profondità dei laghi lombardi, i quali prima dell'epoca glaciale dovevano essere uniti all'Adriatico, e la parte di essi che trovasi al disotto del livello del mare (606 metri pel lago Maggiore, 390 quello di Como, 169 il Sebino e 731 il Benaco) deduce che il golfo dell'Adriatico doveva essere molto più profondo di quanto lo è attualmente nel golfo di Venezia, dove è sempre inferiore ai 100 metri, e per raggiungere una profondità di 243 metri bisogna portarsi fino alla latitudine di Lissa. Dietro questi calcoli ed altri accuratissimi e molto larghi, per star sempre al sicuro,

---

<sup>5</sup> STOPPANI, *Corso di geologia*, vol. I.

<sup>6</sup> RECLUS, *La terre*, t. I.

avrebbe trovato di uno spessore di 1.000 metri il deposito formato dal Po nel golfo di Venezia, sopra un'area di 68.000 chilometri quadrati. Sommato questo deposito con quello della valle del Po gli dà uno strato di 1.600 metri di spessore, la qual cifra si dovrebbe aggiungere all'altezza attuale del bacino padano, per trovare l'altezza che dovevano avere le montagne al principio dell'epoca glaciale, dedotto però il sollevamento posglaciale.

**11.** — Non ostante tutto questo, al quale io attribuisco senza esitare quanta forza desidera il signor De-Pretto, debbo ancora concludere che la causa dello sviluppo dei ghiacciai non si conosce ancora, e che quelle che fino a qui furono ideate sono ancora troppo ipotetiche.

- Non si potrà dunque mai scoprire questa causa? domandò Cortesi.

- Io credo di sì, ma solo collo studio dei fatti anche nelle regioni in cui degli studi veramente sistematici non furono ancora eseguiti, come si è fatto in Europa. Anche qui i giovani hanno aperto un campo di ricerche utilissime alla scienza ed all'economia.

**12.** — Ora sarebbe opportuno trattare un poco anche la questione della durata dell'epoca glaciale, ma so che si fa tardi mi limiterò a poche asserzioni e a più poche dimostrazioni, riservandomi di farla più diffusa un'altra volta... forse un altro anno.

- Lo Stoppani, a proposito, dice: «Se guardiamo al lavoro da «essi (i ghiacciai) compito durante la loro invasione, l'epoca «glaciale misurò certamente decine e forse centinaia di secoli». Io non dubito di sopprimere la particella dubitativa di questa proposizione dell'illustre geologo, anzi vorrei aggiungere, *forse migliaia di secoli*.

- Oh! fecero quasi tutti, compresi i due amici, dubbiosi tutti se dicesse da senno.

- Non c'è motivo di stupire. L'epoca glaciale non successe alla precedente, né cessò come il nostro inverno succede al tepido autunno e la primavera al rigido inverno. Esclusa, come ve-

demmo, la causa astronomica, per la quale il mutamento delle condizioni climatiche dell'emisfero avrebbe dovuto essere quasi repentino, dobbiamo considerare che il periodo di transizione tra l'epoca pliocenica e la glaciale dovette essere molto lungo, come è riconosciuto assai lungo il periodo dei terrazzi, che serve di legame tra l'epoca glaciale e l'epoca nostra, nella quale i ghiacciai si considerano come scomparsi. Comunque sia lasciamola lì, che anche di epoca glaciale dovette essere sazi.

- Non sono né sazio né stanco, disse Cortesi: comprendo che c'è molto da studiare e prometto che studierò.

- Dio ti conservi questo bel proponimento.

  

---



## ORIGINE DEI LAGHI LOMBARDI

(*In Francia Corta*)

---

1. Laghi lombardi e laghi svizzeri. — 2. Il clima ed il cielo di Lombardia rispetto ai laghi. — 3. In giro per la Francia Corta. — 4. L'origine della valle Camonica. — 5. Primera formazione dei laghi. — 6. La teoria di Stoppani. — 7. I laghi lombardi sono un prodotto dell'epoca glaciale. — 8. Difficoltà che incontra la teoria di Stoppani. — 9. Due altre ipotesi insostenibili — 10. Le vallate furono già *fiords* — 11. I depositi preglaciali al disotto del lago d'Iseo. — 12. L'altezza delle morene glaciali del lago d'Iseo in confronto dell'altezza del punto di origine del ghiacciaio — 13. Si deduce un sollevamento posteriore all'epoca glaciale. — 14. Il posteriore sollevamento avrebbe formato i laghi — 15. Il sollevamento ammesso sulla testimonianza dei geologi. — 16. Rivendicazione. — 17. Il Sebino e la poesia.

1. — Il più superbo ornamento della bella Lombardia, questo incantevole giardino d'Italia, sono certamente i laghi. Oh i laghi lombardi, quante volte hanno fatto fremere la penna feconda di insigni poeti, e fatto esercitare febbrilmente il pennello di artisti affascinati! Sono celebri e famosi i laghi della Svizzera; e ciò dimostra che sono belli davvero, perché il pubblico, che tali li ha giudicati da tempo, non isbaglia. Io credo, però, che una parte della fama di cui vanno orgogliosi gli svizzeri pei loro laghi sia dovuta alla gran barriera delle Alpi, la quale, prima che fosse traforata dalle due grandi vie internazionali del Frejus e del Gottardo, arrestava quasi tutto l'oro, che fluiva dall'Inghilterra e dalla Germania verso l'Europa Meridionale, specialmente verso

l'Italia, contrada cotanto attraente per le sue naturali bellezze, per memorie storiche, archeologiche ed artistiche. Da qui la necessità negli svizzeri, che in fatto di oro hanno buon naso, di abbellire le loro riviere già belle per sé stesse, di tutti quei comodi, che un principe sa escogitare per le sue ville sontuose, allo scopo di trovare in esse quel riposo, che nulla gli può dare, perchè forse non sempre meritato. Così i laghi della Svizzera, che prima erano incantevoli divennero affascinanti. Chi li ha veduti ne converrà.

- Ma se togliamo a quelle sponde tutto il bello che è opera dell'arte e poi li confrontiamo con le nostre io non dubito di asserire che i nostri laghi, presi insieme, sono migliori. Io non credo, infatti, che i laghi di Wallenstad e dei Quattro Cantoni si possano dire superiori al lago di Lugano ed al Sebino, nei quali l'orrido sublime si accoppia al romantico, al patetico, al dolce; che al lago di Zurigo la ceda per incanto e varietà di paesaggio il nostro Lario, il quale non è certo inferiore a nessuno dei laghi svizzeri anche per le bellezze aggiunte dall'arte, né è certo inferiore a nessuno dei laghi elveticici il nostro Benaco per la sua maestosità.

2. — Dopo tutto, il cielo di Lombardia, *così bello quando è bello*, aggiunge ai nostri laghi un incanto, che manca affatto ai loro rivali d'oltre Alpe: il clima più mite, la vegetazione più doviziosa e più meridionale anche della latitudine in cui sfoggia le sue pompe, sono tutti vantaggi, i quali arrestano ancora i pochi forestieri, che vi arrivano già sazi delle bellezze elvetiche. Gli svizzeri medesimi sono entusiasti per la Lombardia e i suoi laghi, i quali sono sovente la meta dei loro sogni giovanili. A conferma di questo riporterò uno squarcio d'un insigne letterato svizzero, che traduco dal francese, il sig. Berlepsch. Nella sua bell'opera *Les Alpes* egli scrive: «Egli è verso l'Italia che tendono i nostri sogni giovanili per formare i quadri più ridenti. «Quale studente dopo aver meditato Virgilio, Orazio, Ovidio o Tibullo, non trascorre coi suoi pensieri verso la classica terra

«dei Cesari e non pensa con delizia al momento in cui potrà contemplare quelle campagne descritte dai poeti dell'antica Roma? Quando più tardi avviene l'esecuzione di questo piano, oggetto di lunghi desideri, e che il giovine entusiasta, valicando le Alpi, discende nel piano lombardo, contempla l'azzurro del cielo italiano e ripete dinanzi alle grotte ed alle cascate quel verso, che non può dimenticare: *Ille terrarum, mihi præter omnes angulus ridet...*<sup>1</sup> Ed il Di J. H. barone di Wessenberg, tradotto da Strafforello, scrive, fra l'altro, questi enfatici accenti del lago di Como: Salve, porta trionfale d'Ausonia! Come sei bella! E dove troverò io parole adeguate a descriverti? La musa rimane estatica dinanzi a te chiedendo: non se' tu il limitare del cielo? O bel lago! Tu rifletti nel tuo limpido azzurro il più bel fiore del cielo e della terra... Quali ombre incantevoli non ispan dono i verdi ulivi ogni intorno nelle serene tue acque! Il dolce canto degli usignoli ne' fitti boschetti sveglia nel cuore le sorgenti della gioia a un tempo e della malinconia...»<sup>2</sup>.

- Queste preziose confessioni ed altre molte che si potrebbero riportare sono una conferma di quanto ho detto, se pure ci fosse bisogno di testimonianze straniere per dimostrare cosa, di cui gli italiani sono già tutti convinti.

Così, pressappoco, aveva parlato il nostro Maestro per entusiasmare i suoi alunni, ed aveva aggiunto che prima di chiudere le conversazioni sul Sebino voleva dire qualche cosa anche sulla sua origine.

**3.** Dal villaggio dell'amico Curato partirono al levar del sole in compagnia del Curato medesimo, che aveva divisato di passare quella giornata con loro. Molto pratico di quei luoghi, dei quali aveva anche studiato un

---

<sup>1</sup> Quell'angolo di terra mi sorride più che alcun altro al mondo.

<sup>2</sup> *L'Italia nei canti dei poeti stranieri contemporanei*, trad. G. STRAFFORELLO.

poco la geologia glaciale, unico studio di questo genere che si possa fare in quella regione eminentemente morenica, accompagnò la comitiva sui punti migliori per rilevare a colpi d'occhio le serie dei colli morenici, disposti ad archi concentrici, indicanti le lunghe soste dell'antico ghiacciaio e l'estremo limite da esso raggiunto. Così, scorrendo sempre di argomenti a proposito, pervennero alla sommità della collina morenica di Monterotondo, la quale chiude l'anfiteatro morenico della Francia Corta dal lato orientale. Quella collina, come segna l'estremo limite del ghiacciaio da quella parte, indica anche il più lungo periodo di sosta del medesimo, poiché sopra una lunghezza di quattro chilometri, raggiunge l'altezza di 347 metri sopra il livello del mare, tra il M. di Fontecolo e il M. Martinello. Colà sedettero all'ombra dei castagni selvatici, di cui è rivestita tutta la lunga sommità di quella collina, ed il Curato propose al Maestro che facesse una lezione di geologia.

- Poco ci rimane a dire, rispose questi, per lo scopo che noi ci siamo proposti, né ci converrebbe ora ritornare sugli argomenti che abbiamo trattati.

- Sentirò volentieri quel poco che ti resta a dire, a patto però che dopo trattiamo un poco anche la questione biblica, la quale mi sta a cuore ora più che mai, avendo letto nei giorni passati alcuni espositori recenti del Sacro Testamento.

- Quali espositori hai letto?

- All'uopo te lo dirò: per ora non occorre.

- Bene, bene, vedremo. Intanto diciamo qualche cosa dell'origine del nostro lago, il quale si connette intimamente colla geologia glaciale.

4. — Chiunque ha occhi per vedere capisce subito che il bacino del lago d'Iseo non è altro che la continuazione della grande spaccatura della valle Camonica. Voi sapete che queste spaccature presentano vani accidenti nella loro forma: sono e devono essere, per le leggi che governano la loro formazione, ora larghe,

ora anguste, ora superficiali, ora profonde, qua diritte, là tortuose, ciò che costituisce la loro bellezza.

- La valle Camonica, come tante altre, ha certamente cominciato a formarsi sul fondo del mare, ossia quando i depositi che formarono i suoi monti erano ancora fondi marini; ed allorché quelle due catene di monti cominciarono ad emergere delineando così all'esterno la valle, questa doveva essere occupata ancora dal mare. Ma il sollevamento incominciato continuò, ed il mare andò, per così dire, ritirandosi. Vi dovette però essere un tempo in cui anche la valle Camonica, come tante altre, era un braccio di mare, il quale si insinuava tra le sue montagne, simile affatto ai mille di questo genere, che si vedono ancora adesso sulle coste frastagliate della Norvegia, detti *fiords*.

5. — Di mano in mano che il fondo del mare si innalzava anche il mare si ritirava e ne rimasero sommersi soltanto i tratti più profondi della spaccatura, molti dei quali si sono in seguito riempiti di terreno alluvionale. Il Sebino dovette essere uno di questi tratti il quale doveva essere più esteso verso la valle, ma da quella parte fu riempito dalle alluvioni dell'Oglio, pel quale va perdendo anche attualmente. Questa sarebbe l'origine del suo bacino.

- Ma noi vediamo che il terreno che si frappone tra esso ed il mare non è un deposito marino, ma un deposito alluvionale, anzi qui intorno prettamente morenico. Dunque, come avvenne la formazione del lago quale è attualmente?

6. — Secondo lo Stoppani all'epoca glaciale il mare Adriatico doveva occupare ancora tutta la valle del Po, insinuandosi ben addentro in tutte le valli delle Alpi e degli Appennini, ed i ghiacciai dovevano tutti fluire nel mare, mischiando le morene frontali coi depositi marini. Egli è venuto a questa conclusione dietro accuratissimi studi eseguiti a mezzodì del lago di Como e di Lugano, dove ha trovato appunto verificato il fatto suaccennato. Altri

hanno contrastato quell'opinione e vogliono che il piano della valle padana fosse già emerso quando i ghiacciai, nel loro massimo sviluppo, uscirono dalle valli ed edificarono gli anfiteatri morenici. Comunque fosse, del resto, l'origine dei laghi lombardi è la medesima. Essi non sono altro che bracci di mare intercettati e separati da esso, sia per un sollevamento della regione, sia per i depositi glaciali delle morene frontali, sia per l'una e l'altra causa insieme.

- Questo v'ha di certo che anche tolto di mezzo il terreno che si frappone tra i laghi ed il mare, ossia praticando un canale il quale raggiunga qui presso il lago il livello del mare, per il che dovrebbe essere qui profondo circa 185 metri, il nostro lago diminuirebbe bensì, ma non si verserebbe tutto nel mare, essendo la sua profondità finora conosciuta, di più che 300 metri.

- Ancorché dunque il terreno che sostiene, per così dire, i laghi, fosse tutto morenico ed alluvionale (ed è da ritenere che lo sia almeno nella maggior parte), e venisse tolto, i laghi rimarrebbero ancora ad occupare la parte più bassa della spaccatura, e quindi l'origine loro sarebbe ancora la stessa.

7. — Ammesso però, disse il Collega, che la maggior parte del terreno frapposto fra i laghi ed il mare sia morenico, la forma attuale dei laghi è dovuta a questi depositi, cosicché si può dire, mi pare, che non ultima causa dei laghi attuali furono i ghiacciai.

- Ciò è evidente. I nostri laghi sono in gran parte sostenuti dalle morene frontali, attraverso le quali si aprono il varco i singoli emissari, ed anche questo fa credere che un tempo i laghi fossero più estesi e che si sieno impiccioliti, come per l'interrimento superiore, così anche per l'erosione della diga morenica. Un abbassamento di qualche metro stato praticato nell'emissario del nostro lago ha prodotto un abbassamento del livello delle sue acque sufficiente a dare all'agricoltura due chilometri quadrati di terreno nel *Piano* tra Lovere e Pisogne.

Un abbassamento di altri 20 metri all'emissario io credo che basterebbe per rendere asciutta quasi tutta la parte del lago tra Iseo e Sarnico. Egli è evidente, adunque, che i nostri laghi quali sono attualmente sono l'effetto, sono un prodotto degli antichi ghiacciai, così che possiamo riconoscere anche il più bell'ornamento dei nostri paesi come un dono di quei terribili invasori.

- L'opinione di Stoppani, riguardo all'origine dei laghi lombardi, in poche parole, è questa:

- I bacini lacustri sono tratti di bracci marini, i quali preesistevano all'epoca glaciale, come le valli superiori di cui sono parte: furono riempiti dai ghiacciai fino al loro sbocco nel mare aperto, dove questi depositarono le morene: ritiratisi i ghiacciai, le morene rimasero ad intercettare, a tagliar fuori parte di quei bracci marini, di quei *fiords*, i quali dovettero poi riempirsi di acqua dolce fino al livello corrispondente all'altezza delle morene intercettanti. In seguito, per un processo chimico, che sarebbe troppo lungo esporre qui, l'acqua di quei *fiords*, resa salmastra dalla enorme quantità d'acqua dolce immessavi dalle correnti di terra, finì per addolcirsi del tutto, ed ecco formati i laghi.

8. — Ma questa teoria resterebbe infermata dal fatto delle alluvioni preglaciali, di carattere indubbiamente alpino, esistenti, qua e là, a sud dei laghi lombardi, quale è quella che forma un piccolo colle di pochi metri di altezza, a mezzodì del nostro lago, laggiù presso il villaggio di Cremignane, la quale è identica, negli demeriti, alla puddinga pliotocenica o preglaciale, che forma i colli di S. Maurizio e di Corti presso Lovere a nord del lago. Come poterono formarsi quei depositi alluvionali immediatamente preglaciali, al sud del lago, se il lago o *fiords* esisteva già? Non doveva prima quel fiume preglaciale riempire il lago? Io risponderò con una mia opinione, che credo non sia ancora stata emessa da nessun altro; ma prima voglio accennare anche ad alcune ipotesi sull'origine dei laghi, che io credevo fossero già

abbandonate e dimenticate da tutti, mentre sento, con sorpresa, che ancora si fanno risuscitare e si rimettono sul campo della discussione.

9. — La prima, la più antica di queste ipotesi, è quella del Ramsay, il quale suppone che i ghiacciai, erodendo le rocce sul fondo delle valli e sui fianchi delle montagne, abbiano scavato i bacini lacustri. A questa ipotesi si oppose energicamente lo Stoppani mostrando essere essa per lo meno inutile, perché quell'agente che determinò le vallate formò anche i bacini lacustri, che ne sono parte. Ma se proprio volete qualche ragione, voi, che conoscete abbastanza la dinamica glaciale, dite se è possibile che un ghiacciaio possa erodere tanto le rocce da formare dei bacini di un centinaio di metri di profondità. Già vi ho detto di non attribuire troppa importanza all'azione erosiva del ghiacciaio: esso pulisce, lucida, lima e stria le rocce, e con questo veramente le scava; ma chi non intende non esservi proporzione tra questo lavoro affatto superficiale e l'escavazione di un bacino lacustre? Riguardo poi al nostro lago, come poteva il ghiacciaio scavare, p. e., la roccia calcarea compatta del Corno de' trenta passi e poi piegare ad angolo retto, e, giunto dinanzi al Montisola, circondarlo e arrotondarlo nel modo che vedemmo, senza distruggerlo, senza spingerlo fuori del lago, esso e le sue due isolette sorelle? Forse che sia di natura più compatta e più dura del Corno de' trenta passi? No, che anzi è più molle e cogli strati disposti in direzione favorevolissima per essere disfatto.

- Un'altra ipotesi fu ideata, credo, da Mortillet ed è questa: I bacini lacustri preesistevano all'invasione glaciale, ma furono riempiti da terreno alluvionale. Sopravvenuti i ghiacciai s'insinuarono colla fronte (poteva forse dire col muso) sotto il deposito alluvionale, e come se fossero una immensa vanga, lo scavarono e lo riversarono al di fuori.

- Stoppani dice che questa teoria *vince in assurdo* quella del Ramsay. Infatti credo anch'io che abbia ragione.



- Voi sapete che il ghiacciaio, quantunque sia tutto unito e compatto, non è però un sol pezzo, come sarebbe un ferro, un tronco disteso lungo una valle, il quale, spinto da una forza sufficiente all'estremità superiore, strisci sulle rocce e spinga avanti ogni corpo che si frapponga sul suo cammino. Non è questo il modo di procedere avanti di un ghiacciaio nella sua marcia discendente. Il ghiacciaio fluisce più che non scorra, ed è così che può anche insinuarsi nei rientramenti dei monti, nelle valli confluenti e persino rimontarle anche su forte pendenza, come sappiamo che il nostro ghiacciaio ha rimontato la valle Borlezza per più di 400 metri sopra uno sviluppo di 16 chilometri. Il ghiacciaio non è un solido capace di scavare, perché allora non potrebbe scorrere, ma è un corpo plastico che si svolge schiacciandosi sotto il proprio peso. Io sono persuaso che, sopra un piano orizzontale, un ghiacciaio non possa neppure smuovere un masso di qualche dimensione. Stoppani asserisce di aver veduti dei ciottoli e massi ai piedi del ghiacciaio del Forno, di recente ritirati, formare come un selciato grossolano sul fondo della valle. Io ho ravvisato il medesimo fatto ai piedi del ghiacciaio del Roseg nell'Engadina ed anche sul M. Tressero lungo il passo del Gavia. Evidentemente il ghiacciaio, anziché spingere innanzi e far rotolare al basso quei massi, molti dei quali erano caduti dalla sua fronte, li aveva sormontati e schiacciati e pigiati a quel modo, dove rimasero anche dopo ritirati il ghiacciaio, e nemmeno il torrente che esce dal ghiacciaio aveva smossi quei selciati naturali.

- Io stupisco come ancora adesso, proprio questo anno, si abbia coraggio di asserire che il ghiacciaio della valle Camonica poté scavare il lago d'Iseo. Confesso che sono molto curioso di sapere, con quali argomenti, con quali prove si possa dimostrare la verosimiglianza di questa teoria.

- Tu però, disse il signor Curato, non hai ancora detto come la pensi su questa questione.

- Prima di terminare quest'argomento dirò anch'io la mia opinione senza pretesa d'imporgla a nessuno.

**10.** — Non si può mettere in dubbio che le nostre vallate furono originariamente altrettanti *fiords*, o bracci di mare; ma nessuno mi assicura che quei *fiords* non furono più ristretti di quello che sono attualmente le vallate, che non emersero totalmente fino al fondo, o non furono colmati prima della discesa dei ghiacciai.

- A quale scopo fare adesso queste supposizioni? domandò il Collega.

- Per la logica dei fatti, dei quali due si verificano qui sul nostro lago, ed io ve li propongo da studiare.

**11.** — Il primo fatto è il deposito preglaciale formante i colli di S. Maurizio e di Corti presso Lovere, i quali attestano che un fiume torrenziale scorreva dalla valle Camonica verso il lago, essendo quei colli composti di elementi fluvio-torrenziali, provenienti dalle montagne di valle Camonica. Ora, siccome i conglomerati preglaciali sonsi depositi immediatamente avanti l'epoca glaciale, così viene spontanea la domanda: Come poteva quel fiume preglaciale trascinare tanto materiale lungo una valle occupata dal mare? Come poteva scorrere? Bisogna dunque senz'altro concludere che il mare si era già ritirato, e che la valle Camonica era già percorsa da un fiume.

- Se questi due colli preglaciali, disse il signor Curato, sono a monte del lago questo poteva benissimo esistere, ed in essa appunto sarebbe sboccato il fiume pliocenico.

- Ma lei, soggiunse il Maestro, non tiene conto del più importante, cioè del colle preglaciale di Cremignane, al quale ho accennato poco fa, che trovasi qua a sud del lago, tra il bivio di Rovato e Clusane. I ciottoli fluviali di quel colle provengono certamente dalla valle Camonica, né vi può essere alcuno che, esaminando quel conglomerato, possa classificarlo morenico. No, esso è evidentemente preglaciale, un deposito fluviale, posto

presso la sponda meridionale del lago, un deposito che indica essere stato formato da un fiume scendente dalla valle Camonica. Dunque il Sebino all'epoca preglaciale non esisteva, dunque esso è posteriore all'epoca glaciale.

**12.** — Il secondo fatto che vi propongo a considerare è il seguente: l'altezza a cui si trovano le morene nei dintorni del lago.

- Sopra Bossico noi le abbiamo ravvisate a m. 1.250 al piede del cono del M. Valtro. Ora, quell'altezza per me è troppo perché il ghiacciaio vi potesse giungere proveniente da Ponte di Legno, dove prese le mosse come ghiacciaio formato. Ponte di Legno infatti è a 1.260 metri, appena 10 metri sopra il colle di Bossico. Colà i vari confluenti della valle Camonica dovettero versare i loro piccoli ghiacciai per riempire il bacino e formare così il principio del grande ghiacciaio. Io suppongo che l'altezza del ghiacciaio così formato fosse colà di 700 metri, col qual livello ci avviciniamo già di molto alle vette circostanti al bacino, e superiamo il passo del Tonale. Così il ghiacciaio a Ponte di Legno sarebbe stato di 700 metri appena più alto che a Lovere quando vi giunse. La distanza tra Ponte di Legno e Lovere in linea retta lungo la valle Camonica è di 70 chilometri. Ora 700 metri di altezza di una massa di ghiaccio, secondo le leggi della gravità, basteranno per fargli percorrere la distanza di 70 chilometri lungo una valle?

- Ciò sarà secondo il grado di durezza del ghiacciaio, disse il Collega.

- Giusto; il ghiacciaio è plastico, ma lo è poi quanto è necessario perché possa distendersi così?

- Eppure, volle osservare Cortesi, uno dei pochi che avevano inteso il ragionamento del Maestro, le morene ci sono e non si può dubitare che il ghiacciaio sia giunto fin lassù. Bisognerà forse dire che a Ponte di Legno fosse più alto di 700 metri?

- Attesa l'altezza di quei monti e la capacità del bacino, io credo che 700 metri sia già molto, per bacco!

- E dunque? fece il signor Curato.

**13.** — Prima di rispondere faccio notare un altro fatto, che si riferisce al primo e cioè che i colli preglaciali di Lovere sono molto più alti del livello del lago. Il colle di S. Maurizio, presso il Convento è a 291, più di 100 metri sopra il lago, dal che bisogna concludere che quei colli si sono sollevati posteriormente alla loro formazione.

- Dunque? fece nuovamente il signor Curato.

- Ora vengo. Dunque, considerati questi fatti io credo che la regione circostante al nostro lago abbia subito un forte sollevamento dopo l'invasione glaciale, il qual sollevamento avrebbe portato le morene all'altezza che abbiamo veduto ed avrebbe nello stesso tempo determinato la formazione del lago, ciò che si potrebbe dire anche degli altri laghi lombardi sopra i quali le morene trovansi alla stessa altezza delle nostre e presso alcuno di essi trovansi, anche a sud, dei depositi preglaciali come il nostro colle di Cremignane.

- Come? fece Cortesi, non intendo..., ma se è passato il ghiacciaio ci doveva pur essere il lago...

**14.** — Ci doveva essere la valle, ma poteva non esserci il lago. Per intendere supponi che il lago, quale è attualmente, venga d'un tratto riempito da un conglomerato fluviale, entro il quale scorra il fiume, come ora scorre entro i propri depositi al di sopra del lago. Un nuovo sollevamento, una forza arcana che agisce dal basso all'insù porta tutta la regione circostante, ed il piano medesimo della valle, supponiamo, a 600 metri più alto di quello che è. Il piano alluvionale si spacca fino alla profondità magari di 1.000 metri; le montagne che lo fiancheggiano nel rialzarsi si allontanano e tra esse si apre una voragine entro la quale precipita tutto il terreno alluvionale, che non basta però a riempirla: qualche spicco di quel conglomerato alluvionale rimane appiccicato qua e là sui fianchi sollevati dei monti. Eccovi formato un bacino, entro il quale il fiume Oglio si versa, lo

riempie e ne forma un lago più grande e più o meno profondo dell'antioriore. È possibile tutto questo?

- Possibilissimo! disse Cortesi; anzi chi sa quante volte nel mondo si è verificato un fatto simile a questo?

- Or bene, io sono d'avviso che così sia avvenuto del nostro lago. Esso fu originariamente un *fiord* marino, certo più stretto di quello che è attualmente; un fiume dell'epoca pliocenica ha riempito quel canale marino scacciandone l'acqua, e per molto tempo quel fiume scorreva lungo quel piano inclinato verso lo sbocco della valle e formava depositi propri della sua dinamica anche fuori della valle, nel luogo appunto in cui si vedono ora presso il villaggio di Cremignane. Sopravvenne l'epoca glaciale, nella quale un ghiacciaio percorse tutta la valle riempiendola fino ad una certa altezza e formando questo enorme deposito che ne circonda. Mutatesi le condizioni fisiche della terra, il ghiacciaio si ritira: succede un forte sollevamento e quindi un allargamento della valle, la quale si spacca e si sprofonda nuovamente ed ecco formato il bacino, che tosto viene riempito dalle acque correnti e si forma il lago, il quale non cessa di dipendere in gran parte dalle morene frontali del ghiacciaio, alle quali si appoggia dalla parte di mezzogiorno. Vi pare?

- Veramente non c'è che dire, risposero il Collega ed il signor Curato.

- Veramente c'è che dire; ma lo diranno gli studiosi: lo direte voi a vostro tempo, miei alunni.

**15.** — Sarebbe però necessario, disse il Curato, di provare che realmente ci fu un sollevamento della regione posteriormente all'epoca glaciale.

- Io non ne dubito punto in appoggio a quanto ne dicono lo Stoppani, il De-Pretto e tanti altri, quantunque da parte mia non possa addurre altra prova che il fatto dei colli sunnominati dei dintorni di Lovere, i quali non possono essersi formati a quell'altezza, ma devono essersi rialzati fin là in un'epoca posteriore alla loro formazione, e il fatto delle morene, che a Bossico

mi sembrano troppo alte per il ghiacciaio della valle Camonica, senza ammettere un posteriore sollevamento. Del resto ho già detto che a riguardo della mia opinione sulla formazione dei laghi c'è ancora che dire, e che lo diranno coloro che studieranno.

- Eccovi così spiegata l'origine probabile, se non altro, del nostro bel lago, la quale, se non è così poetica, così grandiosa come forse la immagina chi è entusiasta delle bellezze arcane del lago stesso, nulla toglie perciò a queste amenissime sponde, delle quali non può non sentire il fascino se non chi non le ha studiate.

**16.** — Troppo tardi ho conosciuto un pregevole libriccino, uscito alla luce in sullo scorcio del passato anno, nel quale si decanta, con immagini grandiose, le bellezze naturali della valle Camonica<sup>3</sup>: in esso però l'esimio autore si mostra un po' troppo avaro verso il Sebino dicendo che — invano si cercano ai suoi poggi le aurore superbe, che fan brillare di gemme i seni del Benaco, che si chiede invano alle sue cime le note infuocate del tramonto, che le Grigne e il Resegone danno alle scene del Lario. — Dipinge il lago quasi come una palude prosastica e malsana quando dice che — le sue acque ondeggiavano sul fondo cupo morendo fra i canneti senza impeti d'onde. — Lo dice dimenticato dai poeti e dai romanzieri; ma colpito da una nota armonica, una di quelle che non sfuggono a nessun passeggero che sia abituato a pensare, lo chiama — gemma dell'Alpi.

- Da parte mia non posso tollerare in pace quanto dice l'esimio autore a riguardo del nostro Montisola. — *Quell'isolaccia tozza che rompe l'azzurro del lago...* decisamente mi sembra troppo, mentre il Montisola è così bello, così romantico, se non pittoresco, colla sua Rocca che domina il lago, cogli incantevoli ripiani di Mensino, di Senzano, di Masse e di Cure, ricoperti di ulivi, vigneti e alberi fruttiferi i due primi, di selve di

---

<sup>3</sup> ARTURO COZZAGLLO, *Paesaggi di Valcamonica*. Brescia, 1895.

castagni gli altri due, circondati a campagne ubertose, sparsi di casette campestri, solcati da comode strade, da tortuosi sentieri, lungo i quali ad ogni passo vi si muta la scena! Se poi vi incamminate verso la cima vi sorprendono le selve di castagni, poi i boschi di querce, carpini e frassini, vegetali dominanti lassù, dove lo sguardo si volge stupefatto ora verso le severe montagne del nord, ora verso i piani e le colline della Francia Corta verso mezzodì, e finalmente la vetta, sulla quale sorge il bel santuario e da dove si spiegano tutt'intorno i più variati, i più grandiosi panorami. Sicuro, per vedere e gustare questi quadri è necessario percorrere l'isola e non accontentarsi di guardarla dal lago, meno poi dalla parte d'oriente, dove la ripidezza delle rupi non presenta che una parete quasi nuda e, benché bella, pure alquanto monotona.

