



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>

194
M

Hal. 144 =

gestalt

4^o

'APPUNTI
SULLA GEOLOGIA

DEL
PIEMONTE

DI
BARTELOMEO GASTALDI

Quattro fogli di Testo e sei Tavole

TORINO
TIPOGRAFIA DI G. MARZORATI
1853
205.13

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

APPUNTI
SULLA GEOLOGIA DEL PIEMONTE

ALCUNE PAROLE DI BARTOLOMEO GASTALDI

SULLA MEMORIA GEOLOGICA AVENTE PER TITOLO

*Classificazione dei terreni stratificati delle Alpi tra il Monte-Bianco e la contea di Nizza,
per ANGELO SISMONDA, cavaliere, professore ec. ec. (1).*

Prima di pubblicare nel 1850, in comunanza col sig. Martins che mi volle onorare della sua collaborazione, l'*Essai sur le terrains superficiels de la vallée du Pô* etc. (2), io già conosceva le molte e lunghe memorie scritte sulla geologia del Piemonte dal cav. Angelo Sismonda. Partigiano della teoria che ammette un'antica maggior estensione dei ghiacciai alpini, e perciò prendendo le mosse da un punto affatto diverso da quello da cui partiva l'onorevole Professore, io non credetti a proposito di rilevare, nel nostro opuscolo, tutte le dissonanze di opinioni risultanti dai di lui scritti e dal modo di vedere da me adottato.

Questo mio silenzio era tanto più scusabile, in quanto che il cav. Sismonda ne' suoi lavori geologici si era pochissimo occupato dei terreni superficiali, contentandosi di esporci sulla teoria glaciale pura la sua opinione, e non curandosi di discendere ad un minuto esame di quei particolari fenomeni, la giusta estimazione dei quali può solo convalidare od infirmare l'emessa opinione.

Però un errore di fatto da me notato in uno de' suoi scritti, mi tenne in dubbio se dovessi, per quanto in me era, confutarlo.

Ecco l'errore di cui voglio parlare.

Nella memoria intitolata *Notizie e schiarimenti sulla costituzione delle Alpi Piemontesi*, il professore Sismonda si esprime in modo da far credere ch'egli considerasse il masso di Pianezza, così detto il

(1) Memorie della Real Accademia delle Scienze di Torino. Serie II, tom. XII.

(2) Bulletin de la Soc. Géologique de France. 2.^{me} Série, tom. VII, pag. 554. Torino, presso Schieppati.

rocco, e quello dei dintorni di Rivoli chiamato il *rocco della Madalena*, non come porzioni di pietra staccate dalle Alpi, e colà portate o strascinate da un qualunque siasi fenomeno, ma bensì come punte massiccie di serpentina, emergenti dalle viscere della terra.

Trascrivo qui le sue parole.

“ La serpentina, la quale col granito serve indubitatamente di nocciolo alle giogaje della vallata di Lanzo, prosegue nella valle della Dora coperta dove dal terreno *alluviale*, e dove da rocce primitive. A Pianezza, e presso Rivoli ne escono dall'*alluvione* specie di *giganteschi scogli*, mentre i suoi veri monti ec. (1) „.

Nei brevi cenni da me dati sui terreni superficiali della valle del Po (*Essai sur les terrains* etc., sopra citato), dovendomi necessariamente occupare dei massi erratici, non mi era lecito trascurare quello di Pianezza e quello di Rivoli, che tali pur sono e ben degni di venir citati. Però nel classificarli come tali io mi astenni dal pubblicare l'errore a lor proposito commesso dal cav. Sismonda, persuaso che questo distinto geologo, messo in guardia, avrebbe cangiato parere. Io m'ingannava a partito, ed egli mi fa oggidì chiaramente vedere che persiste tuttora a considerarli come vere punte o testate eruttive.

Tal suo modo di pensare io lo deduco dall'esame delle tavole annesse alla Memoria che diede luogo al presente scritto. Diffatti, gettando l'occhio sullo spaccato (Tav. A, fig. 4) (2), si vede che la *serpentina* di cui è composta la massa del Musiné, si copre, tra questa montagna e Pianezza, d'un lembo di terreno *diluviale*, per rispuntare, in quest'ultimo luogo, su dal suolo, in forma di testata eruttiva. Sulla carta poi (Tav. A, fig. 3) non solo trovasi segnata un'eruzione *serpentinosa* sul luogo stesso dell'abitato di Pianezza, ed all'O. di Rivoli, sulla sinistra dello stradale di Francia; ma ben anche all'E. di Avigliana, lungo la stessa strada.

Siccome i due primi punti d'eruzione *serpentinosa* segnati sulla carta del sig. cavaliere Sismonda, quello cioè di Pianezza e quello

(1) *Notizie e schiarimenti sulla costituzione delle Alpi Piemontesi*. Memorie della Real Accademia delle Scienze di Torino. Serie II, tom. IX, pag. 48 della Memoria.

(2) Onde mettere il lettore in caso di immedesimarsi colla questione, ho creduto a proposito di riprodurre esattamente lo spaccato e la carta del cav. Sismonda, per quelle parti almeno, che riflettono il presente scritto.

posto all'O. di Rivoli, corrisponderebbero precisamente ai massi di Pianezza e di Rivoli da me ne' miei scritti (1) considerati come indipendenti dal suolo su cui posano; siccome il terzo punto, quello cioè posto all'E. di Avigliana, corrisponderebbe pure ad un altro masso di cui parlerò fra poco, così, ad onore del vero, ed onde cancellare un'impressione troppo sfavorevole alla coscienza delle mie asserzioni, mi permetterò qualche critica a proposito delle tavole e della Memoria dal sig. Cavaliere pubblicate.

Unii al mio scritto i disegni di alcuni fra i principali massi di Pianezza, di Alpignano, di Avigliana ec., persuaso che la loro forma parlerà abbastanza chiaro all'occhio. Debbo questi disegni alla cortesia del mio fratello Andrea, già favorevolmente conosciuto dagli scienziati per le tavole del Mastodonte (2) da lui in gran parte disegnate.

Se si tien conto della scala colla quale è segnato lo spaccato del cavaliere Sismonda (Tav. A, fig. 4), si vedrà che la sezione dell'eruzione *serpentinosa* presso all'abitato di Pianezza equivale in lunghezza a più di 400 metri. Ora, quantunque molto sia permesso ai geologi in fatto di spaccati e di carte, mi prenderò la libertà di osservare che il professore Sismonda oltrepassò di gran lunga questo permesso, poichè lo sfido a trovare, nei dintorni di Pianezza, una superficie continua di roccia viva, la cui sezione, in qualunque senso si faccia, presenti una lunghezza maggiore di 30 metri.

Se si pongono a confronto lo spaccato e la carta (Tav. A, fig. 4 e 3), si osserverà che il primo, giungendo a Pianezza, passa pel letto della Dora; ora questo torrente, sotto allo stesso abitato, corre ai piedi di una riva scoscesa, alta in media 35 metri (Tav. A, fig. 2): questa riva presenta uno spaccato naturale, che risale fin sopra Alpignano, ed al quale mi sarà lecito prestar più fede che non a quello del cavaliere Sismonda; ebbene, io sfido ancora questo distinto geologo a trovarvi una traccia qualunque di roccia in posto.

(1) Oltre il precitato *Essai sur les terrains superficiels* etc. Vedi pure *Ricerche sul Periodo Glaciale di Carlo Martins*, tradotte da Bartolomeo Gastaldi con note ed aggiunte. Torino 1852, presso Schiapatti.

(2) Osteografia di un Mastodonte Angustidente illustrato dal professore E. Sismonda. Memorie della R. A. delle scienze di Torino. Serie II, tom. XII.

Come ho detto, la Dora passa rasente Pianezza, bagnando i piedi di un'alta ripa su cui è costruito il paese (Tav. A, fig. 1 e 2). Il *rocco* sorge nell'interno dell'abitato, alla distanza di 130 metri incirca dal ciglio della ripa: e siccome quest'ultima non presenta traccia alcuna di roccia in posto, si potrebbe credere che il professore Sismonda non abbia precisamente fatto passare il suo spaccato per il letto del torrente, ma bensì per l'intervallo che separa quest'ultimo dal *rocco*. Ma su tale intervallo s'incontrano due pozzi. V'ha più; quattro sono i pozzi (Tav. A, fig. 1 e 2) che sopra un raggio di qualche decina di metri circondano il *rocco*; cioè il pozzo comune, quello di casa Spalla, quello della mensa arcivescovile, e quello del sig. Blancetti. Il primo, posto all'O. del *rocco*, misura 36 metri; il secondo, posto al S. E., è profondo 62 metri; il terzo, posto al N. E., discende sino a 59 metri; il quarto, posto al N. O., sino a 55 incirca.

L'esistenza di questi pozzi dimostra all'evidenza che qualora si voglia *considerare* il *rocco* come la testata di un'eruzione plutonica, tale eruzione (nel supposto più favorevole, che il fondo dei pozzi si fermi all'incontro della roccia in posto) dovrebbe, sur un'altezza di oltre 70 metri, aver la forma d'una punta o piramide acutissima. L'altezza di questa piramide si ottiene facilmente, sommando la profondità media dei tre pozzi che più da vicino circondano il *rocco* (59 metri), e l'altezza di quest'ultimo al dissopra del livello del suolo (12 metri incirca).

Una tal eruzione sarebbe non solo sorprendente e forse unica per la sua forma e posizione (1), ma ben anche per l'estrema esiguità del suo volume. Quantunque straordinariamente esagerata sullo spaccato, essa ci rappresenta pur sempre un ben misero, esile e microscopico rampollo di una montagna (il Musiné), che per la sua mole assai ben figura come l'ultimo gradino delle Alpi. Si direbbe in una parola che realizza il

Parturient montes, nascetur

(1) I pozzi dopo d'aver attraversato uno strato più o men alto di *lehm* e di massi d'ogni volume, discendono nel terreno torrenziale a ciottoli rotolati ed irregolarmente stratificati, giungendo così fin sotto il livello della Dora. La piramide in questione spunterebbe adunque, e sarebbe tutt'attorno circondata da uno strato di terreno di trasporto alto almeno quanto sono profondi i pozzi.

Invece di darci sul suo spaccato una giusta idea di questa men che lilliputtica propagine alpina (giacchè pur voleva che propagine vi fosse), il sig. Cavaliere spinse sino al livello di Pianezza un'eruzione, che a lui solo, ad altri non mai sinora, fu dato d'incontrare; e si dimenticò persino di palliare, di rendere scusabile con qualche parola spiegativa della Memoria ciò ch'egli aveva erroneamente espresso sulle tavole.

