



Mondo sotterraneo

RIVISTA

per lo studio delle grotte e
dei fenomeni carsici. ♦ ♦ ♦

PUBBLICAZIONE

bimestrale del Circolo Speleo-
logico ed Idrologico Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

Redattori: dott. G. FERUGLIO - dott. M. GORTANI - A. LAZZARINI

COLLABORATORI PRINCIPALI

Absolon dott. Carlo (Università ceca di Praga) — Almagià Roberto (Roma) — Antonini Lino (Udine) — Bassani prof. Francesco (R. Università di Napoli) — Bertacchi prof. Cosimo (R. Università di Palermo) — Cacciari prof. Giovanni Battista (R. Liceo di Brescia) — Dainelli prof. Giotto (R. Istituto di Studi Superiori Firenze) — Dal Piaz prof. Giorgio (R. Università di Padova) — Da Schio Giulio (Vicenza) — De Giorgi prof. Cosimo (R. Istituto Tecnico di Lecce) — De Lorenzo prof. Giuseppe (R. Università di Napoli) — De Marchi prof. Luigi (R. Università di Padova) — De Stefani prof. Carlo (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Errera prof. Carlo (R. Università di Pisa) — Fabiani dott. Ramiro (Vicenza) — Fratini prof. Fortunato (Udine) — Frescura prof. Bernardino (R. Scuola sup. di Commercio, Genova) — Glüther prof. Sigismondo («Technische Hochschule» di Monaco) — Issel prof. Arturo (R. Università di Genova) — Lorenzi prof. Arrigo (R. Liceo di Rovigo) — Marinelli prof. Oltio (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Marson prof. Luigi (R. Istituto Tecnico di Mantova) — Paoletti prof. Giulio (R. Istituto Tecnico di Udine) — Porena prof. Filippo (R. Università di Napoli) — Pennesi prof. Giuseppe (R. Università di Padova) — Regalia prof. Ettore (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Ricchieri prof. Giuseppe (R. Accademia Scientifico-Letteraria di Milano) — Salmoiraghi prof. Francesco (R. Istituto Tecnico Superiore di Milano) — Simonelli prof. Vittorio (R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Bologna) — Squinabol prof. Senofonte (R. Istituto Tecnico di Padova) — Stegagno prof. Giuseppe (R. Scuola Superiore di Viticoltura ed Enologia in Avellino) — Vinassa de Regny prof. Paolo (R. Istituto Superiore Agrario di Perugia) — Zona prof. Temistocle (R. Università di Palermo).

Direzione e Amministrazione

presso la sede del Circolo Speleologico, Palazzo Bartolini, Udine

UDINE - 1906



TIP. DEL BIANCO

SOMMARIO

Memorie e relazioni. — MICHELE GORTANI, *Le piramidi di erosione e i terreni glaciali di Fielis in Carnia* (con una cartina e una tavola). — F. MUSONI, *Il lago di S. Daniele del Friuli*. — Dott. ROBERTO ALMAGIA, *Cavità di sprofondamento nei tufi presso Galliciano (Lazio)*. — Dott. GIOVANNI ZANIOLO, *Studi sul lago di Santa Croce (Belluno)*.

Vita del Circolo. — Gita speleologica-scolastica alla Grotta di S. Giovanni d'Antro. — Studi intorno alla laguna di Marano ed al lido friulano. — Escursioni al lago di S. Daniele. — Nuova esplorazione della grotta di S. Giovanni d'Antro. — Conferenza speleologica. — Convegno sociale. — Nuovi soci.

Notizie.

Recensioni e annunci bibliografici redatti da G. FERUGLIO, M. GORTANI, F. MUSONI e relativi ad opere di E. BORGAN, G. CIECCHIA RISPOLI, A. ISSEL, G. ROVERETO, F. ZIEGER, E. A. MARTEL, G. A. PERKO e F. MÜHLKOFFER, V. ZAILER, SCHARE, USSHER, COLE, NEWTON, DIXON e WESTROPP, F. STRANAK, V. BELLIO, L. BRIET, Ph. ZUROHER, G. DOLFFUS, C. DRIOTON, E. DE LAUNAY, M. LE COUPEY DE LA FOREST, E. RAHIR, DEBLON, VAR ERTBORN, VAN DEN BROEK, RUTOT, D'ADRIEMONT.

PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO

PRESIDENTE: MUSONI dott. prof. cav. FRANCESCO

VICE - PRESIDENTE: Valussi ing. Odorico

SEGRETARIO: Feruglio dott. Giuseppe - CASSIERE: Lazzarini Alfredo

CONSIGLIERI: Antonini Lino - Cantarutti ing. cav. uff. G. Battista
Cosattini Renzo - Driussi Palmira - Fratini dott. prof. cav. Fortunato.

REVISORI DEI CONTI: Antonini Giuseppe - Bigotti Enrico

La Rivista si pubblica a fascicoli illustrati di 16 o 24 pagine, uno ogni due mesi

L'abbonamento annuo è di L. 4 anticipate per l'interno, 5 per l'estero.

Pei Soci del Circolo L. 2.



Mondo sotterraneo

❖ Rivista per lo studio delle grotte e dei fenomeni carsici ❖

MICHELE GORTANI

Le piramidi di erosione e i terreni glaciali di Fielis in Carnia

(con una cartina e una tavola)

Benchè le tracce glaciali siano in Carnia frequentissime e evidenti, uno studio loro completo e accurato non fu ancora eseguito. Dopo la monografia del Taramelli sui nostri terreni morenici e alluvionali⁽¹⁾, poco di nuovo fu scritto su questo argomento, e quel poco si riferisce in massima parte alla zona dei circhi. Si spiega in tal modo come lungo le vallate carniche non sia difficile imbattersi in terreni indubbiamente glaciali, non ancora segnati sulle carte geologiche e talora di non lieve estensione e importanza. Rimandando ad altra occasione lo studio delle tracce rilevate in altre parti della regione, mi limito ora a descrivere alcuni fenomeni che potei osservare nel Canal di San Pietro, e che mi sembrano interessanti almeno sotto il punto di vista locale.

Il Canal di San Pietro, o valle della Bût, fu percorso da uno dei rami maggiori del grande ghiacciaio tilaventino. Come si rileva facilmente dalla cartina del Taramelli (l. c., tav. I), e come ebbe poi a osservare anche O. Marinelli⁽²⁾, il ghiacciaio della Bût era alimentato, attraverso la sella del M. Croce carnico, da un ramo del ghiacciaio della Gaila, e più avanti si collegava con quelli del Degano, del Chiarsò e della Fella. L'azione modellatrice del ghiacciaio fu già studiata dal Taramelli, che ne mise in evidenza l'intensità e gli effetti notevolissimi, anche oggi facilmente riconoscibili e bene spiccati. Scarsa at-

⁽¹⁾ *Dei terreni morenici e alluvionali del Friuli*. Ann. sc. R. Ist. Tecn. Udine, VIII, 1874.

⁽²⁾ *Studi orografici nelle Alpi Orientali. I.* « Mem. Soc. Geogr. It. », VIII, 2, 1898, p. 398-407.

tenzione prestarono invece gli autori ai rilievi morenici, notati soltanto dal Marinelli e dai professori Taramelli, Pirona e Tommasi. Quegli ricorda ⁽¹⁾ piccole morene allineate nella valle della Pontaiba; questi, nella carta annessa alla relazione sui terremoti di Tolmezzo ⁽²⁾ segnano depositi di massi erratici presso Illegio e sopra Fusea.

Eppure nel Canal di San Pietro i terreni glaciali non solo non mancano, ma hanno anche un'importanza antropogeografica non trascurabile, perchè offrono asilo e sostegno a casolari e borgate, come fu osservato in moltissimi luoghi. Il fatto è particolarmente manifesto sui contrafforti del M. Dauda; e l'unita cartina mostra appunto come ai depositi morenici e al terrazzamento glaciale sian dovuti i ripiani, sparsi di case e coltivati con minuziosa cura, di Sezza, Ronchis, Fielis e Vit. L'estensione di questi terreni non è trascurabile, avuto riguardo alla loro altezza sul fondo della valle e alla ripidità dei pendii, che ne facilita assai l'abrasione. Si trovano in generale fra 600 e 1000 metri sul livello del mare, così da arrivare fino a 550 o 600 metri su talweg. Il che non può arrecar meraviglia, quando si noti che il Marinelli (l. c., p. 398) li fa giungere in Carnia fino a 300-500 metri sul fondo delle vallate, e che il Taramelli (l. c., p. 14) calcola ad almeno 700 metri la potenza dei ghiacciai della Bût e del Tagliamento.

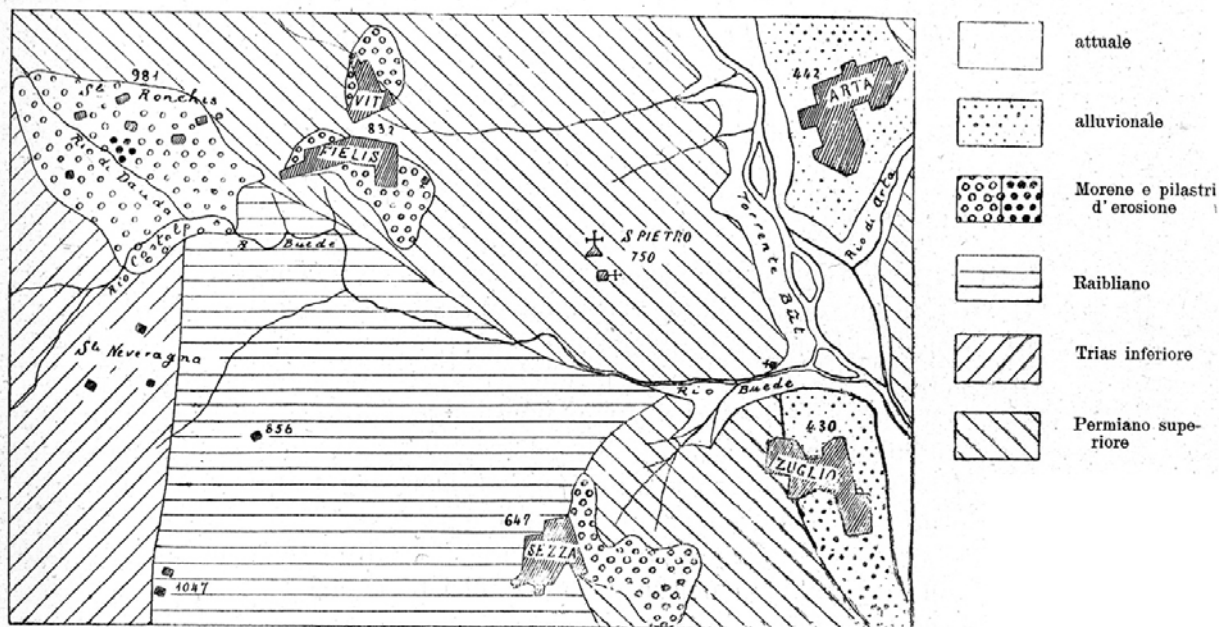
Le morene a cui accenno sono in prevalenza allungate parallelamente all'asse della valle principale, ma la loro forma venne molto modificata dall'azione erosiva delle acque e livellatrice dell'uomo. Sono ricche di ciottoli ben levigati e striati, nei quali ho potuto riconoscere, oltre ad arenarie e calcari triasici, dolomia cariata permiana, arenarie di Val Gardena, porfiriti e diabasi amigdalari paleozoiche, e calcari devonici e siluriani. Si tratta cioè di materiali strappati tutti quanti alle montagne del bacino della Bût, in prevalenza nella sua parte più alta; fatto che unitamente al carattere morfologico ci apre come si tratti di morene laterali del grande ghiacciaio.