- Io non dubito, però, che il sullodato scrittore giudicherebbe ben diversamente il nostro lago, quando avesse a soggiornare qualche poco nei suoi dintorni, e non tarderebbe a trovarvi quanto di più splendido possono offrire gli altri laghi lombardi, sia nelle aurore, sia nei tramonti, purché non voglia cercare gl'incanti della natura nelle ville sontuose, negli hotels principeschi, opera dell'arte, che il Sebino ancora aspetta, che desidera e teme.

- Non mi sembra punto esatto quando dice che il nostro lago non ha interessato né i poeti, né i romanzieri, mentre tanti dotti insigni l'hanno celebrato, cosicché si può dire che il Sebino ha una vera e propria letteratura.

- Dalla *Storia di Lovere* del Canonico Monsignor Luigi Marinoni, opera pregevolissima, che può dare materia abbondante per tutta una biblioteca storica di questi dintorni, la quale verrà alla luce fra pochi mesi, tolgo queste preziose notizie in proposito alla letteratura riguardante il Sebino. — Parlarono del lago il Muzio, con distici latini ed il Merlin Cocai. Vi sono versi del Durante, della nobile Fenaroli, del conte Passi, che sciolse un inno al Sebino, del Longhi, che lo cantò in elegante volumetto,

del Malagoli, di cui il bel sonetto sulla nostra Era glaciale ed altri ancora. Il poemetto di Costanzo Ferrari intitolato *Il Lago d'Iseo*, fornito di note importanti. Descrizione del lago di Ignazio Cantù nella sua opera *Laghi lombardi*: l'illustrazione di Ida Duringsfeld e tanti altri. Il conte Tullio Dandolo che visitava spesso Lovere, pubblicò un opuscolo sul lago, che sembra irreperibile. Scrissero: Il Bortolotti, *Lettere da Telgate*; il marchese Magenta, *Gita in Valcamonica*; *Salita al monte Guglielmo*; *Da Lovere alla Rocca Martinengo*. Giorgio Sand, pseudonimo della nobile Amantina, Lucilla, Aurora, Dupin, celebre scrittrice francese, ha preso il Sebino per teatro del suo romanzo, *Lucrezia Floriani*, quantunque sieno stranieri i personaggi principali del racconto. Eminentemente sebinese poi è il bel romanzo di Costanzo Ferrari *Tiburga Oldofredi*.

17. — Ma per darvi un saggio di poesia ispirata dal Sebino vi leggerò *La lettera di Angelo Fava*, in versi sciolti, al conte Tullio Dandolo, anche a compimento, o chiusa, di quanto vi ho detto fin qui sulle bellezze naturali del Sebino<sup>4</sup>.

Dolce la brezza del settembre increspa  
 gli azzurri flutti del Sebino. Il sole  
 vòlto all'ocaso men cocenti in via  
 per un ciel senza nubi il lieto raggio,  
 onde àn vita del par le biancheggianti  
 cime de' monti, e il seno ampio dell'onde.  
 Che tardi, o Tullio? L'agil vela pronta;  
 sciogliam dal lido. — Oh maestosa e cheta  
 pompa del lago, io ti saluto! Oh come  
 bello al mio sguardo si sottende il tuo  
 mobile specchio, ove del cielo a un tempo  
 e della terra le sembianze io miro  
 agitarsi confuse! Avida intorno  
 la mia vista s'allarga, e tutt'abbraccia

la chiostra, onde ti cingi. Il sasso nudo

---

<sup>4</sup> Questo raro componimento l'ebbi per favore dal Can. Prof. Monsignor Luigi Marinoni di Lovere.



delle tue rupi meraviglia infonde  
a chi rimembra come i mal vietati  
sentier tentasse l'ardimento umano,  
che sull'erto locò degli inaccessi  
greppi una chiesa a disarmar il nembo,  
a far sicuro dai terror notturni  
il remigante. Ma si posa il guardo  
là più tranquillo, ove a' tuoi poggi fanno  
ridenti ville, e torricelle, e ricchi  
oliveti, e di grappi oneste viti  
vaga corona. Ivi la mano industrie  
gleba non lascia di terren fecondo,  
cui non isvolga e di sudor non bagni;  
ivi un olezzo di gentil fragranza  
e di viventi un suon vario, indistinto,  
soave, manda al passeggero invito.  
Gioconda scena ed animata! Il primo  
del mio giovine sen sommovimento  
sotto altro cielo io ti sacra un giorno,  
quando la mente non avea le antiche  
illusion peranco in duol cangiate.  
Pur benché i tempi sien crudeli e quasi  
oppressa in me la vigoria del core,  
minor non è cotale incanto. Un lago  
mi fa pur oggi palpitar, mi sprema,  
interprete del cor, stilla di pianto.

Spingon già l'aure la barchetta, e lunge,  
perduti vanno in sulla manca nostra  
della petrosa *Sarnico* gli scogli,  
e sulla destra la di case folta  
villa *d'Iseo*, che nome ebbe dall'onde.  
Ne giganteggia innanzi e dai vicini  
balzi si spicca in appressare il vago  
*Monte d'Isola*, a cui porge sgabello,  
come ad alto cipresso umil virgulto,  
la minor isoletta. — Or vedi, quanto,  
o illustre amico, i lor diversi aspetti  
parlin diverse rimembranze al core!  
Questa, cui breve muro intorno chiude,  
e quasi in fondo inosservata siede,  
sacra alla pace e alla preghiera, offria  
stanza sicura, e nel furor dell'onde

d'asilo era cortese e di ristoro  
al perigliato pescator; ma l'altro  
fastoso monte, a cui le spalle adombra  
castello antico e al piè son ville amene,  
voce ebbe iniqua. Maledetto il nome  
della sua torre risuonò. Se lieta  
la miri adesso, è somigliante al riso  
d'una bella infedele. Non senza pianto,  
nella leggenda delle lunghe sere,  
narrò i suoi fasti l'Isolano; ed oggi,  
benché dell'orgie sue taccia il tumulto,  
v'ha chi vegliando ne rammenta il suono.  
T'accosta ad essa. Oh come in sull'entrata  
tutto cangiò! Dov'è la poderosa  
catena, e il ponte, e le robuste porte,  
dove i tuoi bravi, e le vedette, e il crudo  
de' piloti terror bronzo omicida?  
Più quelle soglie di ferrate barre  
non àn difesa; ma l'ortica e il cardo  
crescon là dentro, e solo a far men duro  
l'orror delle ruine esce dai fessi  
il solitario amabile ciclame.  
Le quadrate pareti, le sonanti  
vòlte che in mezzo ànno la torre, e sotto  
le riposte latèbre, or son deserte;  
ma forse ancor fra le macerie i tristi  
avanzi attesteran l'onta degli avi.  
Oh miseranda etade, in cui la mole  
del vasto brando fu conversa in breve  
pugnàl notturno, e in coppa avvelenata!  
Perché dovevan questi beati colli,  
degni sol del più mite eco dei carmi,  
tuonar del grido di vendetta e d'arme?

Ma lungi i pensier foschi. Eccoti a manca  
per lungo ordin di colli ergersi il verde  
*Geronio monte*, cui pomposa veste  
di castani una schiera; eccoti Ad rara  
dalla cima bicornè, ove ne' pingui  
paschi tanta versò copia di fiori  
la feconda natura, onde s'allegri  
di narcisi e d'anemoni il sentiero  
al cacciator. Beato loco, e solo  
ai pennuti fatal, che ove lo stanco

augel sia tratto all'odorato loco,  
labirinto di reti a morte il tragge!  
Più sotto biancheggiar tu miri ancora  
di *Tavernola* il tempio, a cui del sole  
in vola i rai la ripida pendice.  
Tullio, altre volte raccontar dal tuo  
labbro eloquente non udii l'istoria  
un amor disperato, a cui fur tomba  
di *Tavernola* i monti? — Eran pur lunghi  
alla infelice, che vi pianse, i giorni,  
se orrida chiostra le sembrò quel loco  
tanto conforme al suo doglioso stato!  
Oh di quanti suonò carmi pietosi  
il romito soggiorno! Io la canzone  
ne ascolto e piango il mal concetto amore,  
ma pace prego all'ombra afflitta, e intuono  
del mesto suo cantar la melodia.

Propizia è l'ora al meditar. Non vedi  
come scemi la luce, e dietro a noi  
si chiude il lago, sì che breve passo  
quanto è dal monte all'isola ci sembri?  
Volgiti a contemplar qual vaporoso  
velo s'innalzi oltre a quel varco. Il rosso  
fuoco che il sol cadente ancor confonde  
col cupo azzurreggiar del firmamento  
vien dalle cime dei tuoi colli. Il vento  
i profumi ne invia, di che vati liete  
di *Francia Corta* le con valli. — Ahi! Triste  
tu il guardo abbassi, e sotto alle rigonfie  
palpebre esce una lacrima! Ti scosse,  
Tullio, tal vista? o il tuon lontano udisti  
della campana funeral, che l'eco  
di balza in balza dal tempietto apporta?  
Ahi più non è quella gentil, che scese,  
raggio di giovinezza e di speranza,  
sul mattin de' tuoi giorni! A' cari luoghi  
più seco non andrai, dove innocente  
fu l'ebbrezza d'amor. Solinga in terra  
è la tua vita. — Oh ma solinga, e certo  
più crudelmente è pur la mia! — Là in cielo  
vive almen chi t'amò. Me non conforta  
più veruna speranza. Un giorno infando,  
colpa non mia m'avvelenò il passato,

e l'avvenir distrusse! E da quel giorno  
te, gridai, mia compagna, e de' miei  
pensieri altrice, o candida amastade,  
e fuggii le cittade, e meco sola  
una cara memoria io chiusi in petto,  
foco segreto ed a virtude amico,  
che del mondo profan teme lo sguardo.

Ma dietro ai gioghi elveticì l'estremo  
raggio scomparve del tramonto. Nere  
sfumano l'Alpi, e cupa è la cortina  
delle balze vicine. Altro non s'ode  
romor, che il metro de' cadenti remi,  
altro non fere il guardo, che il fuggente  
candor di qualche vela, e la lontana  
luce di poche faci. — Affretta al lido,  
affretta, o gondoliero, la notte è presso,  
e sulla destra di paura pieno  
già s'avvicina il fatal *Corno*, il passo  
dell'orribile scoglio, a cui muggendo  
l'onda si frange, e non par sazia ancora  
delle antiche sue prede. Oh! ma ridente  
astro a noi brilla, la solinga lampa  
che alla donna del cielo arde il nocchiero,  
e vince in suo splendor quella temenza,  
di che m' eran cagion le brune croci,  
di pietà, di dolor simbolo amaro!

Or che miro? O m'inganno? — Ài tu veduto  
laggiù fra le montagne alta una striscia  
d'azzurro foco balenar? Udisti  
come di cento ripercosse incudi  
il crescente tinnito? Oh mira! È presso  
quell'incognito lume, e il sen rischiarà  
delle gole vicine. A terra, a terra  
o gondolier. — D'un balzo eccoci dove  
fra neri sassi dirupato il colle  
alla torre del foco, allo stridente  
antro ci guida. Oh meraviglia! Oh viste,  
cui la luna sorgente accresce incanto!  
Questi che incontro a noi neri fantasmi  
movon dall'alto, chi son mai? Ciclopi  
sono a vederli. Affumicata e nera  
àn la persona, e nella man pesante  
clava di ferro. Non temer, Ministri

d'util opra son essi, e a' nostri passi  
faranno scorta. — Spumeggiando sbocca  
dagli alti massi; e si rifrange in mille  
candidi sprizzi ampia sorgente vena,  
che poi s'allunga in lignei tubi, e scende  
per canali non suoi, dove un infranto  
ferroso ammasso i suoi lavacri attende.  
Dolce contrasto di sì lene pioggia  
col vicino tumulto. Ergesi quasi  
tetra spelonca l'officina, in cui  
dalle viscere a' sassi il mal celato  
traggon metallo le perenni fiamme.  
Urla del vento imprigionato il soffio  
l'incendio ad avvivar, che giù nell'imo  
le pietre sface. Dalle aperte gole  
scappan per l'alto in vorticosi giri  
lingue d'azzurra fiamma, e l'infinito  
eterno ardor s'accresce. Infernal bolgia  
appar quel fondo, a cui s'affaccia indarno  
l'abbagliata pupilla. Or bada. Il fianco  
dell'ignivoma conca urta robusta  
la ferrea clava d'un ciclope e un altro  
all'orlo intanto di scavata fossa  
di ben compressa creta argin prepara;  
ed ecco luce d'improvviso inonda  
il tenebroso loco. Il crederesti  
raggio di sol fra nebbie, il qual le nostre  
ombre cingesse in sulla volta bruna  
a forme di gigante. All'urto cede  
la percossa parete, ed un tenace  
ruscel di fuoco sibilando fugge  
pel varco aperto, e si dilata in giro  
entro la fossa. Affrenanlo ben tosto  
acque versate, che stridon sovr'esso  
converse a un tratto in vaporoso fumo;  
util accorgimento, onde il rappreso  
ferro al fondo s'aduni, e in masse informi  
delle scorie l'impaccio alto galleggi.  
Ne qui fine à il lavoro. A nuovo foco  
fia che il metallo si cimenti, e l'urto  
degli immensi martelli, e la fatica  
d'altre mani l'affini in pria che degna  
a sì lunghi sudor mercede ei renda.  
Allor sarà che tramutato il veggia  
in risplendente acciar pender dal fianco

del guerrier prode, od utile ornamento  
a operosa officina, o in lievi spire  
farsi bruno ornamento a bianche orecchie.

Fuor de la grotta ornai luce più pura,  
amico, or si diffonde; Ecco di vita  
men lieta sì, ma non certo men cara  
rianimarsi il lago. In sull'opposte  
sponde presso al confin, dove al Sebino  
porta di sue perenni acque tributo  
l'*Oglio* fecondator della pianura  
già saffaccian di *Lovere* le lunghe  
schiere di case, ed i superbi tetti.  
Bello è il vedere come l'argenteo lume  
là si rifletta, e quasi anfiteatro  
d'edifici riveli a chi dal porto  
di *Pisogne* vi guarda. E diletto  
l'udir vicende, a cui furon de' prischi  
tempi teatro queste terre, quando  
eran vizi e virtù grandi e non finti.  
E tu, o *Lovere*, ancor serbi l'antico  
tetto nel qual rapita ebbe soggiorno  
l'illustre Montaygne. Potea l'audace  
donna, che avea di barbare contrade  
i perigli sfidato, aver tenenza  
di culta itala gente? — Eppur sicura  
a lei non fu la via. — Copre mistero  
del rapimento la cagion; ma duro  
il breve esiglio non le fu; più dolce  
dièr subbietto a' suoi studi, i luoghi ameni.  
E invero, o Tullio, chi potria lamento  
mover, se a forza a le incantate rive  
del Sebin fosse tratto? E dove avria  
uno spirito gentil carcer più bello?

ANGELO FAVA

« — E questo fia suggel ch'ogni uomo sganni».

Finita la conversazione sull'origine dei laghi, tutta la comitiva si mosse verso Provaglio d'Iseo, dove giunse in tempo per disporre per il desinare.

## CAPO QUARANTASETTESIMO

**LA GEOLOGIA E LA BIBBIA***(A Provaglio d'Iseo)*

1. Nel cortile d'un'osteria di campagna. - 2. Si dispone per la conversazione. - 3. Conciliazione tra la scienza e la fede. - 4. Giorni ed epoche nel primo capitolo della Genesi. - 5. Un autore francese accorda Mosè con La Place. - 6. L'etere e il cielo. - 7. L'opera del secondo giorno secondo il medesimo esegeta francese. - 8. L'opera del terzo giorno. - 9. La formazione del sole secondo Mosè e secondo gli astronomi. - 10. Quinto e sesto giorno. - 11. Giudizi diversi degli interlocutori sulla precedente interpretazione.

1. L'osteria del villaggio era la meglio adatta forse di quante avevano sperimentato fino a quel giorno, per una lunga fermata. Un ampio cortile, ombreggiato in gran parte dai pergolati della vite carica di pampini maturi, si estendeva dinanzi al fabbricato ed era diviso da un magnifico brolo per mezzo d'una folta siepe di mirto, artisticamente coltivata e tosata a foggia di muro, con sopravanzi, ai quali si aveva fatto prendere, alla meglio, la forma di grandi vasi, di statue, di animali, fantocci, ecc. Ai due angoli esterni del cortile si innalzavano due artistici *berceau*, anch'essi intrecciati dai flessuosi rami della vite, con sedili e tavolo di pietra.

Il Maestro, dopo aver dato gli ordini perché il desinare fosse pronto fra un paio d'ore, domandò se frattanto potevano fermarsi nel cortile per riposarsi e fare quattro chiacchiere. Non è a dire quanto l'oste fosse cortese

ed obbligante. — Anzi si accomodino... vi sono le bocce; vogliono fare la partita al *tresette*? C'è qui la *dama* pei ragazzi... e si sbracciava e si affannava con tanta cortesia e bonarietà, che innamorava.

- Grazie, grazie, facevano i tre amici; per ora ci bastano i sedili dei *barceau*; all'occorrenza poi non mancheremo di approfittare.

2. Il Maestro si avviò verso il *barceau* che gli parve più asciutto. Gli altri tutti lo seguirono, intesi che dovessero prender parte alla conversazione. Il Maestro, il quale si era impegnato col signor Curato e col Collega di trattare l'argomento della genesi del mondo, argomento che stava molto a cuore anche a lui, credette opportuno di dispensare i più piccoli degli alunni dal prender parte a quella disquisizione, persuaso che non avrebbero inteso, o forse avrebbero inteso male. Nessuno di essi però volle apparire da meno degli altri col ritirarsi, e perciò tutti si accomodarono alla meglio con sedie e panche, fatte approntare dall'oste. Il Maestro li lasciò cheti pensando che se ne sarebbero andati dopo poco tempo, come avvenne di fatto alla prima sosta degli interlocutori. Tranne i quattro o cinque maggiori tutti gli altri, col permesso del Maestro, chiesto garbatamente da Gambetti, si diedero al giuoco delle bocce lungo un viale appositamente disposto.

3. La conversazione era stata incominciata dal Maestro in questo modo.- Lei dunque, sig. Curato, ha delle novità riguardo alla Cosmogonia biblica?

- Sicuro, aveva risposto l'altro; ho letto recentemente due operette, una francese l'altra italiana, le quali, quantunque tra di loro non sieno pienamente d'accordo, mi pare tuttavia che abbiano colto nel segno, cosicché pei materialisti nemici della rivelazione, almeno su questo argomento sembrami si possa dire che sia finita. Si è trovato il vero modo di conciliare la scienza colla fede. - Veramente, soggiunse il Maestro, tra scienza e



fede non vi può essere guerra; ma lei intende forse la falsa scienza; in questo caso poi non ci può essere conciliazione, perché la verità non si può conciliare coll'errore.

- Passi però la sua espressione e sentiamo che cosa insegna-  
no cotesti suoi nuovi esegeti intorno alla Cosmogonia mosaica.

- Lo dirò in poche parole: Essi trovano nelle recenti scoperte della scienza, cioè nell'astronomia, nella geologia, nella fisica, ecc. la spiegazione del primo capitolo della Genesi, il quale, come sai, ché n'abbiamo parlato anche altre volte, è sì irto di difficoltà e di apparenti contraddizioni per chiunque sia fornito anche solo di coltura comune. Ebbene senti:

4. — Sanno ormai tutti che i giorni del primo capitolo non sono di 24 ore. Colla parola *giorno* Mosè ha voluto indicare un tempo indeterminato, il quale può essere di migliaia di anni. In questo senso, infatti, si adopera la parola giorno anche in molti altri luoghi della sacra Scrittura. Per il Creatore, che è fuori del tempo, che è eterno, sono un nulla tanto i giorni quanto le epoche. Fino dai tempi di S. Agostino e di S. Tommaso si insegnava, o almeno si insinuava, che quei sei giorni sono sei epoche, più o meno lunghe, entro le quali si svolse il mondo nel modo che insegna la geologia colle sue epoche, sempre però per virtù di Dio, il quale dà ad ogni giorno genesiaco il suo comando fecondo di tante opere mirabili, quali la luce, il firmamento, le piante, gli animali, il sole, la luna, le stelle e tutto ciò che vediamo e che non vediamo.

5 — Mosè dice che Dio, avanti il primo giorno, ha creato il cielo e la terra, e ciò significa la materia, ossia gli elementi che compongono la terra, e l'etere, pel quale gli elementi si sono combinati a formare i corpi. Il *cielo* dunque è *l'etere*, il quale riempie gli spazi. In tal modo l'autore francese viene a dire che Dio *in principio* ha creato l'immensa nebulosa, dalla quale si è svolto il sistema

dell'universo, nel modo che l'ha esposto il celebre La-Place.

6. — Il *cielo*, ossia l'*etere*, dal momento che fu creato, impresse agli elementi componenti la nebulosa, il movimento; gli elementi componenti si urtano a vicenda, tendono per conseguenza a formare il vuoto, il quale viene tosto riempito dalle molecole sospinte, ed ecco così stabilita la circolazione della materia nell'immensità dello spazio. Dallo sfregamento delle molecole mosse dalla pressione eterea risulta la *luce*, la prima opera di Dio compita nel primo giorno. Vado innanzi?

- Prosegua pure fino alla fine: farò poi anch'io la mia parte.

7. — L'opera divina del secondo giorno consiste nella divisione delle acque superiori dalle inferiori e nella formazione del *firmamento*, che venne detto *cielo*. In questo versicolo il sacro Testo non parla più della primitiva nebulosa universale, ma di quella parte di essa, la quale si era separata per formare, sempre secondo la teoria di La-Place, il sistema solare. Questa parte però doveva anch'essa dividersi e suddividersi più volte, per dar luogo alla formazione dei pianeti e dei loro satelliti. Ecco in questo lavoro l'opera del secondo giorno.

8. — Al terzo giorno Dio fa emergere, dalle onde d'un mare che copriva tutta la superficie del nostro globo, le prime *terre* e stabilisce i confini del *mare*: comanda alla terra di produrre le piante e le nuove terre si rivestono di ogni sorta di vegetali.

- È in questo terzo giorno od epoca che la Bibbia viene a contatto, per così dire, colla geologia. La prima opera indica evidentemente la formazione dei terreni dell'epoca azoica. Seguono poscia le altre epoche geologiche fino all'epoca della Creta e frattanto le nuove terre si coprono di foreste, le quali morendo e accumulandosi in grandi cataste informi di legname e rimanendo in seguito ricoperte da nuovi depositi, danno luogo alla formazione del carbon fossile.

- Durante questa terza giornata il sole non c'era ancora, o non era costituito come è adesso, ma era, per così dire, in formazione. Questo però non toglie la possibilità dello sviluppo dei vegetali, perché c'era però la luce sufficiente per quello sviluppo, essendo ormai provato che i vegetali prosperano meglio all'ombra che ai cocenti raggi del sole. Così il mio autore.

- Mosè non parla in questo giorno di animali, quantunque sia provato dalla geologia che fossero già comparsi; e la ragione si è che Mosè narra la storia della creazione a grandi tratti, ne fa come dei grandi quadri, e quello che porge a contemplare in questo giorno è adorno di rigogliosa vegetazione, in quel modo che noi, visitando una foresta, siamo colpiti dalla ricchezza della vegetazione più che dalla presenza degli animali.

9. — Siamo al quarto giorno. Il sole, la luna, le stelle esistevano già, ma non così limpidi e risplendenti come ora. Il sole era ancora un poco nebuloso e le stelle velate dalla materia cosmica, della quale era ancora ingombro lo spazio interplanetario del nostro sistema astronomico. Il sole non ancora concentrato entro l'attuale sua circonferenza, ma essendo più grande assai, era bensì meno luminoso e meno caldo, ma poteva abbracciare meglio la nostra terra e diffondere sopra di essa più omogeneamente il suo calore, per cui ne venne che la flora polare, la quale ora si trova ammicchiata sotto forma di carbone, poteva per lo meno eguagliare lo sfoggio della nostra flora intertropicale. Altrettanto dicasi degli animali.

- Ecco dunque tolta la grande difficoltà, il grande paradosso della formazione del sole nel quarto giorno, mentre da secoli si succedevano i giorni e le notti, quando i vegetali e gli animali da secoli prosperavano e si riproducevano sotto il benefico influsso del calore solare. Ne sei persuaso? Mi pare di leggerti in faccia una certa diffidenza, che non mi incoraggia punto.

- A dirle il vero avrei voluto interromperla più di

una volta; ma mi sono proposto di ascoltarla fino alla fine. Le confesso però che mi godo nel vederla beatamente convinto di quanto dice. Prosegua pure, adunque, che la ascolto volentieri.

**10.** — Così farò. Nel quinto giorno Dio ha fatto gli animali acquatici e gli uccelli. Animali marini e volatili ed altri animali terrestri, come ho detto, ve n'erano anche nei giorni precedenti, ma non conveniva parlarne.

- S'avvicinava il tempo della creazione dell'uomo, ma prima era necessario far comparire gli animali, che egli doveva poi assoggettare, e rendere domestici tutti quelli che gli occorrevano. Quindi ecco nel sesto giorno Iddio far comparire sulla terra gli animali di cui essa è sì variamente e doviziosamente popolata.

- Che cosa rimaneva da fare per l'uomo? Nulla; dunque è giusto che Mosè abbia detto: — *E (Dio) si riposò da ogni opera che aveva creata*, e santificò il giorno del riposo.

**11.** — Per me, quantunque abbia letto molti commenti sul primo capitolo della Genesi, questo è il più soddisfacente. Io non ne ho trovato nessun altro, che sì bene concili la geologia e l'astronomia colla parola rivelata. Così rimangono sfatati tutti i vani sforzi degli increduli per provare che la Bibbia è falsa. Sicuro, bisognerebbe poi svolgere questo sistema, come lo svolge maestrevolmente l'autore francese in un volume di 300 pagine: io non ho fatto che un brevissimo sunto della seconda parte della sua bell'opera ed anche questo nel miglior modo che mi concedono le circostanze. Che ne dici?

- Le confesso che fra i molti *Exameron*, o esposizioni dei sei giorni, che ho letti prima di quello del quale le parlerò fra breve, questo che lei mi ha sì bene compendiato per me è certamente il migliore. Qui si capisce che si tien conto delle vere scoperte della scienza, e questa vi è apprezzata come merita, né è bistrattata quale infame maliarda, che attenti alla verità della santa

Scrittura, come pur troppo si fa da alcuni, senza far distinzione tra scienziati, increduli o credenti, onesti o maligni. Questo sistema concordistico è, secondo me, per lo meno molto ingegnoso; ma se devo dirle tutta intera la mia opinione, non posso accordargli altri meriti. Io le dico francamente che anche questo, come tutti gli altri di questo genere, mi sembra non abbia colto nel segno, e che anch'esso sia fuori di strada.

- Oh perché?

- Per molte ragioni, le quali difficilmente si possono riassumere in poche parole. Per confutare un libro ci vuole per lo meno un altro libro, e fatto questo, rimane da sostituire un altro sistema. Io mi contenterò di fare alla meglio questa seconda parte, dalla quale risulterà confutato abbastanza, spero, il suo francese<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> L'autore francese che si è assunto come il tipo moderno del concordismo è l'abate Brevet, curato del Tlemcen e l'opera sua è: *Parallélisme entre la geologie et la Bible*. Paris, 1895.

**ANCORA LA GEOLOGIA E LA BIBBIA**

---

1. Scienza e Bibbia: disquisizioni sopra i *sei giorni* alla stregua dei fatti geologici. — 2. Idee anticate non del tutto abbandonate. — 3. I diritti della ragione stabiliti e rispettati da Dio medesimo. — 4. Se i fatti geologici possono essere l'effetto delle leggi naturali operanti, per maggior intensità, in tempo più breve dell'ordinario. — 5. Se si può ricorrere al miracolo. — 6. Questioni puerili. — 7. Fine principale dello scrittore ispirato. — 8. Un recente espositore italiano concordista, che non vale più degli altri. — 9. Contro il concordismo. — 10. L'*Exameron* di Stoppani è il migliore di tutti. — 11. Esso è destinato all'immortalità. — 12. Rispetto dovuto ai SS. Padri ed esegeti cristiani.

1. — Io non mi raccapezzo più, disse qui il Collega. Mi è sempre sembrato così chiaro quel racconto biblico dinanzi all'onnipotenza di Dio, che non sospettai neppure mai le tante difficoltà ora insorte sopra di esso per impugnano. Io sono persuaso delle verità scoperte dalla geologia, ma quando queste mi debbano suscitare dei dubbi sulla verità della Bibbia confesso che piuttosto sono portato a dubitare della scienza.

- Prima di tutto, soggiunse il Maestro, le dirò che le difficoltà di cui parla non sorgono punto per impugnare la verità della Bibbia, tranne per quei pochi, i quali a nessun costo la vorrebbero. Le difficoltà, le contraddizioni non possono essere che apparenti, perché la vera scienza non può contraddire alla Bibbia, la quale pure è vera. Lei non vorrà certo negare alla scienza le verità accertate ed ammesse da tutti come inconcusse, indiscutibili.

- Né lei, soggiunse il Collega, vorrà negare che Dio poteva benissimo creare il mondo in sei giorni di 24 ore.

- Tutt'altro! Anzi io domando a lei: Forse non lo poteva creare in meno di sei giorni? Forse non lo poteva creare in un istante, in un punto, e crearlo bell'e fatto, come si trova attualmente, popolato di vivi e di morti, con tutti i trovati dell'industria, con tutti gli uomini quali ora sono, colle loro aspirazioni meditate e vagheggiate da anni, coi loro ricordi dolci ed amari, con tutti i monumenti della scienza, della storia e dell'arte, portanti ciascuno il nome dell'autore, il quale poi non sarebbe mai vissuto?

- Oh! questo poi... Sì, l'avrebbe potuto fare assolutamente parlando, perché tutto questo non si sottrae alla sua onnipotenza, la quale coll'atto creativo può produrre tutte queste cose, col loro modo di essere quali ora le vediamo; ma siccome queste cose create così conterrebbero menzogne, così mi sembra troppo sconveniente il solo supporre che Dio abbia voluto farle mai.

- Ebbene, quando lei avrà studiato ancora un poco la geologia, della quale si è mostrato tanto amante, lei che ha manifestato di apprezzarne meritamente i risultati e che è disposto a spogliarsi delle idee preconcepite quando si trova davanti i fatti che le contraddicono, badi bene che se allora vorrà attenersi ancora all'interpretazione letterale del primo capo della Genesi, nel modo che lo si è spiegato sin qui nelle scuole primarie, lei dovrà allora ammettere sconvenienze ben maggiori di quelle che io ho soltanto supposte. Infatti:

- I fossili, animali e vegetali, narrano a caratteri evidenti la storia d'un mondo che fu, meglio che qualunque libro dettato dall'uomo narra la storia delle vicende umane. I fossili e molti altri fatti geologici, evidenti e palmari per chiunque non vuol chiudere gli occhi per non vederli, dicono e proclamano altamente ed in modo affatto indiscutibile che ben più di sei giorni

si richiedevano affinché essi potessero formarsi, vivere e fossilizzarsi e coprirsi di una enorme pila di strati sedimentari. Nella sua supposizione adunque quei fatti trarrebbero necessariamente in inganno l'umana ragione, ossia la ragione leggerebbe in quei fatti la lunghissima storia d'un mondo passato, la quale si sarebbe svolta invece nel giro di pochi giorni.