Dopo di aver toccate, passando, le condizioni di posizione del *rocco*, riguardo al suolo in cui s'interra, converrebbe ora considerarne la forma. Sarebbe abbastanza facile il far vedere che se essa non ha niente che richiami alla mente la figura di una testata eruttiva, rappresenta al contrario molto bene un masso staccato, e non differisce gran fatto da quella di tante altre migliaja di trovanti sperperati sulla superficie delle circostanti regioni. Onde io non la descriverò minutamente, ma prego solo il lettore a confrontare fra loro le annesse figure, le quali diranno molto più che qualunque descrizione.

Non si creda però, che qualora non esistessero i pozzi dell'abitato di Pianezza o diversa fosse la forma del *rocco*, mancassero perciò i più validi argomenti onde provare che quest'ultimo è un masso e non una punta eruttiva. Io non dubito di asserire che, astrazion fatta dei due caratteri superiormente trattati di posizione e di forma, non vi ha pel geologo ragionevol motivo di considerarlo altrimenti che come un gigantesco trovante.

Cerchiamo di rendere palese la verità della nostra asserzione, e passiamo perciò a considerare i rapporti di natura e di volume che il masso di Pianezza ha coi trovanti delle circostanti regioni; vedremo quali conseguenze emergano da tali rapporti.

Il *rocco* di Pianezza (Tav. I) non è punto composto di *serpentina*, ma bensì di una pasta fusibile al cannello (feldspato granoso?), a tinta giallo-grigia, contenente una gran quantità di cristalli informi di diallaggia (1) a color bronzino o verde sporco (*dimensioni* 25.^m su 14.^m, su 12.^m).

(1) Su molti punti del masso, invece di questi cristalli, si vedono dei fascetti di fibre verdognole, aventi tutti i caratteri dell'attinoto. In altri massi delle vicinanze di Alpi-gnano i cristalli di diallaggia, meglio formati, si separano in modo distinto dall'amfibola aghiforme. Giova osservare che esponendo ad una viva fiamma sottili laminette di

Il gran masso della regione *alle pietre* (Tav. II, fig. 1), situato ad un chilometro e mezzo incirca al N. E. di Pianezza è composto di serpentina verde-scura, largamente scagliosa, tenacissima, e su certi punti abbastanza dura per rigare il vetro (*dim.* 20.^m su 12.^m, su 8.^m).

Verso il N. e a 100 metri dal precedente masso si scorge la testa di un altro a dimensioni colossali e composto di un eufotide o diorite alquanto simile a quella del *rocco*, ma più amfibolica.

Nello stesso raggio ed al N. O. s'incontra al livello del suolo una larga superficie di granito porfiroide, poverissimo in mica.

Dirigendosi verso il S. E. ed a 300 o 400 metri di distanza, si vede spuntare da terra, in forma di pendente piramide, una gigantesca scheggia di amfibolite ricchissima in ferro ossidato. La periferia della base misura 40 o 50 metri; la punta si eleva da 7 ad 8 metri al di sopra del suolo.

A mezzo chilometro circa e nella direzione N., a fianco della stradiciuola che mena a s. Pancrazio, si sta ora distruggendo un'altra mole di serpentina affatto analoga a quella del gran masso *alle pietre* sopra citato. Essa ha 10 o 12 metri di diametro.

Accanto alla cascina denominata la *Grangia nuova*, spunta dal suolo un altro scheggione di diorite, il cui maggior diametro è 18^m,50, il minore 14^m, l'altezza 6^m.

È noto il masso che giace presso all'antico convento di s. Pancrazio; esso è composto di una pasta bianchissima di feldspato vitro-granoso, attraversato in tutti i sensi da fasci ed aghetti di attinoto. Se questa specie di roccia presenta una certa analogia con quella del *rocco* di Pianezza, la varietà ne è molto diversa e si distingue a prima vista. Il masso di cui parliamo è lungo 11 metri, ed alto 5 fuori terra.

questa diallaggia, esse fondono sui margini, e danno uno smalto verde-scuro. Siccome la pasta di tutti questi massi è pur sempre feldspatica, la roccia che ne risulta potrebbe chiamarsi un'eufotide dioritica. Tuttavia, sia che si vadano a considerare in posto nei vicini monti, sia che si osservino sui massi in questione, le due rocce, eufotide e serpentina, sono nella pluralità dei casi troppo distinte perchè vi possa esser luogo a confusione. Queste osservazioni io non feci collo scopo di censurare l'operato del professore Sismonda, il quale sulla sua carta assieme confuse tutte le rocce dette magnesiache, indicandole colla stessa tinta e comprendendole sotto la stessa appellazione di serpentina, ma bensì perchè, obbligato ad occuparmi di un soggetto limitato, mi fu forza discendere a più minuti particolari.

Percorrendo la regione *Cortazza* s'incontra di nuovo l'amfibolite; parecchie punte di schisto vennero distrutte sino al livello del suolo, perchè davano una discreta pietra da taglio.

Sinora noi ci tenemmo sopra una superficie di pochi chilometri quadrati; facciamo ora qualche salto sulle circostanti regioni.

Posto a capo del ponte di Alpignano, distante due chilometri circa da Pianezza, giace un gigantesco trovante (Tav. II, fig. 2) a forme piramidali, composto della stessa serpentina di cui è costituito quello della regione *alle pietre* (1). Pare anche di serpentina quello che spunta dal letto del torrente quasi sotto il primo arco di sinistra del ponte (2).

Sulle piccole e regolari colline su cui è in parte costruito il comune di Casellette, a 3 chilometri da Alpignano, vedonsi parecchi massi colossali, altri d'eufotide ordinaria, altri di eufotide a diallaggia smaragdite, altri di schisto micaceo, di gneiss o di granito porfiroide ec.

Presso Rivoli, sull'antica strada di Francia, s'incontra un altro gigantesco masso, chiamato il *rocco della Maddalena*. Esso è composto di una serpentina scagliosa, diallagica, durissima. Essendo stato in gran parte distrutto a colpi di mina, e mancandogli perciò la superficie naturale, noi non abbiamo stimato di riprodurlo col disegno, ma ne scegliemmo, a quest'uopo, un altro affatto analogo per posizione e natura; si è quello che noi presentiamo nella Tavola IV, fig. 2. Esso giace presso Avigliana, sulla strada che conduce a Buttigliera, vicino alla cascina detta di Sant'Agostino (3). Ambidue questi massi sono completamente sotterrati, e se ne ignorerebbe l'esistenza se i tagli delle strade predette non li avessero messi allo scoperto. Accanto a questi trovanti se ne vedono altri di minor volume composti di gneiss e di schisto micaceo, che gli imprenditori di fabbriche fanno scomparire a vista d'occhio.

(1) Notisi che su questo almeno non v'è da muover dubbio, perchè l'occhio può tutta abbracciarne la periferia, sia sotto, che sopra il livello del suolo.

(2) Questo masso più d'ogni altro potrebbesi a prima vista considerare come una testata eruttiva. Però, il pozzo pubblico di Alpignano, aperto a pochi metri di distanza sulla sinistra della Dora, discende 12 metri sotto al livello del torrente.

(3) Le due macchiette che si vedono sulla carta del professore Sismonda lungo lo stradale di Francia tra Rivoli ed Avigliana, alludono probabilmente a questi due massi.

Molto caratteristico per la sua posizione si è quello che sta nella valletta di Villarbasse, quasi al S. del paese (Tav. IV, fig. 1). È composto di serpentina ferruginosa ed ha proporzioni gigantesche, misurando 25 metri in lunghezza.

Il più degno di attenzione infine si è quello che giace sur una *vera testata eruttiva*, rotondata, levigata, rigata e profondamente scanalata, posta sulla sponda settentrionale del lago di Avigliana. Questo masso venne riprodotto nella Tav. III, ed è composto di una serpentina cloritica, facilmente cedevole alla sega ed allo scalpello, motivo per cui venne comprato da un mercante di marmi, il quale già ne cominciò la distruzione.

Tutti questi massi ch'io mi limitai a considerare sopra una superficie ristrettissima, compongono una serie sola, continua, inscindibile. Questa serie io avrei potuto seguirla lungo tutto il campo a trovanti che largamente estendendosi allo sbocco della Riparia, comprende necessariamente il *rocco* di Pianezza e quello della Maddalena.

Diffatti tutti i massi superiormente citati rivaleggiano per volume con quello di Pianezza, od appena gli son secondi, se se ne eccettuano quelli di granito, di gneiss e di micaschisto. Tutti sono più o meno profondamente interrati, all'eccezione di quello di Alpignano e di quello figurato nella Tav. III, sulla cui qualità non v'ha appunto modo di dubitare. Tutti si elevano dal livello del suolo di parecchi metri. Tutti hanno una forma più o meno sferica, prismatica, aguzza od irregolare, insomma qual conviensi a massi staccati e non a testate eruttive.

Lo ripeto il *rocco* di Pianezza non può ragionevolmente, nè per la sua natura, nè pel suo volume separarsi dalla serie degli altri massi da noi nominati. Se si considera cogli altri come un masso staccato ed indipendente dal suolo, esso non ha niente in sè di particolare, se non forse qualche centinaio di metri cubi di volume in più de' suoi compagni. Se poi, come lo fa il cavaliere Sismonda, si vuol considerare come una punta eruttiva, allora non v'ha motivo plausibile per non considerare tutti gli altri massi come altrettante testate d'eruzione. Da ciò ne verrebbe che una stretta zona di terreno comprendente i dintorni di Caselle, Alpignano, Pianezza ed Avigliana (un 60 o 70 chilometri quadrati), presenterebbe una quantità straor-

dinaria di eruzioni serpentinosi, amfiboliche, diallagiche, granitiche, gneissiche ec., non punto ordinate secondo linee o ristrette in gruppi, come ordinariamente accade, ma confusamente sparse e saltuariamente disposte; di più, tutte queste eruzioni per numero e varietà sì singolari, sarebbero ancora (in senso relativo) tutte straordinariamente piccole, microscopiche. Ne verrebbe infine che la zona di terreno ora citata offrirebbe una regione geologica unica affatto nel suo genere.

In poche parole, se si vuol considerare il *rocco* di Pianezza come una testata eruttiva, si va nientemeno che all'assurdo; se si considera come un masso staccato, libero, indipendente, non si fa che accrescere di un'unità il numero sterminato di trovanti giganteschi che gli fan corteggio.

Credo aver detto abbastanza per provare che il *rocco* di Pianezza è un trovante e non una testata eruttiva. Forse, senza volerlo, ho dato alla questione importanza maggiore di quella ch'essa meriti. Se ciò è vero, mi si permetta di osservare che nelle cose di fatto, monta sempre il porre la verità in gran rilievo.

Termino qui l'esame delle tavole (per quelle piccole parti che mi riguardavano) annesse alla Memoria del cavaliere Sismonda, e passo a qualche appunto sul testo stesso della Memoria.

Gli autori dell'*Essai sur les terrains superficiels etc.*, sono in obbligo verso il sig. cavaliere Sismonda per la breve Nota ch'egli dedicò all'esame del loro opuscolo, onorandolo di epiteti che certamente non merita, e volendolo di più onorare di censura. Essi perciò gli professano riconoscenza: e ben più viva questa sarebbe, se la sua critica fosse giusta, precisa, inesorabile, e tale che, togliendo loro quel po' di merito che hanno, facesse almeno progredire la questione di un passo qualunque.