Nella zona di cui mi son meglio occupato, la più estesa di

⁽¹⁾ L. c., p. 599.

⁽²⁾ TARAMELLI, PIRONA e TOMMASI, *Dei terremoti avvenuti in Tolmezzo ed in altre località del Friuli nell'anno 1889*. « Ann. Uff. Centr. Meteor. e Geod. », XII, 1890 (Roma, 1893), tav. III.

tali morene si adagia sul fianco sud-orientale del M. Dauda, e in parte colma una depressione fra gli stavoli Ronchis e Neveragna, a sera del villaggio di Fielis. I rivi di Dauda e Costalp (rispettivamente Costalp e Bueda in parte, della tavoletta Tolmezzo NW), che unendosi danno origine al torrente Buède, si sono scavati nel deposito glaciale larghi e profondissimi solchi. La plaga è rivestita quasi dovunque da una fitta e rigogliosa vegetazione boschiva, che ostacola molto il rilievo geologico



Schizzo geologico dei dintorni di Sozza e Fielis. — (Scala 1:25,000).

esatto e la delimitazione rigorosa del terreno di trasporto; ma con tutto ciò l'abrasione è fortissima, e dove si riuniscono i due solchi torrentizi lo sfacelo appare continuo, rapido, inevitabile. Qui il materiale è in grande prevalenza argilloso e arenaceo, rossastro; e i blocchi di arenarie werfeniane, rosso cupi o talora glauco verdastri, provenienti in massima parte dal gruppo del Dauda e dell'Arvenis, si uniscono in proporzione fortissima agli scisti argillosi e ai ciottoli porfirici e calcarei dei monti di Timau e della Valcalda. Il deposito ha una potenza grande, di certo molto superiore anche oggi a un centinaio di

metri. Come si vede nella cartina qui unita, esso ricopre l'incrocio di due linee di faglia, che il fortunato rinvenimento di una ricca fauna fossile nei dintorni di Sezza e Fielis ⁽¹⁾ mi ha permesso di constatare con sicurezza anche su basi paleontologiche, e che portano a contatto i terreni raibliani con le arenarie di Werfen e i calcari e dolomie del permico superiore. Tali condizioni tettoniche fanno intendere meglio l'origine della depressione a conca e indirettamente del forte deposito che vi si è potuto formare.

La morena in questione ha però un'altra particolarità ben notevole. Sopra una punta scoscesa che si avvanza come un ripido promontorio nel profondo solco scavato dal Rio di Dauda sotto gli stavoli Ronchis, si elevano alcune piramidi di erosione in tutto simili a quelle ben note di Bolzano, Cesana ecc. Nella tavola annessa presento alcune fotografie di tali pilastri singolari; nella cartina ne ho segnata la posizione, che è a circa 930 metri sul mare. Sono una quindicina di colonne a forma più o meno slanciata, strettamente coniche, raggruppate in modo assai pittoresco nella parte superiore dello sprone dirupato. L'altezza loro varia da quattro a dodici o quindici metri; la sezione è circolare in ogni punto, o tutt'al più ottusamente poligonale alla base. Non di rado molto assottigliate a fuso o a bottiglia verso la sommità, sono tutte sormontate dal masso protettore a cui debbono la loro origine e la loro conservazione; in quella di mezzo soltanto il masso è sostituito da una gran zolla erbosa. In generale sono semplici e regolari; ma si nota spesso un principio di scannellatura, che in alcune si accentua: nella figura 3 della tavola campeggia una di esse che sembra a dirittura formata da quattro colonne concresciute e saldate assieme, distinte in alto come le candele di una torcia e fuse in un unico pilastro alla base. Fra le altre piramidi rigorosamente verticali, spicca in modo singolare la più svelta e slanciata di tutte, che sorge come il maggior numero di esse sul pendio rivolto a sud ovest, ed è così inclinata all'infuori, che si stenta a capire come possa tenersi in piedi.

Gli altri caratteri più noti, e ripetuti quasi con le stesse parole in ogni trattato, che son comuni alle piramidi di ero-

(1) M. GORTANI. *Nuovi fossili raibliani della Carnia*. «Riv. It. di Paleont.», VIII, 1902.



Fig. 3.

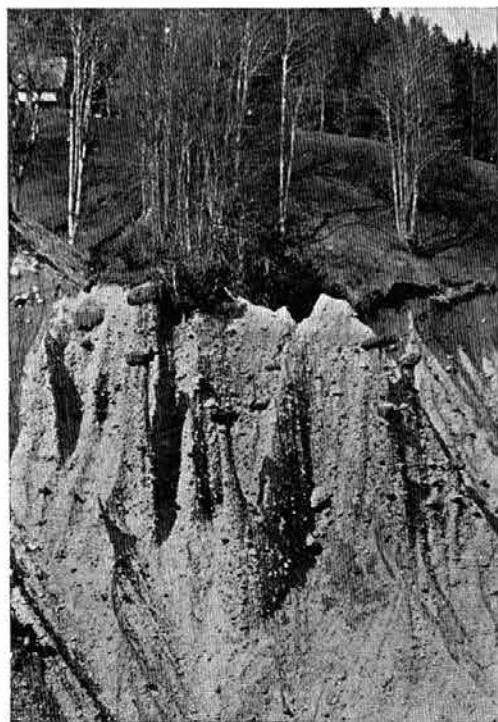


Fig. 1.



Fig. 2.

sione nei terreni glaciali, appaiono evidenti anche nelle nostre, massime in quelle formate da più lungo tempo. La forma non è piramidale, ma fusato-conica; la maggior inclinazione della superficie si ha dalla parte esterna; la superficie stessa è irregolarissima e da lontano ha un aspetto granuloso e scabro per i numerosi ciottoli che gli agenti esterni vanno man mano isolando. Anche la tinta, in prevalenza rossastra, del deposito morenico, fa ricordare alcuni punti dei classici sedimenti di Ritten.

Le piramidi di erosione di Fielis non possono certo gareggiare con le celeberrime tirolesi; ma identica è la loro origine e identiche le fasi del loro successivo mutarsi. La presenza dei massi protettori non basta a spiegare la formazione dei singolari pilastri; e la loro grande scarsezza in confronto con l'enorme sviluppo dei terreni morenici sta a indicarci quante e quanto complesse siano le condizioni necessarie perchè si abbia il fenomeno, e quanto facilmente esse debbano sfuggire in parte all'analisi. Importanza fondamentale ha la presenza di un deposito di notevole spessore, formato da materiali abbastanza coerenti fra loro, non troppo cementati assieme nè disgregabili con troppa facilità. Nel caso nostro i ciottoli sono appunto immersi in un limo argilloso-sabbioso, con molta mica e con argilla prevalente. In secondo luogo, le piramidi non sono mai isolate; è necessario che un certo numero di grossi ciottoli o massi si trovino riuniti in piccolo spazio e a un livello poco differente, perchè le acque possano incidere il primo reticolo di infossature che dovrà poi man mano approfondirsi per separare un dall'altro i futuri pilastri. Così nella morena di Ronchis vari massi isolati sporgono in moltissimi punti sulle ripide scarpate, e accenni di piramidi sono frequenti; eppure in un solo luogo esse hanno potuto formarsi, perchè ivi soltanto prevalse l'azione erosiva in senso verticale. I massi protettori meglio adatti sono, come è facile intendere, quelli più strettamente impigliati e disposti con il loro asse maggiore orizzontale o quasi. Poichè in tal modo è assicurata per lungo tempo la stabilità del masso sulla piramide; e la presenza del masso è indispensabile per la scultura e la conservazione della piramide stessa. Il Sauer, che si occupò non è molto di questi fenomeni ⁽¹⁾, esprime bensì un'opinione diversa; ma la sua idea

(1) L. SAUER, *Die Erdpyramiden in den Alpen und verwandte Bildungen*. Jahresh. Fiedr. Wilh.-Realgymn., Stettin 1904.

può sostenersi soltanto per terreni di ben diversa natura. Nella morena di Ronchis, per citare un esempio, alcune piramidi furono decapitate negli ultimi anni, e già non se ne può scorgere traccia.

La vera formazione dei pilastri comincia quando vien messa a nudo la congerie di massi e il progressivo sfacelo della morena lungo il torrente eroditore completa la falda ripida che è necessaria perchè le acque di scolo agiscano meccanicamente in senso verticale anzichè orizzontale. Il regime fluviale ha un'importanza non piccola. Alla base della ripa l'escavo del torrente non deve procedere con troppa rapidità; la ripa stessa vuol conformata in modo che le acque di pioggia scolino con la maggiore prontezza; dalla pendice che le sovrasta non si deve temere un afflusso cospicuo di acque dilavanti. Queste condizioni appunto si verificano presso gli stavoli Ronchis e contribuiscono a diminuire assai l'inconveniente della grandissima piovosità. Le variazioni di temperatura, aidate sopra tutto dal gelo e disgelo, secondano il lavoro delle acque, e, mentre assottigliano le piramidi e ne scolpiscono di continuo la superficie, preparano ai rigagnoli pluviali il materiale che essi asporteranno e che servirà loro per aumentare la potenza erosiva.