- Questo, replicò il Collega, sarebbe vero, quando le leggi fisiche attuali, che modificano la materia e la trasformano, per lo più con estrema lentezza, avessero agito nello stesso modo, colla medesima intensità di forza anche all'epoca della costituzione del mondo, narrata dalla sacra Bibbia; ma chi mi assicura che a quel tempo le leggi della natura vergine operavano come operano adesso e non invece con forza ed efficacia senza confronto maggiori?

- Veramente, soggiunse il signor Curato, non è opinione nuova questa; l'ho udita anch'io. Non è fuor di ragione infatti il pensare che le leggi della natura si sieno modificate; che un tempo, per maggior intensità, potessero fare in un giorno quello che adesso fanno in un anno. Non è impossibile, p. e., che i vegetali fossili dell'epoca carbonifera allora si sieno formati in un giorno; che i grandi batraci della mole del nostro bue, trovati negli avanzi dell'Era secondaria, sieno nati, cresciuti e morti in un giorno; che la pila degli strati sedimentari, sia magari di oltre 50 mila metri, e per la quale, secondo le leggi attuali della sedimentazione detritica, si richiederebbero milioni di anni e forse di secoli, sia stata formata entro il giro di pochi giorni. Nulla ancora ci autorizza ad asserire che le leggi della natura non si sono mutate o modificate, anche senza ricorrere al miracolo.

- Infatti, disse qui il Maestro sorridendo, *tempora mutantur et nos mutamur cum illis*.

- Tutto sta in questo, disse il Collega, senza accorgersi dell'ironia e togliendo la parola al signor Curato, che voleva replicare; tutto sta in questo, che i fossili



dicano veramente quello che lei insegna; cioè che il mondo è più antico di quanto comunemente si crede. La ragione, nel giudicare quei fatti, potrebbe ingannarsi, senza che si potesse dire che fosse stata ingannata da Dio col porre monumenti di antichità inaudita e bugiarda.

- Se si può credere a sé stessi nelle cose più evidenti e più elementari, riguardo ai fossili la ragione umana mi pare non possa ingannarsi. Infatti:

2. — Lei ha potuto vedere che i fossili non si trovano sparsi qua e là, sulla superficie della terra, come i gusci delle chioccioline; cosa questa che io sospetto essere ancora creduta da molti, i quali non sanno ancora, o forse non hanno mai voluto sapere, che cosa sia la geologia come scienza. Non è ancora gran tempo, che le conchiglie fossili si assumevano in prova dell'universale diluvio biblico, di che lo stesso Voltaire si rideva quando, per combattere e calunniare la Bibbia (suo mestiere prediletto era di deridere e calunniare tutto e tutti), spacciava che le conchiglie fossili trovate sui monti, anziché essere state disperse dal diluvio, erano state smarrite dai pellegrini e dai soldati al tempo delle crociate: non erano altro, secondo l'incredulo filosofo, se non miseri ricordi orientali, recati in Europa e dispersi a quel modo lungo i sentieri delle montagne e nelle vallate. *Risum teneatis, amici*. Sono umiliazioni ben dovute a chi, troppo superbo, vuol giudicare e sentenziare di tutto, senza cognizione di causa.

- Lei, signor Maestro, sa invece che quegli organismi fossili e petrificati fanno parte delle rocce che compongono i monti; che alcuni strati di rocce durissime sono veri ammassi di conchiglie od altri organismi petrificati, nati e morti sul fondo di un mare scomparso e rialzati, insieme a tutto il monte, fino al livello in cui si trovano. Posso anche assicurarla che vi sono intere montagne e catene di montagne formate quasi esclusivamente dalle spoglie di organismi marini petrificati.

- Dopo queste considerazioni lei non vorrà certo

imbrancarsi fra coloro, i quali allorquando sentono parlare di conchiglie marine trovate sugli alti monti domandano subito, se è possibile che il mare un tempo sia giunto fino a quell'altezza.

**3.** — A questo proposito e di quanto abbiamo discusso sin qui, specialmente riguardo ai diritti della ragione, la quale vuol dire bianco al bianco e nero al nero, compiacetevi di sentire una pagina di Stoppani:

«Abbiamo già detto che l'impossibilità di concordare la «lettera del racconto mosaico colla realtà delle cose è troppo «evidentemente chiarita dalla molteplicità e dalla inutilità degli «sforzi fatti dagli esegeti per concordarla, specialmente per ciò «che riguarda quel punto finora inespugnabile de' sei giorni «della creazione avanti l'uomo, messi a confronto colle centinaia e migliaia d'anni e di secoli di lavoro, che costò «realmente alla natura la fabbrica del mondo. Ho detto: costò «alla natura; perché gli è collo studio della natura del suo modo «d'agire a norma di leggi, salvo il caso d'un miracolo, «imprescrittibili, e del tempo che impiega a produrre un dato «effetto, che il geologo è arrivato a stabilire, con tutta la «certezza che può essere raggiunta da umano intelletto, che la «natura ha impiegato nella fabbrica del mondo, quale la «vediamo in oggi, una lunga, una innumerevole serie di secoli. «Sarebbe mai che Dio avesse voluto ingannarci, creando in sei «giorni, ma fatto in modo, con tali forme, con tali accidenti, «scendendo a tutti i più minuti particolari a cui può scendere il «più oculato geologo, fingendo sedimenti che mai non si sono «deposti, animali che mai non sono vissuti, piante che non «hanno mai vegetato, e segni di fiumi, di mari, di ghiacciai, di «vulcani, che non hanno mai esistito, per farci credere che il «mondo esista già da migliaia e milioni di anni? Mi si inaridisca «la lingua, se io osassi mai proferire una tale bestemmia! Ci fu «purtroppo un credente (l'abbiamo già ricordato con infinito «dolore), il quale, per effetto di una leggerezza inconcepibile,

«non rifuggì inorridito dal far sorgere un dubbio, che un  
«incredulo, un empio non avrebbe forse osato di sollevare  
«giammai, il dubbio (turiamoci le orecchie) che Dio potesse  
«aver pensato ad ingannarci... Dio!... la stessa Verità!... Dio, che  
«ha creato il cielo e la terra, perché ti narrassero le meraviglie  
«della sua potenza, sapienza e bontà! — *Coeli e narrant*  
«*gloriam Dei*. — Dio che, secondo il testo di S. Paolo, già tante  
«volte citato, credè le cose visibili onde alle invisibili potissimo  
«sollevarci, e portare lo sguardo, in virtù della nostra sola  
«ragione, fino a lui<sup>1</sup>; Dio che si rivelò sempre tanto  
«compiacente, diremo rispettoso verso la ragione umana, da non  
«comandare mai di credere nulla, che non fosse più che  
«ragionevole, avrebbe voluto (Egli mi perdoni questa domanda  
«che suona materialmente bestemmia) pigliarsi giuoco  
«dell'umana ragione medesima, della testimonianza dei sensi, di  
«tutti i nostri calcoli, di tutte le osservazioni, le esperienze, delle  
«deduzioni più assennate, più maturate, obbligando a credere  
«formato in sei giorni ciò che l'umana ragione non può  
«assolutamente ammettere che formato, per dir poco, in una  
«miriade di secoli? Il tanto decantato *metodo sperimentale* non  
«l'ha inventato l'uomo, ma l'ha dato Dio all'uomo. Prima  
«ancora che la scienza lo erigesse a metodo scientifico, l'uomo  
«se ne serviva colla massima sicurezza nei suoi più pratici e più  
«comuni accertamenti, nelle cose che si possono vedere e  
«toccare, e poi credere. Questo metodo razionale, cioè questo  
«modo di usar la ragione per accertarci delle verità, fu usato,  
«approvato, santificato dalla Verità in persona, discesa in  
«umana carne fra noi, e rivolto a procurarci la certezza  
«non solo delle cose visibili e naturali per via d'esperienza,  
«ma anche delle cose invisibili e soprannaturali, per via  
«di logica induzione o deduzione. Guardate, diceva  
«Cristo, gli uccelli dell'aria e i gigli del campo; poi ditemi se

---

<sup>1</sup> *Ad Rom.*, I, 20.

«non c'è una Provvidenza che provveda a tutti<sup>2</sup>. E quando, con «fatto nuovo fin nella storia dei miracoli, con fatto incredibile «umanamente parlando, risorse per virtù propria da morte, «benché i suoi discepoli avessero tutte le ragioni e tutto il dovere «di credergli sulla parola, non volle obbligarli a credere se «prima non avessero veduto e toccato con mano. — Mirate le «mie mani e i miei piedi; imperocché io sono quel desso (*in «carne ed ossa*); palpate e vedete; perché uno spirito non ha né «carne né ossa, come vedete che ho io<sup>3</sup>. — Quindi a meglio «convincerli della sua umanità risorta, mangiò pesce arrostito e «miele in loro presenza<sup>4</sup>. Agli Apostoli increduli rimproverò la «loro incredulità e la loro caponaggine, non tanto perché non «avessero creduto a ciò eh egli aveva pur chiaramente «profetizzato, quanto perché non avessero creduto a quelli, che «coi propri occhi l'avevano visto risorto<sup>5</sup> e volle finir di «convincere mortificandolo come meritava, l'incredulo «Tommaso, dicendogli:— Metti qua il tuo dito (*nelle mie «piaghe*), e osserva le mie mani, e accosta la tua mano, e mettila «nel mio costato (*ferito dal colpo di lancia*), e non essere incre- «dulo, ma fedele<sup>6</sup>. Infine tutta la vita di Gesù Cristo non fu forse «impiegata a dimostrare, per mezzo di fatti visibili e palpabili, «la sua invisibile divinità? Come si può dunque nemmeno «supporre che Dio abbia voluto obbligarci a credere nel «significato letterale, e come tale semplicemente e unicamente «rivelata da lui, infallibile verità, che non può ingannare né in- «gannarsi per bocca di Mosè, una cosa che ripugna come affatto

---

<sup>2</sup> MATT., VI. Luc., XII.

<sup>3</sup> *Videte manus meas, et pedes, quia ego ipse sum: palpate, et videte, quia spiritus carnem et ossa non habet, sicut me videtis habere.* Luc., XXIV, 39.

<sup>4</sup> *Partem piscis assi, et favum mellis.* Luc., XXIV, 42.

<sup>5</sup> *Exprobravit incredulitatem eorum, et duritiam cordis; quia iis, qui viderant eum resurrexisse, non crediderunt.* MARC., XVI, 14.

<sup>6</sup> *Infer digitum tuum huc, et vide manus meas, et affer manum tuam, et mitte in latus meus; et noli esse incredulus, sed fidelis.* JOANN., XX, 27.

«contraria alla testimonianza dei sensi, in cento modi appurata e «certificata, ed a tutte le conclusioni che la ragione ha dedotto o «può dedurre dai fatti dopo avere usato in buona fede di tutti i «mezzi che sono in potere della ragione umana per impedire «l'errore e mettere in sodo la verità? Io credo anzi che con tutti «quei fatti irrepugnabili, che riducono all'evidenza quello di una «e reale antichità del creato che contrasta tanto vivamente, tanto «palesamente alla lettera della sacra Scrittura, abbia voluto «spingerci, obbligarci a cercare, anzi a vedere, come si è «obbligati a cercare e vedere ordinariamente in ciò che narrano «l'Antico e il Nuovo Testamento, e l'alto significato allegorico, «misterioso, sapientissimo, utilissimo all'eterna salute del «genere umano, che sotto la lettera si nasconde. Così Gesù «Cristo, col racconto simbolico, ossia colla parabola del se- «minatore, stuzzicò i discepoli a domandargliene da soli a soli il «significato. *Interrogaverunt eum hi, qui cum eo erant «duodecim, parabolam.* Per cui conchiuderò anch'io, colle «parole di Cristo in quell'occasione: — *Qui habet aures «audiendi, audiat*»<sup>7</sup>

— Tutto questo va bene, è vero, soggiunse il Collega; mi pare tuttavia che lei si tenga troppo sicuro di quello che le insegna la sua scienza prediletta; ma giacché di geologia lei sa molto più di me, che ne so quasi nulla, passi quanto asserisce: mi dica però, di grazia, tutto questo che cosa proverebbe contro la Bibbia?

4. — E dalle col suo *contro la Bibbia!* Nulla contro la Bibbia; anzi è quello che intendo di assumere per dimostrare la verità della Bibbia a coloro che ne dubitano. Intanto però la prego di ammettere che io mi tengo certissimo *della mia scienza prediletta* soltanto là dove possono accertarsi tutti, perché i fatti sono evidenti per tutti. Io, se ho potuto acquistare su questa scienza alcune cognizioni di più di quelle che poté acquistarsi lei,

---

<sup>7</sup> MATT., XIII - MARC., IV, - VIII.

sono anche il primo ad ammettere che la geologia in molti punti è ancora affatto ipotetica; anzi delle incertezze e delle oscurità io ne posso enumerare più di lei. Questo però non toglie, che la geologia abbia fatto delle vere e reali conquiste, e che i fatti da essa constatati e segnalati a chiunque vuol prendersi il lieve incomodo di esaminarli dimostrano all'evidenza, il mondo essere più antico assai di quanto volgarmente si crede.

- Secondo la geologia e le leggi fisiche note a tutti, per la formazione degli strati sedimentari, misurati fino a 50 mila metri di spessore, ci vogliono secoli e millenni.

- Siamo ancora alla questione, se le leggi fisiche naturali siano ancora quelle d'una volta, disse qui il signor Curato.

- Il naturalista, il geologo sarà sempre in diritto di dire che le leggi della natura non si sono mutate; anzi per un certo riguardo, in certi casi, sarà anche obbligato a negare la mutazione di tali leggi, come sarebbe, p. e., quando gli effetti di una stessa causa fossero identici adesso a quelli prodotti in passato.

- Il naturalista avrà diritto di pretendere almeno un fatto, che dimostri essersi una legge naturale mutata naturalmente una volta. Lei deve notare che trattandosi di fatti antichi non bisogna pensare soltanto ai sedimenti fluviali e torrenziali, od alle eruzioni vulcaniche. Questi fatti, se colle leggi attuali vengono prodotti entro una data misura di tempo, quando le stesse leggi agissero con doppia intensità si produrrebbero entro un tempo più breve.

- Certo le alluvioni dell'epoca glaciale dovettero essere più poderose, che quelle dell'epoca nostra; ma se p. e., ad un certo livello d'un sedimento glaciale-alluvionale trovasi anche un deposito lacustre, formato da finissima marna, dello spessore, poniamo di 20 metri, con erbe acquatiche e con spoglie di pesci, conchiglie e diatomee, ricoperto poscia da un altro strato grossolano torrenziale o morenico, è evidente che durante la sedimen-

tazione lacustre l'azione alluvionale ha diminuito di molto la sua attività. I nostri vulcani non eruttano mai in poche ore tanta lava, p. e., da formare una catena di montagne. Voi dite: In passato i vulcani possono aver avuto tanta forza da produrre anche questo grandioso effetto, che adesso non si produce più. Ma se fra mezzo a quegli antichi depositi di lava si trova, a diversi livelli, uno strato di vegetali carbonizzati o petrificati, il deposito vulcano antico indica che non fu l'opera di una sola eruzione, perché tra il deposito inferiore e il superiore bisogna ammettere il tempo sufficiente, per quanto breve, allo sviluppo di quei vegetali.

- Ma oltre questi fatti voglio dargliene a considerare altri, pei quali non si può neppure ammettere una maggior intensità di forze naturali, almeno tanto da escludere in modo assoluto la costituzione del mondo in sei giorni.

- Fra la pila degli strati sedimentari dell'epoca carbonifera non si trovano soltanto alcuni tronchi di vegetali, come pare abbia supposto lei, ma si trovano strati di carbon fossile alternati a livelli differenti cogli strati sedimentari. Ogni strato di carbon fossile attesta una selva sommersa: in alcuni luoghi si trovano parecchi di questi strati sovrapposti ed alternati, i quali sommo evidentemente altrettante selve, nate e morte, le une dopo le altre, entro un tempo, che per quanto breve lo si voglia supporre, non può essere compreso in pochi giorni; anzi i fatti suaccennati attestano un tempo molto lungo, una vera epoca, quale fu veramente l'epoca carbonifera, la quale si trova circa alla metà altezza della pila degli strati sedimentari componenti la crosta del globo.

- Negli strati dell'Era terziaria, nella quale sono sì frequenti i depositi di lignite, si sono trovati tronchi così bene conservati, che vi si poterono numerare gli strati concentrici annuali di crescita. Se ne trovò uno che ne contava 3.000 ed un altro di 5.000, dico cinque mila. Questi non sono certo nati e cresciuti in un sol giorno.

- Anche il fatto dei cinque combustibili fossili, finora conosciuti, d'origine vegetale, attesta che il mondo non può essersi costituito entro il breve periodo di sei giorni. Infatti la grafite si trova soltanto negli strati inferiori dell'Era paleozoica, dunque è il più antico dei depositi vegetali: più sopra trovasi l'antracite; il litantrace o carbon fossile appare molto più alto, negli strati dell'epoca carbonifera; più sopra ancora, molto lontano, negli strati dell'Era terziaria, trovasi la lignite, e finalmente, negli strati più superficiali, cioè nell'Era quaternaria trovasi la torba. La grafite, che per essere la più bassa nella pila degli strati è anche la più antica, è così petrificata, che difficilmente si accende, mentre si accendono meglio le altre e la lignite e la torba danno anche la fiamma quasi come le piante attuali.

- Davanti a questi fatti, come si può asserire e sostenere che per diversità di forza nelle leggi della natura, la crosta del globo si può essere formata in sei giorni?

- Veramente, disse il signor Curato, poco che ci si pensi si capisce, che è affatto arbitrario il ricorrere alla diversa intensità di forza nelle leggi della natura, né si può senza motivo supporre dei miracoli; i quali abbiano derogato alle leggi ordinarie della vegetazione.

5. — E non le pare, soggiunse il Maestro, che si possa dire altrettanto anche riguardo agli animali? Infatti: Fra gli strati delle diverse epoche, a livelli differenti di quella enorme pila dello spessore di 50 chilometri, trovansi spoglie di animali, i quali per nascere, svilupparsi e fossilizzarsi, richiedertero un tempo più o meno lungo, ma certamente superiore a sei giorni, senza notare che quelle spoglie fossili non si trovano, come ho detto, tutta in uno strato, al medesimo livello, ma in tutti gli strati dall'Era azoica in su.

- In fine, con un miracolo poteva bensì Dio far tutto questo entro il tempo voluto dai tradizionalisti, ma il geologo si tiene in diritto di rifiutar questa opinione,



almeno fino a quando gli abbiano dimostrato la necessità, o la convenienza del miracolo, che vogliono supporre.

- A mio giudizio, anzi, riprese il signor Curato, il miracolo bisognerebbe cercarlo nel punto in cui le leggi naturali hanno incominciato ad operare secondo il metodo con cui operano adesso, perché se quando Dio creò il mondo le leggi naturali cominciarono ad operare nel modo che vogliono supporre i tradizionalisti, allora non si può dire che operassero così per miracolo, il quale è una derogazione alle leggi naturali, e l'averle Dio fatte agire in quel modo fin da principio non ha derogato a niente, perché come dice un santo Padre, in quel modo che il principio della via non è ancora la via, così il primo istante in cui le leggi naturali cominciano non è il corso delle medesime. Io del resto tengo più volentieri l'opinione concordistica che ho esposta, come quella che mi sembra la più conciliabile colle esigenze della scienza moderna.

6. — Per dirvi tutto quello che penso, aggiunse il Maestro, devo dichiararvi che tutte queste quistioni mi sembrano così puerili, così triviali, che quasi mi vergogno di spendervi tempo e fiato per trattarle, e per riconoscerle veramente tali basta conoscere anche solo i principi fondamentali della fisica terrestre e della geologia; e se mi sono trattenuto un po' più a lungo di quanto lo avrebbero richiesto le obbiezioni mossemi dal mio egregio Collega, l'ho fatto perché so che anche altri, magari ottime persone per altri riguardi, presumono di sostenere ancora l'opinione tradizionalistica. Certo a chi ignora i principi della scienza ad ogni parola si affaccia una difficoltà, si presenta un mistero, ed è per ciò inclinato a diffidare di chi annuncia i fatti, in quel modo che nulla intende di calcolo trascendentale il contadino che ignora i principi dell'astronomia, o nulla intenderebbe di quistioni teologiche chi non avesse almeno una giusta idea di Dio.

- Eppure, disse il Collega, tutti quei millenni mi

sembrano veramente in contraddizione colla sacra Scrittura: mi pare così chiara, così semplice quella prima pagina, che narra la creazione del mondo...

7. — Le sembrerà sempre finché terrà la Bibbia come un sunto, se non un trattato, di astronomia e di geologia; ma quando avrà compreso che essa non fu scritta con questo meschino intendimento, ma con tutt'altro ed assai più degno della mente divina, che la dettò, quando avrà compreso che tutto quanto riguarda l'ordinamento della materia la comparsa e l'evoluzione degli organismi Iddio lo ha abbandonato alle dispute degli uomini, allora si persuaderà anche che la geologia non contraddice alla Bibbia.

- Già, disse il signor Curato, il detto *tradidit Deus mundum disputationibus eorum*, deve in tendersi, pare anche a me, in questo senso: ma io sono ansioso di sentire come interpreti tu il racconto biblico della creazione, giacché hai dichiarato di non poter accettare l'opinione concordista che ho esposta io e che mi sembra tanto chiara e soddisfacente, corroborata come è dalle scoperte astronomiche; che se non me l'avessi rifiutata del tutto, senza neppure addurmi una ragione, avrei aggiunto qualche altra prova tolta da un espositore ancora più recente che l'autore francese.

8. — Ah! questo lo conosco, questo è un italiano.

- E che te ne pare?

- A dirtela schietta mi pare che anch'egli, come tanti altri, può essere scusato ed anche giustificato dalla buona intenzione. Mi permetterei però di consigliargli, se lo vedessi, di provare a studiare un po' di geologia sulle nostre Alpi, giacché io ritengo che egli non l'abbia studiata che sui libri, non so bene se per impararla o per combatterla, nei musei, o tutt'al più sul Vesuvio e sue dipendenze.

9. — Io ho rifiutato la di lei interpretazione, come intendo di rifiutare tutte le sue consorelle concordistiche; e questo lo faccio con quella libertà, che la Chiesa concede

a tutti gli interpreti, purché rimanga intatta la morale, intero il dogma, ed in base ai fatti, che la scienza mi pone sott'occhio. Si è creduto di aver fatto un gran passo innanzi col passare dal tradizionalismo al concordismo; invece io credo si abbia fatto piuttosto un passo indietro. I materialisti hanno riso di cuore e, purtroppo, alcune volte a ragione, dell'acrobatismo di certi concordisti, i quali pretesero di sfatare una scienza falsa, che invece è vera, sicurissima di sé medesima perché appoggiata ai fatti, che abbiamo constatati, di atterrare un colosso d'argilla, che invece è di ferro. Così i concordisti, se proprio non hanno fatto del danno, hanno cagionato almeno molta confusione, ciò che può avvenire, d'altronde, anche se essi sono persone di gran merito, animate dalle più sante intenzioni.

- Infatti: si errava interpretando quei sei giorni come giorni storici o cronologici di 24 ore, e tutti i concordisti sono d'accordo, prima di noi, nell'asserirlo, nell'attestano e dimostrano, e noi l'abbiamo dimostrato coi fatti, che la geologia ci ammannisce, in modo che si può dubitare se sia sano di mente chi ancora non intendesse; ma l'errore dei tradizionalisti era più materiale che reale, e perché evidente, era più facilmente vincibile: le parole del Sacro Testo restavano almeno intatte, quali ogni uomo ragionevole, anche privo d'istruzione, può comprendere, come le abbiamo comprese anche noi fino da bambini. Ora; che cosa hanno fatto i concordisti? Hanno abbandonata la lettera della Bibbia sostituendovene un'altra, molte volte affatto arbitraria. Per loro, i giorni che si avvicendano colle notti, colla sera e colla mattina, d'un tratto sono diventati *epoche*; per altri sono diventati *visioni*; e così i primi hanno forse fatta sorgere l'idea, o per lo meno l'hanno ribadita, che la cosmogonia di Mosè sia una storia fisica della terra... Ma no, che anzi molti, dietro i suggerimenti dei SS. Padri, cercarono e cercano di distogliere quell'idea. Ciò è vero; ma intanto, presso tutti i concordisti, Mosè è diventato astronomo, fisico e

geologo; e non solo astronomo dell'antico oriente o fisico della Grecia, ma astronomo moderno e fisico e geologo recente, come La-Place, Figuiet, Cuvier, Lyell, ecc., mentre dopo di lui nessuno, fino a questi moderni astronomi fisici e geologi, ha mai inteso nulla di quanto egli intendeva di insegnare al popolo. Riguardo ai *visionisti* poi, non solo non so che pensare, ma non so nemmeno capire che cosa pensassero.

- Quando si leggono certi *Exameron*, che voltano e rivoltano a loro piacere e comodo il senso ovvio delle parole, come chi alla parola *giorno* dà il senso di *epoca*, di *luce* fa *spiriti celesti* e per *cielo* intende *etere*, e andate dicendo, si prova un sentimento penoso come contro chi attenta alla verità, e solo i meriti che hanno - d'altronde quegli autori, che sono tutti ottime persone, che tutto sacrificano per la fede e per la Chiesa di Cristo, ce li fanno riguardare come meritevoli di rispetto e di stima.

- Ora che la scienza, tirata pei cappelli da certi esegeti, si scuote e alza la voce contro certi impertinenti, che vogliono accomodarla a loro modo e anche bistrattarla, si dice che il concordismo, almeno *a grandi tratti, nelle linee generali*, o principali, si accorda magnificamente colla geologia. Mi sembra un ultimo sforzo, molto, ma molto significativo, e me ne consolo; non già, sapete, perché desideri di veder umiliato un avversario, ma solo perché desidero il trionfo della verità.

- Fino da quando ho incominciato a studiare la quistione io non potei mai neppure intravedere questa tanto decantata concordanza. Infatti:

- Che cosa è la geologia? È la storia della formazione della crosta terrestre. E le sue epoche? per me non sono altro che grandi quadri sinottici, resi necessari per semplificarne lo studio, basati su alcuni fatti salienti che si riscontrano; quadri, del resto, che non interrompono né il corso dei secoli, né il corso degli avvenimenti, né l'evoluzione, o se non ti piace questo termine, l'accumulazione della materia rimestata e trasformata in forza

di leggi stabilite fino da principio, e come inerenti alla materia stessa. Del resto, la crosta del globo si è fatta e modificata e continua ancora a farsi, disfarsi e a trasformarsi entro un'epoca sola compresa tra il principio ed il termine dei secoli. Te l'ho detto io che ci vuole dell'acrobatismo per formare certi accordi... Senti ancora; ma non dubitare, se ti sembra che io, per un momento, disconosca la Bibbia.

- La Bibbia non parla di vegetali se non nella terza giornata, pei concordisti *epoca*: la geologia invece mi presenta già le prime erbe in un'epoca lontanissima da quella, che per l'enorme sviluppo dei vegetali, anche *pomiferi*, fu detta carbonifera, l'epoca delle piante per eccellenza.

- La Bibbia nomina i viventi (primi i pesci ed altri animali marini) nella quinta giornata, mentre la geologia ce ne presenta anche anteriormente alla comparsa dei vegetali.

- La Bibbia dice essere comparsi nella sesta giornata gli animali terrestri, mentre la geologia ce li presenta fino dall'epoca carbonifera, che secondo la Bibbia, sarebbe, per lo meno, anteriore alla formazione del sole.

- La Bibbia nomina come opera della quarta giornata il sole, la luna e le stelle, mentre la scienza le vuole anteriori queste creature ai vegetali ed agli animali; e le vuole di diritto, perché la ragione umana, per la quale anche le parole del Sacro Testo furono ispirate e dettate, non può comprendere diversamente; perché l'astronomia non può più concedere che si tenga la terra per il centro dell'universo.

- Dove sieno adunque le linee generali, i grandi tratti che si accordano colla scienza io non lo so. Ravviso bensì alcune parole della Bibbia, che si accordano facilmente colla geologia: sono quelle del IX versetto: *E disse Dio: Si radunino le acque che sono sotto il cielo in un sol luogo ed apparisca l'arida*. Ma se tutta la concordanza sta qui non c'era proprio bisogno, mi pare, di

scrivere tanti volumi per convincere gli increduli della verità della Bibbia, e molto meno di cercarne le prove alla scienza. Né per dire agli increduli che i vegetali non potevano comparire prima della separazione della terra dalle acque, e che gli animali terrestri comparvero anch'essi dopo che le terre erano emerse dal mare, non era punto necessario studiare e scrivere molto.

**10.** — In una parola, il concordismo stiracchia il senso delle parole, sottintende cose, che nessuno ha mai sognato di trovare nella Genesi, è costretto di ricorrere ad ipotesi scientifiche non sempre giustificate ed a paralleli, che non sempre reggono, e così dopo tanto stirare e sottintendere, quasi non si riconosce più il testo, che il popolo deve afferrare a primo intuito. In conclusione le dirò che sono persuaso ormai della spiegazione che ne ha dato recentemente anche l'abate Stoppani nella sua più bell'opera: *L'Exameron, nuovo saggio di una esegesi della storia della creazione secondo la ragione e la fede*. Sono almeno convinto che nessuno dei mille espositori di quel primo capitolo della Genesi sia stato in grado di corredare la sua esposizione con tanti fatti luminosi, tolti dalla geologia, come poté fare lo Stoppani. Egli, uno dei primi scienziati del mondo, a detta de' suoi stessi avversari, gelosi forse della sua gloria, il primo fra gli italiani del suo tempo, egli studiò per più di 30 anni la geologia sulle Alpi e sugli Appennini, coll'unico scopo di trovare la vera soluzione del grande problema. Egli, fervido ed esemplare sacerdote, studiò indefessamente l'argomento nei Padri e nella sacra Bibbia medesima, in tutti gli espositori ed esegeti latini, italiani, francesi e tedeschi, con quell'ardore che è aizzato, per così dire, dal dolore di vedere dagli increduli e materialisti intaccata l'integrità della fede in quel libro, che ne è la sorgente e il fondamento, in quanto è uscito dalla mente di Dio. Egli vide per tempo e meglio di qualunque cattolico esegeta che le armi degli increduli erano tolte dalla geologia: resosi edotto in questa più di tutti gli esegeti ed almeno

tanto quanto gli increduli e più di essi di gran lunga nelle sacre scritture e nelle leggi dell'ermeneutica sacra, si trovò ben presto in grado di poter tentare la grande impresa, che le fatiche della mente e del corpo non gli permisero di condurre a termine. Fortunatamente però la parte principale fu terminata felicemente, e chi la legge non può che stupire per la sua vasta erudizione sacra e profana. In vero, niuno meglio di lui, fino a qui, poteva presumere di accingersi ad un'opera, che fece cadere le braccia a S. Agostino<sup>8</sup>.

**11.** — Ma forse lo Stoppani ha precorso il suo tempo. Troppo pochi, che io mi sappia, hanno letto quell'opera insigne, più pochi ancora l'hanno intesa: altri la leggono colle cattive prevenzioni, che incitano a cercare il pelo nell'uovo e vi trovano assai numero di difetti, dei quali si servono per disprezzare ciò che non intendono. Ma l'opera dello Stoppani, nella sostanza è destinata all'immortalità: le sue teorie sono erette a sistema ed il sistema di Stoppani, nelle sue parti fondamentali almeno, deve rimanere intatto. I geologi cristiani cattolici, o presto o tardi, confermeranno le mie previsioni. Io lo spero.