Le Alpi, dacchè esistono quali ad un dipresso or sono, versarono le loro acque al mare per mezzo delle valli del Reno, del Rodano e del Po. Il fondo di questi gran canali è coperto, livellato da un potentissimo strato di ciottoli rotolati di ghiaja, sabbia ed argilla, frammenti delle montagne da cui provengono, e strascinati giù dalle acque lungi dal loro luogo di origine. Questo strato torrenziale, da alcuni chiamato *allu-*

vione antica, da altri chiamato *diluvio*, distinguesi quasi sempre dalle *alluvioni moderne*, ossia dai depositi lasciati dai fiumi che operano sotto ai nostri occhi. Al dissopra del *diluvio* e vicino allo sbocco dei valloni secondarii, giacciono le antiche morene, testimonii che i ghiacciai discesero altre volte sin oltre i piedi delle Alpi.

Più delle altre la valle del Po largamente estendendosi, vasta, piana e con dolce declive, rimonta dall'Adriatico sino a Revello, laddove il fiume che le dà il nome non è più che un torrente. Essendo più ampia la valle, più regolarmente sovr'essa si estese il *diluvio*; ed i ghiacciai trovandovi un terreno più libero e piano, più ordinate elevaronvi le morene; onde nel Piemonte, più che altrove forse è facile lo studio dei terreni moderni o *diluvio-glaciali*.

Gli autori del precitato opuscolo cercarono particolarmente di dimostrare che il ghiacciajo del Val d'Aosta scese già sin sotto Ivrea, dove essendosi soffermato per secoli e secoli, costrusse la Serra, le colline di Caluso e quelle di Brosso. Che quello del Val di Susa, sboccando sotto a Sant'Ambrogio calava sino a Rivoli e Pianezza, e stando in quei limiti per un tempo egualmente lungo, elevava le colline di San Francesco, di Trana, di Rivoli ec. Essi toccavano così di passaggio altre reliquie di antichi ghiacciai che s'incontrano in Piemonte.

Il professore Sismonda onde dimostrare dal suo canto che mal ci apponemmo, o che in altri termini mai non esistette lo sviluppo di ghiacciai da noi voluto, ragiona nel seguente modo:

“ I signori Martins e Gastaldi caldi sostenitori della teoria ec., cercano di provare, che quei cumuli (colline d'Ivrea e di Rivoli) sono moriccie di antichi ghiacciai, ma nello stesso mentre convengono, che il sedimento più superficiale di ciottoli, e ghiaja stratificato, che dalle falde di quelle collinette si distende su tutta la pianura alla sinistra del Po, sia lasciato da correnti alimentate, second'essi, dalla fondita annuale dei ghiacciai; ammettono in definitiva che il terreno di trasporto antico superficiale sia opera in comune dei ghiacciai, e delle correnti provenienti dalla lenta loro fondita. Hannovi ciottoli il cui minor diametro giunge a 0,3, ed anche più. A traslocarli su un suolo poco inclinato com'è quello della vallata del Po, vi abbisognò una corrente assai gagliarda, la qual cosa suppone la

„ fondita precipitosa dei ghiacciai. Ora se la temperatura atmosferica fosse stata tale da operarla, in tal caso, domando io, come avrebbero potuto formarsi, e conservarsi i ghiacciai per tutto quel tempo, che ci volle, affinchè si compissero gli svariati fenomeni, che gli attribuiscono? (4) „.

Mi sia permesso di rispondere che una certa temperatura atmosferica, anche elevata, ma saltuaria e discontinua, non solo non è capace di fondere repentinamente un ghiacciajo, quantunque ne fonda abbastanza per produrre precipitose correnti, ma che tal temperatura è necessaria, indispensabile perchè un ghiacciajo esista. Nelle regioni ove il termometro non ascende mai al dissopra del zero non vi sono ghiacciai: e non vi possono essere; perchè onde esistano è necessario che la neve, per variar di temperatura, fonda e si ricongeli; e ciò a parecchie fiata, e sino a tanto che l'intera massa subendo, a poco a poco, un'intima e completa modificazione, divenga ghiaccio compatto.

Il professore Sismonda non ignora certamente che in Piemonte il Toce, l'Anza, la Sesia, la Lys, la Baltea ec., escono da ghiacciai. Che questi torrenti nelle calde giornate di luglio e di agosto, irrompendo dalle volte aperte ai piedi di quelli, si gonfiano, cambiano colore, muggiscono, ed in poche ore aumentano del doppio, del triplo la quantità d'acqua che prima avevano, senza che per ciò siano mai scomparsi, *precipitosamente fondendo*, i ghiacciai del Griés, di Macugnaga, di Alagna, di Gressoney, del Miage e della Brenva. Quest'ultimo, è noto, s'avanza fin sopra Entrèves. Gli abitanti di questo villaggio e di Courmayeur tagliano, tutti gli anni, le messi che maturano accanto al ghiacciajo, senza che la sua base abbia perciò mai abbandonate quelle regioni. Poichè, se essa discende fin dove la temperatura permette la maturazione delle messi, la sua origine, i campi di neve dai quali riceve alimento e spinta s'innalzano sino agli altipiani del Monte-Bianco, laddove la temperatura rarissimamente od a brevi intervalli ascende al dissopra del zero. Così il Nilo che prima di toccare il Mediterraneo attraversa regioni ove l'evaporazione è grandissima, il cielo perpetuamente sereno, e disperante la siccità, non cessa perciò di versare su esse le sue acque, senza le quali quel

(4) Memoria citata pag. 63.

paese diverrebbe in poco tempo un deserto di sabbia. Locchè avviene perchè quel fiume, quantunque sia, in certo qual modo, soggetto alle climateriche influenze del basso Egitto da esso attraversato sul termine della sua carriera, lo è molto più a quelle che regnano nelle alte regioni dalle quali trae origine.

Per riportarsi colla mente all'epoca in cui il ghiacciajo della valle d'Aosta discendeva sino ad Ivrea, e quello del val di Susa sino a Rivoli, non è punto necessario di figurarsi la pianura Piemontese coperta da un non interrotto e perenne lenzuolo di neve. Più che altri, noi che abitiamo ai piedi del versante meridionale delle Alpi, possiamo convincerci non essere la presenza di un ghiacciajo irremissibil causa di fitto e continuo inverno per le circostanti regioni, e di morte per l'organismo. Cel dicono troppo chiaramente i dintorni di Entrèves, la valle della *Lez-blanche* e quella del *Ferret*. Si è nelle regioni poste al disopra del limite delle nevi perpetue che solo ed in modo assoluto regna l'inverno: al disotto esso può bensì esser lungo, ma susseguito ogni anno da una stagione estiva e da un intervallo di tempo in cui la temperatura sarà tale da permettere la fusione delle nevi cadute durante l'inverno.

Sforando, per così dire, tal questione, noi veniamo quasi di necessità a porre il seguente quesito: - Quali sono le condizioni che permetterebbero al ghiacciajo della *Brenva* di discendere sino ad Ivrea?

L'induzione ci autorizza a rispondere che ciò avrebbe luogo quando la temperatura fosse tale da permettere alla linea delle nevi perpetue di discendere tutt'al più d'altrettanto, quanta è la differenza di elevazione tra Ivrea e *Courmayeur*, ossia tra Ivrea ed il piede della *Brenva*.

Sul nostro versante la linea delle nevi perpetue può fissarsi		
a	2650. ^m	} diff. 1410. ^m
L'elevazione di <i>Courmayeur</i> a	1240. ^m	
Quella d'Ivrea a	234. ^m	} diff. 1006. ^m

Perchè il ghiacciajo toccasse Ivrea, converrebbe adunque che la linea delle nevi perpetue discendesse 1006 metri più basso di quello che non fa oggidì; cioè a dire che invece di essere a 2650 metri sopra il livello del mare, fosse a soli 1644 sopra lo stesso livello. Si vede da questo calcolo, che il piede del ghiacciajo toccando Ivrea,

la linea delle nevi perpetue non toccherebbe ancora Courmayeur. Vogliamo ben ammettere che ciò accadendo il Piemonte verrebbe ad avere un clima più umido e più freddo, e che men lunga pure ne risulterebbe la state. Ma, in ogni caso, questa avrebbe luogo, poichè insomma ve ne ha una per l'Islanda, la Norvegia, la Siberia (1) ec.; e ve ne ha una per Courmayeur, Entrèves, Chamonix ec., villaggi posti ad un'elevazione superiore ai 1000 metri, situati ai piedi dei ghiacciai e tutt'attorno circondati da punte perpetuamente coperte di nevi.

Supponiamo adunque di essere all'epoca in cui il ghiacciajo della valle d'Aosta discendeva sino ad Ivrea. Ammettiamo che l'inverno vi duri 10 mesi e che la temperatura della state sia tale da non operare la fusione delle nevi che sino all'altezza di 1400 metri invece di 1644. Ne conseguirebbe sempre che nel periodo dei due mesi estivi, o se si vuole, temperati, tutti i punti del bacino idrografico della Baltea, posti ad un'altezza inferiore ai 1400 metri, si spoglierebbero della neve caduta durante l'inverno. L'enorme quantità d'acqua proveniente da tal fusione, l'altra non meno enorme proveniente dall'ablazione del ghiacciajo stesso, produrrebbero per due mesi continui una corrente di gran lunga superiore alla Baltea d'oggi.

Ammetterò infine che il declivio della valle del Po non è forte; ma mi prenderò altresì la libertà di osservare che un tal fatto non dimostra punto l'impotenza in cui sono stati i torrenti, i quali percorsero tal valle per tutta quell'epoca in cui i ghiacciai alpini s'avanzarono, stettero e si ritirarono, di trasportare e deporre lo strato torrenziale che or la copre. Difatti è noto che in Piemonte l'Orco, la Stura, il Malone ed altri torrenti, quantunque corrano in letti profondamente scavati, epperò discendano al Po con un declivio men forte di quello dello stesso terreno *diluviale*, tuttavia nelle loro piene muovono e strascinano ciottoli di un diametro superiore ai 30 centimetri. In ogni caso la forza di cui è capace un torrente non è solo in ragione della pendenza del suolo su cui corre, ma ben anche del volume delle acque; e questo volume, l'abbiam visto, doveva esser

(1) La linea media delle nevi perpetue è in Islanda a 936.^m, nella Norvegia a 1154.^m ed a 1364.^m nella Siberia.

ben grande se si ammette che i ghiacciai discesero sin oltre il perimetro che circonda la base delle Alpi.