L'agente che invece non solo non entra in gioco, ma del quale sarebbe rovinoso l'effetto, è dato dalle correnti atmosferiche. Alcuni autori, tratti probabilmente in inganno dalle così dette piramidi di vento, videro in esso un aiuto costante dell'erosione acquea anche nei tipi morfologici di cui ci occupiamo. A me non sembra che tale generalizzazione sia giustificata, e sarei propenso invece a escludere l'aiuto del vento nello scolpire le piramidi nei terreni glaciali. Le morene hanno elementi troppo sciolti, a mio credere, per ammettere un'utile azione delle correnti atmosferiche in questo senso; le piramidi vi si presentano in luoghi riparati, e d'altronde l'erosione acquea basta a spiegare il fenomeno. Che il vento poi debba escludersi nei pilastri di Fielis è in ogni caso certissimo, perchè ne son difesi nel modo migliore dalla posizione della ripa; e una semplice occhiata alla colonna così obliqua descritta più sopra fa intendere come una folata di vento impetuoso basterebbe per rovesciarla.

I geologi che descrissero nei vari paesi le piramidi di erosione constatarono in generale la fase di decadenza in cui oggi si trovano. Tale è pure lo stato dei pilastri di Fielis, che anni addietro, come ebbi già ad accennare, erano più numerosi e meglio conservati. Anche per ciò ho creduto opportuno di darne una sommaria descrizione e prenderne alcune fotografie, che potranno servire forse più tardi per eventuali confronti. Nè va dimenticato che formazioni di tal genere sono piuttosto rare nelle morene italiane (¹), e che le piramidi di Fielis, per quanto mi è noto, ne costituiscono nel Veneto l'unico esempio.

*Perugia, Laboratorio di Geologia
del R. Istituto Superiore agrario, aprile 1906.*

F. MUSONI

IL LAGO DI S. DANIELE DEL FRIULI

1.^o — Siamo sulla sinistra del Tagliamento, a maestro di S. Daniele del Friuli, circa 1250 m. in linea retta da questa ridente cittadina, posta sopra un colle da cui l'occhio abbraccia in tutta la sua ampiezza la magnifica pianura friulana che degrada lentamente verso l'Adriatico non molto lontano. Il laghetto potrebbe chiamarsi piuttosto di Ragogna, al cui comune amministrativo appartiene per quasi $\frac{8}{10}$ della sua superficie, che di S. Daniele, non avente giurisdizione che sul piccolo lembo rimanente, dalla parte di scirocco. È compreso nella Tavoletta Maiano della Carta topografica dell'Istituto geografico militare e nel suo centro s'incrociano le due coordinate 0° 32' 48" di longitudine E. Roma e 46° 10' 34" di latitudine settentrionale: l'altitudine sul livello del mare è di m. 188, la distanza da Udine, cui S. Daniele è unita da una ferrovia a scartamento ridotto, di circa 26 Km.

(1) Vedi per queste: BARETTI. «Boll. Club Alp. It.», 1876, n. 24, p. 565; A. SALMOIRAGHI. *Le piramidi di erosione e i terreni glaciali di Zone*. «Boll. Soc. Geol. It.», IV, 1885, p. 417; A. BALTZER. *Geologie der Umgebung des Iseosees*. Palaeont. Abh. v. Koken. N. Folge, V, 2, 1901; C. F. PARONA. *Trattato di Geologia*, Milano, 1902-1904, p. 95.

Il lago giace nella parte più depressa di una bellissima conca. Nella stagione estiva, a chi da una barca si faccia portare in mezzo ad esso, appare come chiuso da una collana di smeraldo per il verde caratteristico della *carex acuta* che ne ricinge attorno attorno le rive e una striscia di *phragmites communis*, che si alza fino a 3 metri d'altezza per circa due terzi del perimetro, a sud, sud-est e sud-ovest: larga in media 5-6 metri verso



Il lago visto da sud-est.

occidente dove maggiore è la profondità, circa una ventina di metri sul lato orientale dove la isobata di m. 2 corre a maggior distanza dalla spiaggia: quivi, tra le agili canne che la brezza agita tutti i giorni, si ode, specialmente in maggio, l'incessante gorgheggio di numerosi cannareccioni nidificanti (*calamoherpe*). Più internamente la superficie acquea è ancora sparsa per un certo tratto delle larghe foglie e dei bei fiori, bianchi della *nymphaea alba*, gialli del *nuphar luteum*; mentre sul fondo, dappertutto dove l'occhio arriva, si vede dominare il *myriophyllum spicatum* che completa il trionfo della vegetazione dalla quale il lago sembra quasi sopraffatto e in mezzo alla quale in parte si nasconde e sparisce.

Anche nella regione periferica, la vita vegetale appare abbastanza rigogliosa. Parallelamente alla zona dei canneti, alcuni doppi filari di salici bianchi e di alti pioppi, artificialmente piantati, danno ombre e frescura e rendono più caratteristica la fisionomia del paesaggio, ricco di tutte le gradazioni del verde: mentre più lontano la bella corona di colli bassi e tondeggianti che segnano i confini della conca, sono ricoperti di prati erbosi, sparsi di rari alberi e di più rari cespugli, talvolta coltivati a campi, con vigne e gelsi: massimo tra tutti il colle di S. Daniele (m. 254) a scirocco e della Valle (m. 247) a greco. A maestro, di sopra la linea dei colli ubertosi che ad esso si appoggiano, si alza con forte distacco per vegetazione più debole, il monte o meglio colle di Ragogna (m. 512), rivestito di una magra cotica erbosa, privo d'alberi e d'ombra, solcato da numerosi letti di torrenti quasi sempre asciutti. Più lontano, verso settentrione, dietro la Prealpe, spunta il più orientale lembo delle Alpi carniche, e le Giulie si fanno ammirare in tutta la loro maestà, profilanti al cielo le caratteristiche vette del Canin, del Musi, del Montemaggiore di Platischis, del Krn, del Matajur. Tale l'ambiente geografico, o topografico che dir si voglia, dell'amenissimo laghetto il quale, pur essendo a facile portata degli studiosi, nonostante gli entusiasmi limnologici di questi ultimi anni, è stato quasi affatto trascurato fino ad ora.

2.^o — Geologicamente la regione fa parte dell'anfiteatro morenico del Tagliamento, uno dei più belli e meglio conservati d'Italia, che da questo fiume si estende a semicerchio fino al Torre in quel di Tarcento. L'origine di esso è dovuta all'antico ghiacciaio carnico il quale, sboccando in pianura, vi dovette scendere per un suolo accidentato, superando gli ostacoli dei colli eocenici di Buia e di quelli pliocenici, aridi e nudi, di Susans, della Valle, di Colle Lungo, di Ragogna. Intorno a quest'ultimo si divisero in due rami, dei quali uno, l'occidentale, invasa la regione di Forgaria e dell'Arzino, discese fino al passo della Tabina nella gola di Pinzano, lasciandovi non dubbie tracce di sé: l'altro il più orientale, e insieme il più importante, depositò parecchi cordoni concentrici di morene frontali che ne rappresentano le varie soste o fasi, ma che oggi difficile sarebbe riconoscere e ricostruire completamente, poichè le acque di disgelo del ghiac-

ciaio stesso e l'antica mutevole idrografia superficiale li erosero profondamente e li frammentarono. Del resto dopo i lavori dell'illustre Taramelli che rimontano a trent'anni fa e quelli del valentissimo Tellini, che però si limitano alla sola tavoletta di Maiano, mancano studi fatti con criteri recenti in proposito⁽¹⁾.

Comunque il nostro lago, che è un fenomeno posglaciale, si trova a monte del semicerchio morenico più esterno e insieme il più continuo e il più elevato, che va da Pignano e S. Daniele per Fagagna, Moruzzo, Tricesimo fino a Qualso: compreso fra esso e le morene che possiamo considerare come laterali di destra che il ghiacciaio ha depositato appoggiandole alle falde del monte di Ragogna, dove arrivano fino all'altezza di 300 m., determinandovi la valletta del rio di Pont, inclinata verso il Tagliamento in cui sbocca, e quel forte contrasto nella vegetazione cui abbiamo accennato. Il monte di Ragogna, che perciò solo in minima parte, almeno superficialmente, è tributario idrografico del lago, è costituito di conglomerati del Messiniano, in maggioranza calcarei, uniti fra loro da cemento talora tenacissimo, talora facilmente disaggregabile: ha gli strati diretti da O. ad E., inclinati di pochi gradi verso sud nei punti più elevati, mentre s'incurvano gradatamente, fino a diventare quasi verticali, alla base. È sparso in qua e in là nelle parti pianeggianti di imbuti che assorbono le acque superficiali, e presenta molti dei caratteri che, in più vasta scala, sono proprii specialmente ai terreni calcarei della creta⁽²⁾. Ai piedi di esso verso sudest, tra

(1) Nel 1899 comparve il lavoro: *Gli anfiteatri morenici del Veneto*. Studio geologico di Federico Sacco (Torino, Annali della R. Accademia di Agricoltura, vol. xli), con una *Carta geologica dell'anfiteatro morenico del Tagliamento* al 100.000 e una *Bibliografia del Quaternario*. L'A. stesso però avverte che si limita ad osservazioni solo generali e riassuntive di lavori precedenti sull'argomento, facendo insieme un tentativo di applicare anche al Veneto la nomenclatura da esso usata pel resto della regione circumpadana. Di tale lavoro fece una recensione O. Marinelli (*Uno studio geologico di Federico Sacco interessante il Friuli*, « In Alto », 1900, pag. 10-12): recensione nella quale mise innanzi alcune sue nuove idee sull'argomento che poi sviluppò meglio nell'articolo: *Tracce di una più antica glaciazione nell'anfiteatro morenico friulano*, « In Alto », 1900, pag. 75-74 e nella sua memoria: *Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli*, « Pubbl. dell'Ist. di St. Sup. di Firenze ». Firenze, 1902, pag. 105 e segg.

(2) V. A. Tellini: *Descrizione geologica della Tavoletta di Maiano nel Friuli*, Udine, Doretto, 1892. — A. Lorenzi (*Fenomeni analoghi a quelli carsici nei conglomerati messiniani di Ragogna e Susans nel Friuli*, « In Alto », 1902, pag. 69-70 e 1905, pag. 15-14) parlando delle doline o *inglotidors* del m. di Ragogna li mette in relazione con diaclasi che danno adito alle acque meteoriche, le quali, agendo meccanica-

le isoipse 300 e 250 affiorano conglomerati del Villafranchiano, che altrove, dove non appaiono a giorno, devono però trovarsi a poca profondità sotto un sottile manto morenico.