- Sentite che cosa dice il Cermenati dell'opera di Stoppani, *Sulla cosmogonia mosaica, preliminari di un Exameron*. « Prescindendo da ogni partigiano criterio, (notate che il Cermenati si vanta lì presso di non essere credente) bisogna riconoscere che in tutta questa somma filosofica, lo Stoppani sfoggia una dottrina eccezionale ed ha momenti felici. Il lavoro per sé stesso è poderoso, gigante, colossale. E dopo sì formidabile lavoro io non so capacitarmi perché il pubblico dei preti gli sia stato cotanto contrario, salvo pochissime onorabili eccezioni... Assaltato da ogni parte e smantellato continuamente il castello della tradizione religiosa dai soldati valorosi della nuova filosofia, lo Stoppa-

---

<sup>8</sup> S. AUGUSTINI, *De Genesi ad litteram*.

ni aveva gettato il grido dell'allarmi e s'era spinto coraggioso nei punti più accaniti della difesa»<sup>9</sup>.

- Quando il Cermenati parlava così di quel libro, il quale non è che un *saggio di una esegesi della storia della creazione*, non sono che le regole ermeneutiche in base alle quali intendeva poi di fabbricare l'esegesi; il pubblico non conosceva ancora l'opera maggiore, in confronto della quale questa si potrebbe paragonare ad uno dei romanzetti scientifici del Verne messo di fronte al vero romanzo del grande Manzoni. Fino da quando lo Stoppani, credo nel 1886, mi espose oralmente le sue convinzioni sull'argomento della Cosmogonia mosaica anch'io, dietro le sue calde esortazioni, mi posi a studiarlo, come meglio potei, leggendo parecchi *Exameron*, che, in base ai principi dello Stoppani ed ai fatti che mi ammanniva la geologia, non mi soddisfacevano punto. Avrei più volte, in questo frattempo, espone le mie opinioni, ma, lo confesso, non mi bastò il coraggio di affrontare le opinioni contrarie quasi generali. Ora posso invece appoggiarmi ad una autorità insigne, dinanzi alla quale devono chinare la fronte avversari e nemici d'ogni genere e d'ogni colore. Dico d'ogni colore, perché lo Stoppani, intento a combattere per la fede i nemici della fede, si trovò impegnato in lotte molto serie anche con uomini della sua casta. Questo però, anziché togliere, aggiunge merito al grande atleta ed alla sua autorità come geologo e come apologista cristiano.

- Leggerò molto volentieri quell'opera, disse il signor Curato, ma se per intenderla bene si richiede coltura troppo vasta di geologia non sarebbe il mio caso.

- Lei potrà leggerla con profitto, perché, oltre che di geologia è già abbastanza bene infarinato, ed oltre che qualche poco ne contiene l'opera stessa, lei ha stima dell'autore, il che le sarà di grande aiuto.

---

<sup>9</sup> MARIO CERMENATI, *Antonio Stoppani*. Roma, 1891.



12. — Io credo, disse il signor Curato, di non avere cattive prevenzioni; ma (per dirti tutto il mio pensiero) se il tuo modo di spiegare quel primo capitolo è per distruggere tutti i sistemi dei nostri predecessori, tutto l'insegnamento dei SS. Padri, degli esegeti scolastici, letteralisti o concordisti, io comincio già a diffidare che anche il tuo sistema possa sostenersi.

- Veramente, rispose il Maestro, questa è una cattiva prevenzione, cattiva anzi quanto altre mai, perché lei mostra di temere che il nuovo sistema tenda a voler impugnare tutta la sapienza cristiana dei secoli passati: ma questo non è vero affatto. I SS. Padri hanno commentato la Bibbia ottimamente, cioè quanto nessuno meglio di loro poteva fare al loro tempo; ma siccome essi non potevano conoscere i risultati della scienza a loro posteriori, come sono quelli della scienza moderna, e sarebbe per lo meno ridicolo il pretendere che ne sapessero qualche cosa, così, se non sempre nel commentare la sacra Scrittura colsero nel segno, nessuno può far loro colpa di sorta. In una parola, non si può pretendere di trovare nelle opere dei SS. Padri tutta la verità, che coi mezzi attuali possiamo scoprire noi. S. Agostino fu forse l'unico, il quale seppe intravedere le vere difficoltà, che la scienza positiva opponeva alla lettera della Bibbia. Egli si accinse una volta ad esporre il senso letterale della Genesi, ma sopraffatto dalla mole dell'opera si scoraggiò e la lasciò imperfetta. *Tantæ sarcinæ mole succubuit*<sup>10</sup>. È l'opera *De Genesi ad litteram, opus imperfectum*. Più tardi, quando era già vescovo, si accinse di nuovo all'impresa e fece l'opera in dodici libri, *De Genesi ad litteram*, del quale però, nel libro secondo delle sue Ritrattazioni, dice: «Il titolo che portano quei libri è: «*Della «Genesi alla lettera; interpretata cioè, non secondo i «significati allegorici di essa, ma secondo la proprietà «delle cose, che vi si leggono operate. In questa mia «opera sono molto più le cose cercate, che quelle*

---

<sup>10</sup> Ritrattazioni.

«trovate; e delle cose trovate, pochissime quelle che si possono «dir dimostrate. Le son cose del resto esposte così come tali, che «sono ancora da cercarsi».

- Certo, uno che non tien conto delle nuove scoperte, per questo soltanto che esse non entrano direttamente nel campo delle sue ricerche, costui può continuare imperterrito e beatamente convinto a sballarle grosse e colossali fin che gli piace; ma lascio dire a voi, se quella sarà vera scienza.

- Col nuovo sistema che sto per esporvi, adunque, io non intendo punto di biasimare nessuno dei mille commentatori ed esegeti, che hanno riempito il mondo dei loro *Exameron*, fatta forse eccezione di due o tre, che proprio si potrebbero classificare come un ludibrio della scienza. Ma tutti gli altri, specialmente quelli dei SS. Padri, io vi esorto anzi a leggerli, sieno essi concordisti od anche tradizionalisti, purché abbiate bene appreso i principi della geologia alla stregua dei fatti.

- Perdona, fece il Curato, i SS. Padri, mi pare, si potranno leggere con profitto anche senza esser forniti di nozioni geologiche.

- Sì, ma non per studiare la quistione. L'utile che si deve cercare in quelle opere, sono le regole, i principi fondamentali della sacra esegesi, senza notare che quelle opere riboccano della più alta sapienza cristiana, che invano cercherebbesi nelle altre opere umane.

- Sono dunque sommamente lodevoli tutti quegli esegeti, i quali per puro amore di verità hanno ideato i vari sistemi per interpretare la Bibbia, quantunque non abbiano sempre colto nel segno; né è da dubitare che tutti, qualora avessero avuto occasione di approfondirsi anche nelle scienze positive, l'avrebbero fatto e se ne sarebbero serviti degnamente.

- Sentiamo dunque questo nuovo sistema.

I ragazzi mostrarono anch'essi di acconsentire con significativo atteggiamento.

## CAPO QUARANTANOVESIMO

**NUOVO SISTEMA D'INTERPRETAZIONE  
DELLA COSMOGONIA MOSAICA**

1. Il tradizionalismo e il concordismo sono impossibili dinanzi alle esigenze della scienza. — 2. Perché diventa necessario appoggiarsi a delle ipotesi. — 3. L'interpretazione del primo capo della Genesi deve essere facile. — 4. Scopo generale dello scrittore ispirato, la morale. — 5. L'ordine logico delle cose nominate da Mosè non è necessario al suo scopo — 6. Scopo speciale dello scrittore ispirato: la santificazione del lavoro. — 7. Altro scopo speciale: stabilire il precetto della santificazione del sabato. — 8. Atteso lo scopo dello scrittore ispirato l'interpretazione del primo capo della Genesi rimane letterale. — 9. Si esorta a rileggere quel capitolo e meditarlo. — 10. Come doveva e come poteva scrivere Mosè per ottenere il suo scopo. — 11. Le idee del Monsabrè concordano con quelle dello Stoppani. — 12. Una nota di Monsignor Bonomelli al Monsabrè. — 13. L'opera del Vigoroux giudicata da Stoppani. — 14. Ulteriori considerazioni sull'argomento. — 15. Si conclude con proposito di proseguire.

1. — Io non intendo già, proseguì il Maestro, di fare un sunto dell'opera dello Stoppani, ma solo di esporre brevemente la mia opinione sull'argomento, quale me la sono formata specialmente leggendo quell'opera insigne. Volendomene servire per prepararmi ad esporre questo nuovo sistema dovetti metterla da parte, perché ogni pagina, quasi per intero, meriterebbe essere, non solo citata, ma riportata. Ho preferito dunque affidarmi alla memoria esponendo alla meglio i concetti principali e le idee che mi sono formato col mio studio e nel leggerla la prima volta. Entriamo dunque in materia senz'altri preliminari.

- Da quanto abbiamo detto testé mi parrebbe già di poter asserire, che l'interpretazione letterale e concordistica del primo capo della Genesi, davanti alle esigenze della scienza, sia assolutamente impossibile.

- Questa esegesi, che è detta dei tradizionalisti, mi sembra proprio sbagliata e lo dimostrerebbero i mille commenti che sono stati fatti sin qui dai tradizionalisti e dai concordisti, tutti con vedute proprie e per lo più arbitrarie: quindi credo ormai assolutamente impossibile in questo senso, un qualunque accordo tra la lettera biblica e la geologia, la quale, checché ne dicano tutti coloro che la temono come la nemica principale della Bibbia, è ormai sicura di sé stessa.

- Quantunque questa nuova scienza sia ancora in molti punti ipotetica (e quale è delle scienze umane che si possa dire esaurita), non cessa per questo di essere una vera scienza, provata con argomenti irrefutabili, indiscutibili, evidenti così, che l'umana ragione, questo riflesso della divina sapienza, può appoggiarvisi con sicurezza. Se la geologia, p. e., non ha ancora pronunciata la sua ultima parola sulla causa dell'azione vulcanica, dell'epoca glaciale, ecc., non è però meno sicura nel classificare le rocce vulcaniche, o che hanno subito l'influenza del vulcanismo, e i depositi dell'epoca glaciale. Così delle altre rocce può, con non minor sicurezza, procedere alla classificazione, fissarne l'età relativa, assegnar loro il posto che occupano nelle epoche e nella pila degli strati. In una parola la geologia ora non è più bambina; non è più una semplice teoria, ma una vera scienza eretta a sistema, alla quale la ragione, in generale, si può appoggiare assai meglio che alla storia dell'umanità. Il nome stesso che porta più non corrisponde ormai alla sua essenza, ed anziché definirla, *descrizione della terra*, meglio è definita da Stoppani così: *Storia della terra desunta dal confronto degli effetti prodotti dalle cause attuali coi fatti che attestano l'azione delle stesse cause in passato.*

2. — Tutti gli espositori della Genesi che hanno battuto la strada del tradizionalismo e del concordismo furono costretti di ricorrere, qua o colà, alla scienza umana e non sempre alla più sicura: molte volte anzi dovettero appoggiarsi alle ingegnose ipotesi dei naturalisti, come fa precisamente il suo francese quando ricorre all'*etere*, elemento non ancora conosciuto, forse una forza anziché una sostanza, e come quando si appoggia alla teoria di La-Place, teoria tutt'affatto ipotetica, combattuta anche da insigni scienziati e che va perdendo terreno ogni giorno; con questo sistema d'interpretazione l'esegeta è costretto a stiracchiare il senso letterale del sacro Testo in modo, che alla fine quasi non si riconosce più.

3. — È dunque veramente impossibile la conciliazione tra la Bibbia e la scienza? domandò il Collega.

- Le potrei rispondere recisamente che la conciliazione tra scienza e Bibbia è proprio assolutamente impossibile; ma guai a me, se mi lasciassi scappare tale proposizione! Dubiterei persino che alcuno scappasse via come davanti uno spauracchio che incute spavento all'uomo il più coraggioso. Ora sentite la ragione per cui potrei rispondere così, la quale è semplicissima: tra scienza e Bibbia non c'è guerra di sorta; e non c'è perché non ci può essere, e direbbe un assurdo chi presumesse di sostenerla.

- Eppure, volle osservare l'altro, è da tempo che sente parlare di questa conciliazione...

- Se ne è parlato e se ne parla perché la contraddizione, la guerra c'è apparentemente, come è sembrato anche a me; invece sta il fatto, come abbiamo dimostrato, che scienza e Bibbia camminano sopra due strade diverse, parallele, se volete, che vanno a mettere capo in un sol punto, ma affatto differenti. Dunque non sarebbe neppure necessario trattare questa conciliazione, questa concordanza, se non fosse perché molti, anzi troppi la sospettano, la intravedono ancora questa discrepanza

tra scienza e Bibbia, per cui gli increduli, appoggiati alla scienza, della quale, perché è dono di Dio, abusano spesso, presumono di assaltare la Bibbia e di mostrarla al pubblico come erranea.

- Dunque, l'interpretazione del primo capo della Genesi, il quale, se giova ripeterlo, fu scritto per l'uomo, deve essere facile, semplicissimo, alla portata del popolo e d'un popolo primitivo e rozzo quale era il popolo ebreo, e tutti quelli che vennero e verranno dopo di lui.

- Vediamo adunque d'intenderci.

4. — Mosè, ispirato ed assistito da Dio a scrivere quello che la tradizione aveva tramandato fino a lui, mi pare non possa aver avuto mai lo scopo di fare della scienza naturale, bensì di fare *la scienza per eccellenza il sublime della scienza*<sup>11</sup>, cioè la morale.

- Per la salvezza dell'uomo era necessario non già di narrare come venne costituendosi la terra geologicamente, ma di stabilire la sua origine: era necessario, ai tempi di Mosè, stabilire il monoteismo contro l'invadente politeismo. Insegnare dunque all'uomo, che Dio è il creatore dell'universo e dell'uomo e quindi stabilire la completa ed assoluta sudditanza e sottomissione di ogni creatura a Dio, padrone assoluto, far conoscere all'uomo fra le opere di Dio, quelle che più direttamente gli sono care ed utili ed incitarlo così alla riconoscenza, ed alcune di quelle che più evidentemente dimostrano l'onnipotenza e la sapienza infinita di Dio, (ciò che insegna anche il nostro catechismo), ecco il fine, almeno il principale, pel quale fu scritto anche il primo capitolo della Bibbia.

- Dopo tutto questo era anche necessario stabilire il precetto sabbatico, il sublime, il carissimo precetto, il quale obbliga l'uomo alla meditazione, contemplazione ed adorazione di Dio, suo ultimo fine. Ogni altro scopo supposto nello scrittore della Genesi è meno degno di occupare quelle sacre carte.

---

<sup>11</sup> BREVET, *Parallilisme entre la geologie et la Bible*.

- Sentite che cosa dice S. Paolo a proposito del fine della sacra Scrittura:

«Tutte le cose che sono state scritte per nostro ammaestramento furono scritte affinché mediante la pazienza e «la consolazione delle Scritture abbiamo speranza<sup>12</sup>». Il Martini, nel tradurre questo versetto, fa questa assennatissima nota: — «Questo è l'esempio, che il cristiano debba imitare, «conciossiaché questo, e tutto quello che è stato scritto nelle «scritture, per noi e per nostra regola e istruzione si trova scritto. «Ora, dopo quello che è fine e termine e completamento di tutta «la legge, qual è l'oggetto, per così dire, principale, delle divine «scritture? La pazienza de' giusti, la consolazione de' giusti; la «pazienza con la quale sostennero i mali e le tribolazioni della «vita presente; la consolazione con cui Dio li sostenne: e l'una e «l'altra cosa è per noi, che in stato simile al loro ci troviamo, e «dal loro esempio appariam la costanza, e della loro stessa «consolazione restiamo consolati, e finalmente, mediante questa «pazienza e questa consolazione, ferma serbiamo e vivace la «speranza de' beni eterni, ai quali quelli pervennero e noi pure, «per la stessa via perverremo».

- Non vi pare che con queste parole S. Paolo escluda affatto dalla santa Scrittura ogni fine umano? Non vi pare che ogni scopo che non sia quello della morale cristiana possa dirsi indegno di occupare le sacre carte? Non si deve poi pretendere che resti positivamente escluso dalla Bibbia tutto ciò che non è divino. Che uno, p. e., legga la santa Scrittura allo scopo di impararvi la morale cristiana e nel medesimo tempo vi impari anche un poco di lingua, di storia, di costumi, di geografia antica non importa; il fine per cui uno legge un libro non è sempre quello col quale l'autore lo ha scritto.

- Ma torniamo a quel primo capitolo.

---

<sup>12</sup> *Quaecumque scripta sunt ad nostram doctrinam scripta sunt; ut per patientiam et consolationem scripturarum, spem habeamus.* Ad Rom. XV, 4.

5. — Il nominare prima o poi i vari oggetti tutti creati e fatti da Dio, non giova né nuoce punto al fine ultimo dell'uomo, che si voleva istruire specialmente nella morale. Nessuno, p. e., può accusare la Bibbia di errore perché parla della luce prima del sole, non volendo essa insegnarci, che quella emana da questo: non si può accusare di falso quando essa, per dimostrare la protezione di Dio verso il suo popolo dice che Giosuè si è imposto al sole anziché alla terra, come quando, per insegnare all'uomo a fuggire l'ozio e ad essere previdente, dice di imparare dalla formica, la quale lavora d'estate per l'inverno, mentre è constatato (almeno per le formiche d'Europa), che la formica è animale ibernante e raccoglie per le compagne casalinghe, come fanno le api, non per provvedersi di cibo per l'inverno<sup>13</sup>.

- Mosè non fa la storia della terra. Se egli, dopo che ebbe scritto: *in principio creavit Deus cælum et terram*, avesse soggiunto queste precise parole: *Dio ha fatto le piante, la luce, il sole*, e così delle opere degli altri giorni, è evidente che la sua narrazione sarebbe ancora la medesima: nessuno potrebbe accusarlo di errore; tutte queste cose infatti furono veramente fatte da Dio. Ripetiamolo: Mosè non volle fare della scienza, ma volle inculcare la morale. Egli annuncia che Dio ha creato (in principio) il cielo e la terra; poscia *ricorda* all'uomo che le creature a lui utili e care sono fatte da Dio e passa in rassegna le principali; nominando appena anche le stelle, per dimostrare che l'universo è tutto suo. Che importa qui l'ordine di causa e di effetto; indispensabile invece a chi vuol fare della storia naturale? Nulla: quando sappiamo che viene tutto dalla bontà e sapienza infinita di Dio, persino l'avvicinarsi del giorno e della notte, la luce e le tenebre, ambedue necessarie al lavoro ed al

---

<sup>13</sup> BOCCARDO, *Nuova enciclopedia italiana. - Novità della scienza.* — Professor GENÉ, *Memorie per servire alla storia di alcuni imenotteri.* Modena, 1842.



riposo della natura e dell'uomo affinché possa operare la sua salvezza e ritemperarsi per nuove fatiche, deve bastare.

6. — Ma il fine speciale dello scrittore ispirato non lo credo ancora specificato abbastanza. L'uomo sulla terra è destinato al lavoro. Come tutta la natura deve incessantemente lavorare se non vuole annientarsi, così l'uomo. La legge del lavoro è legge naturale universale, alla quale nessuna creatura può sottrarsi. A tutti gli esseri basta la legge, ma all'uomo, dotato della più bella prerogativa, la libertà, era necessario inculcare maggiormente questa legge, altrimenti avrebbe potuto allontanarsi dal suo fine. Anche prima della caduta l'uomo era destinato al lavoro, e mi pare che questo destino sia abbastanza chiaramente espresso anche dalla sacra Scrittura; appena sortito dalle mani di Dio, Adamo fu collocato nel Paradiso terrestre, che Dio aveva piantato *a principio*, affinché lo lavorasse e lo custodisse. *Ut operaretur et custodiret illum*.

- Posta adunque la condizione dell'uomo in queste circostanze, ecco che l'autore ispirato prende ad assegnare a ciascuno dei giorni d'una mistica settimana alcune delle opere da Dio create, ed il lavoratore di ogni giorno è Dio stesso, il quale ci si presenta come un operaio, che compie la sua giornata e poi si prende il necessario riposo. *Et factum est vespere et mane*, dice il testo, dopo aver detto quali opere sono state fatte in ogni giorno. Non vi pare così santificato il lavoro, se Dio medesimo ci si è proposto quale modello, che compie la sua giornata, anzi la sua settimana di lavoro?

7. — Ma v'ha di più. Come era necessario santificare il lavoro, ciò che equivale ad inculcarlo, così era necessario santificare anche il riposo. *Riposò il settimo giorno, lo benedisse e lo santificò*. Ecco qui stabilito il riposo festivo, ossia l'abbandono del lavoro manuale e materiale per il lavoro mentale e spirituale di contemplazione, di adorazione, di preghiera e di amore. Che

cosa può essere infatti questo *riposo di Dio*? Forse che egli sia stato più attivo durante quel tempo, in cui la natura operava, dietro suo ordine, le opere ricordate da Mosè? Ma la natura opera anche adesso, non meno attivamente d'allora, nel distruggere e riedificare i continenti: la natura è esempio d'instancabile operosità; anzi non si può nemmeno concepire se non operosa al sommo grado. Dio è puro atto eterno, che *in principio* ha creato e poscia continuamente ed immutabilmente governa e conserva l'opera sua. Non vogliamo noi fare con Dio dell'antropomorfismo, noi dico, che abbiamo anzi un dovere speciale di combatterlo come un gravissimo errore.

8. — Ora; non è vero, cari amici, che, inteso in questo senso il primo capitolo della Genesi, non c'è più bisogno di conciliazione di sorta colla scienza? Non è vero che per tentare la conciliazione nel senso inteso da tutti sin qui è sempre necessario di ricorrere alle teorie spesso ipotetiche degli astronomi, dei geologi, dei naturalisti in generale? Povera Bibbia, se dopo essere stata dettata da Dio ad istruzione morale dell'umanità, avesse poi dovuto aspettare per tanti secoli la venuta di un astronomo eretico od incredulo, forse ateo, per essere intesa! Povera umanità, dotata del lume divino della ragione, per quanto tempo sarebbe rimasta in inganno!

- Inteso adunque nel modo che io l'intendo quel sublime poema genesiaco, non è vero che esso rimane tutto intero nella sua divina semplicità, pieno ricolmo di alti insegnamenti? La *luce* rimane quella che forma il giorno e la notte, ossia quella che è emanata dal sole. Il *cielo* non è l'etere, essere ancora misterioso ed oggetto di interminabili dispute tra gli scienziati moderni, ma è quello spazio azzurro che circonda la terra, seminato di astri fino al di là d'ogni immaginazione, i quali *narrano la gloria di Dio*: se volete, il *cielo* è tutto ciò che è creato fuori della terra, compresi gli angeli; è quello veramente che è accennato nel primo versicolo della Genesi, *in principio Dio creò il cielo e la terra*. Un cielo senza astri

il popolo non lo sa comprendere, e sarebbe costretto a tradurre che Dio in principio ha creato *niente e la terra*.

- C'è chi obietta. Non è vero che il popolo non sa comprendere un cielo senza astri, perché quando si dice *cielo* il popolo intende più che si parli di Dio, degli angeli, degli spiriti beati e di tutte le delizie celesti, che non degli astri. Rispondo: Quando parlerete al popolo del cielo come sinonimo di paradiso, come di luogo o stato pel quale siamo creati concedo; ma quando gli leggerete il primo versetto della Bibbia: *in principio Dio creò il cielo e la terra*, io sfido a trovare un individuo sopra cento, il quale colla parola *cielo*, posta lì di fianco alle parole *e la terra*, non intenda subito la terra che noi abitiamo e gli astri che vedonsi negli spazi, dei quali (ai giorni nostri almeno lo sa anche buona parte del popolo) la terra è parte, ossia è un astro collegato, come parte secondaria, al sistema solare.

- Inteso in questo modo il sacro Testo anche il *giorno* non diventa *un'epoca*, ma rimane quello che è indicato dal testo e da tutti inteso con questa parola, cioè quel periodo di 24 ore, entro il quale la terra compie il suo giro di rivoluzione. Così dite pure di tutto il resto che è nominato in quel primo capo della Bibbia.

- Le faccio notare, disse il signor Curato, che l'ermeneutica concede, anzi obbliga a dare alle parole della sacra Scrittura un senso traslato, quando il senso letterale è in contraddizione coi fatti.

- Quantunque l'ermeneutica non sia il mio forte, rispose il Maestro, tuttavia questo poco lo so: ma lei dovrebbe avere già compreso che qui non c'è la necessità di dare alle parole un senso diverso dall'ovvio, che tutti possono afferrare a prima giunta: che se avrà pazienza se ne capaciterà meglio fra poco.

- Ascolti un'altra osservazione, disse il signor Curato; questo suo modo di intendere la narrazione della creazione del mondo è nuovo, non è vero?

- Sì, è nuovo.

— Non ci fu mai nessuno prima dei pochi moderni che l'hanno adottato, il quale l'abbia insegnato al popolo? Nessuno degli esegeti scolastici? Nessuno dei SS. Padri?

- Tranne qualche Padre, che rimase però isolato perché non poté formulare ed esporre completamente il sistema, nessuno, io credo.

- Dunque, quel primo capitolo, che fu dettato per il popolo, non fu mai inteso da nessuno nel senso in cui fu dettato: dunque il popolo non fu istruito da Mosè come egli voleva; il popolo, da Mosè fino a noi, rimase sempre ingannato: bisognava che venissero gli esegeti fin di secolo XIX per spiegare al popolo quella pagina fondamentale della Bibbia. Le pare?

- La sua argomentazione proverebbe troppo e perciò prova niente. Col dire che quella pagina della Bibbia non fu intesa nel suo vero senso non si asserisce già che il popolo intese nulla o male. Il popolo, il quale non può mai essere tratto sul campo della scienza, almeno fino a qui, ha sempre inteso, e nella massima parte intende anche adesso, l'essenziale di quella pagina divina, il che è tutto. Il popolo è tradizionalista; per lui basta capire e persuadersi intimamente che Dio è un solo, condannando così l'idolatria il politeismo, il feticismo, ecc., che è onnipotente, sapientissimo, creatore ed assoluto padrone di tutte le cose; che è buono, donatore di ogni bene anche temporale, e così deduce da quei versetti le conseguenze morali, fra le quali il riposo santificato. C'è alcuno che vuol filosofare tra il popolo, e che domandi ragione di quei tre giorni anteriori alla creazione del sole? A un dipresso ragionerà così: Dio è onnipotente, come stia la cosa io non lo so, né mi importa di saperlo.

- Qual bisogno dunque, disse il Collega, d'una nuova interpretazione?

- Qual bisogno? Per confondere gli increduli, i quali non volendo la Bibbia né la morale cristiana, perché loro è gravosa, assalgono la Bibbia con la scienza presumendo

di dipingerla come un libro mitologico, fantastico, in una parola, falso. Ora tiratene voi le conseguenze.

9. — Prima di condannare la mia opinione abbiate la compiacenza di meditare, ancora una volta profondamente su ciascuno di quei versetti divini e vedrete quanti sublimi concetti si affacceranno alla vostra mente, concetti di umiltà, di venerazione, di riconoscenza, di amore verso l'Autore dell'universo. Dopo, io v'assicuro, non sentirete più quell'affanno, quel dolore, che potete aver sperimentato più volte nel leggere le opere dei nemici della santa Scrittura; anzi finirete per compatirli quali ignoranti, come chi, sapendo come è realmente l'inferno, volesse accusare di errore l'Alighieri perché lo ha cantato nel modo che tutti sappiamo.

10. — Certo, disse il signor Curato, quando la Bibbia non abbia proprio nulla a che fare colla scienza possono bensì accusarla di errore i moderni materialisti, possono ben affannarsi e lambiccarsi il cervello per dettare volumi allo scopo di combatterla sul campo della scienza, ma noi potremmo sorridere loro dicendo: Ma non vedete, o *poveri sciocchi*, che la Bibbia vi sfugge di mano ogni volta che credete di averla ghermita per bistrattarla? Non vi accorgete di combattere un nemico immaginario? Non vedete che la Bibbia non sa che fare delle vostre teorie, delle vostre scoperte, che anzi vi loda e vi incoraggia ad applicarvi alla ricerca del vero, del buono, del santo, dell'onorevole, di tutto ciò che nello scibile umano può tornare di buona fama per voi?<sup>14</sup>.

- Almeno per quanto riguarda il primo capo della Genesi, soggiunse il Maestro, si può proprio dire così increduli, perché nessuno di quei soggetti o predicati vogliono dire altro di quello che a noi medesimi suole indicare anche la scienza, sì aristocratica

---

<sup>14</sup> S. PAOLO, *Quaecumque sunt vera, quaecumque pudica, quaecumque justa, quaecumque sancta, quaecumque amabilia, quaecumque benæ famæ, si qua laus .disciplinæ hæc cogitate.* Ad Philipp. IV, 8.

che volgare. Terra, cielo, sole, luna, stelle, luce, tenebre, animali, vegetali, giorno, acqua, arida, ecc., sono tutti nomi volgari, usati anche dagli scienziati nel senso che li usa il volgo: ma siccome non è una storia quel capitolo, così una volta d'accordo sul nome degli oggetti cessa ogni motivo di dissidio anche riguardo ai verbi.

-Lasciatemi ripetere un'altra volta: Mosè scrisse quelle pagine per il popolo, non pei dotti d'allora, e scrisse per istruire quel popolo, ignorante e rozzo, nella morale: a questo scopo Mosè, fosse pure uomo dottissimo fra i dotti d'allora, doveva scrivere e parlare di cose intelligibili per quel popolo, e doveva anche servirsi del linguaggio popolare, dei modi di dire popolari, come fanno i dotti missionari dei nostri giorni nell'evangelizzare i selvaggi. Ma sentite di grazia che cosa dice lo Stoppani a proposito:

«... Perciò noi lo vediamo (Mosè) specificare la terra, «l'acqua, il vento, la luce, i mari, i monti, il sole, la luna, le «piante, gli animali volatili, rettili, quadrupedi e finalmente «l'uomo. Supponiamo un Galileo, che animato dallo spirito di «Mosè, si dedicasse all'apostolato d'una nazione selvaggia. «Credete voi che avrebbe ricorso a' suoi calcoli astronomici, «alla sua teoria del moto della terra per dare ad intendere a quei «selvaggi, che buttino al fuoco i loro osceni fantocci? Che cosa «credete che facciano i missionari, e ce n'ha di dottissimi? che «parlino ai selvaggi di astronomia e di geologia? Sarebbe «curioso che, rimanendo scritte le prediche su Dio e sulla «creazione fatte da quei missionari, i discendenti inciviliti di «quei selvaggi dovessero pretendere, che i missionari avessero «insegnato ai loro padri i principi di Keplero (magari degli «astronomi loro coetanei, che certo ne potranno dire di più dei «nostri), o li tacciassero di ignoranza per aver esposta chi sa «come l'opera della creazione, tanto per far intendere, come «meglio potevano, che Dio è creatore del tutto».

- Mosè, dirà forse alcuno, era ispirato e perciò non

poteva scrivere che secondo l'impulso dell'ispirazione, *Spiritus ubi vult spirat*; mentre i missionari, tuttoché animati dallo spirito di Dio, non hanno la vera ispirazione; essi predicano come possono quali uomini. Che importa? Forse che quello che Mosè avrebbe trovato sconveniente ed inadatto come uomo lo trovò adatto lo Spirito Santo?

- Voglio dire: Ciò che poté conoscere un uomo non lo può conoscere Dio?

