

Rose. Après être parvenus jusqu'au " Rocher de la Découverte ", ils dirigèrent leur marche vers le point culminant du groupe. Ils traversèrent le plateau du glacier, qu'on appelle aujourd'hui du Lyskamm, et il commencèrent à monter par un escalier de glace les pentes rapide du cône, qu'ils avaient devant eux et qui leur paraissait plus élevé que tous les autres. En multipliant leurs efforts, ils espéraient obtenir bientôt un triomphe qui devait immortaliser leurs noms. Mais quel ne fut pas leur déplaisir, lorsque, arrivés au sommet de ce pic, ils se trouvèrent en face d'un autre inaccessible, séparé d'eux par un abyme infranchissable et plus élevé d'une centaine de mètres environ! Ils se contentèrent de leur victoire incomplète et après avoir contemplé l'admirable panorama qui se déroulait devant leurs yeux, ils prirent la résolution de placer une croix sur ce trône de rocher, qui n'avait jamais été foulé aux pieds des hommes. C'est ce qu'ils firent l'année suivante. La relation de ce voyage sur le Mont-Rose, rédigée par Mr. Joseph Zumstein, a été insérée dans les Bulletins de la R. Accadémie des Sciences, de Turin, tome xxv, pag. 130 et suivantes. Je n'ai donc pas besoin de m'en préoccuper d'avantage.

La pointe, dont je viens de narrer brièvement la première ascension, porta depuis le nom de " Cime Zumstein ", ou " Zumsteinspitze ". Elle a une altitude de 4573 mètres au dessus du niveau de la mer. C'est la troisième en hauteur de tout le groupe. Les plus élevés sont la " Dufourspitze ", (4638 mètres) et la " Nordend ", (4612 mètres).

P. L. Vesco

Membre de la Section d'Aoste.

Nuove caverne ossifere e non ossifere nelle Alpi Marittime

ed osservazioni geologiche fatte durante un'ascensione al Mongioie (2631 m.)

Fra le più belle attrattive che presentano le montagne costituite, almeno in gran parte, da rocce calcaree, debbonsi certamente annoverare le caverne. L'uomo infatti, qualunque sia la sua istruzione e posizione sociale, si sente generalmente attratto da esse come si sente attratto da tutto ciò che è nuovo ed ignoto; lo scienziato poi, sia esso zoologo o botanico, mineralogo, geologo o paleontologo, raramente

tralascia di visitare una grotta, qualunque ne sia la capacità, ben sapendo come molto soventi abbia occasione di farvi delle osservazioni assai importanti in riguardo alla scienza che coltiva.

È questo il motivo per cui, siccome nello scorso estate ebbi occasione di visitare sul versante nord della catena Alpino-Appenninica numerose caverne mai descritte finora, anzi parecchie del tutto inesplorate, credo opportuno di render noto i risultati dei miei studi in proposito, sperando che ciò possa servire di avviamento ed incoraggiamento a chi vorrà più accuratamente visitare tali grotte.

Non voglio ora certamente trattare del modo di origine delle caverne, giacchè tali cognizioni possonsi facilmente rinvenire in qualsiasi libro anche elementare di fisica terrestre e di geologia, accennerò solo in generale come le caverne di cui voglio ora parlare debbonsi attribuire ad erosione chimica e fisica prodotta dall'acqua, sia come causa unica, sia in connessione con fratture e vacui preesistenti nelle rocce della montagna. Ne viene per naturale conseguenza come là dove esistono rocce calcari, facilmente erodibili, quivi sono piuttosto abbondanti gli antri più o meno profondi; dove invece la regione montuosa è costituita da roccia diversa dal calcare, là mancano quasi assolutamente le caverne; anzi ho eziandio potuto molto soventi osservare a questo proposito come tali buchi, nella regione montana da me esaminata, trovansi generalmente a brevissima distanza dal limite tra i calcari e le altre rocce.

Nella seconda metà del mese di luglio di quest'anno 1884 mi ero recato nella bella valletta di Corsaglia, sopra Mondovì, allo scopo sia di esplorare dal lato paleontologico la famosa grotta di Bossèa, sia di prendere conoscenza della geologia di quelle interessantissime regioni montuose.

Quanto alla grotta di Bossèa (820 m.), essa per la sua ubicazione corrisponde molto bene a ciò che ho detto poc'anzi, trovandosi in una stretta piega sinclinale di Calcare triassico, rinserata da Quarziti, Talcoschisti ed Anageniti, che incontransi quindi a piccola distanza dalla caverna, sia verso sud che verso nord. Molto è già stato scritto, specialmente dal Gastaldi, in riguardo alle reliquie fossili di questa caverna; dirò ora soltanto a questo proposito che, mentre alcune autorevoli persone e la stessa guida della grotta mi avevano assicurato come, per ciò che riguarda gli ossami, essa era già stata completamente spogliata, posso invece assicurare come di tali reliquie vi esista ancora una grandissima quantità, specialmente nella cosiddetta sala del Baldacchino, giacchè durante le poche ore che da solo dedicai a scavare in tale località, rinvenni un numero molto grande di ossa e denti,

in massima parte riferibili all' *Ursus speloeus*, quantunque in uno stato di rimaneggiamento molto accentuato.

In seguito a ciò mi venne il desiderio di percorrere, esplorando caverne, le varie vallette che vanno a far capo nella parte loro superiore al gruppo del Mongioie; ma, dirò subito, queste escursioni furono quasi del tutto infruttuose rispetto allo scopo prefissomi.

In compagnia del gentilissimo prof. Bruno di Mondovì, che con tanto amore studia queste regioni montuose, avendo preso stanza per due giorni alla cappella della Balma (1885 m.), (dove vedesi il calcare alquanto schistoso che inclina fortemente verso sud-ovest) ebbi agio di salire dapprima il Mondolè (2332 m.), (costituito di calcari stratificati molto probabilmente più recenti di quelli della grotta di Bossèa), da cui si può osservare la stupenda sinclinale degli strati calcarei costituenti il Monte Grosso (2053 m.) che trovasi ad ovest del Mondolè. Visitai in seguito la grotta della Balma, detta anche *ghiacciaio della Balma* (1), pur essa naturalmente compresa del tutto nelle rocce calcaree e notevole specialmente pel fatto che quando fondono le nevi essa si riempie in parte di ghiaccio; giacchè, mentre che nell'inverno non vi si trova quasi ghiaccio a causa dell'ostruzione dell'entrata della caverna per mezzo della neve, in primavera, scomparendo in gran parte tale riparo, la bassa temperatura esterna, unitamente alla corrente d'aria che vi si stabilisce, produce il congelamento dell'acqua sia in grandi masse che in elegantissime stalattiti e stalagmiti; abbiamo qui insomma in piccolo la riproduzione delle famose ghiacciaie naturali di *Friedrichstein* presso Gottschee in Carniola, dell'*Abbaye de la Grâce-Dieu* (Besançon), di *Vergy* (Cluses), ecc.