Il resto del bacino è tutto costituito di terreni morenici i quali tra Muris e S. Tomaso rappresentano, a quanto sembra, gli avanzi di un secondo cordone: solo una breve striscia pianeggiante, sviluppata specialmente a sud e sud-est, è ricoperta di depositi alluvionali che rappresentano il risultato delle forze che lavorano incessantemente per l'interrimento del lago. Tale striscia è interrotta da accumuli morenici sulla riva di nord-est, presso la quale s'avvertono pure non dubbie tracce di una torbiera incipiente che non può essere ancora sfruttata, come altre più deboli tracce torbose vanno rilevate sulla riva occidentale, a destra dell'affluente Riulis. Dalla zona alluvionale, che accompagna l'emissario Repudio in tutta la sua lunghezza fin verso Bronzacco, emergono ancora in qua e in là e presso la stessa uscita dal lago alcuni piccoli affioramenti di conglomerato analogo a quello del monte di Ragogna.

3.º — Idrograficamente la regione appartiene al bacino del Corno Stella che ha direzione da nord a sud, parallela a quella del Tagliamento, senza tuttavia confondersi con esso. Quanto al bacino particolare del nostro lago, i suoi confini sono: il monte di Ragogna (A m. 512) che ne è il punto più elevato; la crinale della cintura morenica la quale, partendo da Canodussio (m. 334), prosegue sopra i casali Chiaffara (m. 248) e la Fornace, passa accanto a S. Giacomo di Ragogna per Pignano (m. 238), S. Andrat (m. 235), raggiunge il colle e il paese di S. Daniele che attraversa dal lato di nordovest; quindi dirigendosi a settentrione e poscia ad occidente, si abbassa fino al punto in cui dal lago esce il Repudio, per risalire di nuovo, tortuosamente, verso Canodussio e la cima del Ragogna passando per Muris.

Entro tali limiti il bacino ha la superficie, calcolata sulle due tavolette al 25.000 di Maiano e S. Daniele del Friuli, di kmq. 4,980, o, in cifra tonda, di kmq. 5: con una lunghezza mas-

mente e in parte anche chimicamente, vi producono delle cavità solamente superficiali ch'egli chiama fenomeni *analoghi a quelli carsici*, non essendo essi regola ma piuttosto eccezione in rocce non compatte come i calcari, nè per loro natura dotate di fessurazione. Non si può quindi — secondo esso — parlare in questo caso di vera e propria idrografia sotterranea.

sima da NW a SE, alquanto a occidente del lago, di km. 4,175, e una larghezza massima che va da WSW a ENE attraversando il lago e tagliando quasi per metà la lunghezza, di km. 2,45. La distanza in linea retta dallo specchio d'acqua al suo punto più lontano (sommità del m. Ragogna) è di km. 2,07 con una pendenza media di 15,5 ‰ ossia di 6°,97, la quale però dalla cima del Ragogna alla strada carreggiabile di Muris (m. 229) sale a 31,6 ‰ ossia a 14°,22, mentre da Muris al lago, su 1200 m. di distanza, è di soli 3,3 ‰, ossia di 1°,48. Verso Pignano (m. 238, distanza m. 1075) è di 4,6 ‰ ossia di 2°,07. Più insignificanti ancora sono le pendenze delle altre superfici convergenti verso il lago.

Questo riceve il massimo d'acqua dal versante del monte Ragogna, dalla qual parte scende in esso il più grosso dei suoi affluenti, il rio Riulis come è chiamato sulla carta topografica, ma che la gente del luogo distingue col nome di rio Majon. Scende dai casali di Chiaffara e raccoglie parecchie piccole sorgenti sgorganti dai fianchi delle morene addossantisi al monte Ragogna o dal Ragogna stesso, ricco di imbuti assorbenti, come dicemmo. Tale affluente ha accumulato al suo ingresso nel lago un piccolo conoide di ciottoli e sassi arrotondati di origine morenica. Altri due affluenti di minor conto e che non hanno un nome sicuro entrano nel lago dalla direzione dei colli di Pignano, soggetti però a prosciugarsi quando non piova da qualche tempo, come quelli che raccolgono acque quasi solamente superficiali: essi inghiaiano debolmente la spiaggia occidentale e vi fanno assumere alle acque un leggerissimo colore argilloso rossastro. Sulla costa meridionale una certa importanza ha il rio dei Cochs, canalizzato nella sua parte inferiore e il quale riceve il tributo di una piccola sorgente, proveniente da mezzogiorno, e della fonte Bollana (bolla, polla), zampillante dal suolo a poca distanza da S. Daniele con acque purissime e buone, bevute dai vicini e la cui temperatura il giorno 29 aprile alle ore 12 trovai di 11°,2, mentre quella dell'aria esterna era di 16°,2.

Intorno all'angolo dove s'incontrano la riva meridionale e la orientale e paralleli alle medesime, vi sono alcuni fossi o canaletti scavati artificialmente che servono da scolatoi ai terreni periferici, più o meno acquitrinosi e paludosi, secondo le

pioggie. Finalmente sulla costa settentrionale, a poca distanza dal r. Riul, entra nel lago il rivolo che chiameremo di Muris, proveniente dalla direzione di questo villaggio nelle cui vicinanze ha origine raccogliendo acque superficiali e quindi non perenni. In qua e in là poi nei punti più depressi dopo le piogge si vedono acquitrini e luoghi molli, ricoperti d'erba, nei quali il piede si affonda facilmente.



Il lago presso la capanna.

Come quasi tutti i laghi, anche maggiori, pure il nostro ha un solo emissario superficiale, il Repudio (nome significativo) il quale va a defluire nel Ledra passando per Bronzacco sul cui territorio per breve tratto prende il nome di Bronzina. Esso a circa 250 m. dall'uscita riceve il rio Toia che raccoglie parecchie sorgenti del Ragogna ad est di Canodussio e scende giù pel villaggio di Muris cui dà acque potabili. Il punto di confluenza col Repudio sulla tavoletta al 25000 porta l'altitudine di m. 187 e sembra di poco differente dal livello delle acque del lago (m. 188), tanto più se si tien conto che le quote delle carte ottenute nel rilievo di dettaglio non possono

considerarsi precise fino al metro. Notevolissimo è il fatto che durante i periodi di siccità l'acqua, anzichè uscire dal lago pel Repudio, ritorna ad esso per il medesimo. Ciò avviene perchè nelle grandi magre, abbassandosi il livello del lago, il Repudio cessa di esserne alimentato ed il Toia suo affluente, anzichè seguirne il corso, come fa in tempi normali, essendone spinto innanzi, lo risale in senso inverso e viene a fluire nel lago: infatti è solo dal punto di confluenza che le acque del Repudio ritornano indietro, mentre il letto di questo comincia ad essere asciutto solo oltre il medesimo. E così abbiamo il curioso fenomeno di un corso d'acqua che in tempi normali funge da emissario e diventa immissario durante i periodi di siccità, variando così anche la superficie del bacino⁽¹⁾. Merita pure rilevato come il Toia fosse già tributario non del Repudio, ma direttamente del lago stesso, quando il medesimo aveva in quella direzione una estensione maggiore dell'attuale.

Si parla pure di sorgenti sottolacustri che alimenterebbero il lago; e la cosa non deve sembrar inverosimile data la natura dei conglomerati messiniani che ne costituiscono il suolo primitivo distendentesi di sotto alle morene le quali ne circondano le rive ed alle melme che ne ricoprono il fondo. Vi è anzi un punto, profondo 8 metri, in mezzo a un'area che lo è solo quattro (vedi cartina batometrica), del diametro di forse un metro, il quale viene indicato da taluni come sorgente, da altri come emissario sotterraneo invisibile. Realmente lo scandaglio ivi urta contro la dura roccia e la mancanza di limo vi proverebbe un movimento ascendente o discendente delle acque, sebbene l'occhio in nessun altro modo se ne accorga. A favore della prima ipotesi starebbe il fatto che il giorno 29 aprile vi trovai una temperatura di 12°, in confronto di 9° 1/2 alla stessa profondità nel centro del lago: inoltre mi fu assicurato che in quel punto le acque non gelano mai o rarissimamente. A favore della seconda sta la tradizione,

(1) Il Delebecque (*Les lacs français*, Paris, Chamerot et Renouard, 1898, pag. 114) accennando ai casi rarissimi in cui l'emissario in certe epoche dell'anno può essere affluente, reca l'esempio dal canale di Savières che per dieci mesi porta al Rodano le acque del lago di Bourget, per altri due mesi invece (uno in primavera e l'altro in autunno) conduce al lago le acque del fiume.

diffusa in tutta S. Daniele e l'autorità di testimoni oculari⁽¹⁾ secondo i quali ivi nel 1834 si sarebbe aperta improvvisamente una voragine che in poche ore avrebbe assorbito la maggior parte delle acque del lago e molta gente da ogni parte sarebbe accorsa a contemplare lo strano fenomeno⁽²⁾. Comunque, anche ammessa l'esistenza di tale imbuto assorbente (*entonnoir*), oggi deve essere quasi ostruito e, se mai, le acque vi penetrano lentissimamente.

4.° — Circa la quantità d'acqua che il lago riceve, niente si può stabilire con sicurezza, perchè nessun osservatorio meteorologico esiste nelle sue immediate vicinanze, nemmeno a S. Daniele, quantunque grosso centro e in posizione importante, dove fu bensì piantata in addietro una stazione termo-udometrica, ma poi non funzionò. Tuttavia, valendoci dei dati che ci sono forniti da parecchie stazioni contornanti, sebbene a ragguardevole distanza, l'area nel cui centro è il lago di S. Daniele, possiam venire a deduzioni di un certo valore sul riguardo. Tali stazioni sono: Maniago, con una precipitazione annua di mm. 2314, Gemona con mm. 2252, Spilimbergo con mm. 1444.4, S. Martino al Tagliamento con mm. 1410, Udine con mm. 1574⁽³⁾. Ora S. Daniele è più vicino alle due stazioni di massima precipitazione, Maniago, sul cui parallelo, anzi, si trova, o press' a poco, e Gemona, che non alle rimanenti: quindi possiamo ritenere che anche le piovosità vi si avvicini piuttosto alle prime due cifre che non alle ultime, tanto più poi data la posizione della regione rispetto ai monti che si può dire quivi abbiano principio e verso i quali pure le precipitazioni aumentano in questa zona del Friuli, come ne sono prova le due stesse stazioni di Maniago e Gemona, confrontate con quelle di Spilimbergo, S. Martino al Tagliamento ed Udine. E perciò io credo di non esagerare affatto con fissare pel ba-

(1) De Pauli Antonio di 86 anni, pescatore di S. Daniele, assicura di essere stato seduto sull'orifizio della voragine dopo che dalla medesima era stata assorbita la maggior parte delle acque del lago.