**11.** — Non voglio neppure tacervi la grata impressione che mi ha fatto la lettura della conferenza del Monsabrè, *L'origine del mondo*. Benedetto Iddio, esclamai leggendo quelle pagine, che finalmente trovo un vero scienziato, il quale non teme, ma onora la scienza; una voce autorevole, che si accorda mirabilmente con quella del mio illustre amico e maestro il buon abate Stoppani. Sentitene, di grazia, alcuni periodi. Ecco qui:

« — ... Quante idee false sulla natura e sul valore «scientifico della nostra Genesi! Quante esigenze irragionevoli «rispetto al modo, con cui si esprime!... Si vorrebbe che Mosè «precedesse la scienza ed usasse la sua nomenclatura ed il suo «linguaggio. La è cosa affatto ridicola. Noi crediamo che la «sapienza divina costantemente assistette Mosè e lo affrancò da «ogni errore; ma che Dio gli abbia direttamente ispirato «l'*Exemerone*, perché divenisse il codice scientifico dell'umanità, «questo no, non è nostro pensiero... L'*Exemerone* biblico è un «poema e insieme una storia... Qual poteva e doveva essere lo «scopo di questo poema? Forse di provocare un movimento «scientifico? Certamente no. Lo scopo doveva essere di istruire «il popolo nelle verità fondamentali dell'ordine morale e «religioso; di obbligarlo alla adorazione e alla riconoscenza, «mostrargli Jehova autore, ordinatore e conservatore di tutte le «cose; di preservarlo dall'idolatria, rammentandogli, che ogni «creatura ha la sua ragione di essere in una causa superiore e «che ogni creatura è destinata a servire l'uomo, corona e capolavoro della creazione. Per dire tutto questo occorre (come

«osserva S. Tommaso) un linguaggio popolare; si domandano «grandi figure, che parlino all'immaginativa dipingendo a «grandi tratti ciò che brilla ai sensi. Tale è il linguaggio «genesiaco. Indarno voi gli domandate la esattezza scientifica; «esso non vi è tenuto».

**12.** — A questo punto il traduttore, monsignor Geremia Bonomelli, vescovo di Cremona, fa questa assennatissima nota: «*Considerandum est, quod Moyses rudi populo loquebatur, quorum imbecillitati condescendens, illa solum eis proposuit quae manifeste sensui apparent*<sup>15</sup>.

«Questa osservazione semplicissima di S. Tommaso è tutta «oro purissimo di verità; eppure non fu e non è abbastanza «considerata...».

- E pur troppo è così. Quanti non ne avrete sentiti voi stessi dei moderni esegeti, nei loro scritti, od a voce nelle dispute e nelle conversazioni, protestare aver imparato da S. Agostino, da S. Girolamo, da S. Tommaso, che Mosè parlava al popolo e ad un popolo rozzo ed ignorante; che Mosè non era né astronomo né naturalista! ma poi nell'esposizione del Sacro Testo vanno a cavar fuori sensi astrusi, che il popolo non intende: ricorrono al senso traslato, allegorico, mistico anche quando non c'è proprio bisogno: ricorrono all'astronomia, alla geologia, che spesso non conoscono, ad ipotesi gratuite o a teorie non abbastanza provate. Che volete che intendesse il popolo ebreo di tutte queste cose, quando gli si poteva ancora far credere (e lo credeva di fatto), che il sole gira intorno alla terra e non la terra intorno al sole? Che cosa ne intenderebbe il popolo nostro?

**13.** — Fra questi puossi ora annoverare l'abate Vigoroux, autore dell'opera, *Ancien Testament*, la quale fa parte di un'opera più grande col titolo di *Manuel biblique*,

---

<sup>15</sup> È da considerare che Mosè parlava ad un popolo rozzo, alla cui ignoranza, accondiscendendo, propose loro soltanto quelle cose, che manifestamente appaiono ai sensi.



*ou cours de' Écriture Sainte à l'usage des sèminaires*, edita recentemente in lingua italiana dalla Tipografia Salesiana di Torino. Lo Stoppani riporta da quell'opera il seguente tratto, che io tolgo dal suo *Exameron*, coi commenti che egli ne fa, e ve lo leggo a conferma di quanto vi ho detto e di quanto dice monsignor Bonomelli nella nota sopra riportata.

«Previo un breve elogio della bellezza del racconto «mosaico, l'autore esordisce con alcuni periodi tanto belli, che «sarebbe peccato non riportarli alla lettera. Eccoli:

« — Il racconto che ci fa il Sacro Scrittore della creazione «del mondo è una storia reale; non già un mito od una finzione; «la forma ne è sobria, chiara, e precisa tanto, quanto lo per- «mettevano la lingua ebraica e i tempi in cui viveva Mosè. «Bisogna però osservare che, così il genio della lingua in cui ha «scritto, come lo scopo che egli si proponeva, hanno obbligato «lo scrittore a far uso d'immagini e di metafore: egli non ha «punto voluto comporre un trattato d'astronomia o di geologia, «e non ha adoperato per esprimersi formole scientifiche e «rigorose, suo unico disegno fu quello di stabilire che Dio è il «Creatore di tutto quanto esiste, e, per mettersi alla portata di «tutti nell' esporre le verità più profonde, si è servito di una «specie di linguaggio popolare e figurato, nel quale attribuisce «a Dio la parola come ad un uomo ce lo mostra in atto di co- «mandare all'universo, come un padrone ai suoi servitori, e si «serve di certe espressioni metaforiche, sulle quali ritorneremo «più tardi.

«Così Mosè ha riassunto e, in certa guisa, condensate le verità «religiose fondamentali, che formano la base della vera re- «ligione, in una sola pagina, intelligibile per tutti, anche per gli «spiriti più semplici. Non esiste in nessuna lingua un pezzo che «contenga in sì poche parole un numero pari di dogmi di così «grande importanza. Questa Cosmogonia è la condanna di tutti «gli errori del mondo antico . L'autore sacro non parla

«già in una maniera astratta e come filosofo, ma in termini «concreti e come storico; annuncia il fatto, senza farvi dattorno «commenti, e basta il primo versetto del suo libro per far toccar «con mano tutti gli errori principali degli antichi e dei moderni. «In principio Dio creò il cielo e la terra: per conseguenza non «esiste che un Dio solo, contrariamente a ciò che credevano «ingannati, ad eccezione degli Ebrei, tutti i popoli d'allora, «politeisti, cioè adoratori di più dei; la materia non è eterna, «perché essa non «esisteva avanti che Dio la creasse: Dio l'ha «cavata dal niente, con un atto della sua onnipotenza; egli è «adunque il padrone assoluto del mondo, come l'operaio «dell'opera sua. Popoli e filosofi pensavano gli uni che la «materia non era punto così distinta da Dio medesimo (panteisti) «gli altri che la materia aveva sempre esistito (ilozoisti). Mosè «rovesciò d'un colpo con una sola parola, tutti questi falsi «sistemi. In principio Dio creò il «cielo e la terra. La «conclusione implicita del primo capitolo della Bibbia è che non «v'ha che un Dio solo onnipotente, e infinitamente sapiente e «buono; che noi dobbiamo adorarlo come creatore, amarlo come «nostro primo principio, servirlo come nostro ultimo fine, «riconoscere in lui l'autore della nostra vita e la sorgente della «nostra beatitudine».

« — Dopo questa bellissima introduzione del Vigoroux, «bruciate pure tutti gli *Exameron* scritti in questo nostro secolo, «e molti anche di quelli scritti nei secoli precedenti. Per me non «ricordo d'aver letto in nessun commento della Cosmogonia «mosaica periodi più giusti e più sensati di questi, periodi che «possono servire meglio di tessera di tutto un commentario della «creazione secondo la Bibbia, il quale riuscirebbe «indubbiamente il più logico, il più vero, il più splendido, il più «utile ed il più completo, filosoficamente e teologicamente, di «quanti commentari furono scritti fino al giorno d'oggi.

« — Peccato che il Vigoroux questa tessera l'abbia buttata «da parte, dopo averla costrutta, per imbrancarsi

«cogli altri, per seguire la via già trita, per abbandonarsi «insomma ad indagini affatto inutili, le quali non dovevano far «altro che allontanarlo dallo scopo da lui stesso così ben definito «e fissato»<sup>16</sup>.

— Non posso far mia la responsabilità di questi giudizi sopra l'opera del Vigoroux, ma l'autorità dello Stoppani è tale, che li posso accettare ad occhi chiusi, né dubito di asserire che l'opera suddetta, la quale so essere accolta come lavoro di gran merito anche da molti Prelati, in questa parte mi pare fuori di strada.

**14.** — Mi pare che il Vigoroux abbia pensato e detto con ragione che Mosè non fu un dotto nelle scienze naturali, che per questa parte dello scibile non si possa pretendere da lui l'esattezza rigorosa del metodo scientifico, che giustamente si pretende da un professore emerito in queste scienze; che tuttavia colà dove le tocca certo non sbaglia, perché, essendo assistito dallo Spirito Santo, non può sbagliare: le proposizioni di Mosè adunque non possono essere corbellerie in astronomia, in geologia, in fisica. Supponete un uomo enciclopedico, ma specialista per l'astronomia, il quale trattando di questa scienza *ex professo*, gli occorre di parlare anche degli elementi della matematica. Ognuno capisce che, se proprio non tratterà quest'ultima col rigoroso metodo voluto dai matematici, pure non sbaglierà tanto facilmente i calcoli. Eccovi, a mio giudizio, il Mosè del Vigoroux, colla sola differenza che il primo non è ispirato e quindi ancora capace di sbagliare, il secondo infallibile per la divina assistenza. È bensì vero quello che dice il Brevet, che la Bibbia non ha per oggetto di insegnare la scienza umana, ma che quando ne tocca ne parla maestrevolmente, come sa parlare il Creatore delle sue creature<sup>17</sup>; è vero, ma altro è toccare d'occasione una cosa ed altro è insegnarla a chi non la conosce. Altro è insegnare, come le terre

<sup>16</sup> STOPPANI, *L'Exameron*, cap. XII.

<sup>17</sup> BREVET, *Parallelisme entre la geologie et la Bible*.

sono nate dal mare, altro è il ricordare, a scopo morale, che questo è opera di Dio. L'una cosa può stare benissimo senza dell'altra; cioè il geologo non pecca quando, senza nominare Dio, insegna come s'è formata la crosta della terra, perché questo è il suo scopo, se non unico, principale: Mosè non sbaglia quando, senza dir come, insegna che Dio, a nostro vantaggio, ha fatto sorgere dal mare le terre, perché è questo il suo scopo principale, anzi unico. Pare che il Vigoroux non abbia fatte queste distinzioni, che ogni buon esegeta dovrebbe fare. Per questo egli, dopo avere escluso in Mosè il fine d'insegnare le scienze naturali, trovasi costretto a fare di lui uno scienziato e scienziato più del necessario.

- Ma il canone dello scopo principale dello scrittore ispirato, ossia che Mosè non volle insegnare la scienza bensì la morale e la sola morale, canone ammesso da tutti gli esegeti moderni ed antichi, poi troppo spesso dimenticato, credete voi che sia inteso bene da tutti? Io ne dubito, perché molti esegeti, forse tutti, dopo averlo ammesso e stabilito, entrano in campo a litigare colla scienza. Così almeno fanno tutti i concordisti. È bensì vero che nella Bibbia vi sono anche i germi della scienza, è vero che li contiene anche quel primo versetto della Genesi, *in principio Dio creò il cielo e la terra*, ma non si può dire, però, che quelle parole esprimano il modo nel quale le leggi naturali, poste da Dio insieme agli elementi, hanno costituito l'universo. Questo fu abbandonato alle disquisizioni degli uomini; questo è oggetto dell'investigazione umana mediante la ragione.

- Che l'universo, creato da Dio ne' suoi elementi costitutivi, si sia formato in un modo piuttosto che in un altro, in un giorno o in mille secoli, questo non è necessario saperlo per la salvezza eterna dell'anima. Cercate pure di conoscere questa storia fisica dell'universo, svelate pure agli uomini i segreti della natura; mostrate come tutto può essere utile all'uomo; questo sarà argomento di maggior gratitudine verso Dio, che ha fatto la

natura e le sue leggi, ma se non lo fate, se non riuscite a strappare alla natura i suoi segreti, che male ne viene all'anima vostra? La Bibbia non resta forse ancora tutta intiera quale Dio l'ha dettata? A che scopo adunque volete confonderla colla scienza? Perché volete farle dire cose, che la massima parte del popolo non intende, mentre comprende sì bene la lettera, la quale dice in modo semplicissimo e intelligibilissimo l'unità, l'onnipotenza, la sapienza, l'amore di Dio, e per conseguenza l'umiltà, la gratitudine, l'amore che l'uomo deve avere verso Dio?

- Tutto questo, disse il signor Curato, è giusto, ma la scienza umana non può proprio giovare per nulla affatto alla Bibbia? Vuoi tu escluderla del tutto?

Può giovare sì, in quanto che il nostro ossequio alla fede sia ragionevole. Può servire come commento, e noi lo vedremo tosto. Il sacro Testo dice, p. e., *cielo* e non aggiunge altro l'astronomia, scienza tutta umana, ne rivela le meraviglie inaudite e strabilianti, trascendentali. Il testo dite *terra*; la fisica terrestre, in centinaia di volumi ne fa la storia meravigliosa e provvidenziale. E tutto questo lo fa la ragione umana, non per comando di Dio, ma per proprio conto. Le parole di S. Paolo, *qualunque cosa vera*, ecc., che lei conosce, non mi sembrano affatto un precetto, ma soltanto un consiglio, anzi direi quasi, un semplice permesso. E facendo questo la ragione umana lascia quel primo capitolo della Genesi nella sua maestosa semplicità, col suo scopo principale di inculcar la morale. Così almeno pare a me.

**15.** — Sicuro, una dimostrazione di questa fatta non si può esporre in poche parole, né in mezz'ora di tempo, né io pretendo d'avervi fatto un'esposizione completa di quel primo capitolo della Genesi. Oltre al tempo ci vuole l'ermeneutica sacra; bisogna saper dimostrare la verità della Bibbia colla Bibbia medesima; occorrono libri, occorrono tanti altri elementi, che qui non abbiamo. Che le pare, signor Collega?— Se bene ho compreso io

mi sono formato la convinzione che il primo capo della Genesi non sia altro che un ottimo soggetto di alta meditazione.

- Infatti, soggiunse il signor Curato, c'è il fondamento della vita spirituale di ogni credente.

- E la meditazione la faremo anche noi sopra quei sublimi versetti, ma voglio che siano presenti anche gli altri alunni; se vi piacerà la faremo in un altro momento che adesso sono stanco ed è ormai tempo di pensare un poco anche ad altro.

Il pranzo fu quel giorno più animato del solito, perché si trovavano insieme tre buoni amici, i quali un po' per comunanza di studi, un po' per affinità di idee, trovarono abbondante materia di piacevolissima conversazione.

---

---

## CAPO CINQUANTESIMO

---

### L'ESAMERONE MOSAICO

---

1. Un po' di svago. — 2. Ammesso lo scopo allegorico dello scrittore ispirato, il senso letterale delle parole va conservato. — 3. Il senso cronologico sparisce. — 4. L'allegoria non toglie il senso letterale riguardo alle cose nominate. — 5. L'allegoria non toglie nulla al sacro testo; anzi ve ne aggiunge. — 6. Il primo versicolo, il quale va inteso alla lettera, sia riguardo al tempo, sia riguardo alle cose in esso nominate. — 7. La prima giornata. La luce. — 8. Che senso abbia il *fatto sera e mattina*. — 9. Il lavoro della seconda giornata. — 10. Il lavoro della terza giornata. L'origine delle terre. — 11. La formazione dei vegetali. — 12. Le primitive specie vegetali scomparse non furono inutili all'uomo. — 13. La vegetazione ai nostri giorni. — 14. La quarta giornata. Le meraviglie del cielo. — 15. Il pensiero di alcuni grandi pensatori sull'aspetto del cielo. — 16. L'aspetto del cielo come oggetto di alta meditazione.

1. Dopo il pranzo fu concesso agli alunni di divertirsi a loro piacere nel cortile dell'osteria, mentre i tre amici gustarono la loro fumata al rezzo del *berceau* in piacevole conversazione.

Verso le due ore, dietro proposta del Maestro, presero l'erta del monte per recarsi al luogo detto *I piani*, da dove si domina tutta intiera la Francia Corta, colle sue colline moreniche, coi suoi villaggi, le sue torbiere. Vi giunsero in un quarto d'ora, e trovato, all'ombra di alcuni castagni, un luogo adatto, si sedettero per tenere la progettata conversazione.

2. — Siamo dunque intesi, cominciò il Maestro; nessuno può negare che Mosè non volle mai fare un

trattato e nemmeno un sunto di scienza naturale; nessuno può dubitare che egli volle istruire il popolo ebreo ed i suoi discendenti nella morale. A questo scopo egli si è servito anche delle credenze popolari intorno ai fenomeni naturali, tuttoché qualche volta fossero erronee. Su questo tutti gli esegeti sono d'accordo, e questo basti per dispensarmi dal fare citazioni, che allungerebbero troppo la conversazione.

- Intesi adunque sullo scopo di Mosè nel dettare il primo capo della Genesi, possiamo prendere tutte le parole di quel testo nel loro senso più ovvio, ossia indicanti ciò, di cui il loro suono risveglia l'idea. Così colla parola *giorno* intendiamo giorno, cioè quel periodo di tempo di 24 ore, che suol essere indicato colla parola *giorno*, non già *epoca* né *visione* od altro: colla parola *luce* intendiamo *luce* e non *forza* od altro: colla parola *cielo* intendiamo *cielo* e non *etere*, e così di tutto il resto.

- Permetta, disse il Collega, che faccia un'osservazione: Con questo metodo, come è evidente, torniamo ancora all'interpretazione letterale.

**3.** — Interpretazione letterale rispetto alle cose nominate sì, ma non riguardo all'ordine, al tempo, al complesso: l'abbiamo già detto; la narrazione di Mosè non è una narrazione storico-cronologica: quei *giorni* non sono giorni storici: sono giorni allegorici; la settimana di Mosè realmente non si trova nel tempo, non è un periodo di tempo che formi parte dei secoli trascorsi dal *principio* fino a noi, essa è un'allegoria.

- Eppure, soggiunse l'interlocutore, si trova anche in certi taccuini o almanacchi o calendari il numero degli *anni del mondo*, ed ora saremmo precisamente all'anno 709... che ne dice?

- Sia pure; ma speriamo che si tolga presto questa cifra arbitraria, la quale, del resto, né aggiunge né toglie nulla ai taccuini.

- Dovrebbe dunque ritenere allegorico il racconto biblico della creazione del mondo?



4. — Io ne sono persuaso, come potete aver compreso. Capirete però benissimo che l'allegoria qui non toglie, non nega l'origine divina delle cose nominate, anzi è con esse e come creature di Dio che si corrobora, che diventa più forte e più efficace nel suo scopo, che è l'insegnamento della morale.

5. — Ah! se quel racconto si può tenere come allegorico, disse il Collega, capisco anch'io come sieno tolte le difficoltà. Sta a vedere, poi, se non si toglie nulla al libro divino.

- Mi pare aver dimostrato che esso, anziché perderci, ci guadagna nella estimazione degli uomini. Tolte in questo modo quelle con tradizioni, che risulterebbero se fosse scrittura cronologica, per eliminare le quali gli esegeti sono costretti a dare alle parole un significato diverso a stiracchiare il senso fino a rendere irricognoscibile il testo a chiunque non sa di astronomia o di fisica terrestre; spoglio il racconto mosaico da queste apparenti contraddizioni mediante l'interpretazione allegorica, che noi gli diamo, esso rimane in tutta la sua integrità e divina semplicità, che mai altrove né altrimenti si potrebbe desiderare.

- Ora proviamo a passare in rassegna brevemente le cose nominate in quei divini versetti, senza badare all'ordine di tempo o di causalità reciproca e vedrete che forse mai vi è apparso tanto sublime e tanto veridico.

6. — *Nel principio Iddio creò il cielo e la terra.* Qual genio umano potrebbe produrre un verso più sublime, il quale dimostri l'esistenza d'un solo Dio, la sua immensità, la sua sapienza infinita, la sua onnipotenza, la sua bontà ed ogni altro suo sublime attributo? Sta poi all'uomo il cercare di scoprire e conoscere, per quanto ne è capace la nostra ragione, questi divini attributi, collo studio dell'opera di Dio.

- Questo primo versetto comprende tutto quello, che gli espositori concordisti vollero sempre trovare nei versetti seguenti di quel primo capitolo. Quando si legge,

*cielo e terra*, s'intende da chiunque *tutte le cose che sono in cielo e in terra*, materiali e spirituali, non compreso Dio. Niuno vorrà negare che questo primo verso va inteso alla lettera: queste parole sono veramente storiche, cronologiche; esse indicano, anzi dicono veramente e precisamente in qual tempo l'universo cominciò ad esistere; ma quanti secoli disti da noi il momento significato dalla parola *in principio* nessuno ancora lo sa dire, nemmeno ad un dipresso; anzi, credo che non lo si potrà dir mai.

7. — Intanto Mosè, assistito amorosamente dal divino Spirito, ci mette dinanzi il divino Artefice qual è veramente, cioè il nostro assoluto padrone e di tutte le cose. Ma ecco che quella Suprema Altezza assume misticamente le forme di lavoratore, di operaio, il quale vuol compiere la sua settimana di lavoro. Sono mistiche le forme dell'operaio, è mistica la giornata, mistica la settimana. Ed il lavoro? Il lavoro è già compito; ma non importa. L'uomo deve sapere chi lo ha compiuto e per chi: deve dunque essere ricordato, *E disse Dio: sia la luce: e la luce fu.*

- La luce! potete voi concepire l'eccellenza di questo dono, che Dio ha fatto all'universo, a noi sue creature predilette, le sole capaci di apprezzare meno indegnamente i suoi benefizi, di adorarlo e glorificarlo? Forse perché abituati a goderla fin da quando eravamo ancora incapaci di conoscerla sarà ella meno preziosa? La luce! sia che si franga nei sette colori dell'iride, sia che si assommi nel lucido ebano, sia che sfumi in gradazioni insensibili nella corolla del fiore, sulle penne della paradisiaca, nelle chiazze dei quadrupedi, sulle squame dei pesci e dei serpenti, o sul limpido cielo, sia che brilli terribilmente nel lampo, o scintilli negli astri lontani, od emani placidamente dalla luna o divampi negli incendi o nei vulcani; la luce è sempre bella, sempre dilettevole, sempre benefica. E quando erompe in onde infuocate dal — *ministro maggior della natura*, — e quando

..... rapida  
 Piove di cosa in cosa,  
 E i color vari suscita  
 Ovunque si riposa...

la luce è sempre quell'opera benefica, che narra la gloria di —  
 Colui che tutto muove. —

- Se domandate alla fisica che cosa è la luce essa freddamente vi risponde: È l'effetto del moto; il moto è calore e luce. Non si sa ancora bene se sia una sostanza od una forza, ma anche tolto il mistero della sua intima essenza non è però tolto l'incanto della verità. Quella forza, quel primo motore è Dio.

- Senza della luce il cielo e la terra sono invisibili all'uomo, al quale si vogliono proporre come soggetti di meditazione, anche in molti particolari: prima dunque di parlarne è necessario rischiararli, od almeno parlare della luce che li rischiara. In quella prima mistica giornata il cielo e la terra erano già, perché creati in principio; dunque anche il sole e la luna, le sorgenti primarie della luce, intendo di quella luce che può interessare direttamente l'uomo, come di cosa a lui indispensabile, anch'essi esistevano.

- A voi ora, miei cari giovinetti, il dedurre le conseguenze della più sentita gratitudine, il cavarne sentimenti di venerazione e di amore verso Chi ci ha dato la *luce*.

8. — Mosè ci avverte che *si è fatto sera e mattina del primo giorno*, perché la giornata del buon operaio finisce quando è fluito anche il necessario riposo e incomincia la nuova giornata con nuovo lavoro, essendo il riposo da considerarsi unito al lavoro già fatto.

9. — Nel secondo giorno il mistico Artefice è intento a distendere lo spazio, che noi mediante la luce vediamo, colorato dall'aria, distendersi tra la terra e gli astri. Entro di esso si svolgono tutti i fenomeni meteorici della pioggia, della neve, della rugiada, della grandine, dell'irradiazione del calore e del trasporto della luce sulle

ali di quell'elemento, che la filosofia deve supporre senza poter ancora dire che cosa sia, e si appaga di dargli il nome di *etere*. Qui il Sacro Testo parla di acque inferiori e superiori, che Dio ha separate le une dalle altre. Non si sa ancora bene quali sieno queste *acque superiori ed inferiori*, ma ciò non conta. La sacra Bibbia dei Settanta ci dice che fu fatta la *distesa*, cioè *lo spazio*, e questo ci basta come nuovo argomento di lode e di riconoscenza verso Dio nostro creatore e nostro supremo benefattore.

**10.** — Viene il terzo giorno, e noi vediamo di buon mattino il divino modello dell'operaio dar mano al lavoro delle acque sulla terra. I mari nella loro immensità, fecondi d'una vita multiforme e meravigliosa, sono pure opera della mano di Dio. In seno ai mari si generarono le terre, e voi sapete già con quale processo di vita e di morte si accumularono gli strati fangosi, le spoglie di tante miriadi di animali, pesci, conchiglie, coralli; metalli preziosi, minerali d'ogni sorta, espandimenti vulcanici. Voi sapete come in quei depositi sono più abbondanti le materie più utili all'uomo, come la calce, il ferro, il sale ed altri. Chi non vede in questo processo del lavoro della natura un tratto saliente della divina Provvidenza? *Si radunino le acque in un sol luogo ed apparisca l'arida, e così fu fatto*. Le acque radunate così sono i mari e l'*arida* è la terra.

- Ma non è necessario (chi non lo vede?), che quest'arida e questi mari sieno proprio quelli che abitiamo noi, o che solchiamo colle nostre navi. Mari e terre si rimutarono più volte sulla superficie del globo, dal giorno in cui il primo scoglio sporse la cresta fuori dal mare universale, e si rimuteranno ancora finché il globo durerà nella sua vita. Da qui a molti secoli può essere mutata di nuovo la faccia della terra; ma l'uomo che vivrà allora potrà e dovrà ancora riguardare i suoi mari e le sue terre come opera di Dio, simile in tutto a quel mare ed a quell'arida della seconda mistica giornata, e ne

trarrà ancora argomento di lode e di riconoscenza verso Colui, pel cui volere si saranno fatti.

- La terra adunque, sulla quale si agita l'umanità da tanti secoli, immemore molte volte di chi gliel'ha data, è dunque sorta dal mare per virtù di Dio. Nessuno meglio del geologo può ammirare in questo versetto della sacra Bibbia l'opera provvidenziale. Egli solo può dire che la massima parte delle terre emerse e una grandissima parte di quelle ancora coperte dal mare, destinate forse ad emergere in secoli ancora molto lontani, non sono altro che cumuli di spoglie organiche depositatesi lungo una serie di secoli non ancora potuti numerare. È un lavoro che continua anche sotto i nostri sguardi, che rivela la mano di Dio intenta a benificare l'umanità. Oh! noi più fortunati del Popolo Ebreo, al quale la scienza faceva difetto!

**11.** — La terra è nata dal mare e noi viviamo dei suoi frutti, siamo, nel corpo, parte di essa. La terra fino dal momento che sporse il capo fuori dall'onde in forma di un primo scoglio, aveva sentito il divino imperativo, che sente ancora e che la fa fremere: *Germini la terra erba verdeggiante e che faccia seme.* Questo imperativo divino è una legge di natura, fedele e scrupolosa esecutrice del divino volere.

- Era ancora lontano di milioni di anni il tempo in cui l'uomo avrebbe avuto bisogno dell'opera divina e la nuova terra si copre di sagaci licheni, di piccole erbe, poi di arbusti e finalmente di piante gigantesche, la cui vita sfidava i secoli. I fianchi delle montagne che ora più non sono, le grandi pianure pur esse sommerse nuovamente nel mare d'ond'erano uscite, erano già smaltate di erbe e di fiori, coperte di dense foreste, a tal che le nostre vergini selve non ce ne danno che una smorta immagine. E nelle selve e nelle immense praterie una esuberanza di fiori variopinti, ed odorosi, di frutta succulente, di semi saporiti, una sovrabbondanza da non potersi descrivere. Ma tutte o quasi tutte quelle infinite

specie e varietà di vegetali perirono per sempre, senza che l'uomo potesse nemmeno vederli, anziché trarne qualche profitto...

**12.** — Che? Vorranno perciò asserire che furono inutili all'uomo quelle creature? Infelice chi lo dicesse ai nostri giorni. Di tutti quei vegetali, che per migliaia di secoli nacquero o morirono sui continenti d'allora, nulla, nemmeno una foglia, nemmeno un fil d'erba andò perduto per noi. I magri licheni che coprirono a modo di chiazze variopinte i primi scogli emersi dal mare, preparavano, morendo, alimento migliore a nuove specie più abbondanti e più rigogliose. Anche queste alla loro volta perirono, e soffocate dalla sabbia e dal fango, parvero sepolte per sempre, inutili creature, d'una vita effimera ed infelice. Ma no, che non furono perdute: noi le troviamo ora, sotto una enorme pila di depositi posteriori, in esilissimi straterelli di lastre carboniose, che chiamansi *grafite*, oggetto di grande commercio in forma di matite, colle quali comunichiamo agli altri i nostri pensieri, ritraiamo i quadri della natura, mandiamo ai posteri le nostre memorie.

- E riguardo alle grandi foreste di quei primi tempi voi sapeste già se furono inutili per noi. Quell'elemento che ha fatto muovere tutto, si può dire, il vertiginoso commercio di questo secolo, cioè il carbon fossile, ci è fornito da quelle antiche foreste, nel modo che vi ho spiegato.

**13.** — Ma il processo che abbiamo veduto iniziarsi una volta, come opera del divino Artefice sotto la forma dell'umile operaio, continuò nei secoli posteriori ed adesso ancora è tutt'altro che cessato, e noi lo ammiriamo estatici in un mattino di primavera, quando la noia della casa od il bisogno di sollievo ci spingono fuori a cercarlo in seno alla vergine natura. Chi sapesse descrivere un mattino di primavera, quando la natura è rivestita a nuovo del suo mantello fiorito, o lui sarebbe pure un grande uomo. Noi non possiamo formarci un'idea delle così dette

*foreste vergini*, poiché non ne abbiamo. Abbiamo però quanto basta per richiamarci al Fattore di un dono cotanto dovizioso, dal quale succhiammo la vita, ed il Libro santo ce lo ricorda quel divino Fattore, e ce lo presenta nell'atto di santificare il lavoro. Ecco in poche parole l'opera divina della terza mistica giornata.

**14.** Veniamo alla quarta giornata: *E fece Dio due grandi luminari: il luminare maggiore, che presiedesse al giorno e il luminare minore, che presiedesse alla notte: e le stelle. E li collocò nel firmamento del cielo, affinché rischiarassero la terra.*

- Abbiamo già veduto che il sole, la luna e le stelle esistevano già fino dall'istante dell'atto creativo, perché un cielo creato senza astri non si può dare, né la Terra è il centro dell'universo, intorno alla quale sieno poi stati collocati, o, per così dire, ingranati tutti gli altri corpi celesti. La luce, che formava, fin dal primo giorno il giorno e la notte, è quella medesima, che emana dal sole e dalle stelle, ma non è né il sole né le stelle. Era dunque necessario fermare la mente dell'uomo sopra queste creature benefiche, sul sole specialmente, perché per esso si erano distesi i mari, e le terre emerse erano irrigate dai fiumi; per esso la terra aveva germinato le meraviglie della vegetazione, i cui frutti formarono sempre e formano anche attualmente, la base dell'alimento presso tutti i popoli. Consideriamo adunque l'opera di Dio, il lavoro della quarta mistica giornata, compito dal mistico operaio.