Riassumendo brevemente quanto dissero sul terreno diluviale del Piemonte gli autori del già più volte citato opuscolo, risulterebbe: - Che esso si distende su tutta la sinistra del Po da Revello al Ticino (4), e probabilmente sino all'Adriatico. - Che tal zona di terreno può suddividersi in tante porzioni o cono di deiezione quanti sono i torrenti che, discendendo dalle Alpi, sboccano nella pianura Piemontese. - Che essa è composta in massima parte di ciottoli rotolati di considerevole volume, non che di ghiaja, sabbia ec., il tutto irregolarmente stratificato, od in altri termini, disposto a mo' dei depositi torrenziali. - Che i materiali o ciottoli non sono punto confusi assieme lungo la gran vallata del Po, ma trovansi compresi, secondo la loro natura mineralogica, in quella porzione o cono di deiezione corrispondente allo sbocco della valle secondaria da cui discesero. - Che questo terreno diluviale è affatto privo di fossili. - Che serve di base ed insieme di appendice alle *morene*. - Che infine questo terreno e le *morene* estendendosi sopra tutti gli altri strati, ed essendo affatto superficiali, costituiscono il più recente fatto geologico di qualche importanza che s'incontri nell'alta valle del Po.

Passando sulla destra e ad una certa distanza dalla sponda del fiume essi imprendevano poscia a descrivere altri strati meno recenti, posti ad una considerevole profondità sui territori di Moriondo, Buttigliera d'Asti, Montafia, Villafranca, Dusino, San Paolo, Valfenera, Ferrere, San Damiano, Ceresole ec. Davano come caratteri principali di questi strati, quelli di - Essere quasi intimamente legati ai più recenti strati marini (Pliocenici) dell'epoca terziaria, onde l'appellazione di *alluvioni Plioceniche* che per essi proponevano. - Occupare un livello inferiore al terreno diluviale. - Essere quasi intieramente composti di materie tenui, come argilla, sabbia, ghiaja ec. - Essere distribuiti in modo da far credere venissero depositati in una qualche depressione di ter-

(4) Nell'alta valle del Po vi ha pure, sulla destra del fiume, un possente *diluvio*, sceso probabilmente dalle valli della Stura di Cuneo e del Tanaro. Però questi due torrenti abbandonano ben presto (a Cherasco) il fondo del gran canale in cui scorre il Po, per riguadagnarlo sotto a Valenza, dopo di aver attraversato le Langhe, l'Astigiana ed una parte della provincia d'Alessandria.

reno, come lago, stagno ec., e trasportati da torrentelli o fiumi che in essa immettevano; locchè vien posto fuori dubbio dalla gran quantità di denti ed ossa fossili appartenenti a proboscidei, pachidermi propriamente detti, ruminanti, solipedi, roditori ec., nonchè di conchiglie fluvio-lacustri che in essi strati si trovano.

Per tali motivi gli autori summentovati separavano questi strati dal terreno *diluviale*, chiamandoli *alluvioni Plioceniche*. E questa separazione è tanto ovvia che non sfuggiva allo stesso cavaliere Sismonda.

Ora aggiungerò che le scoperte fatte in questi stessi strati di alcuni scheletri quasi completi, fra quali quello di Mastodonte, trovato alla profondità di 8 metri, mentre operavansi gli sterri della strada ferrata presso Dusino; la conservazione perfetta in cui s'incontra la maggior parte delle ossa e denti fossili, come pure delle *elici*, *paludine* ed altre fragilissime conchiglie, fanno ragionevolmente supporre aver gli animali vissuto sui luoghi stessi in cui oggidì troviamo fossili i loro resti. Da tutto ciò ben si vede che tali strati sono analoghi e coetanei a quelli del Valdarno e di molte località della Francia occidentale, località, i cui fossili terrestri hanno un tipo, per così dire transitorio fra quello dell'epoca terziaria e la moderna.

Notando infine che se in queste ultime località gli strati a pachidermi costituiscono, quasi direi, la superficie del suolo, si è perchè su esse i fenomeni diluvio-glaciali non poterono lasciare della loro azione effetti così straordinarii come nelle valli del Po, del Rodano e del Reno, ai piedi delle più alte montagne d'Europa (1). Così gli effetti prodotti dai ghiacciai moderni sono reali, visibili, considerevoli negli elevati valloni laddove sono confinati, mentre gli stessi effetti sono al dì d'oggi o nulli od inapprezzabili nelle tre gran valli che discendono dalle alpi. Così pure il deposito di massi, frammenti e terra che oggidì sta operandosi per mezzo delle galleggianti masse di ghiaccio è nullo nelle zone che si avvicinano ai tropici, ma è considerevole nelle regioni marittime della Finlandia, Norvegia, Groenlandia, del Labrador, della Terra Nuova ec., e su quelle che s'avvicinano al circolo polare antartico.

In poche parole la valle del Po, oltre le *alluvioni Plioceniche* o strati a pachidermi, comuni a tante località del globo, presenta pure,

(1) All'epoca in cui viviamo, i soli tributarii del Reno discendono da più di 370 ghiacciai.

ma affatto superficialmente, un potente deposito *diluvio-glaciale*. E ciò per l'evidente motivo che questa valle si apre ai piedi delle più alte montagne d'Europa. Le valli del Reno e del Rodano si trovano nel medesimo caso; e, generalmente parlando, lo stesso avviene per tutte le valli o bacini che, od in latitudini più prossime all'equatore o più vicine ai poli, discendono da estese ed elevate catene di monti.

Descritte con qualche prolissità le colline d'Ivrea e di Rivoli (*morene*); esposti i principali caratteri del terreno *diluviale*, delle *alluvioni Plioceniche* (strati con pachidermi), e dei più recenti strati marini terziarii, i signori Martins e Gastaldi lasciavano travedere potersi spiegare nel modo seguente i fatti geologici da essi descritti.

Cioè, che posteriormente all'epoca in cui le sponde del mar Plioceno, lentamente sollevandosi, forzavano le acque salse a ritirarsi, l'alta valle del Po diventata in tal modo continente, veniva percorsa ed in parte coperta dalle acque dolci. Allora si popolava di animali terrestri, proboscidei, ruminanti ec., i quali visservi e si moltiplicarono, e morti vennero coperti dalle alluvioni fluviali o dagli strati che accumulavansi sul fondo dei laghi. Così, sinchè divenuto a mano a mano men temperato il clima e sviluppandosi perciò su maggior scala i fenomeni delle Alpi, cominciava e compivasi l'era diluvio-glaciale per lasciar poscia luogo, ritemperandosi il clima, alla moderna.

Questa ipotesi non mi pare affatto irragionevole. Prima perchè si accorda non poco coi fatti. In secondo luogo poi, perchè, lasciando a parte i cataclismi, spiega i fatti geologici coll'intervento degli stessi fenomeni che tuttora operano sul nostro pianeta e sui luoghi stessi di cui parliamo; dando solo a tali fenomeni maggior sviluppo ch'oggi non hanno, ed i secoli che la natura largamente concede a' suoi agenti.

Forse per questi stessi motivi il cavaliere Sismonda respinse affatto la nostra ipotesi, e non vuole considerare altrimenti il terreno diluviale che come la conseguenza di un cataclisma; ed al fine di renderne plausibile l'intervento, cerca di confondere assieme gli strati fluvio-lacustri a pachidermi cogli strati torrenziali senza fossili, disdicendo così in questa sua Memoria quanto aveva detto altrove, e spiega..... Ma leggiamo piuttosto, è desso che scrive.

“ Il terreno diluviale ciottoloso superiore mancando di spoglie ani-



„ mali, s'invocò tal fatto da chi parteggia per il periodo glaciale. Ma
 „ perchè s'accetti l'asserzione colle sue conseguenze bisognerebbe di-
 „ mostrare, che non spettano al diluvio gli strati di sabbia, e di ar-
 „ gilla inferiori al suaccennato terreno ciottoloso contenenti in Pie-
 „ monte, e dappertutto altrove spoglie di Pachidermi, di Ruminanti ec.,
 „ come Mastodonti, Rinoceronti, Elefanti, Cavalli, Bovi, Cervi ec. ec.
 „ *Confesso di essere stato di un avviso opposto a quello, di cui ora*
 „ *mi faccio difensore, come si può vedere nelle già citate mie*
 „ *Memorie, dove colloco codesto terreno nella parte superiore dei*
 „ *sedimenti Plioceni. Vedendo di poi com'è legato agli strati ciotto-*
 „ *losi (?), che gli stanno sopra, e come differisca da quelli, che gli*
 „ *stanno sotto, d'origine evidentemente marina, mi persuadei, che*
 „ *per sfuggire un errore bisognava venire alla concessione, che*
 „ *qui per amor del vero, mi credo in debito di dover fare. Ai*
 „ mammiferi sono spesso associati molluschi terrestri, e fluviatili. In
 „ alcune contrade questo terreno racchiude cospicui depositi di piante
 „ appena appena alterate; così succede tra Ciamberì e Aix nella Sa-
 „ voja. Arrivarono desse colà fluitate da improvvisi fiumane, ovvero
 „ sono l'opera lenta e continuata per secoli di grossi ma calmi fiumi?
 „ Io inclino a questa seconda opinione, principalmente perchè tanto
 „ di qua, come di là delle Alpi rinvenersi negli strati confinanti coi
 „ Plioceni marini resti di Trionici, e di altri animali, i quali hanno
 „ tali abitudini, che non trovavano a soddisfare, se non lungo grossi
 „ fiumi.

„ “ Regolando il nostro giudizio circa la configurazione della catena
 „ alpina durante il periodo Plioceno, dalla distribuzione dei sedimenti
 „ di tal epoca troviamo che doveva raffigurare un'isola assai più lunga,
 „ che larga, tutta frastagliata da golfi e seni, dove mettevano foce
 „ torrenti e fiumi. *Collo sconvolgimento ingenerato dal melafire le*
 „ *acque al primo impeto uscirono dai proprii alvei, e congiunte*
 „ *a quelle risultanti dalla liquefazione dei ghiacciai, che corona-*
 „ *vano i più alti monti, scesero al mare recandovi tutto ciò, che*
 „ *loro si parava innanzi, come animali, piante, sabbia, ghiaja,*
 „ *ciottoli, massi ec. Se poi ricerchiamo come sia fatta la distri-*
 „ *buzione di questi materiali, noi siamo quasi maravigliati, che le*
 „ *argille, le sabbie, gli animali, le piante ec., insomma le rocce*

„ *composte di parti sottili, e i corpi più leggieri soggiaciono, come già si disse, ai depositi ciottolosi, mentre pare, che dovrebbe essere precisamente il contrario.* Anche questo fatto mi pare consentaneo alla maniera con cui deve essersi passato il fenomeno. Imperocchè, *secondo c'insegna la fisica, la fondita dei ghiacciai non potè essere istantanea, motivo per cui le fiumane al momento del sollevamento non ebbero la forza fluitante, che acquistarono di poi, dopo cioè un certo spazio di tempo. Frattanto le prime acque diluviali somministrate dai fiumi, e dalla rottura dei laghi scoparono la terra dei corpi organici (sic), e delle parti sottili, le quali, mentre si deponavano, furono per la sopravvenuta liquefazione dei ghiacciai strascinati al basso ciottoli e massi, i quali gli (sic) si deposero sopra; a questa maniera stanno le rocce o materiali del terreno diluviale; ora io domando, se si potrebbe colla teoria dei ghiacciai renderne ugualmente ragione? (1) „.*

Io non credo si possa dare una descrizione più laconica, più vera, più terribile del diluvio universale di Mosè. Leggendola attentamente si ha luogo a maravigliarsi che una persona da tanti anni obbligata ad occuparsi di fatti geologici, e da gran tempo abituata ad esporre al pubblico i segreti della natura, esprima in iscritto le sue idee in modo confuso, intralciato, contraddittorio, e tale da disperare il lettore di giungere ad afferrare il pensiero dello scrivente.