È inoltre notevole questa grotta della Balma perchè essa pare prodotta, non da una escavazione per azione delle acque, ma piuttosto per avvallamento, il che si può arguire oltre che dalla conformazione propria della caverna, anche da ciò che si osserva esternamente discendendo dal Mondolè, il quale nel suo lato nord si presenta sotto forma di un enorme scoscendimento.

Riferirò infine alcune osservazioni fatte nel giorno 18 luglio salendo al Mongioie (2631 m.).

Come ho già detto, prima di giungere alla grotta di Bossèa, si vede che alle Anageniti verdastre tengono dietro Quarziti biancastre, fortemente inclinate a sud-ovest formando bizzarre aguglie, a cui succedono i Calcari triassici della caverna. Vediamo poi più a monte i Talcoschisti e le Anageniti sempre di colore verdastro, in cui trovansi i filoni di

(1) F. SALINO. *La Caverna del Mondolè*. Boll. del Club Alpino Italiano; ~~1885~~ 1886.

piombo argentifero che viene scavato specialmente sulla destra della Corsaglia di fronte al paese di Fontane; debbo anzi fare osservare a questo proposito, come la roccia incassante i filoni plumbiferi non è già una vera roccia cristallina, uno Gneiss, e neppure un Talcoschisto, come fu detto da taluni, ma piuttosto una Quarzite che si avvicina molto ad una Anagenite talcosa, trovandosi oltre al Quarzo, per lo più verdastro, del Talco, talora un po' di Clorite, e poco Feldspato; abbiamo cioè che fare molto probabilmente con quella roccia che fu dal Gastaldi appellata Appenninite. Più avanti ancora trovasi di nuovo una potente striscia di Quarzite che attraversa la Corsaglia nelle vicinanze di Borello innalzandosi considerevolmente da ambe le parti cioè ad Est verso Cima Robert e ad Ovest verso Monte Merdenzone.

Appena che si è oltrepassato il torrente Canei, vediamo che dalle Quarziti si è entrati nel dominio dei Calcari i quali ci accompagneranno in seguito per lunghissimo tratto durante l'ascensione al Mongioie. Nella roccia calcarea in vicinanza della strada, sia presso il ponte che attraversa il rio Zotta Crosa poco prima che esso si getti nel torrente Corsaglia, che ora abbandoniamo, sia alle falde del Briçco Castellazzo, si possono vedere molto bene, a cinque o sei metri di elevazione sul torrente, numerosi e bellissimi incavi, cioè specie di *warmitte dei giganti* escavate dalle acque del torrente, quando questo era meno incassato nella valle e molto più imponente per ricchezza d'acqua. — D'altronde questo fatto si vede assai bene anche altrove nelle rocce calcaree, mentre che nelle rocce quarzitiche circostanti è oltremodo difficile che esso si verifichi, ciò che dipende precisamente dalle stesse cause che abbiamo già indicate parlando del modo di origine delle caverne.

Giunti alla cosiddetta stalla del Gujo (1041 m.), la vallata si divide nuovamente in due, una percorsa dal Rio Zotta Crosa, l'altra dal Rio Sbornina; è in queste località che rinvenni nel calcare tracce di fossili, specialmente frammenti di Echinodermi e resti di Foraminiferi.

Incamminandoci per la valle della Sbornina ci accorgiamo ben tosto come essa non sia già una vallata d'erosione, ma bensì una vera spaccatura nella montagna calcarea, spaccatura accompagnata probabilmente da un salto.

Io non posso qui fare a meno di raccomandare a chiunque visiti la grotta di Bossèa, per poco che esso sia alpinista, di recarsi nella gola del Rio Sbornina; quivi infatti, senza il minimo pericolo e con lievissima fatica, troverà quell'orrido spaventevole, imponente che ci atterrisce, obbligandoci a riconoscere la nostra pochezza davanti alla grandiosità della natura.

Il fianco destro della vallata è costituito dal versante nord del Monte Fantino (2096 m.), che si presenta da questo lato con pendio ripidissimo, mentre che sulla sinistra il fianco della valle ci si offre per lo più sotto forma di una parete quasi a picco con dei dislivelli di 300, 400 e persino 500 metri. — Si veggono qua e là su ambi i lati della valle, ma specialmente su quello sinistro, alcuni antri, poco profondi in generale e poco importanti, parecchi però inaccessibili.

Poco a monte della stalla del Gujo e verso i 1100 metri di elevazione veggonsi sulla sinistra del torrente due gallerie di miniere che spingonsi per breve tratto nella roccia; una si trova presso il rio e l'altra alquanto più elevata; ambedue furono fatte per la ricerca del Manganese che allo stato di ossido si trova quasi ad impregnare alcuni strati calcarei i quali presentano generalmente una tinta rosea cagionata probabilmente da un po' di carbonato di manganese.

Poco dopo aver raggiunto i 1300 metri di elevazione viene a mancare qualunque traccia di sentiero e la salita diventa molto aspra e faticosa; ma quando finalmente si esce dalla tetra gola della Sbornina e si giunge al piano della sella Mierzè (circa 1550 metri), si sente di respirare più liberamente l'aria fresca della montagna e si prova un vero sentimento di sollievo come se si escisse dalla bocca di un pozzo.

Al piano sovraccennato viene a far capo un sentiero che è spesso preferito da chi vuol salire al Mongioie risalendo il Rio Camperi sopra il paese di Fontane e costeggiando le falde del Monte Merdenzone; tuttavia tale sentiero si presenta in certi punti alquanto pericoloso, specialmente per chi soffre di capogiro o non è ben cauto nel camminare, nel qual caso si potrebbe molto facilmente fare un salto di 200 o 300 metri nel Rio Sbornina.