- Sapete voi qual è quella scienza positiva, la quale colle scoperte degli ultimi secoli, più d'ogni altra ha fatto strabiliare, non dirò il volgo, il quale non l'ha ancora compresa, ma i dotti ed i geni più eletti della terra? L'astronomia. Io credo che mai più che adesso si poté cantare con convinzione: *Coeli enarrant gloriam Dei ed opera manuum ejus annuntiat firmamentum*. I cieli narrano la gloria di Dio ed il firmamento annunzia l'opera delle sue mani. Sì, il sole, la luna e le altre stelle, che il volgo

guarda con meraviglia sol perché le vede misteriosamente collocate nell'apparente volta celeste, così belle ed affascinanti, che nulla quaggiù le può assimilare; il sole, la luna e le altre stelle sono agli sguardi ed alla mente del dotto ognuna un cumulo di meraviglie che non sa dire: e che cosa sono? Sono l'opera del divino Artefice, il quale mentre ci ricorda come egli le ha fatte ci porge il sublime esempio del lavoro. *Opera mannum tuorum sunt coeli*: i cieli sono opera delle tue mani. *Tui sunt coeli et tua est terra*: sono tuoi i cieli e tua è la terra.

**15.** — Piacciavi, o miei cari, di ascoltare alcune parole dei grandi pensatori sopra questo grandioso oggetto:

- Tommaso Moore scrive della notte: «Quando la notte «dalle ali nere è sparsa di stelle, oscura la terra ed il cielo simili «ad un bell'uccello il cui fosco piumaggio scintilla di occhi «innumerevoli, questa santa oscurità, questi fuochi divini, «imponenti, infiniti emanano da Te, o Creatore».

- E lord Byron: «All'ora di mezzanotte la volta dei cieli è «sparsa di stelle simili ad isole luminose in mezzo ad un «oceano sospeso al di sopra del nostro capo. Chi lo può «contemplare e rivolgere poscia alla terra gli sguardi senza «provare un amaro disgusto e senza desiderare le ali per «innalzarsi e confondersi tra i loro splendori immortali?».

«O notte maestosa, esclama Jung, augusta antenata «dell'universo; tu, che nata prima dell'astro del giorno, gli devi «ancora sopravvivere, tu che i mortali e gl'immortali non con- «templano che con rispetto; dove comincerò io e dove finirò le «tue lodi? La tua fronte tenebrosa è coronata di stelle... O notte, «la tua oscura grandezza è quanto la natura ha di più toccante e «di più augusto. La mia musa riconoscente ti deve dei versi. «E qual soggetto sarà più degno di essere cantato «all'uomo? In qual'altra prova potremmo noi meglio «preparare i nostri sensi a sostenere le estasi della celeste



«felicità? Io slancio il mio pensiero al di sopra di questo mondo  
 «inferiore. Qual fastoso apparato! qual profusione di meraviglie!  
 «qual lusso e quale pompa ha spiegato il Creatore sopra questo  
 «teatro! Qual arte sconosciuta è questa che incanta l'anima,  
 «l'attacca a questo spettacolo con un incanto ineffabile e la forza  
 «a contemplare incessantemente? Il giorno non ha che un sole;  
 «la notte ne ha dei miliardi, il di cui splendore conduce i nostri  
 «sguardi fino in seno dell'Eterno per le vie sconfinite, lungo le  
 «quali sono improntate le magnifiche vestigia della sua  
 «onnipotenza... O ambizione, vanta ora l'estensione delle tue  
 «conquiste sopra questo atomo, sul quale noi siamo nascosti».

- Ed un altro scrittore francese, molto popolare, ma più fantastico che veritiero, infelicemente scettico e materialista, ha pur dovuto scrivere delle pagine sublimi su questo grandioso argomento. Ecco alcuni suoi pensieri: «... Quali sono le anime per le  
 «quali lo spettacolo delle notti stellate non è un eloquente discorso? Quali sono quelle, che non si sono qualche volta  
 «arrestate in presenza dei mondi raggianti, che sono librati sopra  
 «il nostro capo, e che non hanno cercato la parola del grande  
 «enigma della creazione?... Il problema della creazione è un  
 «gran problema!... Non sembra forse che l'uomo, il quale non  
 «sia tocco da nessun sentimento di ammirazione davanti al  
 «quadro degli splendori stellati, non è ancora degno di ricevere  
 «sulla sua fronte la corona dell'intelligenza?»<sup>1</sup>.

- Permetti, disse qui il signor Curato, che faccia a cotesto autore un'osservazione: Mi pare che il *problema della creazione* sia *veramente un gran problema* soltanto per quegli infelici, cui manca il lume divino della fede.

- Verissimo; anzi soggiungo che coloro che parlano così mostrano di aver poco sviluppato anche il lume della ragione. Iddio, che ha illuminato l'universo ravvivi anche

---

<sup>1</sup> FLAMMARION, *Les merveilles celestes*.

in loro questa fiaccola divina. Ancora una citazione d'una poetessa francese, madame Girardin, che mi sembra a proposito: «Ecco l'ora nella quale cade il velo, che di giorno nasconde la «mia noia: all'apparire della prima stella il mio cuore si apre «come un *fiore* notturno.

«Si vaga, si è librati nello spazio, trasportati dallo spirito «del vespero, nulla si è più che un'ombra fugace, un'anima «nell'immensità. Nulla resta d'un mondo fedifrago, né catene, «né leggi, né dolori, e l'anima, qual celeste farfalla, senza ombra «di timore, può gettarsi. sul fiore prediletto. O notte, per me bril- «lante e oscura, io trovo tutto nella sua beltà, tu aduni in te stes- «sa la stella e l'ombra, il mistero e la verità»<sup>2</sup>.

- Ecco, o miei cari, alcuni concetti del genio umano sopra gli astri. Non vi par egli che tutti li assommi ed esprima assai di più il semplice detto del Salmista? Ah! sì, ripetiamolo: *Coeli enarrant gloriam Dei et opera manuum ejus enuntiat firmamentum.*

---

<sup>2</sup> «Voici l'heure où tombe le voile,  
«Qui, le jour, cache mon ennui:  
«Mon coeur la première étoile  
«S'onvre comme une fleur de nuit.

«On nage, on plane dans l'espace,  
«Par l'esprit du soir emporté  
«On n'est plus qu'une ombre qui passe,  
«Une ame dans l'immeusité.

«D'un monde trompeur rien ne reste.  
«Ni chaîne, ni loi, ni douleur;  
«E l'âme, papillon cèleste,  
«Sans crime peut choisir sa fleur.

«O nuit! pour moi brillante et sombre,  
«Je trauve tout dans ta beauté  
«Tu reunis l'étoile et l'ombre  
«Lo mystere et la verité».

**16.** — Qual soggetto più bello di altissima meditazione non è esso il cielo per noi credenti? per noi specialmente che non andiamo indagando come fu fatto, ma da chi fu fatto? Sì, è il cielo stellato che proclama la potenza, la sapienza, l'immensità, la bontà infinita del rostro Dio, ed egli, per bocca di Mosè, ci si rivela creatore del cielo sotto l'umile forma dell'operaio, il quale compie e riempie la sua giornata di lavoro. Quanto più affisseremo lo sguardo e la mente nella volta celeste e prenderemo a meditare sui versetti del sacro Libro che vi accennano e tanto maggiori e più toccanti ci sorgeranno i concetti di ammirazione, di gratitudine e di amore.

- Veramente non c'è che dire, aggiunse qui il signor Curato. Dinanzi ad un sì grande soggetto la lingua ammutolisce, per cui non si può che meditare, ammirare, stupire, adorare ed amare.

---





## CAPO CINQUANTUNESIMO

## ANCORA L'ESAMERONE MOSAICO

1. La vita animale sulla terra. — 2. Argomento grandioso: la vita come forza mondiale. — 3. I grandi cetacei. — 4. I pesci comuni: loro quantità e fecondità straordinaria. — 5. I banchi di meduse e specie affini. — 6. Gli infusori: la fosforescenza del mare. — 7. Quadro di Schleiden sulla vita marina. — 8. La vita marina nelle epoche geologiche. — 9. Quanto conosceva il popolo ebreo fu più che sufficiente perché lo scopo di Mosè fosse raggiunto. — 10. Gli uccelli. — 11. L'inno della natura. — 12. Gli insetti alati. — 13. Uno squarcio di Stoppani sulla vita nell'atmosfera. — 14. Si argomenta in favore della interpretazione allegorica. — 15. Lo studio delle scienze naturali e l'indifferenza di chi non sente. — 16. Le opere della sesta giornata. — 17. Animali domestici. — 18. Animali selvatici maggiori. — 19. Animali selvatici minori. — 20. La creazione dell'uomo e il riposo festivo: Argomenti da trattarsi altrove. — 21. L'interpretazione allegorica vuol essere studiata.

1. — Siamo alla quinta giornata; anche qui nuove meraviglie ci aspettano, non minori certamente delle precedenti. Infatti chi ne potrebbe dubitare? È sempre l'opera di Dio che andiamo considerando, e l'opera di Dio, perché vera, perché giusta, è sempre grandiosa. Se non avremo ad ammirare la grandezza spaventosa degli astri, disseminati nell'immensità dello spazio, ci si offriranno invece le meraviglie della vita, le quali occupano da tanti secoli la mente dei più eletti ingegni; e ciò non ostante, tanta parte ancora, certo la maggiore, rimane da studiare. Oh, l'universalità della vita animale, questa parte più nobile della creazione, chi sapesse descriverla! Ma sentiamo dapprima dalle parole del sacro Testo quali opere vengono attribuite alla quinta, mistica giornata.

2. — Disse ancora Dio: Producano le acque rettili animati e viventi e i volatili sopra la terra sotto il firmamento del cielo. E creò Dio i grandi pesci e tutti gli animali viventi e aventi moto, prodotti dalle acque secondo la loro specie, e tutti i volatili secondo il genere loro.

- Allorquando parlammo del mare più volte ho accennato ad alcune meraviglie di quel mondo che nasce, prospera, decresce e muore in seno alle acque. Ora bisognerebbe fare una rassegna un po' più minuta di tante migliaia di specie, al fine di mettere in maggior evidenza tante meravigliose creature, dai colossali cetacei, nominati anche nella Bibbia, ai microscopici infusori, che costituiscono, per così dire, una parte non indifferente della massa acquosa, che copre i tre quarti della terra. Ma come si fa? L'argomento è così vasto, così ricco di dati positivi, che davvero, anziché non saper che dire, non si sa dove incominciare, per accorgersi poi troppo presto di non poter dire neppure la millesima parte.

- La vita devesi considerare come una forza mondiale, destinata a mantenere l'equilibrio delle altre leggi naturali. Posta la terra come fu a quei tempi primitivi (come è anche adesso), la vita non poteva mancare. Poste le condizioni della vita sopra la terra, questa sarebbe un assurdo ove la vita non vi fosse: avremmo una causa senza effetto. Un genio del nostro secolo ha dimostrato luminosamente questa verità in un libro più volte citato e che io vorrei fosse letto ed inteso da tutti nel senso in cui fu dettato. Giova ripeterlo: quel libro è un inno alla divina Provvidenza: è un poema tutta verità e perciò tanto attraente, affascinante<sup>1</sup>.

- Non ostante la grandiosità del soggetto che dovremmo trattare, la vita nel mare, proviamo tuttavia a dirne qualche cosa: dico qualche cosa che ci risvegli una idea comunque vaga ed incerta della grandiosità del lavoro

---

<sup>1</sup> STOPPANI, *La purezza del mare e dell'atmosfera*, ecc.

al quale è, per così dire, attaccata la quinta giornata della mistica settimana divina. Da quel poco che diremo però ne risulterà quel sentimento di ammirazione, di adorazione, di amore, scopo precipuo inteso dal sacro Scrittore.

3. — La balena è certamente il più grande degli abitatori del mare, il maggiore tra gli animali del globo dell'epoca nostra. Suol dirsi da alcuni che il numero degli individui delle varie specie è in ragione inversa della loro grossezza, ed in ragione diretta della loro piccolezza; da questo principio si dedurrebbe che il numero delle balene deve essere limitatissimo. Stia pure il principio, ma intanto ci consta che numerosi eserciti di balene corrono a rifugiarsi sotto le immense ghiaccie del circolo polare, per fuggire alla persecuzione spietata, che l'uomo lor muove incessantemente. Non è senza un sentimento di tristezza che si pensa alla lotta mortale, che questi colossi della creazione devono sostenere contro l'uomo, animale assai più piccolo di loro. Oh! in quelle tranquille ed oscure regioni glaciali, sul fondo di quei mari, dove il silenzio è perpetuo, devono pur risuonare grida disperate di angoscia e di terrore! Ma Iddio aveva detto all'uomo: Domina i pesci del mare e fanne tuo pro.

- Riguardo al numero delle balene il viaggiatore Hayes racconta che alcuni tratti di quei mari liberi dai ghiacci nereggiavano talvolta alla superficie di teste di quei mostri formidabili: erano migliaia di individui; e si sa che ai suoi tempi erano già molto diradati.

- Rivali della balena per la mole e forse più numerosi popolano i capodogli i mari equatoriali, insieme alle molte famiglie di altri cetacei, i fisiteri, i narvali, i pescicani, i delfini, ecc.

4. — Dai cetacei passiamo a dare uno sguardo ai pesci. Oh! quale spettacolo! Il numero non serve ormai più per dare un'idea qualunque della quantità di questi animali: qui bisogna misurare, non numerare. I viaggiatori infatti parlano non già di numeri sterminati di



individui, sieno merluzzi, sardelle, o aringhe, o tonni, bensì parlano di banchi, che si misurano a 15, 20 e 25 miglia quadrate, dove quei pesci sono stipati come i ciottoli del selciato, ammucchiati come uno strato di ghiaia. Dicesi che l'emigrazione delle aringhe offre, ai fortunati viaggiatori che s'imbattono a vederle, uno spettacolo inaudito. La superficie del mare, per quanto tira lo sguardo ed oltre, è mutata in uno strato nerognolo, lucente, che tutto insieme si muove e s'avanza. Si calcolano a 36 milioni i merluzzi gettati ogni anno dai pescatori sui mercati del mondo. Si narra di un banco di acciughe, il quale, inseguito da una truppa di delfini, andò a rifugiarsi nel golfo di Balaclava, nel mar d'Azof. I pescatori ne fecero, nei primi giorni, una strage inaudita; ma i delfini non cessavano dal guardare l'imboccatura del golfo e continuavano essi ancora la carneficina: il numero delle acciughe era sì grande però, che in pochi giorni l'alimento venne loro a mancare e cominciarono a morire. L'acqua rimase inquinata e con essa l'atmosfera, per cui ciò che prima si prese come una benedizione del cielo, una provvidenza, diventò ben tosto un flagello, e gli abitanti della città dovettero fuggire<sup>2</sup>.

- Mirabile poi sopra tutto è la fecondità di quegli animali: un'aringa può produrre 68 mila uova all'anno, ed un merluzzo ne può dare un milione.

5. — Se da queste classi di pesci, le quali ci sono note specialmente per la pratica utilità che ne ricaviamo, passiamo a dare uno sguardo alle classi meno importanti pel commercio le troviamo ancora più numerose. Le meduse e tutte le specie a corpo gelatinoso coprono talvolta immensi tratti di mare. Un banco di *salpe*, attraversato dalla nave *Magenta* nel 1865 tra l'Africa e le isole del Capo Verde, misurava non meno di 15 miglia marine nella direzione del bastimento<sup>3</sup>. Narra Maury che un

---

<sup>2</sup> STOPPANI, *Purezza del mare, ecc.*

<sup>3</sup> *Bollettino della Società geogr. ital.*, 1870, pag. 120.

capitano di bastimento incontrò sulle coste della Florida un banco di *phisaglia* così grande, che impiegò cinque o sei giorni per attraversarlo<sup>4</sup>.

6. — Così potrei trattenermi fino a domani col raccontarvi simili fatti osservati dai viaggiatori; ma non vi avrei ancora dimostrato l'universalità della vita del mare. Vi sono tutte quelle varie specie senza nome, e possiamo anche dire senza numero, senza importanza pratica per gli usi immediati della vita, le quali assommate non sono certo inferiori per la loro importanza nell'economia naturale di tutte le specie più nobili. Ma al disotto di queste, nella scala degli animali marini, brulica, per così dire, il volgo, un volgo innumerevole di esseri microscopici, i quali senza togliere alla trasparenza dell'acqua gran che, vi sono contenuti talvolta nella proporzione fin del 50%<sup>5</sup>. Uno degli spettacoli più grandiosi che si possono ammirare sul teatro della natura è senza dubbio la *fosforescenza del mare*, la quale è appunto l'effetto di quegli animali microscopici. Molte specie di essi hanno la facoltà di rendersi luminosi in quel modo che lo sono, press'a poco, le nostre lucciole. Per delle notti intiere i bastimenti che viaggiano i mari equatoriali solcano a tutto vapore acque incandescenti. Nessuno ignora ormai le meraviglie rivelateci dal microscopio in una goccia d'acqua, nella quale, come in un piccolo mondo, vediamo agitarsi migliaia e milioni di esseri viventi. Or ditemi, si può egli pensare al numero di quegli animali? Sono le meraviglie della creazione: sono l'opera di Dio.

- Non voglio chiudere questo argomento sulla vita del mare, senza avervi prima fatto gustare una pagina dello Schleiden, che tolgo dall'opera del Maury, *La Geografia fisica del mare*<sup>6</sup>.

7. «Penetriamo, scrive Schleiden, nelle acque cristalline

---

<sup>4</sup> MAURY, *Geografia fisica dei mare*.

<sup>5</sup> *Annales des Sc. Nat.* anno III, tomo XIV, 1850.

<sup>6</sup> MAURY, *Geografia fisica dei mare*. Traduz. L. Gatta.

«dell'Oceano Indiano, e ci si presentano gl'incantesimi più  
«meravigliosi i quali ci rammentano il regno delle fate dei sogni  
«dorati della nostra infanzia. Dei boschetti fantastici sopportano  
«fiori viventi, delle masse fitte di meandrine e di astree  
«contrastano collo viluppo delle foglie a forma di calice delle  
«esplanarie, delle madrepora alle molte ramificazioni, le quali  
«ora sono stese a foggia di dita, ora s'innalzano a guisa di  
«tronchi, ed ora sono ordinate a file di rami intrecciati in un  
«modo elegante e vago, i colori sorpassano ogni bellezza; un  
«verde vivo s'alterna col giallo e col bruno, le splendide tinte  
«porporine passano dal rosso cupo al turchino più scuro.  
«Le brillanti nullipore rosee; dorate o del colore della pesca  
«crescono sulle masse appassite e sono intrecciate colle retipore  
«dal colore delle perle e rassomigliano al più delicato intaglio di  
«avorio.

«Le gorgonie a ventaglio abbandonano alle ondulazioni  
«dell'acqua i loro rami che variano dal rosso al bianco, al verde,  
«al giallo, al lillah ed al nero e sono più eleganti della filagrana  
«più delicata; la sabbia chiara del fondo è coperta di migliaia di  
«ricci e di stelle di mare dalle forme e dalle tinte più strane. Le  
«fiustre simili a foglie e le ascare aderiscono come i muschi ed i  
«licheni ai rami del corallo; le patelle gialle, verdi e strisciate di  
«porpora si attaccano come mostruosi insetti sui loro tronchi.  
«Simili a giganteschi cactus in fiore dai colori più brillanti, le  
«anemone marine stendono le loro corone di tentacoli sulle  
«rocce frantumate, od abbelliscono più modeste il piano del  
«fondo, simili a tappeti screziati di ranuncole. Attorno ai  
«fiori dell'arbusto del corallo scherza il colibrì dell'Oceano,  
«un piccolo pesciolino brillante, rosso o di un turchino  
«metallico, o d'un verde d'oro, o del più splendido  
«argento. Leggere quali spiriti del fondo, bianche quanto  
«il latte od azzurrine, libransi in questo mondo incantevole  
«le campanelle delle fisalie. Qua caccia la sua preda  
«l'isabella d'un violetto luccicante e d'un verde dorato o ri-

«splendente di giallo, nera e listata di vermiglio; là pesci simili a «serpenti stanno attortigliati fra i rami di questi cespugli, a guisa «di lunghi nastri d'argento, screziati di roseo e d'azzurro. Ecco «ora le seppie favolose dai colori dell'arco baleno che si vanno a «poco a poco smorzando, le quali compaiono e scompaiono, «s'incrociano, si uniscono a frotte e tosto dopo si lasciano in un «modo veramente fantastico; e tutto ciò succede in mezzo a «cambiamenti più rapidi del baleno di un effetto magico di luce «e d'ombra, che cambiano col minimo soffio di vento il quale «provochi un leggero increspamento della superficie «dell'Oceano. Quando il giorno è sul tramonto e le ombre della «notte si proiettano sul fondo, questo giardino fantastico è il- «luminato da un nuovo splendore. Milioni di scintille ardenti, di «piccole meduse e di crostacei microscopici svolazzano a «traverso le tenebre della notte, simili alle lucciole; la pennatula «vermiglia del giorno, si cambia in una luce grigia e «fosforescente. Ogni più recondito ripostiglio è sfavillante di «luce; dei puliti forse scuri e d'un color bruno di giorno e «nascosti all'occhio in mezzo a quell'insieme di brillanti colori «sono ora risplendenti e di un effetto meraviglioso fra i colori «verdi, gialli e rossi, e per coronare le bellezze fantastiche di «questa notte incantata, il disco argenteo e luminoso di sei piedi «di diametro del pesce luna s'avanza maestoso fra le nubi «stellate. La vegetazione più lussureggiante d'un paesaggio dei «tropicali non può spiegare una varietà di forme così grande, «mentre rimane per la varietà e lo splendore dei colori molto «inferiore a questo giardino incantevole formato esclusivamente «di animali e non di piante, imperocché il fondo del mare è «caratteristico quanto lo sviluppo lussurioso della vegetazione «delle zone temperate; l'estensione e la molteplicità della fauna «marina spicca appunto nelle regioni dei tropicali.

«Tutto quanto v'ha di bello di meraviglioso e «d'insolito nelle grandi classi dei pesci e degli echinodermi,

«delle fisalie, dei polipi e dei molluschi di ogni specie, s'affolla  
«nelle acque calde e cristalline dell'oceano tropico riposa nelle  
«sabbie bianche, ricopre le balze scabrose s'avvicchia, ove lo  
«spazio è già occupato, simile ad un parassita, su quanto  
«incontra oppure nuota a traverso le conchiglie e gli abissi  
«dell'oceano — mentre la massa della vegetazione è di molto  
«inferiore in magnificenza. Ciò è particolarmente dovuto a  
«quella legge che regna sulla terra per la quale il regno animale  
«essendo più adatto ad accomodarsi alle circostanze esterne, si  
«spande assai più del regno vegetale — per cui i mari si  
«popolano di balene, di foche, di uccelli marini, di pesci e di un  
«numero straordinario di esseri inferiori anche dove ogni traccia  
«di vegetazione è da molto scomparsa fra i ghiacci eterni e le  
«acque fredde del mare non nutrono più le erbe marine, e questa  
«legge, dico, si mantiene la stessa altresì per il mare nel senso  
«della sua profondità; imperocché a misura che discendiamo, la  
«vita vegetale cessa più presto dell'animale, e da quei profondi  
«abissi ove non penetra un raggio di luce, lo scandaglio ci reca  
«ancora saggi di infusori viventi».

**8.** — Ecco, o miei cari, la vita nel mare. Anche essa è uno spettacolo, un soggetto così grandioso, del quale tanto più si dice quanto meno si parla. Noi abbiamo ammirato nelle nostre escursioni monti e catene di monti formati quasi esclusivamente dalle spoglie di animali marini ed abbiamo anzi constatato che quegli esseri, vissuti d'una vita effimera tanti secoli dinanzi — servirono al cenno providente di Dio — per prepararci in abbondanza gli elementi necessari alla nostra vita ed ai nostri comodi. Sì, quell'arida alla quale si accenna nella seconda giornata di Mosè era composta in gran parte di quelle spoglie, accumulate in fondo a quel mare primitivo lungo una serie lunghissima di secoli: e noi ora, e dopo altri milioni di anni, ne ritraiamo la bianchissima calce, di cui fabbrichiamo comode case e sontuosi palazzi

ed i marmi preziosi, nei quali il genio dell'arte si esercita a nuove creazioni.

9. — Il Popolo Ebreo non poteva certamente comprendere tutte queste cose; ma forse che la vita marina abbisogni dei nostri scandagli e dei nostri microscopi per rivelarcisi grandiosa? Forse che noi la comprendiamo tutta intera e che ai nostri posterì nulla più rimanga a scoprire? Eppure come n'abbiamo noi ad esuberanza per tributare lode al Creatore in confronto di quelli che ne sapranno di più, così ne dovette avere il Popolo Ebreo in confronto di noi. Mosè dunque non ha scritto inutilmente per un popolo rozzo ed ignorante quelle linee ispirate.

10. — Ora passiamo dagli animali del liquido oceano a quelli che popolano l'oceano aereo. — *Creò Dio tutti i volatili secondo il genere loro.*

- Gli uccelli! Oh, il soggetto della più cara poesia chi saprebbe trattarlo come si merita? L'uccello, simbolo dell'agilità, della gaiezza, del buon umore, che presta le sue ali agli spiriti messaggeri quando devono vestirsi di umane sembianze; l'uccello, che ci allieta coi suoi svariati gorgheggi, che ci ricrea la vista ed il cuore col suo splendido piumaggio, nel quale tanta luce di sole si è così vagamente combinata; l'uccello che apre al sorriso le labbra innocenti d'un infante non meno che quelle del vegliardo, chiuse al sentimento della letizia dal pensiero della tomba che l'attende; l'uccello, simbolo dell'anima che vola nelle regioni purissime del cielo come egli nell'oceano della più pura atmosfera, è pur esso l'opera di Dio. Qual dono più gentile e più gradito poteva egli fare Iddio all'uomo come ornamento dell'opera sua e come alimento di vita per l'uomo? Ma noi non possiamo comprendere tutto il fine di queste aeree creature: non possiamo colla nostra mente abbracciare il loro numero sterminato. Sono molte centinaia le famiglie di volatili stabilite dall'uomo per tentare una tal quale classificazione; ma ciascuna di esse conta miliardi di individui.

- Oggetto di piacevoli dispute tra cacciatori ed agricoltori, di commercio e d'industria tra speculatori, buongustai e modisti, di studio per gli ornitologi, gli uccelli interessano tutto il mondo. Povere creature! Iddio vi aveva fatte per la libertà ed invece siete ovunque perseguitate a morte..., ma no: voi stesse dovete aver compreso il divino mandato di Dio concesso all'uomo: — *Ed egli (l'uomo) presieda ai volatili del cielo.* — Forse per questo vi distinguete dagli altri animali per la vostra eccezionale timidezza ed agilità, per la quale potete ancora perpetuare la vostra specie contro le mille insidie che vi si tendono.

**11.** — Chi ha fatto attenzione un bel mattino di primavera da una qualche altura che domini la campagna rivestita di verdura e di fiori, allo svariato gorgheggio di mille specie diverse dei cantori pennuti delle nostre contrade, non poté certo trattenersi dall'esclamare: Come è bello, come è solenne l'inno della natura al suo Creatore! È un vero incanto che non si dice, ma che si ammira! Se altro fine non avessero gli uccelli all'infuori di quello di allietare col canto i nostri giorni, il dono di Dio sarebbe ancora molto ammirabile e degno di eterna riconoscenza.

**12.** — Ma gli uccelli colle loro mille varietà non sono i soli animali destinati da Dio ad abitare le regioni dell'aria: a loro vanno associati anche gli insetti alati, questa infinita progenie, turba irrequieta variopinta a variforme, feconda anch'essa di meraviglie e di sorprese.

**13.** — Quasi a conferma del poco che ho potuto dirvi intorno ai volatili voglio che sentiate uno squarcio dello Stoppa-  
ni, tolto dal suo libro: *La purezza del mare e dell'atmosfera.* Egli, dopo aver descritto maestrevolmente l'universalità della vita marina, prosegue così: — «Se figgiamo lo sguardo in seno alla stessa atmosfera quale nuovo spettacolo ci presenta la vita? «Sovrani della libera atmosfera, come i pesci del libero mare, sono gli uccelli. Il ritorno della primavera ci rinnova

«ogni anno lo spettacolo delle portentose migrazioni di tanti  
«alati, che vengono a rallegrarci col loro canto, e sulle cui piume  
«la luce del sole si frange nei suoi mille colori. Quando i primi  
«soffi, forieri delle brezze invernali, agitando lo spesso  
«fogliame, ne staccano le prime foglie ingiallite, eccoti quelle  
«orde di ritorno sull'aereo sentiero, cresciuti di infinita prole,  
«che, sulle tracce dei padri, cercano in più calde regioni uno  
«schermo dal gelo, che si avvanza dalle cime nevose e distende  
«sui nostri piani fioriti un velo di morte; ma l'uomo, che fuga gli  
«animali selvatici dai piani, dai colli e dai monti, cui egli va  
«mano mano occupando cogli animali ridotti a servaggio, ha  
«ormai diramato anche i campi dell'aria.

«Nelle selvagge regioni, ove regnano ancora le bestie  
«feroci, anche gli uccelli appaiono più densi nelle regioni  
«dell'aria. Chi può formarsi un'idea di quelle colonie di pic-  
«cioni, che nell'America settentrionale si distendono quasi  
«immense nubi, che oscurano il sole in pieno meriggio, sfi-  
«lando per giorni e giorni, coprendo il suolo de' loro escrementi,  
«quasi d'una schifosa nevicata dell'altezza di parecchi  
«centimetri? Nell'America meridionale noi troviamo i *Larus*, le  
«*Sula*, i pellicani e tanti altri uccelli fabbricatori del guano,  
«appollaiati sui lidi e sulle isole peruviane in numero sì grande,  
«che la congerie dei loro escrementi si eleva, per la sua potenza,  
«al grado di formazione geologica... Ma non sono gli uccelli  
«che esprimono nella sua vera potenza la vita in seno  
«all'atmosfera. Uno sguardo, o signori, agl'insetti. Si può egli  
«trovare un sol palmo di terra un solo atomo d'aria, ove non si  
«agiti alcuno di questi esseri, che involgono quasi d'un'altra at-  
«mosfera la terra? Anche nei climi più temperati, anche dove la  
«civiltà impone pure un qualche freno a questi invasori  
«dell'universo, non ci è permesso quasi di respirare, tanto l'aria  
«è invasa di mosche, di moscerini, di zanzare, di alati spiritelli,  
«che ci molestano giorno e notte. Che sarà là in seno alle vergini



«foreste, sull'immensa distesa degli umidi piani, che ribollono «sotto il sole dei tropici, ove lo spirito invadente di quegli «animali si può mettere in rango fra i più terribili elementi della «natura?... Insomma sulla terra come nel mare la vita si direbbe «un universale parossismo: se ogni stilla è un popolo, ogni «foglia d'albero, che si agita in seno all'atmosfera, è una colonia».

**14.** — E qui, o miei cari amici, vorrei potervi leggere le stupende pagine del Brehm nel suo bel libro, *Dal polo nord all'Equatore*, sui *Monti degli uccelli in Lapponia* (Vogelberge), nonché i volumi dello stesso autore sugli uccelli, che formano parte della sua grande opera, *La vita degli animali*. Vorrei potervi leggere le brillanti descrizioni del Figuiier sullo stesso argomento; *Il Viaggio di Darwin intorno al mondo*, alcune pagine del *Kosmos* di A. Humboldt, altre del Chateaubriand e tanti altri e poi vorrei domandarvi: Non vi pare egli che sia piena la quinta giornata della mistica settimana di Dio? che l'esempio dell'operaio divino ci inviti al lavoro benefico? che sia santificato il lavoro? Vi pare, in fine, che il racconto allegorico di Mosè sia men bello, men vero, meno utile del racconto medesimo inteso in senso letterale cronologico? Potete adesso dire che si piccolisce la Bibbia?