Per spiegare un fatto così ordinato qual si è il terreno diluvio-glaciale del Piemonte, non vi vogliono sconvolgimenti e cataclismi, ma la secolare azione di naturali fenomeni, le cui leggi ed effetti siano noti sin nei più minuti particolari. Pretendere d'interpretare gli annali del nostro pianeta per trovarvi, ad ogni piè sospinto, sconvolgimenti, rivoluzioni subitanee, cataclismi, ruine, ritorni al caos, si è, parmi, sconoscere non poco la natura, impareggiabil tipo di leggi e d'ordine.

Il cavaliere Sismonda soggiunge; “ Resta a discorrere delle rocce „ rigate e brunite. Per taluni questo fatto è inconciliabile colla teorica delle fiumane, mentre secondo loro va a segno con quella dei ghiacciai, imperocchè il medesimo fatto avviene tuttodi alle rocce

(1) Memoria citata, pag. 60 e 64.

„ coperte da ghiacciai. *Cotestoro* senza avere torto, hanno però nem-
 „ meno tutta la ragione, che pretendono, stantechè, siccome dimostrò
 „ il Beaumont, le *correnti melmose* trasportando ciottoli e massi sono
 „ attissime a rigare, e brunire le roccie su cui passano (1) „.

Il contenuto in questo alinea non mi fa l'effetto di essere d'un' appagante esattezza; siami dunque permesso di riesporlo nel seguente modo.

I dotti i quali si occuparono dello studio dei ghiacciai dissero e scrissero..... O uomo, o geologo, chiunque tu sia, che brami conoscere quali sono gli effetti provenienti dal conficare del ghiacciajo colle roccie che lo incassano, attendi la bella stagione, piglia un'ascia, sali al ghiacciajo; esaminalo ben bene su tutti i punti che saranno alla tua portata; e quando t'accadrà di scorgere la pietra a contatto col ghiaccio, allora fa, coll'ascia, saltare quest'ultimo, e se la sottostante roccia non ha una gran durezza ed è a grana fina, tu la vedrai liscia, forbita e coperta di righe regolarissime. - E l'uomo desideroso di osservare andò, e vide che ciò era vero. - Quelli soggiunsero: - Or bene, scoperta la roccia così rigata, procura in qualche modo di averne una larga scheggia, una lastra; prendila con te, lascia il ghiacciajo e discendine coll'occhio intento ed a passo a passo la valle; e quando t'avverrà d'incontrarvi un'area liscia e rigata, allora avvicina a quella la tua lastra, osserva l'una e l'altra attentamente, esaminale, se vuoi, colla lente, e troverai che s'assomigliano in tutto e per tutto. - E l'uomo desideroso di osservare eseguì quanto gli venne detto, e vide che ciò era vero; onde crede che quelle aree incontrate nella valle, furono pur esse brunite e rigate dal ghiacciajo.

Or dunque, quando il sig. di Beaumont od altri avrà dimostrato altrettanto chiaramente che le *correnti melmose*, trasportando ciottoli e massi, bruniscono, rigano, incavano le roccie, al modo che trovansi brunite, scalfite ed incavate nelle Alpi, allora l'attento osservatore penserà se debba trascurare ciò che gl'insegnò e tuttodì gl'insegna l'osservazione diretta della natura per adottare le dimostrazioni del geologo.

Seguitiamo la lettura dell'incominciato alinea: “ Mentre son fatto

(1) Memoria citata, pag. 64 e 62.

„ persuaso delle idee del Beaumont per avere avuto occasione le
 „ molte volte di osservare nelle Alpi nostre i medesimi fatti da lui
 „ invocati, mi credo in debito di qui ricordare ciò, che dissi in altre
 „ mie Memorie, e che apparisce eziandio dal contesto della presente
 „ digressioncella, ed è l'esistenza di grossi ghiacciai durante il pe-
 „ riodo Plioceno, i quali, come quelli de' tempi nostri, subirono mo-
 „ vimenti per l'avvicinarsi delle stagioni, e da ciò nacquero le righe,
 „ e il pulimento di certe roccie. Convien pertanto distinguere due
 „ sorta di righe, e di pulimento: quelle che sono fattura dei ghiacciai
 „ antichi, e quelle che provengono dalle correnti melmose dilu-
 „ viali (1) „.

Sè convien distinguere due specie di righe, le une dovute ad an-
 tichi ghiacciai, le altre dovute alle correnti melmose, perchè il sig.
 cavaliere Sismonda non ci dà i caratteri distintivi di queste due sorta
 di righe? Perchè non ci indica una località almeno (nelle tante al-
 pestri valli del Piemonte che abbondano di aree rigate), perchè, dico,
 non c'indica una sola località ove le righe siano opera delle correnti
 melmose? Se ciò avesse fatto, tutti gli osservatori sarebbero corsi a
 questa località, a quest'area, e vi avrebbero studiati i caratteri delle
 righe melmo-torrenziali ch'egli dimenticò di esporci. Perchè, a peggio
 andare, non dirci, ad un dipresso, sino a qual limite siano discesi i
grossi ghiacciai dell'epoca Pliocena produttori delle righe di *certe*
roccie? Se questo detto ci avesse, ci resterebbe almeno un campo
 determinato su cui cercare quelle *altre certe roccie* rigate, ch'egli
 non volle o dimenticò d'indicarci.

Terminiamo l'alea: “ Così pure i cumuli di detriti attualmente
 „ risguardati come moriccie antiche, vogliono essere divisi in mo-
 „ riccie vere, ed in *dune antiche*, o *pseudo-moriccie*; le prime sono
 „ confinate verso le parti superiori delle valli, e nei valloni; le se-
 „ conde sono poste allo sbocco delle valli, e invadono le pianure (2) „.

Dune antiche, *pseudo-moriccie*, o come altrove le chiama, *scanni*
 o *banchi*, sono appellativi che il cavaliere Sismonda dà alla Serra,
 alle colline di Brosso, a quelle di Caluso, di Casellette, di Rivoli, di

(1) Memoria citata, pag. 62.

(2) Ibid. pag. 62.

Trana, di San Francesco ec. Egli dice adunque che queste *dune antiche*, queste *pseudo-moriccic*, vanno separate, disgiunte, distinte dalle *moriccic vere*: e ciò perchè queste ultime sono formate dai ghiacciai, mentre le prime sono opera delle correnti melmose, le quali discendendo precipitosamente dalle valli d'Aosta e di Susa sboccavano ad Ivrea ed a Rivoli nel mar Plioceno, da cui era, soggiunge egli, bagnato in quell'epoca il piede delle Alpi (1).

Ma questi *scanni*, questi *banchi*, queste *dune antiche*, queste *pseudo-moriccic* rassomigliano perfettamente alle vere *moriccic*, o, come direm noi, alle morene: che tal rassomiglianza esista, venne affermato, è gran tempo, dallo Studer, dal Guyot, dal Leblanc, quantunque non avessero osservato le colline d'Ivrea e di Rivoli che di passaggio. Questa rassomiglianza venne, mi sembra, dimostrata dagli autori dell'*Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Pô*. Questa rassomiglianza io cercai di metterla in rilievo nella traduzione delle *Recherches sur la période glaciaire*. Questa rassomiglianza venne messa fuori dubbio dalla carta topografica stampata dal nostro Stato-Maggiore. Questa rassomiglianza, infine, risalta all'occhio di chi vuol darsi l'incomodo di esaminare quelle colline o *dune* o *pseudo-moriccic* che si voglia, e compararle colle morene (2).

Le vere *morene* e le *pseudo-moriccic* del cavaliere Sismonda sono esattamente simili fra di loro; e sono tali, non solo a motivo della perfetta analogia che v'ha tra le forme esterne delle une e quelle delle altre, sia che si paragoni il tutto al tutto, le parti alle parti, o si ponga a confronto la distribuzione di queste, ma più ancora perchè le une sono alle altre assolutamente identiche in natura e costituzione.

Ciò essendo, perchè il professore Sismonda si limita a dirci che bisogna distinguere, separare le *moriccic vere* dalle *dune antiche* o *pseudo-moriccic*? Perchè senza esporcene i motivi dà a queste due categorie di cose, fra loro tanto analoghe, origini diverse? Non sa egli che nella logica d'osservazione due cose fra di loro completamente identiche hanno il diritto di essere attribuite alla stessa causa fino a contraria dimostrazione?

(1) Vedi le pagg. 58 e 59 che in parte trascriveremo più sotto.

(2) Vedi in fine la nota A.

Al vedere come questo distinto geologo sia restìo ad entrare determinatamente in certe questioni; come pertinacemente sfugga dal tener conto di certi fatti che, in apparenza minuti, pur valgono la pena di essere attentamente studiati ed apprezzati, non si può a meno di fargli presente che se in certi casi non è lecito al geologo *observer les montagnes avec un microscope* (1), non gli è però mai permesso osservarle in modo troppo telescopico.

Anteriormente alla Memoria appuntata in questo scritto le *dune antiche*, le *pseudo-moriccie*, gli *scanni*, i *banchi*, in una parola le colline d'Ivrea e di Rivoli non erano pel cavaliere Sismonda che semplice e puro *terreno alluviale*. Io leggo diffatti alla pag. 54 delle sue *Osservazioni geologiche sui terreni della formazione terziaria e cretacea in Piemonte*: “ La disposizione del terreno *alluviale* su certi „ punti della terra *consimile ai cumoli dette moriccie*, ch'oggi „ si formano appiè dei ghiacciai, e che ne seguitano i movimenti, „ è dai difensori di questa teoria invocata, ma *credo senza ragione*, „ *posciachè parmi semplice fattura delle acque*, la cui azione sui „ terreni disaggregati, quali sono gli *alluviali*, è sempre grandissima „. Leggo pure a pag. 47 delle sue *Notizie sulla costituzione delle Alpi Piemontesi* “ Qui da noi il terreno *alluviale* è disposto a guisa di una „ gradinata, che monta dal livello del Po alle Alpi, la quale ram- „ menta la graduata diminuzione delle acque, che pare abbiano vo- „ luto segnare il loro passaggio scavando i depositi lasciati nel primo „ loro impeto „ ed a pag. 49 “ Nell'*alluvione* sono scavati i laghi „ d'Avigliana, ed in essa, anzi come parte di essa vuol essere risguar- „ data la torba, in iscavazione . . . (2) „.