Dall'altipiano di Mierzè, salendo verso la cappella della Balma, troviamo che a 60 o 70 metri di elevazione cominciano a mostrarsi assai potenti i depositi glaciali, profondamente incisi dalle correnti acquee della montagna; la stessa cosa, quantunque in molto minor grado, possiamo pure osservare risalendo i fianchi del Monte Fantino.

Continuando invece a rimontare il vallone di Brignola la salita diventa alquanto faticosa tanto più che si incontrano numerosi ed enormi gradini di 100 e più metri di elevazione, gradinate a cui tiene dietro una regione piana o fatta alquanto a conca. Questa curiosa conformazione a gradinate della valle della Brignola credo che dipenda probabilmente da salti che avvennero negli strati rocciosi, in massima parte calcarei, che la costituiscono; ma per poter dare un certo grado di certezza a questa supposizione sarebbero necessari studi sulla geologia

e sulla stratigrafia di questa vallata, studi che non ho naturalmente potuto fare in una rapida gita al Mongioie.

Qualche tempo dopo aver oltrepassata la sella della Brignola vediamo che ai Calcari succedono nuovamente le solite Anageniti verdastre più o meno ricche in Quarzo, finchè giungiamo ai laghetti di Brignola situati a circa 2100 metri di elevazione.

A dire il vero non abbiamo qui veri laghi, ma piuttosto piccole conche poco profonde, occupate talune dall'acqua in guisa da costituire quasi delle paludi, ma più spesso riempite completamente di torba; si può anzi prevedere che presto o tardi tutti questi laghetti scompariranno completamente venendo sostituiti dalla torba che si vede ora in via di formazione. Quanto all'origine di questi laghetti, la curiosa ondulazione della regione in cui si trovano, unitamente ad altre osservazioni, farebbe supporre che essa sia in stretta connessione con depositi glaciali.

Da questi laghi salendo al colle detto Bochin di Brignola (2256 m.) ci si presenta il fatto assai curioso che a destra del sentiero la roccia è costituita di Calcarea in cui trovansi talora frammenti di entrochi, mentre a sinistra veggonsi, sottostanti ai Calcari, le Anageniti verdastre che, per quanto potei osservare, talora presentano un color rossastro, per modo da prendere l'apparenza di una roccia porfirica.

Discendendo dal Bochin di Brignola ai laghi della Rascaira camminiamo quasi sempre sulle Anageniti, mentre ci si presenta a destra la potente massa calcarea stupendamente stratificata che costituisce il Mongioie. Questi laghi della Rascaira, situati tra i 2100 e 2200 metri di elevazione, non sono altro che una ripetizione di quelli di Brignola, cioè conche poco larghe, poco profonde, occupate già in gran parte da depositi torbosi che traballano camminandoci sopra.

Da questi laghi salendo al Bochin dell'Aseo (2294 m.) si passa dalle Arenarie metamorfiche ai Calcari. Da questo colle poi per giungere al Mongioie evvi una salita ripidissima, resa oltremodo aspra e difficile dalla enorme congerie di rottami calcarei risultanti dallo sfacelo degli schisti che costituiscono il Mongioie; tuttavia con un po' di forza di garretti e di polmoni si superano in meno di tre quarti d'ora i 337 metri di dislivello, e lo stupendo ed ampissimo panorama che si può godere di lassù ci compensa a mille doppi della breve fatica sofferta. La cima del Mongioie si presenta sotto forma di una cresta assai sottile costituita dagli spuntoni degli strati calcarei che hanno all'incirca l'inclinazione di 45° verso il Nord-Ovest.

La discesa dal Mongioie al Bochin dell'Aseo è naturalmente molto rapida in confronto della salita, tanto più che il contemporaneo sdrucc-

ciolamento dei rottami calcarei rende talora quasi impossibile il discendere adagio.

Nel ritorno percorsi la valle della Rascaira la quale presenta pure numerosi ed enormi gradini, come la valle della Brignola, gradini i quali danno luogo a stupende cascate d'acqua; la parte superiore di questa vallata è quasi intieramente costituita dalle solite Anageniti, alle quali però succedono, per sovrapposizione presso la sella Piagna (1425), le rocce calcaree che per tal modo costituiscono quasi per intiero il rilievo del Monte Fantino e del vicino Pian Camozzera, tenendo conto di quello che si è osservato nel vallone di Brignola, ad ovest di tale montagna; ciò che ho potuto meglio constatare in una rapida escursione fatta al Pian Camozzera assieme con l'egregio prof. Bruno. Anzi si è potuto allora osservare che nella parte superiore di questa montagna i calcari, alquanto arenacei e grigiastri, presentano un aspetto assai diverso da quelli tipici di color bleuastro con vene biancastre, attribuibili al trias, (come per esempio quelli della grotta di Bossèa) e molto simile invece a quelli del Mondolé. Ma attorno a questa importante questione geologica speriamo che il prelodato prof. Bruno, il quale da tanti anni va percorrendo attentamente queste montagne, voglia presto rendere noti i risultati dei suoi studi, per cui non credo dover ora insistere su di ciò.

Dopo la sella Piagna il Río della vallata prende il nome di Zotta-Crosa finchè a monte della stalla del Gujo si unisce con quello della gola Sbornina; tutto questo tratto è completamente costituito, come ho detto, di roccia calcarea la quale presenta qua e là antri più o meno profondi ma poco importanti.

Possiamo ancora notare che appunto là dove si verifica la confluenza del Rio Sbornina col Rio Zotta-Crosa, a destra di quest'ultimo, si osserva uno stupendo resto di morena che si innalza di 20 o 30 metri sul torrente, ed è caratterizzata, oltre che dall'enormità dei massi a spigoli vivi di Calcarea e di Anagenite che quivi si trovano, anche dalle numerose striature che si possono osservare specialmente sui ciottoli calcarei. Non sono rare le striature anche sulle rocce calcaree in posto, specialmente là dove la valle si rinserra notevolmente. Altri resti morenici li troviamo poi ancora qua e là più o meno potenti, anche molto in basso nella valle della Corsaglia, come presso il paese di Corsaglia, ecc.