- Tutto quello che ci ha detto anche sull'opera divina di questa quinta giornata è per noi anche troppo, disse il Collega; e le sue domande implicano anche le nostre risposte. Così almeno è per me.

**15.** — Già; è l'opera di Dio e questo basta, soggiunse il signor Curato. Io sono felice di infervorarmi sempre più nello studio delle scienze naturali, le quali mi fanno toccar con mano il lavoro della Provvidenza divina a vantaggio dell'uomo, molte volte troppo scettico anche se è credente e buon cristiano. Mi si perdoni questo sfogo. Pur troppo è così: molti, moltissimi non guardano mai più in là della superficie delle cose e dei

fenomeni; non è mai che indaghino le cause, né il fine degli esseri, appagandosi puramente di ciò che loro torna utile materialmente: è cosa dolorosa al solo pensarvi. Ne godo per te, caro Maestro, che ti togli dall'ignobile turba.

- Io crederei, rispose il Maestro, di vedere la causa di questa indifferenza nel non essere questi tali, stati educati per tempo a quello spirito di osservazione, che suscita il sentimento della natura, quel sentimento che può definirsi la voce stessa della grande natura narrante la gloria di Dio, principio di tutte le cose.

**16.** — Ora diciamo poche parole anche sulla sesta giornata:

- *Disse ancora Dio: Produca la terra animali viventi secondo la loro specie e gli animali domestici, e rettili e bestie selvatiche della terra secondo la loro specie. E così fu fatto.*

- Anche qui, o miei cari, ci vorrebbe la lingua del poeta ed il pennello dell'artista. Abituati fino dall'infanzia a godere inconsciamente degli animali terrestri, noi non abbiamo appreso per tempo ad apprezzare questo dono singolare della Provvidenza. Le cose comuni perdono del loro pregio nell'estimazione degli uomini, tuttoché sieno utili e belle; *assueta vilescuit*; ma ora che una specie di dovere ci impone di considerarli più attentamente gli animali della terra, la nostra ammirazione non deve mancare, né la sua necessaria conseguenza la gratitudine.

**17.** — Si contano a centinaia soltanto le specie domestiche di animali, dei quali l'uomo sa trarre qualche profitto per la prosperità della sua vita. Basta ricordare le nostre bovine, le nostre pecore, i nostri cavalli, perché il sentimento della gratitudine si suscita tosto in noi accompagnato dall'amore verso il divino Donatore: Tutti i popoli hanno i loro animali domestici e tanto più numerosi quanto più i popoli sono inciviliti. I lapponi hanno bisogno di centinaia di renne per ciascuno onde nutrirsi del loro latte e coprire sé stessi e le loro capanne di pelli, quasi i soli elementi di vitto e di vestito che essi

possono procurarsi nelle loro gelide contrade. Così in proporzione dei bisogni della vita, creati dalle circostanze dei luoghi, tutti i popoli hanno al loro servizio animali addomesticati.

**18.** — Ma il mondo degli animali terrestri bisogna cercarlo nelle foreste, che l'uomo non ha ancora conquistato alla civiltà e dove non fu possibile stabilire la sua dimora.

- Greggi di neri camosci e di stambecchi s'arrampicano sulle balze spaventose delle Alpi, dove spiccano salti vertiginosi per campare da un pericolo imminente: orsi e lupi si appiattano ancora numerosi nelle superstiti foreste del nord d'Europa e d'Asia; eserciti di molte migliaia di bisonti pascolano ancora padroni assoluti delle immense praterie dell'America Settentrionale, dove sono pur numerosi nelle montagne i daini ed altri grossi quadrupedi. I fiumi ed i laghi dell'Africa Australe brulicano di enormi ippopotami, dei quali l'esploratore Delegorgue narra averne veduti cento insieme in uno stagno. Il medesimo ha pur numerato 600 elefanti entro lo spazio di tre miglia; incontrò un giorno da 300 a 400 cinoiene ed un altro da 400 a 500 zebre. Livingstone narra d'aver veduto più volte sfilare eserciti di 40.000 gazzelle. Egli è pure nelle foreste africane che echeggia più di frequente il tremendo ruggito del *biondo imperator della foresta*; a questo fan eco, in coro, le voci non meno selvagge e spaventose delle iene, delle tigri, delle pantere e dei leopardi. Truppe numerose di giraffe volano attraverso i deserti al minimo pericolo intraveduto o sospettato, associandosi qualche volta ai cammelli ed ai dromedari. Alcune grandi specie di mammiferi sono comuni ai quattro continenti, ma ogni continente ha numerose specie sue proprie, anzi si può dire che ogni regione un poco circostanziata specialmente dal clima, il fattore della vegetazione ha le sue. Quanto vi ho detto non è che per accennare soltanto ad alcuni dei principali quadrupedi, ché sarebbe troppo lungo il solo nominare tutti quelli

che si conoscono. Che se poi volessimo impegnarci a nominare soltanto i più piccoli non ci caveremmo così presto d'impaccio.

**19.** — Lepri, volpi, faine, linci, marmotte, zibetti, castori, tassi, gatti selvatici, molte specie di anfibi, di serpenti, l'infinita progenie dei quadrumani, ludibrio della figura umana e mille altre specie, e tutte numerose di milioni di individui, formano, per così dire, la plebe degli animali terrestri. Aggiungasi l'innumerabile progenie degli insetti non alati, dei vermi, dei microbi che riempiono l'aria e si avrà un'idea almeno approssimativa di ciò che è la vita sulla terra. L'uomo ha saputo trarre da questi animali immensi vantaggi, ma chi può dire quanti altri aspettino, che il genio dell'uomo li scopra e li faccia suoi? Ecco l'opera di Dio della sesta giornata.

- A chi non basterà questo piccolo abbozzo del gran quadro perché si senta mosso a dare un tributo di lode e di ammirazione al Creatore? Se vi fosse costui vorrei dirgli semplicemente: Sei un infelice!

**20.** — Ma con questo lavoro degli animali l'opera della sesta giornata non è compiuta che in parte: rimane il principale, la creazione dell'uomo. Quest'ultima nobilissima creatura, *l'homo sapiens*, occupa il primo posto fra le creature terrestri; non fa bisogno di ripeterlo. Ciò che importa di osservare è questo, che il giorno in cui l'uomo apparve sulla terra, se non è propriamente il sesto giorno della settimana mosaica, (e difatti non lo può essere se quella settimana non è storica, ma allegorica) tuttavia il momento della sua comparsa è un momento cronologico nel vero senso. L'uomo fu creato e posto da Dio sulla terra quando questa era stata acconciamente preparata a riceverlo: egli comparve dunque posteriormente a tutte le creature finora descritte; anzi io credo che Mosè non abbia nemmeno inteso di farci sapere il tempo della creazione dell'uomo posteriore a quello della formazione degli altri esseri, ma penso che egli avesse lo scopo di ricordare all'uomo la sua origine divina. Da questo ne

viene tutta quanta la morale nelle sue infinite applicazioni. Ma non vogliamo inoltrarci in questo argomento della comparsa dell'uomo sulla terra, il quale ci porgerà forse materia di altre conversazioni. Chiudiamo invece questa col ricordare che anche del sesto giorno fu fatto sera e mattina, nella quale però il mistico operaio si riposa da ogni opera e santifica il riposo come aveva santificato il lavoro.

- Qui sarebbe il luogo di dimostrare come la sublime allegoria della settimana divina fu intesa anche a stabilire il riposo festivo, inculcato prima coll'esempio poi col precetto divino: ma sarebbe troppo lungo, per cui daremo termine alla nostra lunga conversazione, colla quale io credo di aver esposto il sistema dell'interpretazione della cosmogonia mosaica, differentemente dai tradizionalisti e dai concordisti, come aveva promesso. Che me ne dice, signor Curato?

**21** — Per quanto sia nuova per me questa teoria dell'interpretazione allegorica della cosmogonia mosaica, tuttavia devo confessare che non mi dispiace. Se non fosse per altro mi piace per questo, perché con essa si mettono fuori di combattimento tutti gli avversari della Bibbia.

- Io desidererei che le piacesse per il motivo che le sembri vera, come io sono convinto che lo sia. Certo, ripeto, non bisogna pretendere di poter esporre completamente un sistema in una conversazione, per cui io non pretendo che lei e gli altri sieno convinti della sua verità, per le poche ragioni che io ho potuto addurre. Mi basta averlo fatto intravedere questo sistema allo scopo che questi giovani e lei, che è più giovine di me e di me più adatto per questo genere di studi, si mettano a studiarlo in base ai principi che io ho esposto.

- A mio giudizio, soggiunse il signor Curato, bisognerebbe prima di tutto prendere in esame tutti gli Exemerone dei concordisti, massime i moderni, per dimostrare che davanti ai fatti non possono reggere; poi

dovrebbe espone più ampiamente il sistema, sviscerarlo in tutti i particolari, confutare tutte le ragioni apparentemente scientifiche o contrarie, e poi aspettare che entri un po' alla volta nella mente degli espositori sacri, perché come ero convinto io poco fa del concordismo, appoggiato ai due esegeti di cui abbiamo parlato, così penso che lo saranno anche altri, massime gli autori; e quando si tratta di spogliarsi delle proprie convinzioni sai che s'incontrano sempre grandi difficoltà.

- È vero, rispose il Maestro; specialmente se si tratta di persone poco leali, o nelle quali un soverchio amor proprio fa che non vogliano, o non possano riconoscere nessun merito nei propri avversari.

- Quanto alla confutazione dei concordisti essa è già fatta ampiamente dallo Stoppani: riguardo poi all'esposizione del nuovo sistema, che egli lasciò incompiuto perché, pover'uomo, gli mancò improvvisamente la vita, ci vorrebbero dei volumi. Questo là potranno fare altri: lo potrete far voi, se sarete capaci di non disconoscere la verità, accettandola con piacere da qualunque parte essa provenga. Sicuro che per fare questo studio completo bisogna essere istruiti in molti rami dello scibile umano, ed in alcuni, come, p. e., nella geologia, bisogna essere valenti, ciò che non si potrà mai ottenere da chi guarda questa scienza in cagnesco, o la studia soltanto nei libri o nei musei.

---

---

## CAPO CINQUANTADUESIMO

---

### IL DILUVIO UNIVERSALE

---

1. Da una parola ad un'altra si viene a parlare del Diluvio. — 2. Il Diluvio e la scienza. — 3. Certezza storica del Diluvio. — 4. Si cercano le prove alla geologia. — 5. L'epoca glaciale fu un vero diluvio universale. — 6. O il Diluvio biblico è un fatto locale od è l'epoca glaciale. — 7. Questa teoria è sostenuta dal Padre Cetta e dalla Civiltà Cattolica. — 8. L'epoca glaciale poteva ottenere lo scopo del Diluvio. — 9. L'uomo è anteriore all'epoca glaciale? — 10. L'antichità dell'uomo dimostrata dalla formazione delle razze. — 11. Il Diluvio universale non può essere posteriore all'epoca glaciale. — 12. Riassunto della tesi. — 13. La Bibbia non è libro cronologico, bensì storico-morale. — 14. L'accordo nei particolari, tra la narrazione di Noè e il sistema geologico è compito che spetta all'esegesi. — 15. Una nuova opinione non ancora dimostrata. — 16. Separazione, complimenti, ritorno.

1. Finita quella lunga conversazione sulla cosmogonia mosaica si alzarono tutti che il sole volgeva verso il tramonto. Diedero un'occhiata intorno sulle colline moreniche della Francia Corta, le quali da quel luogo si presentano sì bene, da poter facilmente distinguere tutti i semicerchi in cui sono disposte, comprovanti la teoria da noi esposta sulla dinamica glaciale. Si comunicarono a vicenda le loro impressioni per mezzo di domande, risposte ed espressioni delle proprie opinioni, e poi s'avviarono verso il villaggio.

- Con questa, che ci ha stancati tutti per la sua lunghezza, avremmo finite le nostre conversazioni per quest'anno, disse il Maestro, e non ci resterebbe che di riepilogare brevemente quanto abbiamo trattato; e questo non tanto per ribadire le cognizioni acquistate, ché non

basterebbe un riepilogo, quanto piuttosto per renderci ragione di quel poco che abbiamo fatto. Ma ho pensato che è meglio rimandare ad altro giorno questa, che chiameremo conversazione di commiato.

- Ci aveva ben anche promesso di parlare un poco del Diluvio, osservò Cortesi.

- Oh questo poi, soggiunse il Collega, non si deve omettere, signor Maestro. Sono curioso anch'io di sapere, se di quella universale catastrofe si rinvengono le tracce, che se vi sono la geologia dovrebbe conoscerle.

- Questo, disse il signor Curato, è argomento di serie controversie tra la scienza e la Bibbia e bisognerebbe trattarlo diffusamente.

- Avete ragione tutti, rispose il Maestro: so d'aver promesso di dirvene qualche cosa; so che è argomento interessante per chiunque conosce la Storia Sacra e so esservi una scienza, che chiamasi geologia; so anche e più di tutto che l'argomento richiederebbe uno svolgimento più ampio di quello che si possa fare in una conversazione, chiamatela pur anche conferenza. E gli è appunto per questo che avevo stabilito di ometterlo nel timore di oscurare l'argomento anziché svolgerlo e chiarirlo; ma giacché lo desiderate ne tratteremo colla maggior brevità possibile e coll'intenzione di esporre le mie opinioni quali proposizioni da studiare.

2. Discesi all'osteria del villaggio e rifocillatisi alquanto, presero il posto della mattina sotto il *berceau* ed il Maestro senz'altri preamboli incominciò:

- Col dire che la geologia dovrebbe saper indicare le tracce del Diluvio, come ha detto lei, signor Collega, si è un'altra volta alle prese colla Bibbia, che alcuni si ostinano sempre a riguardare come una sanzione storica infallibile di fenomeni naturali. Raccomando prima di tutto di rammentarvi quanto vi ho detto sopra il fine col quale fu dettata la Sacra Bibbia, il quale fu tutt'altro da quello d'istruire gli uomini sulla storia naturale.



- Qui però la Bibbia ci mette innanzi un fatto, il quale per la sua natura entra necessariamente nella categoria degli avvenimenti fisici naturali; per questo è proprio necessario trovare tra la scienza e la Bibbia un perfetto accordo, il quale non può mancare, se non nei particolari, almeno nella sostanza.

3. — Non c'è bisogno di rassodare il fatto come avvenimento storico, perché la Bibbia lo narra troppo chiaramente; tuttavia gioverà notare che tutti i popoli del mondo aventi storia propria hanno anche la tradizione del Diluvio, compresi i più antichi ed i più lontani dal centro dell'incivilimento: si trova infatti tradizione del Diluvio presso i caldei, i siriani e gli egiziani, presso i greci ed i romani; presso gli indù ed i cinesi, ed anche presso gli americani<sup>1</sup>. Poco importa, poi, che tutti credano il Diluvio essere avvenuto nelle proprie regioni. Dai confronti delle date e dagli accessori di quel fatto risulta che tutte quelle tradizioni sono tolte dalla Bibbia. Dunque sulla realtà del Diluvio, come avvenimento storico, nessuno può muovere dubbio. Ora è da vedere se anche la storia fisica della terra, la geologia, registra ne' suoi annali il medesimo fatto.

4. — Lo studio della geologia, come i miei alunni devono ben sapere, si fa in base ai fatti che cadono sotto i sensi e dei quali sono conosciute la causa: questi fatti poi si confrontano con altri identici avvenuti in epoche anteriori alla nostra; e siccome identici effetti devono avere identica causa, così si deduce con piena sicurezza la causa dei fatti geologici. Ora riguardo al Diluvio noi dobbiamo cercare sulla terra gli effetti di una inondazione grandiosa, disastrosissima, universale.

- Non vi è parte della geologia, la quale sia sì facile a studiarsi per osservazione diretta degli effetti ed anche delle loro cause tuttora agenti, quanto i depositi alluvionali recenti ed antichi. Nelle nostre brevi escursioni

---

<sup>1</sup> BOCCARDO, *Enciclopedia italiana*. — DE CASTRO, *I popoli dell'Antico Oriente*.

noi abbiamo quasi sempre passeggiato sopra depositi alluvionali, e quando trattammo delle cause dell'epoca glaciale, se vi ricordate, vi ho detto che tutta la pianura padana, sulla sinistra del fiume, è formata interamente da terreno alluvionale, tolto, quasi esclusivamente, dalle morene glaciali. Ma anche le morene glaciali sono depositi alluvionali, ossia sono depositi formati da fiumi di ghiaccio, quali sono i ghiacciai.

5. — Vi ho già detto che l'epoca glaciale fu, in un certo senso, un po' largo, universale. Dappertutto ormai, tranne nelle parti basse della zona torrida, i viaggiatori hanno riscontrato i depositi glaciali. Le zone temperate poi furono, per un tempo difficile a determinarsi, ma certamente molto lungo, quasi totalmente invase dai ghiacciai: lo furono poi assolutamente le zone così dette glaciali. Che se si vuole opporre non aver potuto i ghiacciai superare le montagne né invadere tutti i piani, si risponde che le montagne dovettero essere coperte di neve quasi tutto l'anno, ed i piani dovettero essere coperti di neve nell'inverno e quasi allagati in estate per la grande abbondanza di acqua, che doveva sgorgare dai ghiacciai, specialmente verso la fine dell'epoca, quando i ghiacciai si ritiravano.

- Infatti, al disotto delle morene glaciali si riscontrano dappertutto enormi depositi alluvionali. Non è difficile immaginare le disastrose inondazioni di un'epoca molto piovosa, quale dovette essere l'epoca glaciale, quando le grandi fiumane, libere da ogni arginatura, potevano espandersi e diramarsi e cambiare mille volte di letto, inondando le valli e le pianure terrazzando così i loro depositi, per scavarli di nuovo e fabbricarli altrove. Una qualche idea di questo grandioso lavoro dei fiumi ce la danno i grandi fiumi liberi della Siberia, dell'America boreale e dell'Africa australe.

- Vi fu dunque un'epoca in cui quasi tutta la superficie della terra era coperta dall'acqua sotto le sue tre forme principali di liquido, di neve e di ghiaccio. Ora

come chiamerebbe altrimenti che *Diluvio* la scienza un tal fatto? Geologicamente questo è un vero diluvio; anzi molti geologi hanno appunto distinto questo fenomeno, cioè i depositi alluvionali, col termine *diluvium*. L'epoca glaciale fu veramente un diluvio, il quale, se proprio non fu generale ed universale alla lettera, lo si può dir tale almeno in un senso un po' largo, ossia nel senso che tutte le regioni della terra furono, più o meno, simultaneamente o susseguentemente, ricoperte di acqua, di neve o di ghiaccio. Ciò è accertato dai fatti. Ne siete persuasi?

- Sì, risposero gli alunni ed il Collega. — Se i fatti esistono come dici, soggiunse il signor Curato, ne sono persuaso anch'io, né saprei chi potesse opporre checchessia.

6. — Bene; ora eccovi la mia opinione riguardo al Diluvio biblico: O il Diluvio narrato dalla sacra Bibbia è un fatto locale ristretto a qualche regione determinata, od è *universale*. Nel primo caso la geologia, fino ad oggi, non può né negare né confermare il fatto, perciò i suoi studi non si sono ancora estesi, con eguale intensità, minutezza e diligenza, a tutte le parti della terra, molto meno all'Asia, dove, nel caso, bisognerebbe appunto cercare le tracce di quel parziale diluvio: questo, se vi sarà bisogno, lo faranno i nostri posteri. Se invece il Diluvio biblico è universale, come si ritenne fin qui quasi da tutti, esso non può essere altro che l'epoca glaciale. Questa è la mia opinione, che spero di dimostrare coi fatti.

- Ma come? fece il Collega; se l'epoca glaciale è un fatto naturale, un fenomeno fisico e il Diluvio invece è un castigo di Dio?

- Quasicché Iddio non si sia mai servito di eventi naturali, per punire i colpevoli. D'altronde, se si ricorda, la causa dell'epoca glaciale i geologi non la conoscono ancora; essa è ancora un mistero per la scienza, che potrebbe anche essere miracoloso.

- Quanto a questo, soggiunse il signor Curato, non

si può opporre gran che; mi pare piuttosto che questo modo d'interpretazione vada incontro a troppe difficoltà e non so come te la caverai per dimostrare la tua proposizione.

7. — Io non intendo di commentare la sacra Bibbia; lascio questa parte agli esegeti, che l'assalgono talvolta colle tenaglie dell'Ermeneutica sacra e troppo spesso la stiracchiano senza pietà. Facciano loro. Volete sapere invece dove ebbe origine la mia opinione? Dall'opera del P. Cetta, *Il Diluvio*. Quando lessi la prima volta quel libro mi mostrai contrario alla nuova teoria, perché non avevo cognizioni sufficienti sopra l'antichità dell'uomo e perché il P. Cetta, nel dimostrare l'identità del Diluvio coll'epoca glaciale, vuol poi accomodare questa alla lettera della Bibbia mostrando così di non conoscere abbastanza bene questa parte della geologia. Egli, in una gentilissima lettera, mi scrisse queste parole, che contengono il suo sistema:

«...Io mi sono ragionato così: Da dopo la creazione «dell'uomo la terra fu sottoposta a tale e tanto sconvolgimento «che ne fu quasi interamente distrutta la vita (il diluvio Noetico) «e ce ne devono restare i segni: cerco e ne ritrovo. I geologi so«no convenuti di tribuirgli ad un'epoca glaciale; dunque «quest'epoca glaciale dovrebbe essere lo stesso Diluvio. Del Di«ludio l'autore della Genesi adduce due cause naturali: rupti «sunt fontes abyssi magnæ et cateractæ coeli apertæ sunt<sup>2</sup>. Som«mersione di terre e diluvio di acque, questa stessa sarebbe pei «geologi la causa dell'epoca glaciale. I diluvi di acque nelle re«gioni meridionali divennero diluvi di nevi nelle settentrionali, e «per quelli e per questi la superficie della terra ne era devastata e «la vita spenta». Così il P. Cetta.

- Il dotto periodico, *La Civiltà Cattolica*, nel fare la recensione dell'opera del Cetta, loda ampiamente il

---

<sup>2</sup> Si squarciarono le sorgenti del grande abisso e si aprirono le cateratte del cielo. Genesi, Cap. VII, vol. 11.

mirabile accordo tra la scienza e la Bibbia<sup>3</sup>. Ripeto che non è mia intenzione di commentare od interpretare la Bibbia, ma soltanto intendo di stabilire che se la sacra Scrittura, come documento rivelato e storico ci accerta del fatto del Diluvio universale, anche la geologia ce ne assicura, e che questa, anzi, mette dinanzi agli occhi degli increduli i fatti in modo, che non ne possono dubitare.

8. — La geologia adunque ci presenta gli effetti d'un universale inondazione. Noi procuriamo almeno di dimostrare che l'epoca glaciale può essere considerata come il Diluvio noetico, almeno riguardo al fine inteso da Dio, quello, cioè, di punire colla distruzione degli uomini e degli animali le colpe dei primi.

- Ditemi voi: Se l'uomo, nei primordi dell'epoca glaciale, ossia del diluvio geologico abitava l'Europa, anzi la zona temperata tutta intera, ancorché non fosse ancora giunto all'arte dell'agricoltura, e vivesse puramente dei frutti spontanei della terra e dei prodotti della caccia e della pesca, come avrebbe potuto salvarsi e vivere? Non dovevano tutti o gelare, od annegarsi, o morire di fame? Ma si dirà forse da alcuno che avrebbero potuto emigrare verso la zona torrida. Ma come sarebbe stata possibile questa generale emigrazione senza i mezzi opportuni di trasporto? All'infuori di qualche canotto mal equilibrato, incapace di attraversare un fiume un po' rapido, nonché di avventurarsi in un mare sconfinato e ignoto, quegli uomini non avevano altro mezzo che le loro gambe. Ma intanto la terra coperta di neve e di ghiaccio per la massima parte dell'anno, inondata continuamente da fiumane disastrose, non dava più i frutti necessari per nutrire quei poveri fuggiaschi, i quali ci presentano i drammi più raccapriccianti, che umana fantasia possa immaginare. Ma posto anche che alcuni pochi avessero potuto raggiungere quelle calde regioni, chi può dire che colà erano fuori di pericolo? Il fatto dell'invasione glaciale, testificato

---

<sup>3</sup> La Civiltà Cattolica, 6 novembre e 18 dicembre 1886.

dalle morene riconosciute nel golfo di Guinea, pochi gradi al nord dell'equatore, dimostra che anche là le piogge diluviali dovevano essere disastrose. Infatti: affinché si possa formare un ghiacciaio nella zona torrida, così presso al livello del mare è necessario che piova e nevichi per anni intieri, in modo che la neve caduta vinca ogni anno la forza del sole. Ah! non c'è dubbio; se l'uomo viveva sulla terra anteriormente all'epoca glaciale non vi poté sopravvivere.

9. — Permetti, disse il signor Curato, che ti faccia una domanda: È poi dimostrato che l'uomo esisteva anteriormente all'epoca glaciale? che questa avvenne posteriormente alla creazione dell'uomo?

- Quasi tutti i geologi moderni sono d'accordo nel dare all'uomo un'antichità molto maggiore di quella che si è creduto di dovergli attribuire in base all'interpretazione letterale della Bibbia. Il celebre Figuier, p. e., attribuisce non meno di 20.000 anni allo scheletro umano trovato a Mentone<sup>4</sup>. Altri vogliono assegnare all'umanità 50.000 anni, altri 100.000 ed altri più ancora, e credono anzi di poterlo dimostrare. Checché ne sia di queste cifre, che anche a me sembrano esagerate, egli è ormai certo che sette od otto mila anni non sono sufficienti a comprendere tutti gli avvenimenti e lo sviluppo della civiltà, che la storia, l'archeologia e la geologia ci narrano. Basterebbe per tutti il fatto dell'antica civiltà egiziana. Sui monumenti della valle del Nilo si pretende di aver letti più di 40 secoli di civiltà anteriore all'Era cristiana. Notate, poi, che la civiltà egiziana non è nata nella valle del Nilo, ma vi venne importata dall'oriente, dove doveva essere già avanzata. Il monumento più antico dell'Egitto, il famoso tempio del sole eretto dal I re della I Dinastia Oro, i cui avanzi si rinvengono mezzo sepolti dalle alluvioni del Nilo e dalle sabbie del deserto nei dintorni di Tebe, attesta che quel popolo era già

---

<sup>4</sup> FIGUIER, *L'homme primitive*.

entrato nell'età del ferro, quell'epoca cioè che si fonde cogli albori della storia. Monumenti di quella sorta, infatti, non ponno sorgere senza l'aiuto di quel metallo, il cui lavoro richiede, alla sua volta, una certa civiltà già molto avanzata. Ma la geologia e l'archeologia hanno dimostrato che anteriormente all'*epoca del ferro* si svolse un'altra epoca, quella del bronzo, la quale fu preceduta da una doppia *età della pietra*, ossia l'*età della pietra levigata*, o *età neolitica*, e l'*età della pietra greggia*, od *archeolitica*; questa poi è forse la più lunga di tutte.

**10.** — Tornando poi all'Egitto antico è di somma importanza il fatto che sopra i monumenti eretti circa 3.000 anni avanti l'Era volgare si trovano effigiati dei mori, i quali dovevano colà trovarsi come schiavi di quelle antichissime regge: questo dimostra che le razze umane erano allora già formate, o, per lo meno, che era già formata la razza nera.

- Ora, per la formazione delle razze credete voi che possano bastare alcuni secoli? Io ritengo che se ne sieno richiesti almeno molte decine. Le razze meticce, le quali si formano col concorso di elementi preesistenti, anche indipendentemente dal clima, richiedono poco tempo; queste però non sono che varietà di razze; ma per formare una razza pura non è punto così. Il primo uomo, di qualunque colore o forma egli fosse, doveva avere bensì le disposizioni a trasfigurarsi, ma non si potrà mai dire che partecipasse a tutte le razze. Una famiglia bianca, poniamo della più pura razza caucasea, la quale emigrasse verso il centro dell'Africa australe ed ivi abitasse per tre o quattro secoli senza mai venire a contatto cogli indigeni, io credo che dopo quel tempo sarebbe ancora la razza bianca caucasea quasi pura.

- Alcuni del volgo credono che il colore della pelle sia l'unico carattere distintivo delle razze, mentre non è né l'unico né il principale, ma è affatto secondario. Vi sono anzi tribù bianche entro la zona torrida, la zona delle razze nere per eccellenza, come i Tuareg del Sahara ed

Fellah dell’Egitto, e vi sono uomini neri nelle zone temperate, come, ad esempio, gli abitanti della California sulle spiagge del Pacifico. Nel caso supposto d’una famiglia caucasea trasportata nel centro dell’Africa si verificherebbe bensì, dopo alcune generazioni, un notevole cangiamento nel colore della pelle (non però dal bianco al nero d’ebano di alcune tribù), ma la forma del corpo, specialmente del cranio, la taglia del viso, i costumi, la lingua, (sempre però escluso ogni contatto colle tribù indigene), credete voi che sarebbero così profondamente modificate, dopo qualche secolo, da rendere ragione della formazione delle razze? Io non lo credo; e per non parlare che di uno di questi elementi, il più facilmente mutabile, il linguaggio, è quasi impossibile, che dopo il giro, p. e, di 30 secoli, sieno spente tutte le radicali dei nomi e dei verbi. Nelle lingue neolatine, lingue nuovissime per l’etnografia e la filologia, si trovano ancora molte radici, le quali sono comuni anche all’antico sanscrito. Ne volete un saggio? Ecco: *Asti*, greco *osteos*, osso: *dantas*, dente: *nasa*, naso: *labh*, labbro: *janus*, latino *genu*, ginocchio: *pad*, latino *pes*, piede: *nau*, nave: *agnis*, latino *ignis*, fuoco; *pitis*, latino *potus*, bevanda e tante altre voci prettamente sanscrite, le quali hanno potuto, con sì poca modificazione, attraversare quasi tre mila anni, in mezzo a tante vicende storiche, e quel che è più, percorrere la zona del più complicato miscuglio di razze e di lingue, causato dalle migrazioni e dalle invasioni tartare, qual è l’Asia Minore, l’Europa Meridionale e Centrale.

- L’unità di origine delle razze umane è ora ammessa da tutti; ma è appunto come risultato di quegli studi, che si dovette convenire, che se è ancora un mistero la vera causa della formazione delle razze ed il processo fisico col quale avviene questo mutamento di forme e di caratteri, è però certo che esso richiede molto tempo e tanto almeno che sfugge all’osservazione di molti secoli.



- Comunque sia, del resto, voltatela e rivoltatela come volete, vi sarà sempre molto difficile il rinserrare nel periodo di tempo dato dalla Volgata tra il Diluvio universale e la venuta di Cristo, tutta intera la civiltà egiziana. I monumenti sono là che parlano e quasi tutti i migliori egittologi sono d'accordo nell'asserire che i pochi secoli finora ammessi non sono sufficienti per comprendere tanti avvenimenti successivi.

- Il fatto adunque dell'esistenza della razza nera in un'epoca che, secondo la Volgata, si avvicinerrebbe di molto a quella del Diluvio, allontanerebbe almeno di qualche secolo anche l'origine dell'uomo, quindi si dovrebbe concludere che esso è più antico (non dico né quanto, né molto, né poco) di quello che volgarmente si crede.

- Se però non è dimostrato, disse il signor Curato, non sarà illogico chi non ammette questa maggiore antichità, ti pare?

- Certo; né io pretendo d'avervi convinti. Quando però si potesse identificare il Diluvio biblico coll'epoca glaciale allora anche l'antichità dell'uomo sarebbe indiscutibilmente dimostrata.