Questo terreno altra volta semplicemente alluviale, è divenuto oggidì un deposito fluvio-marino; voglio dire che era alluviale ed è divenuto fluvio-marino nell'opinione del professore Sismonda. Per finire di renderci persuasi di questo cambiamento d'opinione, conviene assolutamente aver sott'occhio ciò che scrisse a tal proposito il prefato autore nell'ultima sua Memoria.

In essa leggiamo:

(1) Vedi la sua Memoria intitolata *Notizie e schiarimenti sulla costituzione delle Alpi Piemontesi*, pag. 423.

(2) Vedi pure a questo proposito la pag. 4 di questi appunti, linea 8.^a e 9.^a

„ Che le acque possano lasciare depositi simili alle pretese mo-
 „ riccie antiche non se ne può dubitare, avendone le prove nelle
 „ *dune, scanni, banchi*, che a poco a poco si formano allo *sbocco*
 „ *dei grandi fiumi nel mare*. Un'altra ragione ancora più stringente
 „ per attribuire il terreno diluviale a *fumane*, e non a uno stermi-
 „ nato ghiacciajo, sta nella distribuzione dei ciottoli; imperocchè se
 „ codeste rovine fossero state tolte al loro posto, e parte spinta al-
 „ trove dalla pressione di scorrenti ghiacciai, e parte arrivatavi sdruc-
 „ ciolando sulla loro superficie, „ chi s'è mai sognato di dir questo?
 „ noi ora ne troveremmo rimescolate di tutte le specie, e di tutte
 „ le grandezze tanto allo sbocco delle valli, come nel mezzo delle
 „ pianure. Ma la bisogna si passa in maniera molto diversa: per ciò
 „ che riguarda la mole noi abbiamo altrove avvertito, che i massi
 „ risiedono di preferenza sul dorso dei monti, e sul fondo delle valli,
 „ ma considerando lo sperperamento di quelle rovine in una maniera
 „ generale, esse impiccioliscono a mano a mano, che, dalla catena di
 „ cui furono parte, avanzano nelle sottostanti pianure; „ Locchè è asso-
 „ lutamente falso, e ne sono evidente prova i massi di Villarbasse, di Ri-
 „ valta, di Rivoli, di Pianezza, di Agliè, di Orio, di Barone, di Montalenghe,
 „ di Caluso, di Mazzè, di Moncrivello, di Maglione, di Cavaglià ec. ed un nu-
 „ mero infinito di altri i quali cubano parecchie centinaia ed anche migliaia di
 „ metri „ e se quivi se ne trovano tuttavia di una grandezza maggiore
 „ a quella, che il declive del suolo, e la profondità delle circostanti
 „ valli permettono ragionevolmente di calcolare, che possano esservi
 „ state condotte da correnti semplici, bisogna avere presente lo stato
 „ *vischioso o melmoso di quelle acque* (sic), per cui, indipendente-
 „ mente dalla massa e celerità, n'era accresciuta la forza fluitante;
 „ inoltre è molto probabile che in quell'ufficio di veicolo abbiano avuto
 „ a coadiutori i massi di ghiaccio, che discendevano dalla cresta dei
 „ monti insieme colle *fumane*. Un tal ordine nella distribuzione dei
 „ ciottoli suppone una diminuzione nella forza delle *fumane* a misura
 „ che si scostavano dal luogo di partenza. Quando si consideri atten-
 „ tamente ogni cosa, si conviene, che non poteva essere diversa-
 „ mente, stantechè avanzando raggiungevano un suolo meno inclinato;
 „ giunti poi allo sbocco delle valli si allargavano su considerevole
 „ spazio, ed oltre a ciò *incontravano un ostacolo nel mare Plio-*

„ *ceno, che bagnava in allora le falde delle Alpi*, come fanno testimoni-
 „ monianza gli abbondanti depositi conchigliiferi ivi rimasti (1) „. Ed
 altrove soggiunge: “ Così appunto io giudico, che sia la mancanza
 „ del terreno diluviale superficiale dietro le *dune* di Rivoli e d’Ivrea,
 „ la qual cosa ec. (2) „.

Il vocabolo *duna*, preso nel suo vero senso, significa un rialzo o monticello di *sabbia* innalzato dall’onda nel battere che fa contro il lido, o ben più sovente elevato dal vento. Io non mi soffermerò a provare sul serio che un tal significato non conviene ned alle colline d’Ivrea, ned a quelle di Rivoli. Il farlo sarebbe altrettanto assurdo quanto il supporre che il cavaliere Sismonda abbia considerato da senno, come vere *dune*, tali colline, alte, in alcuni punti, più centinaja di metri, formate, in massima parte, di massi giganteschi, e coperte qua e là di trovanti, i quali cubano, non di rado, parecchie centinaja ed anche migliaja di metri.

Non parlerò adunque che degli altri due appellativi di *scanni* e *banchi*.

Un *banco* (cosa di troppo superflua a dirsi) è un rialzo di sabbia, d’arena e di ciottoli più o men grossi, ma sempre rotolati, che il mare costruisce particolarmente allo sbocco dei torrenti laddove vi ha un alto-fondo accanto ad una forte corrente, o su cui viene a rompersi l’onda della marea e della tempesta.

Scanno più particolarmente si chiama una lunga striscia più o meno ricurva, qualche volta doppia o triplice, formata pur essa di ghiaja e di ciottoli che il mare rigetta e dispone in terrazza sulle coste.

La superficie della parte superiore di un *banco* è ordinariamente molto estesa se si paragona all’altezza del banco; essa è di più quasi sempre piana o lievemente ricurva. Gli *scanni* o terrazzi sono meno alti dei banchi, piani superiormente, cadono, da una parte, rapidamente verso il mare, e poggiano, dall’altra, sulla costa.

Se le colline d’Ivrea, le quali in alcuni punti si elevano 500 metri al dissopra del suolo, sono *scanni* o *banchi*, il mare in cui esse si depositarono, o col cui intervento furono costrutte, doveva avere una profondità di qualche centinajo di metri.

(1) Memoria citata, pag. 58 e 59.

(2) Ibid. pag. 63.

Ciò posto, potremo noi considerare come deposta al fondo di un mare sì alto, la Serra, gigantesco rialzo, straordinariamente stretto ed elevato, e che appena appena poggiando con un'angusta estremità sulla sponda, si protende al largo per la lunghezza di oltre venti chilometri, appunto come il farebbe la base di un molo ciclopico? E potremo credere che all'estremità avanzata di questo gran rialzo se ne sia deposto un altro (colline di Maglione, Mazzé, Caluso, Orio, Agliè ec.) non più rettilineo, ma ricurvo in arco non rientrante, ma *sporgente*; e all'estremità di quest'ultimo se ne sia costruito un terzo, stretto, elevato, rettilineo, e come il primo, toccante appena la sponda con una estremità? E potremo credere che questi rialzi i quali formano, per così dire, i muri di un vasto e profondo anfiteatro, sono gli avanzi di un delta cataclistico, il quale dovrebbe appunto occupare il vano dell'anfiteatro, se mai questo delta si fosse formato? E come potrà il cavaliere Sismonda persuaderci che le colline d'Ivrea, le cui creste, in certi luoghi, sono sì strette da non permettere che due uomini vi camminino sopra di fronte; la cui sezione nel senso trasversale, in qualunque luogo si faccia, presenta una sequela di creste elevate separate da profondi solchi o vallette regolarissime, come potrà persuaderci che queste colline così fatte sono state deposte nel mare, il più gran livellatore che la natura abbia a' suoi ordini?

Le colline che attorniano Ivrea sono così regolari, così intatte, terminate da linee così precise, che la loro vista sorprende, non solo l'uomo istruito, ma ben anche il basso volgo. Ed il professore Sismonda pretenderebbe che tali colline, così ammirate per l'ordine con cui furono costrutte, siano la conseguenza dello *sconvolgimento ingenerato dal melafire*, siano il risultato, l'effetto di correnti smisurate d'acqua allo stato vischioso o melmoso, che precipitando dalle alpi, *scopando la terra dei corpi organici*, e spingendo tutto ciò che loro si parava davanti, irrupero in mare?

Ma in ultima analisi, se le colline d'Ivrea e di Rivoli sono *dune antiche, scanni o banchi*; se in altri termini furono costrutte in seno al mare o col concorso di esso, *a fortiori*, il possente strato di ciottoli che loro serve di base, e che dal loro piede si protende sino al Po, ha dovuto deporsi in fondo al mare. Perchè adunque il sig. cavaliere Sismonda chiama questo strato lo strato diluviale, e lo colora

come tale sulla sua carta? Se fu deposto in fondo al mare, divien per questo sol motivo uno strato marino e cessa di esser torrenziale.

Io non voglio maggiormente dilungarmi a trattare tale questione. L'idea che il mare *Pliocenico* bagnasse il piede delle Alpi, all'epoca in cui si depositarono il terreno diluviale ed i massi erratici, ridiviene un'idea nuova in grazia dell'ultima Memoria del cavaliere Sismonda. L'idea poi di chiamare *dune antiche*, *banchi* o *scanni* le colline d'Ivrea e di Rivoli, gli appartiene esclusivamente, ed è tutta sua; ed io che non amo mietere nel campo altrui, lascierò ch'egli la svolga a suo agio, locchè non mancherà certamente di fare in altri suoi lavori.

Passo intanto all'ultimo, al più valido, al capitale argomento che il sig. Professore oppone ai glacialisti.

“ Qualora si credessero i difensori del sistema ghiacciato d'accordo „ tra loro, si sarebbe in un grande errore, stantechè *codesti signori* „ non s'intendono tra loro più di quello, che c'intendiamo noi con „ essi loro. E ciò è tanto vero, che uno dei seguaci più affetti alla „ teoria dell'Agassiz, il sig. Desor, fa precedere il periodo ghiacciato „ al deposito degli strati colle spoglie di pachidermi, ec., mentre un „ *suo coopinante circa al fenomeno generale*, il sig. Collomb, porta „ un giudizio tutt'affatto contrario. Questi, guidato dalle proprie osser- „ vazioni sul terreno diluviale delle Alpi, delle pianure Renane, e „ delle valli dei Vosges, e *forse anche condotto dal lume della* „ *ragione* a vedere ec. (1) „.

Tutto ben pesato, ecco qual è il modo di ragionare di cui si servì il sig. Cavaliere nel trascritto alinea.