Concludendo io non posso far a meno di incoraggiare qualunque alpinista, specialmente l'alpinista geologo, il quale si reca a visitare la caverna di Bossèa, a volere fare l'ascensione del Mongioie, sia seguendo la strada indicata, sia passando per la cappella della Balma, nel qual

caso potrà eziandio osservare i resti di entrochi assai comuni nei calcari delle Artesinere e visitare la ghiacciaia naturale della Balma. Tutto ciò si può compiere comodamente in un sol giorno.

Essendo rimaste infruttuose, o quasi, le mie ricerche nell'alta valle della Corsaglia, per ciò che riguarda le caverne, sul finire dell'agosto feci una breve escursione nella valle di Casotto, che corre parallela a quella della Corsaglia, e in cui m'era stato riferito trovarsi alcune grotte. Difatti la mia aspettativa non fu per nulla delusa a questo riguardo, giacchè nei soli quattro giorni (dal 25 al 29 agosto) che impiegai a tale scopo, potei visitare un numero ragguardevole di caverne più o meno profonde, mai descritte finora, delle quali credo opportuno fare qualche cenno, tanto più che alcune di esse mi si presentarono ossifere ed in una potei osservare un fatto del tutto nuovo riguardante la fauna del Piemonte.

Quanto alla descrizione delle singole grotte sarò il più che possibile breve e sintetico, giacchè credo del tutto inopportuno di scendere a minuti particolari i quali, allungando oltremisura il presente lavoro, sarebbero poi perfettamente inutili.

Debbo ora per debito di riconoscenza rendere i dovuti ringraziamenti al signor Andrea Bianco il quale volle cortesemente accompagnarli nell'esplorazione di tutte le caverne che verrò indicando, ed al prof. cav. Carlo Bruno il quale gentilmente mi porse il mezzo di completare le zone calcaree segnate sull'unita carta, ciò ch'io non avevo naturalmente potuto fare durante il mio breve soggiorno nella vallata di Casotto.

Grotte di Roburentello (vedi tavola VIII).

Se noi dal paese di Pamparato, situato nel fondo della valle di Casotto presso il torrente omonimo a circa 800 m. di elevazione, dopo aver risalito la colma o Serra di Pamparato (963 m.), discendiamo nella valletta di Roburentello, confluyente di sinistra della Corsaglia, possiamo facilmente osservare come alle Anageniti verdastre ed agli schisti componenti la Serra si sovrappone un lembo calcareo che, cominciando all'incirca sotto la borgatella dei Nasi (870 m.) si prolunga molto verso nord costituendo specialmente la parte inferiore della valletta. È appunto in tale zona calcarea che trovansi le grotte che verrò ora indicando.

1° Antro dei Nasi (V).

Poco dopo aver posto piede sul lembo calcareo si incontra sul fianco destro della valletta, poco a nord della borgata Nasi, ma però assai più in basso di tale gruppo di case, un piccolo antro della profondità di appena tre o quattro metri, largo quasi altrettanto, e quasi senza incrostazioni calcaree; la sua elevazione sul torrente è di una trentina di metri. Questo incavo nel calcare è quasi perfettamente liscio, sia nelle pareti che nello stesso suolo, per cui appare evidente la sua origine per escavazione delle acque.

2° Antro dei Nasi (IV).

Questo buco non trovasi molto lontano dal primo, ma elevasi di solo 7 od 8 metri sul Rio Roburentello; è molto più ampio e profondo del primo, presentando diversi vani di varia grandezza; mancano quasi completamente le stalattiti. Quantunque presenti in alcune sue parti creste e fratture, tuttavia la lisciatura del maggior numero delle sue pareti, nonchè il trovarsi sul suolo della caverna depositi sabbiosi ciotolosi, indicano come anch'essa sia in massima parte dovuta all'azione escavante delle acque, che debbono probabilmente occuparla in certe epoche dell'anno.

Grotta dei Galliani (III).

Meno di un chilometro al nord dei due antri sovraccennati trovasi un'altra caverna, elevata di 7 od 8 metri sul torrente, sempre sul fianco destro della vallata; la sua bocca d'entrata è piuttosto stretta; in seguito si osserva una specie di corridoio, a pareti lisce, che si inoltra nella montagna con una notevole inclinazione verso il basso; ma per poco che si proceda avanti troviamo sbarrato il passaggio dall'acqua che riempie completamente la caverna.

Debbo però notare a questo proposito che tale riempimento da parte dell'acqua non è un fatto naturale, ma bensì causato dall'azione dell'uomo giacchè, a quanto mi fu riferito, alcuni anni or sono si poteva penetrare molto avanti nella grotta fino all'incontro di un lago naturale di 5 o 6 metri d'ampiezza, al di là del quale la caverna pareva prolungarsi notevolmente, quantunque mai sia stata esplorata. Ma in seguito, per scopo di irrigazione, si otturarono con pietre e cemento alcune fenditure donde esciva l'acqua del piccolo lago, per modo che questo si estese di molto, riempiendo quasi tutta la caverna.