**11.** — Permetti, disse qui il signor Curato, io non comprendo la necessità di identificare il Diluvio noetico all'epoca glaciale, perché il Diluvio può essere posteriore, e le sue tracce saranno ora confuse coi depositi dell'epoca glaciale.

- Lasciamo queste supposizioni a coloro che studiano la scienza naturale, e specialmente la geologia, soltanto sui libri e non si prendono mai la briga neppur di domandare a sé stessi la causa d'un fenomeno qualunque. Se l'acqua del Diluvio noetico era acqua naturale come la nostra, un'inondazione universale quale è narrata dalla Bibbia doveva produrre effetti più grandiosi e più generali di quello che fece l'epoca glaciale, e quindi doveva, prima di tutto, distruggere e trasportar altrove i depositi di questa. Se l'epoca glaciale è più antica lo devono pur essere i suoi depositi. Ora; un'inondazione

di quella fatta, quale fu il Diluvio, la quale rispetta e lascia intatti i depositi di un'alluvione antecedente io non la so comprendere. Quei cumuli morenici che noi abbiamo ammirati e studiati ieri ed oggi laggiù nella Francia Corta, quei terrazzi morenici che io ed i miei alunni abbiamo osservati appiccicati ai fianchi delle montagne ed insinuati nelle convalli ed al loro sbocco, proprio nel modo con cui operano i ghiacciai attuali, questi depositi superficiali insomma ci dicono ben chiaro: Noi fummo qui depositati dagli antichi ghiacciai; ogni anno siamo assaliti, intaccati dalle piogge e dalle conseguenti alluvioni, né passeranno molti secoli ancora senza che noi abbiamo subita la sorte di tanti nostri confratelli, i quali ora sono distrutti ed i loro elementi giacciono sparsi e terrazzati ai piedi di questi monti e lontano nella pianura e nel mare; che se un'inondazione universale fosse avvenuta certamente che noi, fin da quel giorno, non saremmo più. Questo, o miei cari, è il linguaggio, che quei depositi tengono non solo al geologo che li scruta fin nelle viscere, ma a qualunque più mediocre osservatore delle leggi naturali e dei loro immediati effetti. Sfido a cavarne altra risposta.

**12.** — Io riassumo l'argomento in queste proposizioni.

- La geologia conta e descrive nelle sue pagine un diluvio universale, e lo narra in modo che chiunque sa leggere quelle pagine ne rimane convinto come di qualunque cosa che sia evidente.

- La Bibbia narra anch'essa e descrive un Diluvio universale di acqua, il quale non può non entrare nelle sfere dei fenomeni naturali, almeno riguardo ai suoi effetti meccanici. Questo Diluvio biblico o è anteriore, o simultaneo, o posteriore al diluvio geologico. Di qui non si scappa, se è un fatto avvenuto nel tempo. Ora: che sia anteriore è troppo difficile ammetterlo, perché bisognerebbe collocarlo tra le alluvioni preglaciali e quindi sarebbe necessario allontanare di molte migliaia di anni

e forse di secoli l'origine dell'uomo. Che sia posteriore parimenti non si può ammettere, perché non si riscontrano gli effetti meccanici, i quali non potrebbero mancare, e primo di tutti quello di aver distrutti gli effetti del diluvio geologico, ossia i depositi glaciali, che noi vediamo, invece, come tutti possono vedere, al posto in cui dovevano essere e furono formati dai ghiacciai. Dunque è necessario concludere che il Diluvio biblico sia simultaneo al diluvio geologico, ossia identico. Chi dunque cerca le tracce del Diluvio universale non può che riscontrarle nei depositi morenici formati dai ghiacciai nel modo che abbiamo veduto.

- Pare anche a me, disse il Collega, che non si possa argomentare e che non possa essere diversamente. Però mi permetto una domanda: I depositi alluvionali, che i geologi attribuiscono ai ghiacciai e che chiamano morenici, non potrebbero invece essere i depositi del Diluvio noetico, il quale avrebbe inondate le pianure e le valli e ricoperte le montagne di tutta la terra?

- No, decisamente no, per molte ragioni, delle quali riassumo le principali:

- I depositi morenici non portano i caratteri alluvionali; i ciottoli ed i massi glaciali non sono arrotondati come lo sono tutti i ciottoli e massi fluviali e torrenziali di tutto il mondo e di tutte le epoche geologiche. Nei depositi morenici si trovano massi enormi, di centinaia e migliaia di metri cubi, collocati fino all'altezza di 1.000 m sul livello dei laghi lombardi; nessuna alluvione di acqua, allo stato di liquido, li poté sollevare fino a quell'altezza. Oltre un certo livello dal fondo delle valli non si trovano più né ciottoli né massi di quella natura. I depositi glaciali si trovano soltanto lungo quelle vallate, le quali, per ragioni meteoriche, dovevano essere invase da ghiacciaio e non si trovano mai invece in quelle, che per le stesse leggi, ma per condizioni locali diverse, non poterono essere invase. Dunque è necessario concludere: se volete assumere i depositi morenici come prova del

fatto biblico dovete ricordarvi che quei depositi sono e non possono essere che glaciali, e per conseguenza dovete concedere l'identità di quel fatto coll'epoca glaciale dei geologi.

- Tutto sta poi, disse il signor Curato, nel dimostrare l'accordo perfetto tra la descrizione biblica del fatto e quella dei geologi; a me pare che vi sieno difficoltà insormontabili.

- Ripeto che non mia intenzione né mio compito di dimostrare questo accordo particolareggiato. Mi basta aver dimostrato che un diluvio universale posteriore all'epoca glaciale la ragione umana non lo può ammettere; che per conseguenza o il Diluvio è anteriore all'epoca glaciale, nel qual caso ci sarebbero stati due diluvi universali, od è l'epoca glaciale medesima.

**13.** — Ma questa antichità dell'uomo, che sarebbe richiesta secondo la tua teoria glaciale, mi sembra anche essa contraria alla santa Scrittura.

- Che le sembri è nulla; le sembrerà sempre così finché terrà la santa Scrittura come una storia cronologica. Lo scopo principale della Bibbia mi pare sia quello di istruire, anche coi fatti, nella morale, non di insegnare quando i fatti avvennero. Se dai fatti storici devesi dedurre un insegnamento morale e nient'altro, che importa se il ratto avvenne 100.000 anni innanzi piuttosto che 10.000, o 7.000? Quale de' suoi uditori, quando lei predicherà dal pulpito, che il Diluvio universale fu mandato da Dio per punire gli uomini peccatori, pretenderà di sapere da quanti secoli avvenne quel fatto spaventoso? M fa ridere quell'esegeta, il quale insegna che la Bibbia non è libro cronologico, ma poi non vuol concedere che si dia all'uomo più di 10.000 anni al massimo. Dove sia poi andato a pescare quella cifra *vattela pesca* anche per voi. Io vorrei domandargli: Dal momento che voi vi allontanate dalla lettera della Bibbia di due o tre mila anni perché non acconsentite che altri se ne allontanino di qualche altro migliaio? Cessa forse per questo l'uomo

di essere la creatura prediletta di Dio? Date forse con questo armi in mano agli increduli per combattere la rivelazione? O non è forse invece perché questa verità vi viene manifestata da un vostro avversario? Siamo almeno onesti ed accettiamo la verità da qualunque canale essa ci si manifesti.

- Non venga però in mente a nessuno che con queste teorie io intenda di insinuare che il Diluvio universale sia un'allegoria. No, il Diluvio della Bibbia, quantunque possa essere avvenuto anche in forza delle leggi naturali ordinarie, è un fatto storico, che nessuno, che io mi sappia, ha avuto ancora l'ardire di negare, almeno nella sostanza. La quistione sta tutta sull'epoca in cui quel fatto avvenne e nel modo con cui si svolse, perché certi particolari, che si dovrebbero ammettere stando alla lettera della Bibbia, sembra che abbiano contrarie le leggi della fisica. Tutto questo però è compito che spetta all'esegesi.

**14.** — Fino a qui siamo d'accordo: tornando al Diluvio però la Bibbia lo descrive così dettagliatamente, con tanti particolari storici, che nessuno, pare, può allontanarsi dalla lettera. Quei *sette giorni* prima, quei *quaranta giorni* e *quaranta notti* di pioggia dirotta, quell'Arca costrutta in tanti anni, dietro misure e forme prescritte da Dio e tante altre cose, come possono accordarsi col diluvio geologico?

- Non mi tirare più oltre in particolari così minuti, le ripeto; io non sono esegeta. Lei non dubita più ormai del fatto geologico: e come dubitare dacché è così chiaro e palmare? Or bene, faccia lei di trovare l'accordo nei particolari. Io credo, però, che in questo compito bisognerà tener calcolo di molte cose; per esempio, di quel numero *sette* così frequente nella Bibbia; del numero *quaranta* forse non meno frequente del *sette* e di tante altre cose, che l'ermeneutica le suggerirà, e se poi non riesce a trovare l'accordo desiderato allora concluda pure, senza timore di errare, che il Diluvio noetico fu un fatto locale

circoscritto a qualche regione, che la geologia non si cura di cercare; essa pronuncerà il suo giudizio quando le tracce di questo parziale diluvio si crederà di averle trovate. La prevengo però, che anche in questo caso le converrà allontanarsi alquanto dal senso letterale della Bibbia, e dapprima colla parola stessa che classifica il Diluvio, cioè colla frase, *sopra tutta la terra*.

**15.** — Infatti, disse il signor Curato, non so come si possa conciliare la descrizione che fa Mosè del Diluvio universale, che ha per iscopo di castigare la specie umana, col distruggerla tutta quanta, con un fatto locale.

- Alcuni esegeti, soggiunse il Maestro, se la cavano col sott'intendere una parola, a dir vero, un po' arbitrariamente, e leggono così: *Sopra tutta la terra abitata*, ovvero, per tutti gli uomini, *omnis caro*, intendono tutti gli uomini meritevoli di castigo. Infatti non è nuova neppure l'opinione che non tutti gli uomini che vivevano all'epoca del Diluvio siano stati compresi in quella catastrofe, e lo dedurrebbero da questo, che lo scopo di Mosè, secondo loro, è di istruire colla storia di quel popolo, dal quale doveva uscire la Chiesa, la cui storia incomincia nel Paradiso terrestre, e non di fare la storia di tutti i popoli del mondo, perché, dicono, degli altri popoli Mosè non parla mai se non per le attinenze, che avevano col Popolo Ebreo. Dei discendenti di Caino lo scrittore sacro fa una breve genealogia che giunge fino a Tubalcain e poi li abbandona e non ne parla più come se non esistessero.

- Questi discendenti, secondo quegli interpreti, potrebbero essere emigrati nel centro dell'Africa, dove non si trova tradizione del Diluvio, né somiglianza di razza, né parentela di linguaggio, a differenza di tutti gli altri popoli del mondo. I discendenti di Cam, che popolarono l'Africa dopo il Diluvio, si sarebbero arrestati all'Etiopia e si sarebbero diffusi lungo le coste settentrionali dell'Africa, nella Cirenaica, nell'Algeria, Tunisia e Marocco, ma sempre al di qua della zona del deserto. Io non mi

azzardo certo a farmi paladino di questa opinione, di cui credo non sia neppure stata tentata ancora una seria dimostrazione, se pure non l'ha fatta il Motais, che io non ho letto<sup>5</sup>.

- In conclusione, disse il signor Curato, mi sembra uno studio ancora da farsi.

**16.** — Così pare anche a me. Ma l'ora di separarci è vicina, miei cari amici; io ho finito il mio programma e non mi rimane che di concludere ciò che intendo di fare un altro giorno coi miei alunni.

- Quando ci troveremo ancora, caro Maestro? disse il signor Curato.

- Dio faccia che sia presto. Sa però che io sto per incominciare la scuola, la quale mi terrà legato per parecchi mesi.

- Ti prometto che verrò presto a farti una visita.

- Sarà sempre il benvenuto e mi farà il maggior favore.

Con questi ed altri cordiali complimenti, anche da parte degli alunni, i quali tutti quanti fecero i loro doveri al bravo e buon Curato, si separarono. Il Collega volle accompagnare la comitiva fino ad Iseo, dove intendeva fermarsi quella notte. Alla partenza del battello sul quale i nostri erano montati, si rinnovarono i saluti cordiali, i ringraziamenti reciproci, gli auguri e le strette di mano anche col carissimo Collega, non affatto scompagnati da un certo sentimento di rammarico per la separazione.

Quando il piroscampo si mosse era sull'imbrunire.

«Era già l'ora che volge il disio  
«Ai naviganti e intenerisce il core  
«Lo di c'han detto a dolci amici addio;

«E che lo novo peregrin d'amore  
«Punge, se ode squilla da lontano,  
«Che paia il giorno pianger che si muore».

---

<sup>5</sup> *Le Déluge biblique devant la Foi, l'Écriture et la science, par Al Motais, Prêtre de l'oratoire de Rennes. Paris, 1885.*

Sì; l'ora era solenne. Quantunque già abituati a star lontani da casa per pochi giorni, forse mai, come quella sera, quei buoni giovanetti desideravano di rivedere i loro cari, ai quali erano ansiosi e lieti di poter dire, con una specie di vanto, d'aver compiuto un'opera seria, di aver viaggiato non per solo divertimento, d'aver insomma impiegato da uomini il tempo delle loro vacanze.

A quell'ora il sole si era nascosto anche all'estrema vetta del Guglielmo, e le montagne verso nord avevano perduti i profili, e le grandi macchie delle selve e dei boschi andavano scomparendo in una tinta bruna, uniforme, indecisa. Si distinguevano però ancora bene le grandi rupi biancastre, le quali accennavano pur esse di volersi vestire della nera veste della notte. Verso occidente però, laggiù sopra la valle Caleppio, il cielo appariva ancora tinto da un rosso vinato, più intenso e quasi infuocato presso le selle più basse dei monti; ma quella tinta andava scemando d'intensità coll'allontanarsi dalla cresta tagliente delle colline per convertirsi, con gradazione insensibile, con sfumatura inimitabile, impercettibile, in una tinta aranciata, la quale alla sua volta sfumava in un pallore indefinibile, tra l'arancio e la rosa: questo si fondeva più in su coll'azzurro intenso nel quale a quell'ora si cercano le stelle.

Ma le stelle non apparivano ancora.

Il lago, limpido, quieto, o non increspato che leggermente, qua e là, dai primi aliti della brezza notturna, rifletteva laggiù presso Sarnico le ombre indecise dei monti, e, più decisamente, il cielo rosseggiante, con una tinta più leggera e per questo appunto più patetica e più bella. A mancina, ancora laggiù sull'orizzonte, appariva tutta intera la curva regolare del colle di Adro, che prendeva l'aspetto d'un nero disco sorgente per metà dal piano della Francia Corta. Dai paesi circonvicini si udivano, a quando a quando, i flebili rintocchi delle campane invitanti i fedeli alla preghiera della sera, e sembravano proprio piangere il giorno che moriva. Non ci voleva



altro perché quasi tutti i nostri buoni giovinetti si sentissero commossi, e alcuno lo era al punto che, se fosse stato solo, avrebbe forse dato sfogo ad una lagrima, da lui stesso magari incompresa.

Il Maestro, a cui non sfuggiva l'emozione provata dai suoi cari alunni dinanzi a quel quadro indescrivibile, si compiaceva d'aver ottenuto da loro quanto desiderava; di aver sviluppato ed educato nel loro cuore il sentimento della natura.

- Queste sono scene! disse poi; questi sono quadri, che neppure si possono immaginare! Che magnificenza! che incanto! quanta poesia e quanta verità! e pensare che si ardisce di negare al nostro Sebino gl'incanti del tramonto! Bisogna proprio supporre che chi lo dice sia stato un passeggero troppo passeggero sul lago d'Iseo.

- È veramente magnifico! esclamò Cortesi.

Frattanto il piroscavo si era avvicinato al Corno di Predore, e la scena del tramonto si era tramutata, cioè accennava a chiudersi definitivamente.

La comitiva allora prese posto a poppa e tutti gli alunni si strinsero attorno al loro caro Maestro, che avevano appreso a stimare ed amare di più in quei due o tre giorni, per la stima e fiducia che gli avevano dimostrato anche i due amici forastieri. Erano lieti d'aver compiuto il programma progettato e, nello stesso tempo, quasi incresciosi, perché le belle passeggiate erano terminate. Durante il viaggio andarono ritoccando alcuni argomenti trattati, rammentando i più bei giorni, i più bei luoghi, i più piacevoli accidenti, e così giunsero sani e contenti al loro paese. Quasi tutti incontrarono i loro parenti allo scalo del piroscavo, coi quali corsero alle loro case.





## CONCLUSIONE

---

Nell'ora vespertina della domenica susseguente gli alunni dovevano trovarsi nella casa del Maestro per la conversazione di chiusa, e infatti nessuno mancò. Il Maestro li accolse con insolita cordialità, quasi per incoraggiarli, quantunque non ci fosse bisogno: essi si mostrarono rispettosissimi, ma nel medesimo tempo erano anche ilari e disinvolti, proprio come si addice a giovinetti bene educati.

- Stavano da un quarto d'ora raccolti in crocchio nel cortile conversando, quando il Maestro li invitò ad entrare nella sala con volto sorridente e con insolita affabilità. Essi ubbidirono prontamente, disposti ad ascoltare l'ultima conferenza di geologia, almanaccando forse l'argomento che si sarebbe trattato come conclusione di quanto avevano sentito nelle precedenti conversazioni; ma quale non fu la loro sorpresa quando, nell'entrare, videro la tavola imbandita di parecchi piatti! Pane, salame, paste dolci, frutta, vino; tutto in abbondanza era disposto in bell'ordine ed invitava a mangiare. I primi entrati che erano i più grandi, a quella vista ammutolirono e rimasero lì ritti e confusi senza saper che dire né fare.

- Avanti, avanti, disse il Maestro sempre sorridente, non facciamo complimenti.

- Ma perché questo incomodo, signor Maestro? dissero alcuni. Questa volta ci ha fatto una sorpresa...

- Niente incomodo, un bicchiere di vino per ciascuno,

una pasta e qualche frutto, così alla buona, tanto per suggellare la nostra amicizia, giacché è usanza dei nostri tempi e dei nostri paesi di far così e nient'altro. Dopo parleremo un po' dei nostri studi e così faremo venir sera.

Tutti aggradirono quella abbondante merenda, resa più gustosa dal buon umore di tutti, specialmente del Maestro, il quale, senza punto offendere alcuno, trovava da dire la sua a ciascuno.

La conversazione chiassosa e piacevole si protrasse un bel po' anche dopo aver quasi vuotato i piatti. Non si fecero brindisi, per la semplice ragione che nessuno poteva essere capace di farne; ma da un argomento in un altro si venne a toccare delle cose imparate o vedute nelle loro passeggiate. La tavola era già stata sparecchiata ed il Maestro, colta l'occasione opportuna, prese a fare ai suoi compagni di studio, come più volte li aveva chiamati, le più sincere lodi per l'ottima loro condotta, per l'assiduità, la pazienza, la prudenza, la serietà e tante altre virtù da loro esercitate in ogni occasione nelle loro escursioni scientifiche. Li volle ringraziare delle soddisfazioni che gli avevano procurato colla loro corrispondenza, disse che si faceva un dovere di ringraziare anche le loro famiglie e infine li pregò di volerli prestare per l'ultima volta la loro attenzione; indi incominciò:

- Ora siete in grado di capire che il nostro lago, colla corona de' suoi monti, si può chiamare con verità *una gemma subalpina*. Il senso traslato di questo termine mi pare abbastanza giustificato dalla ricchezza e preziosità di tutto ciò che costituisce questo bacino. A differenza di molti altri simili luoghi il nostro lago abbonda non solo nella varietà del regno vegetale, in panorami pittoreschi e scene grandiose, in dolcezza di clima e fertilità del suolo, ma più di tutto per la ricchezza dei minerali rappresentanti di tutte le epoche della formazione del globo. Mancano qui, per verità, alcune epoche, come

l'azoica e la paleozoica, ma non occorre allontanarsi di molto per trovarle: da queste in su poi, sapete, che tutte le altre vi sono rappresentate, e si trovano regolarmente disposte meglio che in un museo. La presenza dei fossili, scarsi in alcune, esuberanti in altre, aumenta l'importanza geologica di questo bacino.

- Noi non possiamo dire veramente d'averlo studiato, perché per studiarlo come si deve, anche solo dal lato geologico, credo che non basterebbe la vita di un uomo. Le carte geologiche esistenti, che comprendono anche il nostro lago, quali quelle del Taramelli, del Curioni e del Vanisco (riguardante quest'ultima soltanto la sponda bergamasca), sono tutte eccellenti; ma non sono punto complete. I particolari degni di nota in una carta geologica sono troppi perché se ne possa tener conto in una carta che abbraccia un'intera provincia come quella del Varisco, o tutta la Lombardia come le altre due testé accennate. Dirò anche che io non ebbi neppure la pretesa di fare questo studio, massime per la vostra immatura età e più immaturi studi. Mia intenzione fu di mettervi sulla strada di studiare i nostri monti allorquando, terminata la carriera degli studi, sarete in grado di poterlo fare con profitto vostro e dei vostri simili. Nel condurvi a visitare i nostri monti ho fatto come il custode di un museo, il quale, senza essere professore dei vari rami di scienza ivi rappresentati, vi conduce a visitarlo, dicendovi quel poco, che sa sopra ogni cosa che vi mostra, senza pretesa di darvi serie istruzioni. All'uscire dal museo di storia naturale, voi non avete imparato, si può dire, altro che questo; che bisogna studiare. Tali appunto io pretendo che voi siate adesso, che avete visitato con me i dintorni del nostro lago, ricchissimi di campioni geologici, i quali però, trovandosi alloro proprio posto, rivelano assai più di quelli disposti nel museo.

- Le scienze naturali si imparano ben poco nelle biblioteche e poco anche nei musei; meno di tutte poi

la geologia, la quale non può esser fatta a brani senza produrre confusione. La zoologia, p. e., basta, fino ad un certo punto, che abbia nel museo o nei libri illustrati, i suoi campioni, i quali stanno ciascuno da sé: così la botanica; ma la geologia no. Portate nel museo un campione geologico rappresentante, p. e., l'epoca triasica: il campione sarà vero; ma sarà come un femore, un corno, un dente, un sepalò, un gambo per la zoologia e per la botanica. La geologia ha per oggetto un corpo solo, la Terra. Non potrete dunque mai capire come avvengano i fatti e come avvennero in passato, in epoche tanto lontane, se non vi accingete a studiare la terra sulla terra, la natura nella natura, e sorprenderla nei suoi lavori spesse volte tanto segreti, per vedere come opera al presente, al fine di dedurre con certezza in qual modo operò in passato. La geologia dunque, più che sui libri, vuol essere studiata sui monti.

- Ogni monte, ogni valle, ogni strato, ogni masso ed ogni ciottolo, staccato e confuso con altri nel letto del torrente, porta scritta una pagina della storia della terra. Qual cosa più bella che di trovare di occuparsi utilmente ed onorevolmente lungo il letto d'un arido torrente, lungo le pareti di tetra valle, attraverso i fianchi di aride montagne quando il dovere vi obblighi a percorrerli, e dove altri avrebbe compagna la noia? Qual miglior diletto che la scoperta di un fossile ricercato invano per tanto tempo, con la prova più sicura d'una teoria, che senza di esso non si poteva dimostrare, o della verità d'un sistema ideato e dibattuto tra i grandi scienziati del mondo? Qual miglior occupazione durante le lunghe vacanze autunnali, che quella di percorrere i nostri bei monti, esercitando ad una ginnastica salutare il corpo e lo spirito, lodati da chiunque ami la scienza e la civiltà, ammirati e riveriti dai semplici montanari, onorati da tutti quelli che amano e venerano dovunque appaia la verità?

- Oh! la verità è pur la gran bella cosa, miei cari! Sotto qualunque aspetto essa ci si presenti, in qualunque

ramo dello scibile la si scopra ella è sempre un raggio o un riflesso della Verità Eterna che è Dio.

- Nello studiare la geologia vi incontrerete con persone, le quali, quantunque educate per un corso regolare di studi e collocate in posizione onorevole, ghigneranno sulle vostre ricerche allorquando, mostrando loro un campione di minerale od un bell'esemplare di petrefatto, non riconosceranno in essi che dei ciottoli che ingombrano le vie ed i loro campi. Voi allora, con urbanità, ma con non minore franchezza, disprezzate il loro puerile giudizio e non vi scoraggiate. Altri aspetteranno da voi la scoperta di qualche prezioso metallo, la cui estrazione dia almeno pane e lavoro al popolo affamato, e delusi nella loro aspettativa, o vi compatiranno o magari vi rideranno in faccia. Compatiteli voi alla vostra volta, ma non vi offendete dei loro apprezzamenti; il tesoro che voi cercate è ben più prezioso dei metalli; la verità nella scienza è la miglior gemma che si possa scoprire.

- E quando voi, persuasi e convinti dai fatti delle vostre opinioni, troverete oppositori vostri rivali, i quali, o non poterono o non vollero vedere i fatti, o li studiarono sotto un aspetto diverso dal vostro e vennero così a conclusioni diverse dalle vostre, voi non vi scoraggiate né offendete mai il vostro avversario: ritornate sul punto controverso, escogitate nuovi argomenti, cercate nuove prove di fatto, ma sempre col nobile intento di svelare e far conoscere la verità, non mai col basso fine di umiliare l'avversario. Non riuscite a persuaderlo? E voi chiudetevi in voi stessi, compiacedevi colla verità che avete scoperta e ringraziate Iddio, che in quel modo vi si è, per così dire, manifestato.

- La scoperta della verità è consolazione d'ordine più elevato che qualunque soddisfazione di amor proprio; ma è riservata a coloro soltanto, i quali con sagace intento ne vanno in cerca. Voi ora vi sentite contenti ed in parte anche soddisfatti delle nostre passeggiate: perché? Abbiamo forse scoperto tesori? Ci siamo



forse arricchiti? Nulla di tutto questo. Che è dunque che vi rende contenti? Non c'è bisogno ch'io vel dica: le cognizioni nuove acquistate, le nuove idee, seme fecondo di altre verità, che voi desiderate ardentemente di scoprire; la soddisfazione di avere sì bene impiegato tempo, forze e denaro. ecco la fonte della vostra contentezza.

- Ma volete proprio anche qualche cosa di materiale? Neppure quello manca affatto, né è indifferente pei vostri cari parenti, la giusta soddisfazione cioè di vedervi migliorati nel fisico, giacché è un fatto, che tutti state benissimo in salute.

- Non siete stanchi; e perché? Perché il vostro spirito, il cui cibo è la verità, fu abbondantemente nutrito e tuttavia ne è ancora famelico.

- Badate ora a non sciupare il piccolo corredo di cognizioni che avete acquistato, col dissiparvi nel tempo nel quale il dovere vi impone di acquistarne anche delle altre. Desiderate di comprendere molte cose che io non vi potei spiegare? Educate la mente nelle varie discipline scolastiche, affinché meglio si apra a ricevere la verità.

- Intanto io vi lascio col desiderio di trovarvi, alla fine dell'anno scolastico, degni di essere scelti ancora fra i miei compagni di studio, fra i miei amici per altre escursioni e conversazioni. Iddio vi accompagni tutti.

Così ebbe fine la conversazione di commiato, la quale lasciò tutti soddisfatti fino alla commozione e col forte proposito in cuore di non voler essere esclusi dalla compagnia per le passeggiate dell'anno seguente. Furono fedeli? Forse lo si vedrà.

FINE





## GLOSSARIO

di alcuni vocaboli scientifici usati in questo libro<sup>1</sup>

ALISEI (venti). — Sono venti regolari e costanti, che spirano dai due poli verso l'equatore, in direzione obliqua, causa il moto della terra. La loro zona è compresa tra i due paralleli corrispondenti di circa 30° nei due emisferi.

AMMONNITE. — Dal greco *ammon*, *ammone*. Conchiglia fossile che ha la forma di corno, volgarmente detta anche corno d'ammone.

ANTICLINALE. — Dal greco *anti*, *contro*, *dal lato opposto* e *klinò*, *pendo*. Linea che passa per la sommità degli angoli che forma uno strato minerale inclinato in due sensi opposti.

ANTRACITE. — Da *anthrax*, *carbone*.

ANTROPOZOICO. — Da *anthropos*, *uomo* e *zoon*, *animale*.

ANTROPOMORFISMO. — Da *anthropos*, *uomo* e *morfè*, *forma*.

ARCAICO. — Da *archè*, *principio*, che arieggia a cosa antica e quindi per *antico*.

AZOICO. — Da *a*, greco privativo, che significa *non* e *zoon*, *animale*: quindi *non animale* o *senza animali*.

CALCOPIRITE. — Da *chalkos*, *rame* e *pyritis*, *pirite* da *pyr*, *fuoco*. Solfuro metallico prodotto a mezzo del fuoco.

CENOZOICO. — Da *kenos*, *nuovo* e *zoon*, *animale*.

ENDOGENO. — Da *endon*, *entro*, *dentro* e *ghennao*, *genero*. D'origine interna.

ESEGESI. — Da *exegeomai*, *spiegare*, *interpretare*.

ESOGENO. — Da *ex*, *dal di fuori* e *ghennao*, *genero*. Di origine esterna.

EOCENE. Da *eos*, *aurora* e *kenos*, *nuovo*.

<sup>1</sup> Queste definizioni sono tolte quasi tutte dall'Entimologico del Canini.

GRAFITE. — Da grafo, scrivo. Roccia carboniosa di cui si fanno le matite.

IDROGRAFIA. — Da ydor, *acqua* e *grafo, scrivo*.

INFRALIAS. — Da infra, latino, *tra* e *lias*, vocabolo volgare col quale in Inghilterra si suole distinguere un calcare argilloso, che trovasi alla base dei terreni giuresi.

LITOLOGICO. Da litos *pietra* e logos, *discorso, parola*.

LITANTRACE. — Da litos *pietra* e anthrax, *carbone*. Carbone-pietra.

LITOFAGO. — Da litos, *pietra* e fago, *mangio*. Mangiatore di pietra.

METEOROLOGIA. — Da metà, *metà* e airo, *m'innalzo*. Fenomeno che avviene in alto.

MEZOZOICO. — Da mesos, *mezzo* e zoon, *animale*. Vita animale di mezzo.

MADREPORICO. — Da meter, *madre* e poros, *poro, foro*. Animali bucherellati come le spugne, i coralli, ecc.

MIOCENE — Da myos, *chiuso* e kenos, *nuovo*.

NEOZOICO — Da neos, *nuovo* e zoon, *animale*.

OROGRAFIA — Da oros, *monte* e grafè, *descrizione*.

PALEOZOICO — Da paleos, *antico*, ontos, *essere, ente*, e logos, *parola, discorso*.

PALEOETNOLOGIA — Da paleos, *antico*, ethnos, *nazione* e logos, *discorso*. Scienza che tratta delle razze umane.

PERIMETRO. — Da perì, *intorno* e metron, *misura*. Come periferia.

PIRITE. — Da pyr *fuoco*. Formato col concorso del fuoco.

PERMIANO. — Da Perm, città della Russia.

PLIOCENE. - Da pleon, *più* e kenos; *nuovo*.

PLIOSTOCENE e PLEISTOCENE. — Da pleistos, *moltissimo* henos, *nuovo*.

PROTOZOICO. — Da protos, *primo* e zoon *animale*.

RAYBL e RAYBLIANO. — Nome ed aggettivo dal villaggio di Raybl in Tirolo.

SCHISTO o SCISTO. — Da schiso, *fendo*.

SINCLINALE. — Da sinklino, *curvo insieme, unisco curvando*; da sin, *insieme* e klino, *piego, curvo*.

TELLURICO. — Da tellus-uris, latino, *terra*.

TRIAS. — Da tria, *tre*. Gruppo di tre formazioni geologiche.

ZOOFITO. — Da zoon, *animale* e fyton, *pianta*.

---