(2) Queste cifre sono tratte dalla *Carta delle piogge nelle Alpi orientali e nel Veneto* di Achille Tellini (Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Tomo xiv, parte seconda), lavoro di singolare pazienza e il più esauriente che esista sull'argomento, in cui è tenuto conto di tutte le osservazioni antiche e moderne (Maniago 19 anni, Gemona 19, S. Martino al Tagliamento 20, Spilimbergo 6, Udine 85) relative alle piogge che finora vennero fatte nelle stazioni accennate.

cino del nostro lago una media annua di 1700 mm., da ritenersi, anzi, piuttosto inferiore che superiore alla vera. È una piovosità abbastanza forte, come ognuno vede, e la quale dà una caduta totale di otto milioni e mezzo di mc. d'acqua all'anno per tutto il bacino, di cui però difficile sarebbe determinare quanta parte entri nel lago, tranne quella che cade sulla sua superficie stessa (433.500 mc.), data la lentezza e quindi la forte evaporazione in seguito alla quale vi arriva causa la piccola pendenza dei versanti; e, prescindendo dalla penetrazione nel sottosuolo, in generale scarsa nei terreni morenici, data la ragguardevole quantità che deve esserne sottratta dalla rigogliosa vegetazione.

Dall'andamento mensile delle piogge nelle suaccennate stazioni, in mancanza di idrometri, si rileva come le piene abbiano luogo due volte l'anno: in primavera nei mesi di marzo e maggio, e durante l'autunno in quello di ottobre; così pure le magre, una volta nei mesi invernali di gennaio e febbraio, e l'altra in quelli estivi di luglio-agosto-settembre. Ciò viene reso meglio evidente dal diagramma che è nella pagina seguente ⁽¹⁾. L'ultima piena, la più grande a memoria d'uomo, fu quella del maggio 1905, durante le famose inondazioni che arrecarono tanti danni alla pianura veneta, specialmente occidentale. In detto mese tutti i terreni pianeggianti intorno al lago erano stati rico-

1) Il diagramma fu ricavato dai dati che seguono, calcolati in base all'ultimo decennio (1896-1905) di osservazioni fornitemi dall'Osservatorio meteorologico del R. Istituto Tecnico di Udine (prof. Frasson):

Piovosità per mesi a	Totale	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Gemona.	2456,8	125,7	120,8	223,0	173,3	266,9	243,7	178,5	177,8	185,7	266,5	172,9	235,5
Maniago	2502,8	137,9	137,1	269,7	178,8	286,2	264,8	166,3	178,4	190,3	279,9	195,5	228,3
S. Martino al Tagl.	1584,7	123,5	61,2	130,9	152,4	203,6	152,6	117,2	109,1	116,8	158,2	124,9	132,4
Udine.	1630,5	64,9	96,3	145,0	124,0	185,3	181,3	124,2	159,1	185,0	154,1	117,3	118,4

Va rilevato che le medie qui citate, relative al solo ultimo decennio, sono notevolmente superiori a quelle del prof. Tellini, ricavate da tutte le serie di osservazioni che si possiedono. Per S. Martino al Tagliamento le osservazioni cessano col 1900, quindi la media è di soli sei anni. Quanto a Spilimbergo non abbiamo potuto dare le medie mensili perchè non si hanno: la sopra riportata media annua rimonta nientemeno che al passato secolo (anni 1790-92 e 1794-96) ed è tratta dal *Giornale Astro-Meteorologico* del Toaldo.

perti dalle acque le quali avevano invaso perfino i campi che si estendono oltre il canale e la strada fiancheggiante la costa orientale, fino a 90 metri dalla medesima! Certamente la superficie dello specchio lacustre doveva essere aumentata per lo meno di un terzo.

In complesso però l'ampiezza delle variazioni di livello tra piene e magre normalmente non è superiore ad un metro.

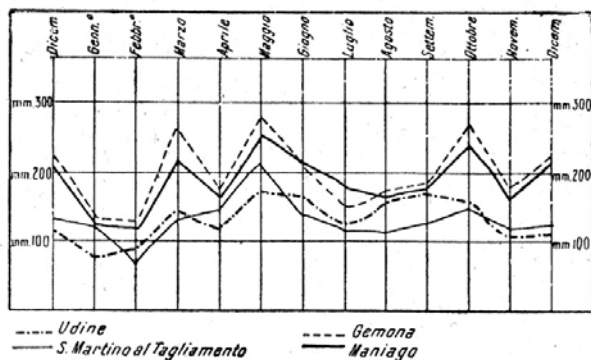


Diagramma delle piogge secondo i mesi.

5.° — Riguardo alla superficie del lago abbiamo dati controversi secondo le fonti da cui si ricavano. Misurata con una lastra millimetrata sulla carta austriaca al 75.000, dedotta dalla carta 1:86.400 dell'Istituto topografico militare di Milano, rilevata nel primo quarto del secolo XIX e pubblicata nel 1833, risultò di mq. 337.500 ⁽¹⁾. È questa la cifra più alta che io abbia ottenuta, ed è naturale, essendo anche la più antica: infatti la figura del lago in quel primo documento cartografico è parecchio diversa da quella delle carte posteriori: essa presenta sulla costa di nord-est una specie di corno che più non esiste, o vi è ridotto alla palude o torbiera incipiente altrove da me segnalata: similmente nella parte meridionale si allunga con una punta aguzza ora in gran parte scomparsa, o, per lo meno, smussata di molto.

Misurata sopra una copia della mappa catastale dei Comuni censuari di San Daniele e Ragogna, costruita nel 1834, risultò di soli mq. 243.930: anzi nei Registri del Catasto, depositati presso l'Ufficio tecnico di Finanza in Udine, ho trovata la cifra

(1) Tutte le misurazioni planimetriche di questo studio vennero fatte nella scuola di topografia di questo r. Istituto tecnico, sotto la direzione del prof. Pigozzi.

di appena 239.470 metri quadrati. Una così sensibile differenza dopo pochissimi anni non può essere spiegabile con interrimenti, poichè, se ciò fosse, il lago dovrebbe oggi essere quasi scomparso, ma certo dipende o dalla poca attendibilità della cifra dedotta dalla carta topografica suaccennata, data la sua scala troppo piccola, o, anche, forse, dal diverso modo onde vennero fatti i due rilevamenti, essendo noto come talvolta i mappatori gli errori di misurazione in vicinanza delle acque siano soliti a scaricare sulle acque stesse, considerate come improduttive.

G. Marinelli nel 1876 parlando del lago di S. Daniele gli attribuiva Km. 2.6 di perimetro e circa $\frac{1}{2}$ Kmq. di superficie ¹⁾; ma, mentre la prima cifra si avvicina al vero, certo è che all'ultima egli dovette venire in seguito a un'osservazione solo superficiale e fatta ad occhio e croce, come si suol dire. Il medesimo vale anche per l'area di mq. 400.000 che venne supposta nel 1885 da una Commissione incaricata di studiare la convenienza di stabilire o no la piscicoltura in provincia di Udine ²⁾. O. Marinelli nel suo scritto «Area, profondità ed altri elementi dei principali laghi italiani» nel 1894 ne determinava la superficie in Kmq. 0,25 ³⁾.

Un'accurata misurazione fatta sulla Tavoletta al 25.000, rilevata dal nostro I. G. M. nel 1885, diede per risultato una estensione di mq. 243.750, cifra questa di molto inferiore a quella della più antica carta dello Stato Maggiore Austriaco, spiegabile, del resto, col molto tempo trascorso fra un rilevamento e l'altro. È singolare la quasi perfetta coincidenza di detta superficie con quella della mappa catastale, costruita molti anni prima, tanto più che non è nemmeno il caso di pensare possa esserne una riproduzione, essendo noto che i topografi non si servono mai delle mappe.

Nel 1896 tre allievi geometri, Ferruccio ed Ettore Gilberti e V. Cagnello, fecero un nuovo rilevamento topografico, in iscala di mappa, cioè al 2000, rimasto finora inedito ⁴⁾, dal quale colla solita misurazione planimetrica potei ricavare una superficie di mq. 267.960. Il risultato è di poco superiore a quello della Tavoletta rilevata circa 10 anni innanzi: senonchè, la

(1) *Annuario statistico friulano*, Anno I, Udine, Seitz, 1876, pag. 96.

(2) *Bollettino dell'Associazione Agraria Friulana*, Anno 1885, pag. 196-7.

(3) *Rivista geografica italiana*, 1894.

(4) Potei averne una copia dalla gentilezza dell'amico prof. Achille Tellini.

differenza potrebbe, essere spiegata colle diverse condizioni di livello delle acque in dipendenza dalla maggiore o minore quantità di piogge, o colle diverse condizioni di vegetazione che possono nascondere alla vista una parte maggiore o minore, secondo le stagioni.

Pertanto, in attesa di un nuovo rilevamento che io reputo necessario e sarà mia cura venga fatto non appena il lago sia spoglio delle canne palustri che in questa stagione (giugno) lo ricoprono in molta parte, credo che, come dato più prossimo al vero, convenga prender la media delle ultime due cifre da noi qui discusse e da cui risulta un'area di mq. 255.855 o, in cifra tonda, di mq. 255.000.

È un fatto innegabile, in ogni modo, e naturale del resto, che il lago vada riducendosi continuamente di superficie, come lo prova la natura dei terreni ad esso adiacenti, e ciò sia in causa della abbondante vegetazione che cresce e si decompone sul suo fondo, come per le minute alluvioni che gli recano i piccoli affluenti sopra descritti i quali raccolgono acque scolanti in buona parte da terreni coltivati e perciò smossi periodicamente e quindi soggetti a forte dilavamento. Non è possibile tuttavia, valendoci dei documenti accennati, determinare la misura onde l'interrimento avviene, poichè i dati che ne ricaviamo non coincidono colle supposizioni teoriche di un colmamento uniformemente progressivo ¹⁾.