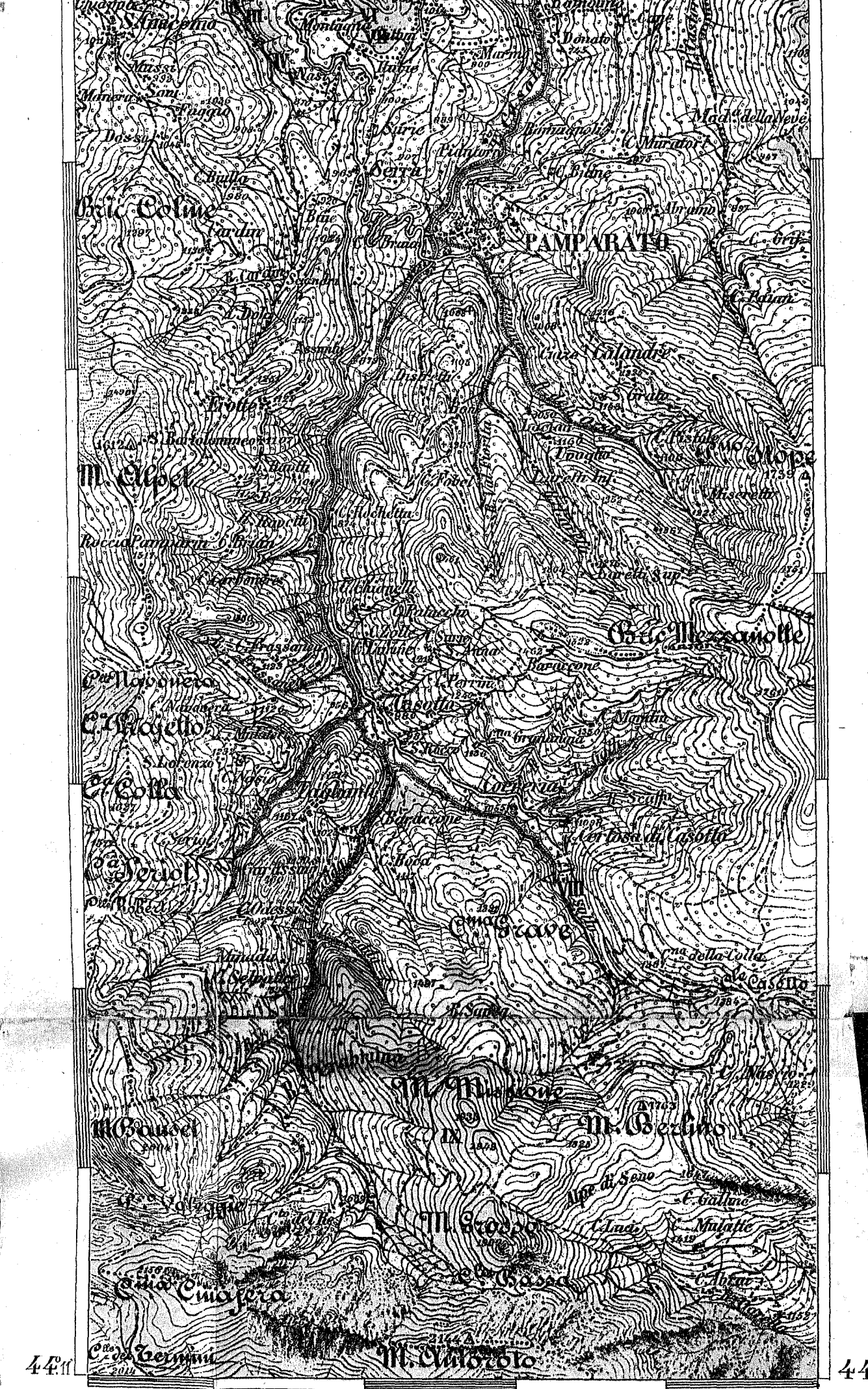
In certe epoche dell'anno però, cioè nei periodi di scarse piogge,

4°34

4°30

44°18

44°



44°11

44

4°34

4°30

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Calcare
 Appenninite, Anagenite, Quarzite, Talcoschisto

Caverne di Boburenello

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| I. <i>Grotta degli assassini</i> | VI. <i>Grotta dell'Orso</i> | } <i>Caverne di
Bric Sciantri</i> |
| II. <i>Grotta dello Spelerpes</i> | VII. <i>Grotta delle Turbiglie</i> | |
| III. <i>Grotta dei Galliani</i> | VIII. <i>Grotta di Casotto</i> | |
| IV. <i>2.º antro dei Nasi</i> | IX. <i>Grotta di M. Missione</i> | |
| V. <i>1.º antro dei Nasi</i> | | |

Grotta degli assassini (I).

Sul fianco sinistro della valletta di Roburentello, quasi di fronte a quella dello *Spelerpes*, ma a circa 30 metri di elevazione sul torrente, trovasi frammezzo alla boscaglia una grotta che per ampiezza e bellezza sorpassa di molto quelle sinora descritte; dalla sua bocca, non molto larga, si discende in una specie di corridoio piuttosto ampio e notevolmente inclinato verso il basso per modo da essere assai bene illuminato dalla luce proveniente dal di fuori.

Dopo una trentina di metri di tale discesa, si vede che la grotta si allarga, specialmente verso Nord o Nord-Ovest per modo da costituire alcune sale, tutte piuttosto ampie, ampissima poi l'ultima. Si osserva inoltre che, mentre nelle prime sonvi numerose e bellissime incrostazioni, fra cui spiccano alcune enormi colonne stalattitiche, per modo da rendere assai stretto il passaggio tra un vano e l'altro, nell'ultima sala invece tali incrostazioni sono meno abbondanti e la sua volta si presenta, specialmente verso il fondo, come un vero ammasso di enormi blocchi calcarei i quali stanno in tale posizione quasi per la sola pressione che esercitano gli uni sugli altri, per cui è facilmente prevedibile che per una minima scossa essi precipiteranno in basso assieme a molti altri che già si osservano sul suolo della grotta. Questo fatto, assieme ad alcuni altri meno importanti serve ad indicarci come l'origine di questa caverna si debba attribuire in massima parte a spaccature e fratture della roccia calcarea.

Il nome di questa grotta deriva dal fatto che un dodici anni or sono tre assassini vi si nascosero per dividersi il bottino di una loro triste impresa; ma venuti fra loro a contesa, uno di essi fu ucciso e sepolto sotto le pietre al fondo del corridoio in discesa che ho sopra indicato; il suo cadavere fu scoperto da alcuni pastori circa tre mesi dopo il misfatto, e gli assassini puniti.

Debbo infine far notare come assai probabilmente alcune delle grotte di Roburentello, specialmente quelle poste a poca elevazione sul torrente, debbono la loro ampliazione, se non formazione, all'azione erodente del torrente stesso quando nell'epoca diluvio-glaciale esso si presentava molto più ricco di acque che non attualmente; sarebbero cioè da considerarsi come *Marmite dei Giganti*, almeno in riguardo alla loro imboccatura. D'altronde questo fatto l'abbiamo già potuto constatare nei calcari della valle Corsaglia e si verifica poi assai comunemente dovunque sonvi rocce calcaree.

Grotte del Bric Sciandrin (vedi tavola VIII).

Da Pamparato salendo alla Serra e dirigendoci poscia verso nord per una stradiciola che passa presso la borgatella di Surie sullo spartiacque tra la valle di Roburentello e quella di Casotto, si vede che, nelle vicinanze dei Cattini, alle Anageniti ed agli schisti si sovrappone un lembo calcareo, talora compatto e talora breccioso, che, dopo aver costituita completamente una piccola montagna detta Bric Sciandrin, si protende in basso verso nord sin oltre il paese di Codevilla.