Il sig. Desor, il sig. E. Collomb coi loro viaggi, colle loro accurate osservazioni, coi loro scritti istruttivi ed interessanti promossero non poco la conoscenza dei ghiacciai moderni, e della loro antica estensione. Ambidue questi distinti geologi credono fermamente che v'esistette un periodo di tempo in cui i ghiacciai erano più estesi; ambidue sono intimamente persuasi che i *cumoli di rovine* ch'io chiamo *pseudo-moriccie*, *dune antiche*, *scanni* o *banchi* sono vere *morene* costrutte ed abbandonate da ghiacciai. Ma non sono poi interamente d'accordo sull'epoca precisa in cui ebbe luogo questo

(1) Memoria citata, pag. 63 e 64.

periodo glaciale , sull'epoca in cui furono costrutte queste *morene*. Dunque io ho ragione quando dico che l'epoca glaciale non esistette mai , quando dico che quelle *morene*, quei *cumoli di rovine* sono *pseudo-moriccie, dune antiche, scanni o banchi*.

Il valore di quest'argomentazione è abbastanza patente. In ogni caso molte cose sarebbervi a dire sul fatto stesso del disparere che esiste tra il sig. Desor ed il sig. E. Collomb, e non poche altre sul modo con cui questo fatto venne esposto dal sig. Professore. Non le dirò per ora; e ciò sia per non dare a quest'argomento un'importanza che non merita, sia anche per non dimenticare certi riguardi di delicatezza.

M'accorgo intanto ch'io ho già quasi intieramente ricopiato quanto scrisse il sig. cavaliere Sismonda, nell'appuntata Memoria, sulla teoria glaciale. Onde però non mi si faccia rimprovero d'aver espresso trascurato qualche cosa a carico dei glacialisti, riprodurrò ancora il seguente capitolo.

“ Ma poi quegli stessi, che ricusano alle acque diluviali la forza di „ traslocare ciottoli e massi, l'ammettono, forse senza accorgersene „ son tanto gonzi! “ alle acque dei tempi anteriori, giacchè ch'io sappia, „ nessuno fin'ora impugnò che i terreni Miocene e Nummulitico su- „ balpino *sieno opera di correnti (?)*; ebbene tra i suoi componenti „ si trovano numerosi strati ciottolosi, e persino massi di parecchi „ metri cubi, di una mole insomma uguale, se non superiore a quella „ dei più grossi massi dispersi o sperperati. Quando si volesse anche „ *regalare* a quell'epoca un periodo ghiacciale, non si potrebbe fissare „ durante il trasporto dei massi, avvegnachè non è raro rinvenire „ fissati su essi gusci d'ostriche, e di altri molluschi, che passano „ la vita attaccati allo scoglio su cui la riceverono (1) „.

Se mi fosse permesso prendere la parola a nome dei glacialisti, io *regalerei*, se non un periodo glaciale all'epoca Miocene e Nummulitica, almeno una elementarissima nozione geologica al sig. cavaliere Sismonda. Gli direi, per esempio, che all'epoca in cui viviamo si fa, in seno ai mari polari, ed in parte anche ai temperati, un deposito di massi che in volume non la cedono neppure, ned ai massi erratici, ned a quelli del Miocene e del Nummulitico. E gli soggiungerei poscia

(1) Memoria citata, pag. 60.

che tal deposito non ha punto luogo per mezzo di *correnti*, ma bensì per mezzo delle zattere di ghiaccio. Questi massi così abbandonati al capriccio dei venti e delle onde, dopo d'aver errato un tempo più o men lungo sulla superficie del mare, s'immergono a misura che si strugge il ghiaccio in cui sono compresi, e cadono finalmente al fondo. Su essi perciò possono stabilire la loro dimora acefali ed altri moluschi simili molto a quelli che vissero e morirono aderenti ai massi del mare Miocene e Nummulitico. Ecchè perciò? Vivremo noi in un'epoca glaciale? Non mi stupirei che il cavaliere Sismonda, dovendo spiegare la presenza dei massi che incontransi nel Miocene e nel Nummulitico, ricorresse a qualche cataclisma; ed in tal caso sarebbe probabilmente tanto lontano dal vero, quanto il sarebbe, se dicesse che noi viviamo in un'epoca cataclistica perchè gli strati che si formano in seno a certi mari, contengono massi giganteschi.

Conchiudiamo insomma che scambiare massi erratici in punte eruttive, confondere gli strati a fossili con quelli torrenziali, chiamar *dune antiche*, *pseudo-moriccie*, *scanni* o *banchi* quello che prima era semplice alluvione, è ben facile, se non prudente modo, per sbrigarsi con poche pagine di una teoria ormai ammessa dalla maggior parte dei geologi, e su cui, in ogni caso, si è molto lavorato, pensato e scritto.

Mi sia lecito di terminare questi brevi appunti con riprodurre alcuni brani di una lettera diretta dal colonnello Acosta al sig. di Beaumont, ed in cui contengonsi interessanti cenni sui ghiacciai delle Ande (4).

Guaduas (Nouvelle Grenade) 11 avril 1851.

Monsieur et cher maître,

Me voici de retour de la Sierra *Tairona*, ou Nevada de Sainte-Marthe, où le marteau du géologue n'avait jamais pénétré J'ai fait déjà presque tout le tour de la Sierra par sa base, et je suis monté du côté du S. E. jusqu'aux limites de la neige permanente que j'ai trouvé, par une observation barométrique, de 4687 mètres. La

(4) Bulletin de la Société Géologique de France. Deuxième série, tome neuvième, pag. 396.

longueur de la crête, aujourd'hui couverte de neige et qui se dirige de l'E. à l'O., n'excède pas 4 à 5 lieues, et la hauteur du pic la plus élevée du faite, qui est tout déchiré, ne dépasse certainement pas 5500 mètres, car la partie couverte de neige ne peut pas avoir plus de 1 kilomètre, sur une pente de 45 degrés. J'ai fait cette évaluation, placé au bord inférieur de la glace

Du village de Saint-Sébastien, situé à 1900 mètres au-dessus de la mer, on suit le cours d'une rivière qui coule sur le granite le plus dur et le plus solide; on monte ensuite rapidement vers une branche de la chaîne presque parallèle au faite neigeux. Celle-là a été aussi autrefois couverte de neige, car les traces d'anciens glaciers sont si apparentes, les moraines latérales et frontales, les roches granitiques, moutonnées et polies, sont tellement frappantes, qu'on dirait que c'est d'hier seulement que les neiges se sont fondues. La vallée mitoyenne entre cette chaîne et la Sierra-Nevada offre un aspect désolé, mais d'une étonnante grandeur.

C'est ici que les physiciens, qui ont consacré leurs veilles à l'étude de l'action des glaces et à l'origine du terrain erratique des montagnes, trouveraient de quoi s'occuper des années. On demeure immobile d'admiration en voyant ces immenses moraines qui se combinent et s'entre-croisent comme provenant des glaciers des deux chaînes parallèles, qui envoyaient leur neige jusqu'au fond de la vallée commune. On remarque de tous côtés des blocs erratiques énormes de porphyre le plus dur

J'ai été examiner de près le glacier qui m'a paru avoir le plus d'étendue, et que j'ai appelé glacier *Beudant*, pour honorer la mémoire du célèbre géologue décédé l'année dernière. Ce glacier, qui a ses crevasses et qui porte sur son dos des blocs comme celui que j'ai vu au Ruiz, dans la Cordillère centrale des Andes, ne descend pas dans la vallée, il s'arrête sur la pente, mais il est nourri par les neiges supérieures, et il laisse échapper un ruisseau d'eau limpide. Avec la chaleur du soleil, dans le jour, la glace fond et laisse en partie tomber des blocs, dont on entend le bruit et le roulement depuis dix heures du matin jusqu'à deux heures après midi. Ce glacier a été autrefois beaucoup plus long, car j'ai vu, à environ 2000 mètres plus bas, sur la direction de son axe, la roche burinée et polie.

NOTA A (pag. 23).

Si esamini a questo proposito la Tav. V che rappresenta l'estremità terminale (a b c d) della morena laterale destra della Brenva, vista dalla Sega meccanica nella valle della Lez-blanche. La linea a b c d con cui termina superiormente questa morena è affatto simile a quella che stacca la Serra dal fondo del Cielo, quando essa si guarda da una certa distanza. Questa linea mette in rilievo un errore di prospettiva da me commesso nel riprodurre la Serra sulla tavola che accompagna l'*Essai sur les terrains ec.* Diffatti colà questa linea è un'obliqua sola che partendo da Andrate si abbassa sino a toccare Saluzzola, mentre la vera linea con cui terminano superiormente la Serra, la morena della Brenva ed in generale tutte le morene laterali dal momento che divengono libere, non è punto una sola obliqua, ma bensì una serie di rette le quali, discendendo dall'altezza che ha od aveva il ghiacciajo, sino a raggiungere il livello del suolo, si fanno di più in più oblique; e ciò in ragione della pendenza stessa del terreno su cui lentamente cammina o camminava il ghiacciajo.

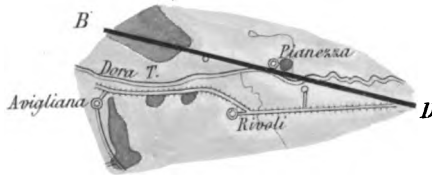


di parte

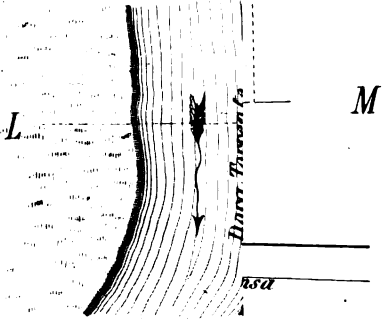
P. Blancetti

Terreno diluviale
 Serpentini

Fig. 3.



Scala di 1:500,000



Serp

Dora T.