Se ne confrontiamo la superficie con quella di altri laghi della regione friulana, che per verità non ne ha alcuno di dimensioni veramente notevoli, solo quello di Cavazzo (kmq. 1.7),

(1) Il Ciconi (*Udine e sua provincia*, pag. 19, Udine, 1872) dice che il lago di S. Daniele «è in parte asciugato». — Il già ricordato quasi nonagenario Antonio De Pauli sostiene di averlo trovato nella sua gioventù profondo ben 18 passi! — Il perito geometra Orazio Sostero in una descrizione manoscritta della *Possessione del Lago*, accompagnante un rilievo da lui fatto per conto del Nobile cav. Corrado Maria De Concina (14 luglio 1867), descrizione messa a mia disposizione dall'odierno proprietario march. Corrado De Concina, scrive: «È tradizione confermata da informazioni attinte da persone seniori che il lago settant'anni retro nel suo mezzo aveva la profondità di circa *trenta* metri, mentre oggidì si è potuto constatare appena in metri 10. — Questa sensibile moderazione d'acqua oltre al dipendere massimamente, come si è veduto, dal lavoro dei rivi e dalla apertura delle fossalazioni, la si deve ancora ed in gran parte al lavoro della canna, ecc. — In soggezione alle quali circostanze si è conseguentemente scemato lo specchio d'acqua; basti il confronto dell'estratto mappale del vecchio censo in data 4 ottobre 1836 rilasciato dall'allora Ufficio dell'I. R. Giunta del censimento in Milano, con quello del Censo Stabile e della planimetria».

reso noto dagli studi di O. Marinelli, lo supera sotto tale riguardo, mentre tutti gli altri, anche i più grandi, gli vengono dietro a grandissima distanza, come: quello di Meluzzo (mq. 38.000), di Ospedaletto (mq. 19.600), Morgendleit (mq. 11.800), Bordaglia (mq. 10.000), Cornino (mq. 7500), Dimon (mq. 7100), Pizzo Timau o Primosio (mq. 5600), Monte Priva (mq. 3700), Mediana (mq. 3700), Zoufplan (mq. 3500), Malins (mq. 3100), ecc.

(Continua).

Dott. ROBERTO ALMAGIÀ

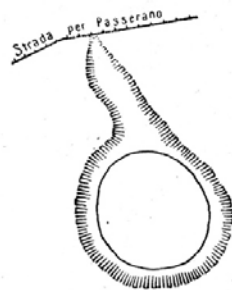
Cavità di sprofondamento nei tufi presso Galliciano (Lazio)

La plaga coperta dai tufi del vulcano Laziale che s'interpone fra Corcolle e Zagarolo, formando l'estremo lembo orientale della Campagna Romana — in origine un pianoro ondulato elevantesi gradatamente verso SE che l'erosione dei numerosi fossi correnti nell'opposta direzione per affluire all'Aniene ha ora profondamente inciso, scavandovi ampie valli separate da colline allungate con fianchi ripidi e talora a picco — presenta alcune caratteristiche morfologiche degne di esser rilevate. Qui farò parola della più cospicua tra esse che consiste nella presenza, in seno ai tufi litoidi, di alcune grandi cavità che non furono mai, per quanto io so, fatte oggetto di speciale descrizione.

La prima di esse, della quale riproduciamo il piano, essendo assai imperfettamente rappresentata sulla carta (1° 150 tav. I SO: Colonna)⁽¹⁾, s'incontra sulla destra della strada detta *ma-remmana inferiore*, che unisce Corcolle a Zagarolo, presso il fontanile di Passerano (altitudine ca 110 m.); sul luogo è detta *La Bagnatora*. È una cavità di forma tondeggiante, del diametro medio di una quarantina di metri circa, cinta di cespugli, con pareti molto inclinate, profonda non più di 5 metri ed albergante nel fondo poca acqua stagnante. Ad oriente, ossia verso la strada, vi si scarica un minuscolo fossatello, di solito asciutto, che gli apporta, dopo le piogge, lo scolo dei prati un po' sordumosi posti a sinistra della strada e inclinati verso quest'ultima

(1) Nella prima edizione della tavoletta non era neppur indicata: fu aggiunta nella attuale edizione, aggiornata al Settembre 1894.

Questo piccolo laghetto o pozzanghera fu già visitato dal Folgheraiter, il quale in un suo scritto sul nuovo lago di Leprignano, dopo aver riferito un passo di una vecchia e nota opera sulla Campagna Romana del Westphal, ⁽¹⁾ ove è detto che la cavità si formò per sprofondamento nel 1824, nota quanto segue: « Sul posto poco o nulla si è potuto raccogliere intorno alle circostanze dalle quali è stata accompagnata la formazione di questo laghetto;..... soltanto nel piccolissimo villaggio di S. Vittorino distante circa 3 km. seppi che il moto del terreno nel prodursi l'avvallamento è stato rotatorio. Questo laghetto esiste ancora, ma è ridotto a dimensioni assai piccole per effetto dei depositi che le acque piovane continuamente introducono; le sue rive sono coperte di alte e rigogliose piante lacustri. Il suolo è costituito di uno strato di tufo terroso che però probabilmente non è molto profondo » ⁽²⁾. Ecco le notizie che a me è dato di fornire sull'argomento. Il laghetto si è formato realmente all'improvviso nel 1824 e precisamente la notte del 10 agosto, come si legge tra l'altro anche nella nota opera di K. E. A. v. Hoff *Gesch. der natürl. Veränd. der Erdoberfl.* ⁽³⁾. Si era all'epoca del raccolto del grano e poco distante dal luogo dello sprofondamento si era formata l'aia; i contadini rimasti nella notte in quelle vicinanze avvertirono al mattino l'enorme avvallamento, nel quale — secondo si narra — sarebbero precipitati e scomparsi dei buoi che si trovavan colà a pascolare ⁽⁴⁾. Da un Giornale del tempo che riferisce l'avvenimento, desumo poi che la cavità, visitata pochi giorni dopo la sua formazione



Piano della cavità detta La Bagnatora. — Rilievo alla bussola. Scala 1 : 2000

(1) WESTPHAL: *Die römische Kampagne*. Berlin und Stettin 1829, pag. 102.

(2) FOLGHERAITER: *Sopra il nuovo lago di Leprignano*, nei « Frammenti concernenti la geofisica dei pressi di Roma ». fasc. III. Roma, 1896 pag. 5-4. A questa e alle altre cavità di questi dintorni accenna anche O. MARINELLI: *Gli sprofondi della pianura pontina*. « Mondo Sottterraneo » 1904 fasc. 1° e 2° pag. 14 (estr.)

(3) HOFF K. E. A. v.: *Geschichte der durch Uebertieferung nachgewiesenen natürl. Veränder. der Erdoberfläche*. Dritte Theil. Gotha, Perthes 1854, 5° Buch, 1° Hauptl., pagg. 18-19. Egli cita a questo proposito un *Bulletin des Sciences Naturelles* del Ferrussac (Tomo 5°, 1824, pag. 164) che non mi è riuscito di rintracciare.

(4) Questa notizia è ben poco credibile; mi è stata fornita dal Segretario comunale di Galliciano.

(il 10 settembre), aveva allora un diametro di 160 palmi (circa m. 35.5); l'acqua da principio quasi a livello del prato si era abbassata di 16 palmi (m. 3.50) e misurata in diversi punti aveva dimostrato una profondità variabile tra 28 e 32 palmi (m. 6.20-7.05 circa). Da ciò si dedurrebbe che mentre le dimensioni orizzontali sarebbero rimaste presso a poco invariate⁽¹⁾, la profondità — sia quella dell'acqua, sia quella complessiva della cavità — sarebbe notevolmente diminuita; ciò probabilmente in causa dei depositi recativi dal minuscolo immissario. Lo stesso Giornale aggiunge questa interessante notizia: « Raccontano i vecchi che altra volta in quelle vicinanze si formò un piccolo lago che poi sparì; ed è cosa degna di osservazione che questa parte del latifondio in cui si è formato il nuovo lago, è precisamente denominata il *quarto del laghetto* »⁽²⁾. Questa denominazione, non indicata sulla carta, è anche, a quanto sembra, ignota sul luogo⁽³⁾ e dell'antico laghetto non è riuscito neppure a me di trovar tracce, a meno che non se ne vogliano vedere di tali in un lieve avvallamento posto dall'altra parte della strada e indicato anche nella carta, ove, durante e dopo le piogge, stagna un po' d'acqua⁽⁴⁾.

Invece altre due cavità di dimensioni assai maggiori, perfettamente rappresentate sulla carta, si trovano a poco più di un chilometro e mezzo a SE di qua, su una collina detta di Caipoli fra il fosso della Mola e il fosso di Pance, presso l'orlo del pendio che scende ripidissimo a quest'ultimo.

Esse sono dette *Sprofondi* o *Fosse di Caipoli*⁽⁵⁾ e si aprono ambedue nel tufo compatto, coperto qui appena da una sottilissima cotica di terriccio, la prima a circa 160-165 m. di altezza, l'altra a 177 m. La più grande, di forma alquanto ovata e non del tutto regolare, ha il diametro maggiore, diretto da

(1) Anzi sarebbero, se l'indicazione sopra riferita è esatta, alquanto aumentate, il che si spiegherebbe con piccoli smottamenti delle sponde molto ripide.

(2) « Notizie del Giornale » Giov. 26 agosto 1824 (N. 55) e Giov. 16 sett. 1824 (N. 58).

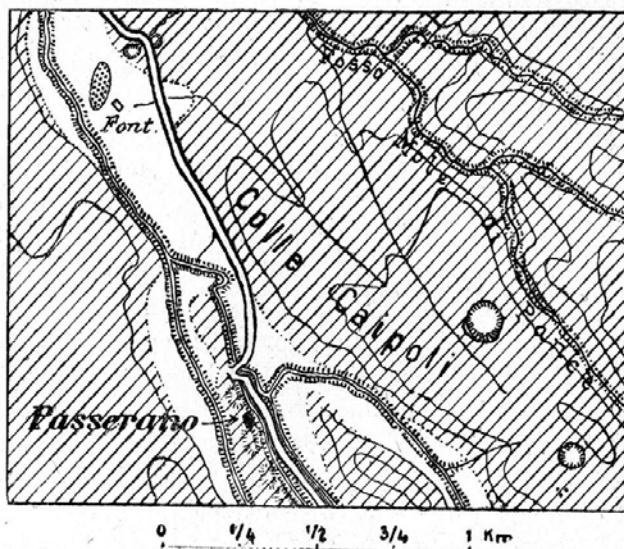
(3) Un *Quarto del laghetto* si trova assai più a Sud nella tenuta Pallavicina, dove esiste un laghetto quasi prosciugato, di altra origine.