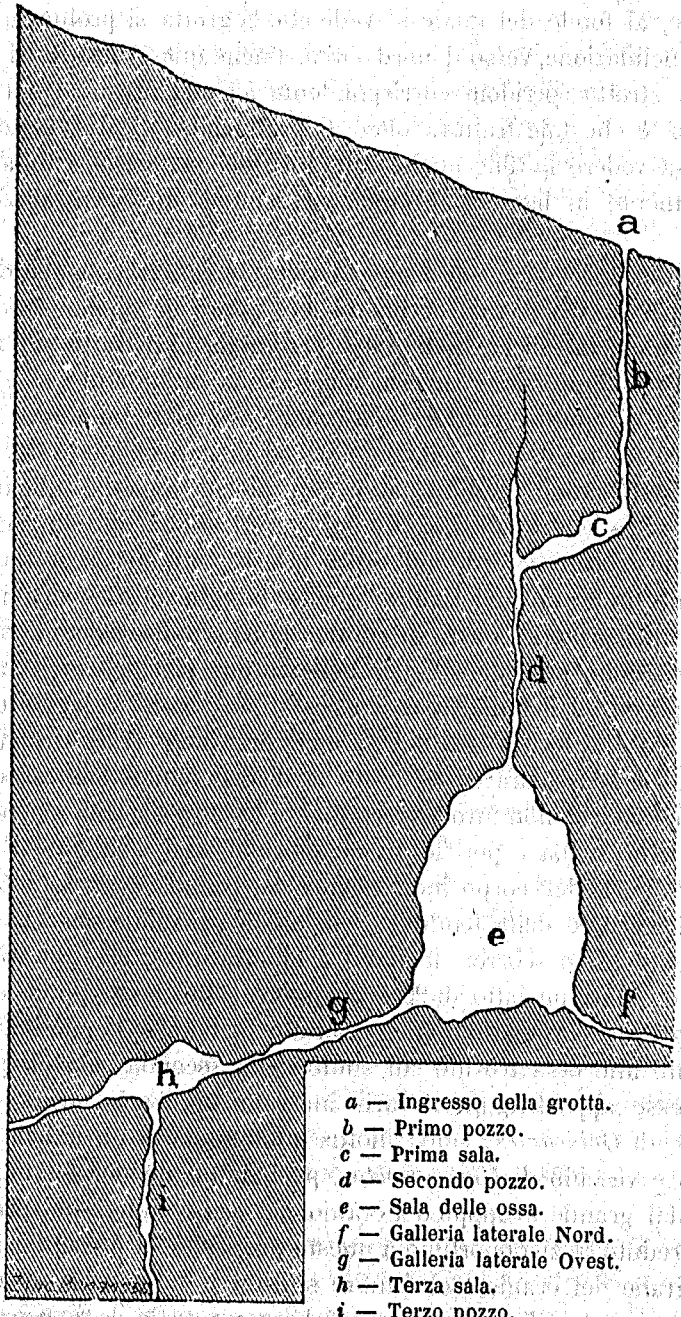
Grotta delle Turbiglie (VII).

Alle falde del Bric Sciandrin, dal suo lato est, in regione Turbiglie, si osserva una curiosissima ed ampia conca a forma di anfiteatro, nel quale possonsi inoltre vedere diverse piccole conche minori, specialmente in vicinanza del Bric Sciandrin; da tale strana conformazione consegue naturalmente che tutta l'acqua che cade in queste regioni si raccoglie nella conca sopradescritta, donde però, a quanto mi fu riferito, scompare assai rapidamente per mezzo dei piccoli incavi i quali vanno ognor più allargandosi ed approfondendosi. Noi ci troviamo cioè davanti ad uno di quegli avvallamenti non rari nelle montagne calcaree, avvallamenti i quali, essendo in stretta corrispondenza coll'azione escavante delle acque e con movimenti di suolo, vanno raramente divisi da spacature od almeno da fessure dei circostanti rilievi.

Infatti sul lato est e nord-est del Bric Sciandrin, e di poco elevata sull'avvallamento sopradescritto, trovasi l'apertura di una caverna piuttosto ampia specialmente nelle prime sale e che coi suoi corridoi stretti ed altissimi, incrociantisi in diverse direzioni e che vanno vieppiù restringendosi, ci indica chiaramente essere essa causata da profonde fratture e scoscendimenti del suolo; inoltre, siccome l'acqua probabilmente l'invade in certe stagioni, così non sono neppure rare le incrostazioni calcari ed i depositi ghiaiosi.

Grotta dell'Orso (VI) (vedi tavola IX).

Dalla caverna delle Turbiglie salendo sul Bric Sciandrin, ad oltre 1000 metri di elevazione, frammezzo alla boscaglia, si trova un foro di circa 2 metri di diametro che costituisce l'apertura di una specie di pozzo il quale s'abbassa verticalmente per oltre 15 metri; in questo pozzo erano già discesi, pochi anni or sono, alcuni pastori per estrarne un bue che vi era precipitato pascolando in quelle località.



- a — Ingresso della grotta.
- b — Primo pozzo.
- c — Prima sala.
- d — Secondo pozzo.
- e — Sala delle ossa.
- f — Galleria laterale Nord.
- g — Galleria laterale Ovest.
- h — Terza sala.
- i — Terzo pozzo.

Sezione verticale schematica della Caverna dell'Orso.

Per mezzo di due lunghe scale legate assieme discesi in questo antro verticale, al fondo del quale si vedè che la grotta si prolunga, con notevole inclinazione, verso il nord circa, finchè quasi di tratto si converte in uno stretto corridoio corrispondente ad una frattura; ma l'importante si è che tale frattura oltre al prolungarsi in alto, senza che se ne possa vedere la fine anche colla luce del magnesio, s'abbassa pure notevolmente in basso per circa venticinque metri in direzione verticale.

Volli discendervi; a tale scopo, assicurata convenientemente una puleggia, per mezzo di una corda mi feci calare in quella fenditura, la quale, dopo un dieci metri circa, s'allarga d'un tratto per modo da costituire un'ampissima caverna ricchissima di stalattiti; si è appunto sul suolo di questa grande sala che rinvenni le numerose ossa che indicherò fra poco, in parte denudate ed in parte coperte da terriccio.