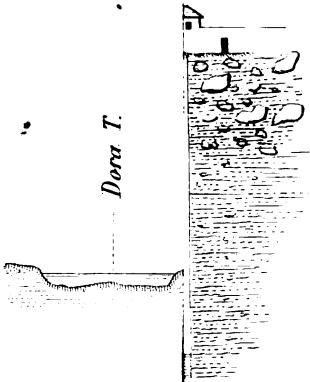
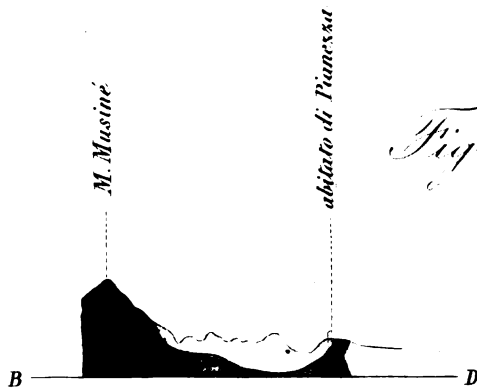
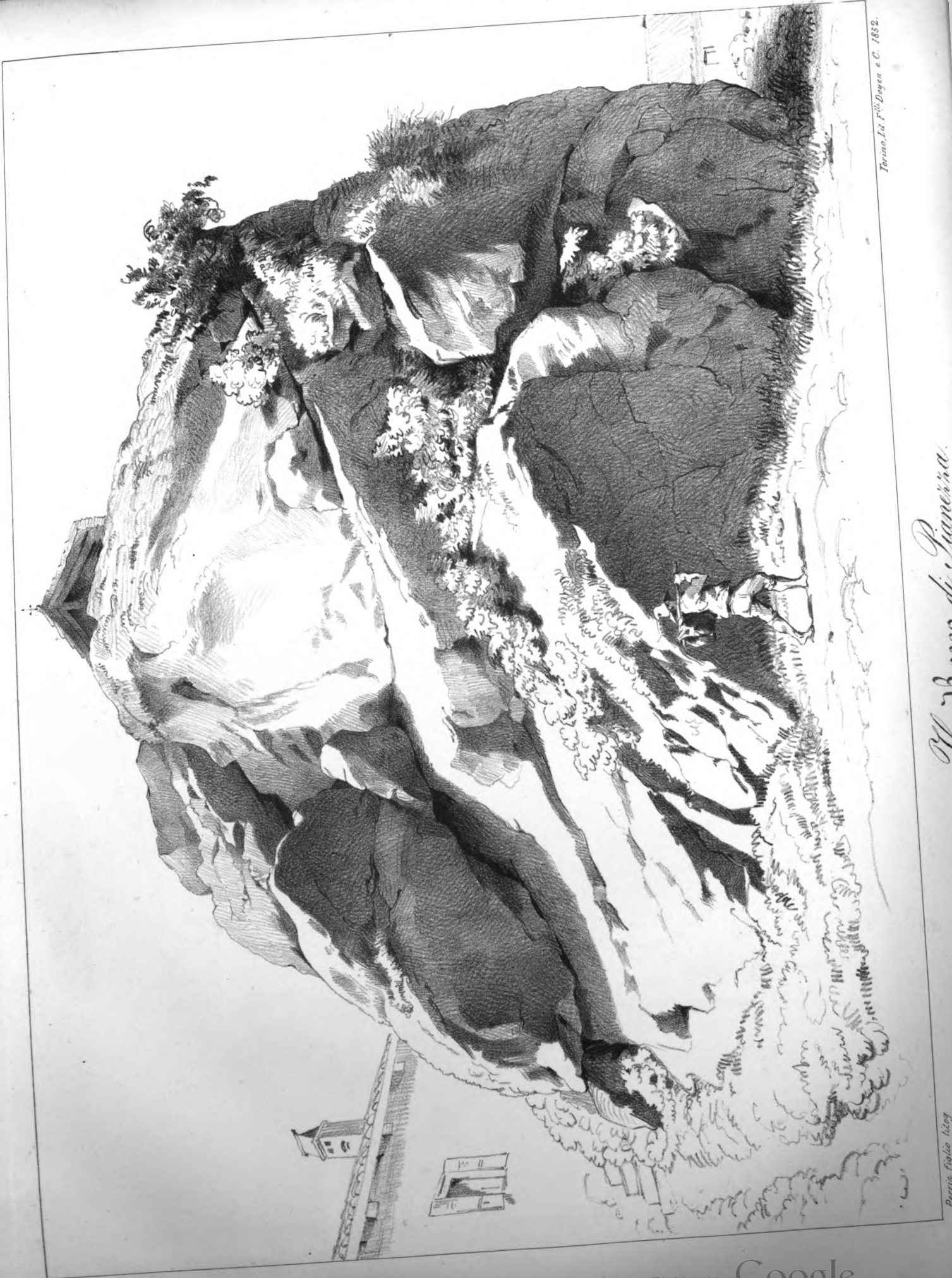


Fig. 4.



Scala { *per le lunghezze 1:250,000*
 per le altezze 1:125,000





Torino, Lit. F.lli. Doyen e C. 1852.

Il Rocco di Pianera.

Perrin figlio litog.

Fig. 1.

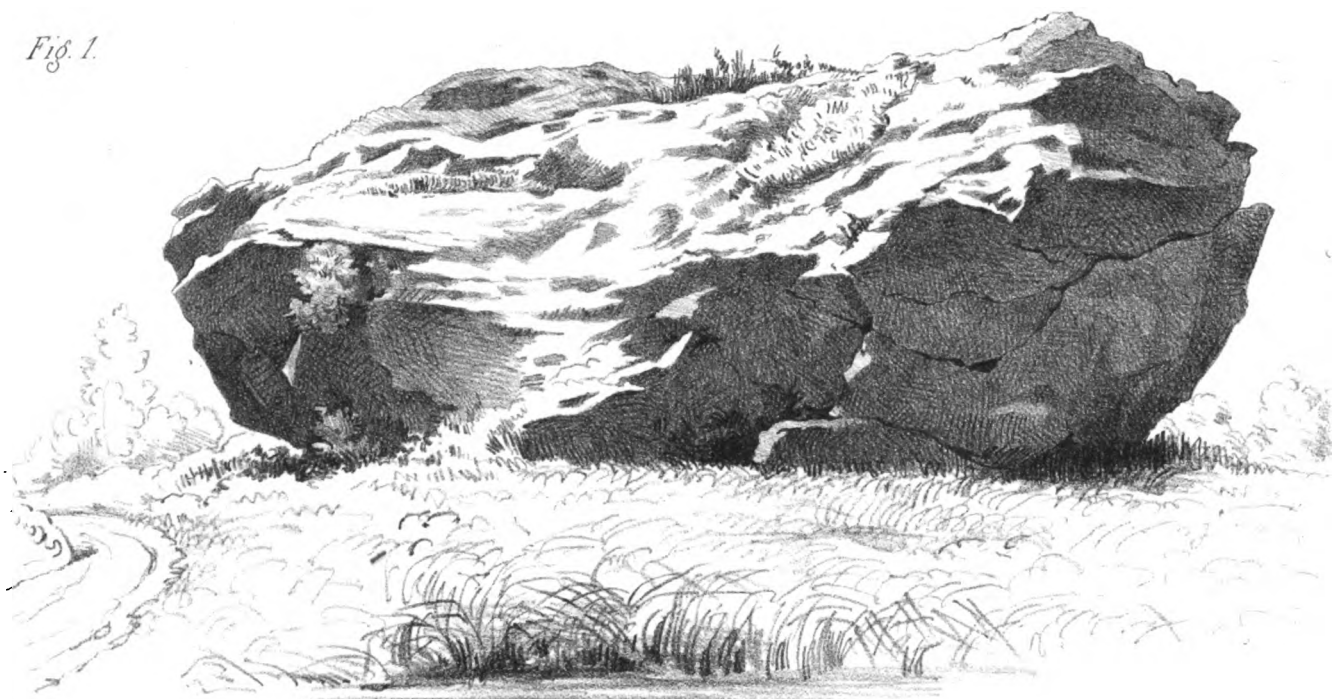


Fig. 2.



Perrin figlio litog.

Torino. Lit. F.lli Doyen e C. 1852

Fig. 1. *Masso della regione alle pietre (Pianezza)*

Scala di $\frac{1}{135}$ per le Fig. 1 e 2.

Fig. 2. *Masso di Alghignano*



Masso sulla sponda settentrionale del lago di Lugliana.

Torino Lit. F.lli. Boggio & C. 1852.

Perini Frischi del. sculp.

Fig. 1.



Fig. 2.



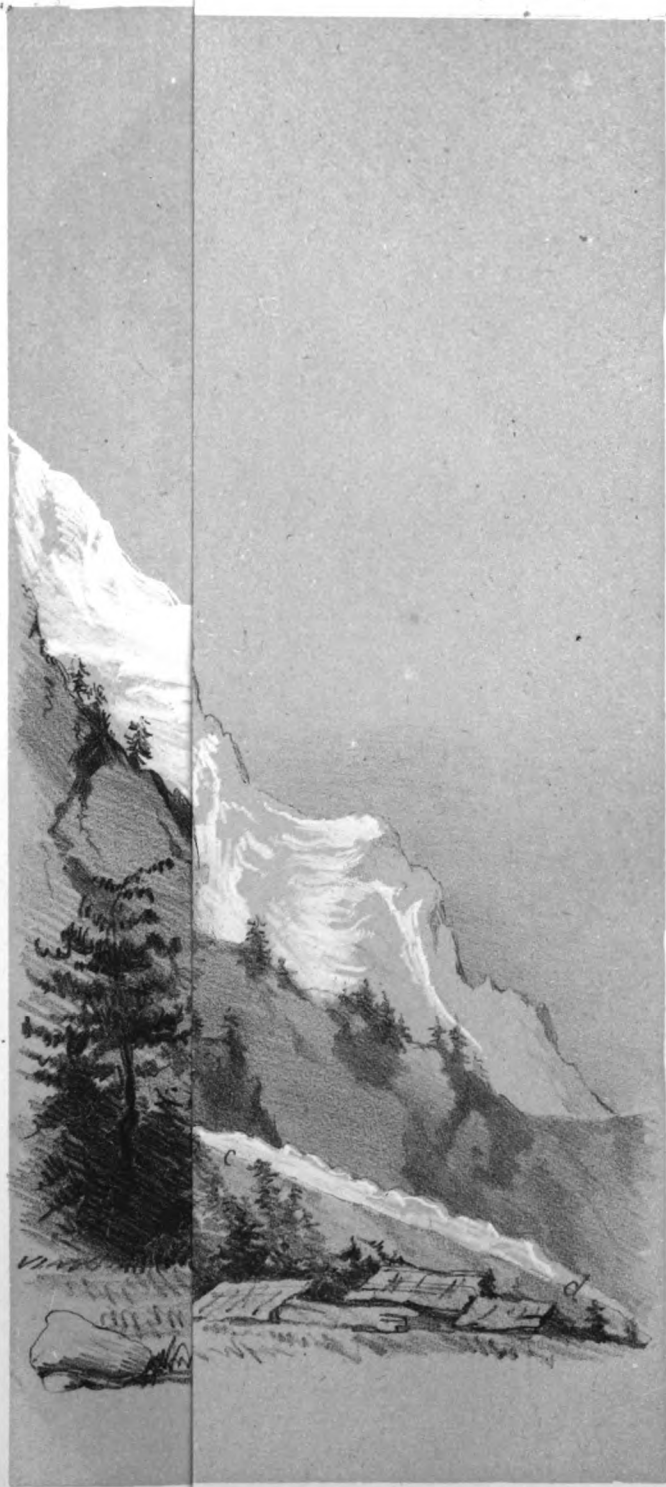
Perrin figlio lit.

Torino. Lit. F. M. Degen e Comp. 1852.

Fig. 1. *Masso di Villarbasse.*

Fig. 2. *Masso presso Arigliano
alla cascina detta di S. Austeno.*

Tav. V.



A. Gastaldi dis

Lit. F^{lli} Doyen e C. 1853.

meccanica.