(4) Si potrebbe in tal caso supporre che questa preesistente cavità fosse stata cancellata in parte quando venne costruita la strada, che non mi è riuscito peraltro di sapere a che epoca rimonti.

(5) Sembra che il nome *fossa* sia d'uso comune in questa regione per indicare simili cavità: *fossa Leprara* è ad es. il nome di una notevole cavità di tipo carsico presso Palestrina. Lo stesso nome *fossa* ho sentito dei pressi di Artena.

NO a SE, lungo poco meno di 130 metri; il diametro minore non supera i 100. Le pareti, quasi a picco in più punti, discendono per una diecina di metri e mostrano allo scoperto il tufo umidiccio per acqua stillante; il fondo, sempre asciutto, leggermente inclinato verso SE, sparso sugli orli di massi di tufo franati dalle pareti, è coltivato a grano; verso ovest è stato praticato uno stradello per discender nell'interno, alterando alquanto l'andamento naturale della sponda.

La seconda cavità, distante circa 300 metri dalla prima, di forma tondeggiante regolarissima con un diametro di 65 m. circa, è più profonda dell'altra (15-16 metri) ed ha pareti in



Schizzo dei dintorni di Passerano. — Scala 1 : 25.000. — Il bianco rappresenta il terreno alluvionale; il trattoggio a linee oblique il tufo; la piccola ovale punteggiata presso il Fontanile è di travertino.

complesso anche più ripide; del resto si presenta in tutto simile a quella. Ambedue queste ultime cavità differiscono poi da quella precedentemente descritta, oltre che per le maggiori dimensioni, anche per avere pareti più ripide, fondo completamente asciutto e per essere del tutto prive di qualsiasi bacino di raccoglimento. Del resto la loro origine per sprofondamento non può esser dubbia, ma essa deve risalire ad epoca assai più remota.

E qui sarebbe da vedere a quale causa debba ascriversi la produzione delle tre cavità, che non parmi possa spiegarsi

semplicemente col crollo della volta di una cavità sotterranea precedentemente formatasi nel tufo, perchè resterebbe poi oscura l'origine di quest'ultima, trattandosi di una roccia che non è — come il calcare o il gesso — soggetta in misura notevole ad essere disciolta ed asportata dall'acqua. L'esame però di altre cavità simili può aiutarci nella ricerca delle cause del fenomeno.

Non molto distante dalla regione qui presa in esame, alla base della collina su cui siede Artena, trovasi pure una grande cavità detta sul luogo *Puzzariga* (La Pozzaria nella tavoletta 150 II SE, Artena) ed un'altra più piccola se ne osserva a due km. circa a ESE dello stesso paese presso la Fontana dello Schiavo. Queste due cavità di Artena, che spero di poter illustrare più diffusamente in altra occasione insieme con altri interessanti fenomeni di tipo carsico di quella regione, non differiscono dagli *sprofondi* di Gallicano se non per avere un aspetto più svasato in causa della minor profondità e della più lieve inclinazione delle pareti, ma — questo è ciò che importa massimamente — hanno in comune con quelli la caratteristica principale, cioè di esser scavati nel tufo. Qui peraltro l'origine delle due cavità non mi pare possa esser dubbia, poichè il tufo si sovrappone in banchi certo non molto spessi al calcare cretaceo che forma la massa dei Lepini e viene in luce in molti luoghi in quegli stessi dintorni, p. es. a 400 metri appena dalla minore delle due cavità, nel colle S. Martino; sorge perciò spontanea l'ipotesi che una caverna precedentemente formatasi in seno ai calcari abbia provocato il crollo della sovrastante corteccia di tufo e quindi la formazione in quest'ultima roccia di una cavità superficiale.

Analoga potrebbe esser anche l'origine delle cavità dei dintorni di Gallicano, dove pure il tufo dovrebbe trovarsi sovrapposto a calcari secondari, se non che qui il mantello di materiale vulcanico deve avere, almeno per quanto concerne i due Sprofondi di Caipoli, una potenza ben maggiore che ad Artena, perchè la roccia sottostante non sembra venir messa allo scoperto in nessun punto lungo le profonde trincee naturali scavate dai fossi che percorrono la regione ⁽⁴⁾.

(4) Si noti peraltro che non è necessario ritenere che il banco di tufo abbia una potenza corrispondente o superiore al dislivello tra la sommità delle colline e il fondo delle valli scavate dai fossi (in tal caso si andrebbe qui oltre i 70 metri); poichè la mor-

Per ciò che riguarda il laghetto presso Passerano prima descritto, già il Folgheraiter avvertiva che il mantello di tufo nel quale è scavato non dovrebbe aver molta potenza, e ciò è forse conforme al vero; è poi da notarsi anche l'apparsa in superficie, a brevissima distanza di là, di un piccolo banco di travertino alla cui presenza nel sottosuolo potrebbe anche per avventura collegarsi l'esistenza del laghetto.

Concludendo, a me sembra che difficilmente possa spiegarsi la formazione di tutte e tre le cavità, se non pensando a fenomeni di suberosione e conseguente sprofondamento dei terreni superficiali, e poichè di tali fenomeni, già noti per molte altre rocce, non furono finora, ch'io sappia, mai segnalati nei tufi, mentre in questo estremo lembo della Campagna Romana sembrano tutt'altro che rari, mi è parso non del tutto inutile segnalarli all'attenzione degli studiosi (4).

Roma, marzo 1906.

Dott. GIOVANNI ZANIOL

Studi sul Lago di Santa Croce (Belluno)

La Valle di Santa Croce. — La Valle di Santa Croce, che, propriamente, si estende nella parte meridionale del bacino dell'Alpago, appare, in quasi tutta la sua estensione, a chi, percorrendo la Strada Nazionale d'Allemagna, si porta da Vittorio (Treviso) a Ponte nelle Alpi (Belluno), appena oltrepassata Cima Fadalto (489^m). L'ampiezza della Valle, da sud a nord, è di Km. 6, dal Col Bruscolade (543^m) a Sitran (497^m) e, da est ad ovest, di Km. 3 da Farra d'Alpago (395^m) alla località Casamatta (2).

Posizione astronomica - Morfologia orizzontale e dimensioni del lago. — Il Lago di Santa Croce occupa, col suo specchio d'acqua, la massima parte della valle: esso si trova a 46° 6' di latitu-

fologia della regione, coi suoi rilievi e le sue incisioni, era probabilmente già simile all'attuale anche prima che il vulcano laziale la ricoprì dei suoi tufi, i quali si deposero anzi, forse in banchi più spessi nel fondo delle valli che non sopra le alture.

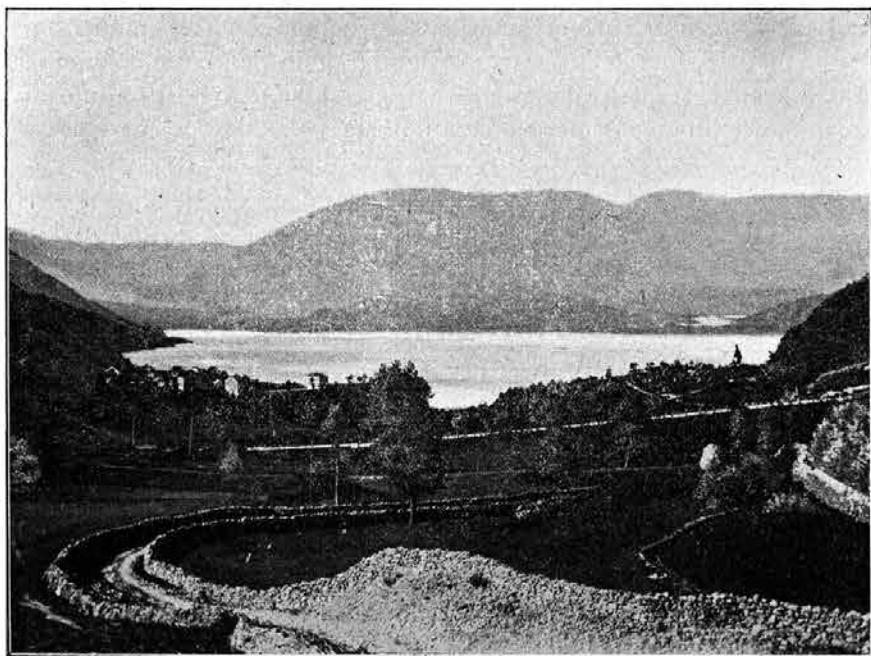
(1) La presente nota è il risultato di due escursioni da me fatte sui luoghi, l'ultima delle quali l'11 marzo 1906 in compagnia dell'amico N. De Giorgi.

(2) Le quote altimetriche furono tolte dalle tavolette dell'Istituto Geografico Militare.

dine nord e a $0^{\circ}7'$ di longitudine ovest dal meridiano di Roma ⁽¹⁾ (Monte Mario); visto da sud e da lungi mostra una forma pressochè ovale, ma, avanzandosi, si riconosce tosto un grossolano triangolo, il cui lato maggiore corre lungo la Strada Nazionale d'Allemagna.

La costa occidentale è quasi uniforme non presentando che due sporgenze un po' notevoli: l'una, quella più a nord, è detta Punta di Trifena, l'altra Puntetta.

La costa meridionale, l'orientale, la settentrionale si possono dire spezzate. Nella meridionale si notano tre spiccati arretra-



Lago di Santa Croce.

menti e due avanzamenti; i primi sono: la « Val del Pont », la « Val de la Giovanata » e « Cul de Lac »; i secondi, un promontorio che separa la « Val del Pont » dalla « Val de la Giovanata » e la punta che separa quest'ultima dal « Cul de lac » ⁽²⁾:

(1) È riferita al punto centrale del Lago ed è stata desunta graficamente dalle tavole dell'Istituto Geografico Militare.

(2) È creduto di dover mantenere le denominazioni locali.

tutte tre queste insenature àno la forma di una elisse divisa a metà con una apertura, la prima di circa m. 125, la seconda di m. 100, la terza di m. 125.