Da questo ampio vano si passa poi più o meno facilmente a numerose altre sale e corridoi, le cui pareti sono tutte stupendamente incrostate di calcare, e quindi sotto tale aspetto questa grotta ha assolutamente nulla da invidiare a quella famosa di Bosséa; si trovano inoltre altri profondi pozzi, in cui non potei più discendere in mancanza di corda. Sono poi notevoli per bellezza due piccoli bacini d'acqua, di cui le pareti ed il fondo sono incrostati in modo veramente meraviglioso, ciò che forma uno dei più belli ornamenti della caverna.

Posso però assicurare che tanto la discesa come l'ascesa di questa seconda caverna non furono certamente molto piacevoli, sia pel rapido girare della corda e per le fregazioni che ero obbligato a fare con tutte le parti del corpo, non esclusa la testa, contro le aspre incrostazioni calcaree della fenditura, sia anche pensando che la corda poteva rompersi o scorrer di mano a chi la tirava, ciò che m'avrebbe costretto a fare un salto di 20 e più metri sulle aguzze punte del fondo della caverna, con quale tragico risultato ognuno se lo può immaginare.

Quanto alle ossa trovate sul suolo della seconda sala di questa caverna, esse appartengono a varii individui di *Canis vulpes*, di *Lepus timidus*, di *Ovis aries*; sonvi inoltre molte ossa di un individuo molto robusto e vecchio di *Ursus arctos*, probabilmente una femmina, a giudicare dal grande sviluppo del cranio nel senso antero-posteriore.

Ho creduto anzi opportuno a questo proposito di presentare eziandio le fotografie del cranio, del femore sinistro e di due ossa metacarpiane di questo orso, e di enumerare qui brevemente le ossa rinvenute, indicandone le principali dimensioni (1).

(1) Queste ossa conservansi ora nel R. Museo geologico di Torino.

Cranio. — Manca completamente la mandibola inferiore; la massima lunghezza antero-posteriore del cranio è di 31 cent. e 1/2; la massima distanza fra le due apofisi orbitali del frontale è di 10 cent. e 1/2; mancano da ambi i lati del cranio le ossa zigomatiche ed i processi zigomatici del temporale; sono saldate senza traccia le suture craniali, uno fra gli indizi della vecchiezza dell'individuo in esame; sono sviluppatissime le creste occipito-parieto-temporali che si espandono molto lateralmente a guisa di due ali, colla concavità in alto; pure molto sviluppate si presentano le creste interparietali, ed oltre modo robusto è il punto di riunione di queste varie creste sulla porzione superiore dell'occipite. Quanto alle creste che dalla regione occipitale vanno alle apofisi orbitali del frontale, nel nostro caso esse si saldano assai presto fra di loro, essendo riunite per 1/3 circa del loro intero percorso.

Il mascellare superiore porta su ambi i lati due robusti molari, già alquanto logori (l'ultimo molare raggiunge la lunghezza di 3 cent. e 1/2); dei premolari esistono sul lato destro solo i due posteriori, mentre che sul lato sinistro esiste solo l'ultimo, manca per rottura recente il penultimo, è quasi scomparsa la traccia dell'alveolo del terz'ultimo premolare mentre scorgesi assai bene l'alveolo del primo, quantunque questo dente debba già esser caduto molto tempo prima della morte dell'individuo poichè si vede che il suo alveolo è già molto ristretto. Esiste un solo canino, il sinistro, che sporge di circa 4 cent. fuori dell'alveolo, raggiungendo la lunghezza di 7 cent. quando isolato. Mancano completamente gli incisivi (vedi tavola X, fig. 1 a, 1 b).

Vertebre. — Si rinvenne una sola vertebra, la 3^a dorsale, che presenta la massima altezza di 10 cent., e la massima lunghezza, tra le due apofisi laterali, di 8 cent.

Costole. — Trovaronsi 6 costole, di cui nessuna intiera.

Estremità anteriori. — Il radio ha la lunghezza di 27 cent. e 1/2 e l'ulna di 33 cent. Delle ossa metacarpiane si possiede il quinto (7 centimetri e 1/2), il secondo (7 cent.) ed il quarto (7 cent.) del piede destro; è poi notevole pel quarto osso metacarpiano l'esser esso completamente deformato da esostosi, eccetto le articolazioni ancora sane (vedi tavola X, fig. 4).

Estremità posteriori. — Conservansi i due femori (vedi tavola X, fig. 2), della notevole lunghezza di 35 millim., che alla loro estremità articolare inferiore presentano il diametro di 7 cent.; così pure all'estremità superiore la distanza tra la testa del femore ed il trocantere maggiore è di circa 7 cent. Conservasi la rotula sinistra che ha la massima lunghezza di 4 cent. e la massima larghezza di 3 cent. La

tibia ha la lunghezza di circa 28 cent. Si rinvenne il calcagno sinistro la cui massima lunghezza è di cent. 7 e la massima larghezza di 4 cent.

Quanto alle ossa metatarsiane abbiamo soltanto il quinto (8 cent.) del piede destro, il quinto ed il secondo (7 cent.) del piede sinistro; debbo poi aggiungere che quest'ultimo osso presenta dal lato rivolto verso il pollice, quantunque in minor grado, la stessa malattia del quarto osso metacarpiano del piede destro; pare anzi che anche il primo osso metatarsiano del piede sinistro fosse intaccato da tale malattia, per ciò almeno che si può dedurre dalla conformazione del secondo (vedi tavola X, fig. 3).

La indicata malattia delle ossa metacarpiane e metatarsiane fu causata probabilmente da qualche ferita, la quale intaccando il periostio, diede luogo dapprima ad una periostite accompagnata certamente da suppurazione, e poscia ad una osteite cangiatasi infine in esostosi come ora possiamo osservare.

Quantunque paleontologicamente queste ossa non abbiano una grande importanza dovendosi considerare piuttosto come subfossili, che come fossili, tuttavia ho creduto di menzionare particolarmente le singole ossa d'orso a causa della loro notevole robustezza e dei caratteri osteologici e patologici che esse presentano. Quanto alla presenza di queste varie ossa al fondo della caverna descritta, essa credo si possa spiegare abbastanza facilmente supponendo che gli animali di cui trovammo lo scheletro siano inavvertentemente caduti nel primo pozzo, e quivi cercando uno scampo nell'oscurità siano giunti alla fessura sopra indicata nella quale nuovamente precipitarono, uccidendosi quasi sul colpo, come dimostra la posizione delle loro ossa.

Sull'origine di questa caverna parmi si possa ripetere ciò che si è detto su tale proposito parlando della sottostante grotta di Turbiglie.

Grotta di Casotto (VIII) (vedi tavola VIII).

Da Pamparato risalendo la valle di Casotto si giunge in meno di due ore, seguendo la bella strada carrozzabile, alla Certosa di Casotto, amplissimo fabbricato che fu dapprima Abbazia dei Certosini, poscia villeggiatura reale e che venne ora acquistato da privati.

Per ciò che ho potuto osservare parmi che questa grande fabbrica si potrebbe, come la Certosa di Pesio, ridurre facilmente ed utilmente ad uso di stabilimento di salute, tenendo conto, oltrechè della sua facile comunicazione colla pianura piemontese e della sua poca distanza da Mondovì, da Garessio, da Ormea e dalla riviera ligure, anche della ricchezza e bontà delle sue acque, della bellezza dei suoi boschivi dintorni, e della salubrità d'aria di queste regioni.

Mentre che da Pamparato alla Certosa di Casotto si cammina quasi sempre sulle Anageniti per lo più verdastre, poco a monte della Certosa lungo il torrente Casotto si vede sovrapporsi alle Quarziti un piccolo lembo di Calcarea sempre eguale a quello di Bossèa. È precisamente in questo Calcarea ed a brevissima distanza dalle Quarziti che si incontra l'apertura di una grotta situata ad un centinaio di metri circa d'elevazione sul torrente e ad oltre 1100 metri sul mare. Questa caverna, per la sua vicinanza alla Certosa di Casotto ed alla strada che conduce in un'ora circa a Garessio passando pel colle di Casotto (1884 m.), fu già naturalmente visitata specialmente presso l'apertura, ma nelle sale più profonde non vi rinvenni tracce di anteriori esplorazioni.

L'entrata della grotta, a quanto mi fu riferito, per uno scoscendimento cangiò di forma alcuni anni or sono, anzi si costituì allora per tal fenomeno un duplice ingresso come ora si osserva. La grotta si divide subito in due rami, quello di destra diretto verso est o sud-est e che termina assai presto, il sinistro invece diretto verso nord-est che a forma talora di corridoio e talora di fessura, penetra molto addentro nella montagna, dando luogo a diramazioni laterali, fra cui assai notevole quella diretta verso nord e che è costituita di numerose sale non molto grandi, ma piuttosto belle per incrostazioni calcari, laghetti, cascatelle d'acqua, ecc. Vi rinvenni una *Scolopendra* e qualche piccolo insetto di poca importanza scientifica.

Questa caverna credo debba la sua origine in parte a scoscendimenti del terreno calcareo ed in parte all'azione delle acque che in certe epoche dell'anno la percorrono, specialmente in alcune parti, per ciò che si può argomentare dai depositi ghiaiosi e ciottolosi che qua e là si osservano, in special modo nella diramazione nord del corridoio di sinistra, dove si può osservare un grande ammasso di ciottoloni di Quarzite ed Anagenite, talora in equilibrio piuttosto instabile, là dove la corrente acqua sbocca nella caverna.

Grotta di Monte Missione (IX) (vedi tavola VIII).

Lungo la strada carrozzabile che da Pamparato conduce alla Certosa di Casotto s'incontra, a meno di due chilometri dalla Certosa, il paesello di Casotto; or bene, se di qui discendiamo nel torrente Casotto per rimontare poscia il rio Vallecaldà, troviamo che dopo la confluenza del rio Freddo, alle solite rocce cristalline si sovrappone, sulla sinistra della valle un ampio mantello calcareo, nel quale si osserva tosto una caverna situata sul fianco sud del Monte Missione ad oltre 1700 metri di elevazione sul mare.

Questa grotta si presenta, come quella sopradescritta dell'Orso, a forma di ampio pozzo della profondità di circa 40 metri; scendendovi, per mezzo di corde, si trova che il suo fondo si allarga in ampia sala senza diramazioni importanti; anche quivi si rinvennero ossa di *Ovis aries*, di *Canis vulpes*, ecc., ma di nessuna importanza scientifica, essendo piuttosto recenti.

Numerosissimi altri crepacci, antri, ecc., esistono ancora nei calcari di queste regioni, come ad esempio la grotta che trovasi nel calcare di Cima Ciujajera a non gran distanza a nord dal colle dei Termini e che si presenta pure sotto forma di pozzo assai pericoloso ad esplorarsi a causa della neve che in gran parte la occupa; ma per brevità pongo ora termine a questo lavoro, riserbandomi di continuare in avvenire questo genere di studi, e di renderne noti i risultati qualora essi siano di qualche importanza scientifica.

Chiudo quindi queste mie poche osservazioni riguardo alle caverne incoraggiando vivamente tutti gli alpinisti, che percorrono regioni montuose in cui sianvi terreni calcarei, a non tralasciar mai d'esplorare attentamente qualunque antro anche piccolo che incontrano nelle loro escursioni, ed a praticarvi eziandio qualche scavo nel suolo, quando questo si presenta terroso o sabbioso, giacchè in tal modo potranno non di rado fare qualche importante scoperta che sarà d'onore a loro e d'utile alla scienza.

Dott. FEDERICO SACCO
Socio della Sezione di Torino.

Delle osservazioni da eseguirsi per lo studio dei movimenti secolari del suolo.

È ormai verità riconosciuta e incontestabile che in molti paesi il suolo subisce non solo oscillazioni rapide ed istantanee, ma va soggetto inoltre a movimenti lenti, secolari, denominati *bradisismi* (1), i quali si producono ora in un senso, ora nell'altro, con intensità variabile secondo i tempi e secondo i luoghi. Avviene per effetto di tal fenomeno che qua vaste plaghe poco a poco si sommergono, scompaiono isole

(1) Da *brados* lento e *seismos* movimento.