Nella costa orientale le falde occidentali del Monte Costa (Δ 1318), sorpiombando sul lago, formano un vero e proprio promontorio fra l'insenatura «Cul de Lac» e quella alle Poiate. Lungo questa costa si vedono tre talus; uno (verso sud), a zampa di gallina, è detto «La Gravona», un secondo «Vallòn Biànc», il terzo «Vallòn Ross», regolari: questi con alluvionali modificano, colle loro deiezioni, continuamente il bacino lacustre.

La costa settentrionale, formata tutta da materiali di alluvione, presenta una profonda insenatura «Bóca de Séca» e altre determinate dai trasporti dell'immissario principale (la Tesa). Il Lago à una lunghezza massima, secondo il meridiano di Km. 3.200, una larghezza massima di Km. 2.100 dalla «Costa del Piz» alla località «Bùsa de la vécia», una larghezza minima di m. 500 appena fra lo «Scalo» e la località «Scaletòn», un perimetro di Km. 11.500.

Batometria. — Nella seconda metà del Luglio 1904 e 1905 mi recai a Santa Croce del Lago coll'intento di fare alcune ricerche su quel bacino lacustre: sebbene già altri ⁽¹⁾ avesse fatto, parecchi anni or sono, alcune osservazioni batometriche, desiderai rifare la batometria per vedere anche se il fondo avesse subito modificazioni posteriori ⁽²⁾.

(1) O. MARINELLI *Osservazioni batometriche e fisiche eseguite in alcuni laghi del Veneto*. Atti del R. Istituto Tecnico di Sc. Lett. Arti, Disp. I. 1894.

(2) **Ubificazione degli scandagli.** — Congiunti, con una poligonale, i cui lati medi erano di m. 100, tre punti di posizione determinata lungo la costa occidentale cioè «Punta de Carlo» allo scalo, Punta di Trifena, Costa del Piz, sono stati determinati, per doppia intersezione, altri punti sulla costa orientale e meridionale e cioè uno alle Poiate, un secondo all'estremo dell'insenatura detta «Cul de Lac», un terzo sulla punta che divide questa insenatura dall'altra detta «Val de la Giovanata», un quarto sul promontorio che divide quest'ultima dall'insenatura detta «Val del Pont».

Le sezioni furono battute collocando, nei vertici della poligonale, un elisigonometro orientato a 100° in azimut magnetico e, per mantenere nell'allineamento la barea, si facevano segnali: in altro vertice della poligonale si collocava un tacheometro orientato col declinatore magnetico e si leggevano gli *azimut magnetici* degli scandagli.

Le stazioni furono scelte in modo che gli azimut fossero inferiori a 80° o superiori a 120°.

È da notare che l'ingrandimento dei canocchiali adoperati era di 18: siccome la

Le sezioni battute furono in numero di 21; gli scandagli eseguiti N. 312; la profondità massima trovata fu di m. 34.80 nella parte meridionale del Lago.

L'idrometro ⁽¹⁾ segnava, il giorno 21 Luglio 1904, em. 40 sotto lo O e a questo dato furono riferite tutte le quote batometriche: la profondità massima, ridotta allo O dell'idrometro è, dunque, di m. 35.20 ⁽²⁾.

larghezza massima era di m. 2500 e l'asta della banderuola a poppa della barca aveva il diametro di em. 8, così, per la formola del Salmoiraghi,

$$z = 0,0004 \frac{D}{l} = \frac{0,0004 \times 2500}{18} = \text{em. } 5$$

si aveva un punto visibile sufficiente.

Nella mia prima esplorazione fui accompagnato dal prof. Romeo Maestri, insegnante di topografia all'Istituto Tecnico di Treviso, il quale portò seco due tacheometri Salmoiraghi, medio modello, con l'approssimazione di due primi centesimali.

Sento pertanto il dovere di rendergli pubbliche grazie per l'aiuto prestatomi in questa operazione.

Strumento adoperato. — Per la batometria mi servii di uno scandaglio, modello Brooke, a sagola metallica, di mm. 5 di diametro, metricata di metro in metro; il peso dello stesso è Kg. 8.200: fu fatto da me costruire nell'officina meccanica del Sig. L. Teatini in Treviso.

(1) Lo O dell'idrometro si calcola alla quota di m. 578,95 sul livello del mare (Ufficio del R. Genio Civile di Belluno).

(2) Ecco alcuni dati che si avevano sulla profondità:

m. 75 (attribuita dalla gente dei luoghi).

» 84 (Pirona e Taramelli. Sul terremoto del Bellunese del 29 Giugno 1875. Atti del R. Istituto Veneto di Sc. Lett. Arti, Serie IV Tomo II 1875).

» 52 (Pavesi. Altra serie di ricerche sulla fauna pelagica dei laghi italiani. Atti della Società Ven. Trent. di Sc. Nat., VIII 1892 pag. 555).

» 800 (Futterer. Die Entstehung der Lapisinischen Seen - Abdr aus der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft Jahrg 1892. Questo dato fu però riferito all'autore dal Sig. Marini di Santa Croce).

» 65 (Futterer. Die Oberen Kreidebildungen der Umgebung des Lago di Santa Croce. Jena 1892 pag. 62. Dato che fu ottenuto, secondo l'autore, da misure eseguite negli ultimi anni del governo austriaco).

» 54 (O. Marinelli. 151 scandagli nel 1895 e 40 nel 1895. Atti del R. Istituto Veneto di Sc. etc. Serie VII Tomo VI Disp. I 1894 pag. 64).

» 55.55. Dato offerto dal Sig. Dott. G. Magrini in base alla sua esplorazione compiuta nell'Ottobre 1904. Boll. della Soc. Geog. It. Gennaio 1905 e l'Appendice alla traduzione, dello stesso autore, dell'opera del Darwin « La marea » Cap. II. 5 pag. 546. Nel Luglio 1905 è fatto altri scandagli per trovare una profondità tale che, ridotta allo O dell'idrometro, concordasse con quest'ultima, ma non ci riuscii: ad ogni modo la profondità massima da me trovata differisce certo pochissimo da quella del Sig. Dott. G. Magrini, che, quanto prima, farà nota la sua, poichè egli à offerto il suo dato, riferito allo O dell'idrometro, senza dichiarare, per quanto io so, quale profondità massima abbia trovata.

Il profilo del lago è stato delineato in base a quello della relativa tavoletta dell'Istituto Geografico militare in scala 1:50000 e al risultato delle operazioni eseguite per l'ubificazione degli scandagli.

In base ai risultati ottenuti è costruito una carta batometrica, con isobate di 5 in 5 metri, in scala 1:5000⁽¹⁾.

Declinazione magnetica. — La declinazione magnetica locale è risultata di 10°26' W (media di otto osservazioni eseguite alla Punta di Trifena)⁽²⁾.

Area e volume. — Nelle seguenti tabelle è espresso in chilometri quadrati e in parti percentuali dell'area totale, i valori delle aree racchiuse da ciascuna isobata di 5 in 5 metri e, parimenti, le porzioni di fondo, che stanno fra 0 e 5 metri di profondità, fra 5 e 10 etc.

TABELLA N. 1

	Km. ²	% dell'area totale
Area totale del lago ⁽³⁾	5.084125	100
» racchiusa dall' isobata di m. 5	4.259500	83
» » » » » 10	3.717250	73
» » » » » 15	3.351250	66
» » » » » 20	3.018000	60
» » » » » 25	2.517750	50
» » » » » 30	1.173070	43

TABELLA N. 2

	Km. ²	% dell'area totale
Fra 0 e 5 m. di profondità si trovano	0.83	16.3
» 5 e 10 » » »	0.54	10.6
» 10 e 15 » » »	0.36	7.8
» 15 e 20 » » »	0.34	6.7
» 20 e 25 » » »	0.50	10.0
» 25 e 30 » » »	1.34	26.4
Sotto i 30 » » »	1.17	23.0

Appare evidente da queste tabelle: a) che una piccolissima parte del lago è a una profondità minore di m. 5 (10.3%); b) che

(1) Verrà pubblicata nel prossimo numero.

(2) Per determinare la declinazione magnetica locale, come pure l'orientamento e la correzione all'azimut, furono fatte puntate al sole e al campanile di Santa Croce, seguendo, poi, nel calcolo, il metodo indicato dal Porro nelle sue ricerche preliminari sopra i ghiacciai italiani del Monte Bianco. Appendice pag. 952 e seg. del Boll. della Soc. Geografica It. Novembre 1902

(3) L'area fu ricavata con un buonissimo planimetro Amsler, debitamente tarato, dalla carta batometrica in scala 1:5000.

più di una metà ne è uno superiore ai 20 m.: c/ che quasi una metà ne è una eguale o superiore a 30 m.

Applicando la formula del Simpson ⁽¹⁾ ai dati espressi nella tabella N. 1, otteniamo il volume del bacino lacustre in m.³ 100447738: dividendo questo volume per la superficie del lago otteniamo la profondità media espressa in m. 49.75. Siccome la massima profondità trovata fu di m. 34.80, il rapporto fra la media e la massima profondità risulta di 0.56, valore alquanto elevato in quanto che esso, per la maggior parte dei laghi alpini, oscilla intorno al 0.50 arrivando, solo in alcuni, al 0.60 e più: questo si deve attribuire al fatto che quasi la metà del lago è una profondità eguale o superiore a m. 30 ⁽²⁾.

Morfologia verticale. — Il bacino del lago, considerato verticalmente, è semplicissimo, constando di una sola ed estesa depressione a fondo quasi piano (plafond) inclinato leggermente a mezzogiorno: ⁽³⁾ mentre infatti la pendenza, dalla linea di riva, a nord, all'isobata di m. 30, è, nella direzione del meridiano, di 24.3 ‰, diventa appena del 3.1 ‰ fra questa e il punto più profondo trovato. Le altre pareti della cavità lacustre presentano pendenze molto varie: sulla costa orientale si è un massimo di pendenza di 1600 ‰ (cioè 58°) presso la località « Scaletton », sulla costa meridionale (in direzione del meridiano verso il punto più profondo) di 99.4 ‰ (cioè 5° 43'); sulla occidentale di 109 ‰.

Alla ripidità della costa orientale fa riscontro, nella stessa località, quella delle falde del Monte Costa (Δ 1318) con una pendenza di 618 ‰ e alla ripidità della costa occidentale quella del Monte Pascolet con 665.1 ‰.

Con la formula del Finsterwalder ⁽⁴⁾ possiamo anche deter-

(1) V. *Manuale del Colombo*. O. MARINELLI « Volumetria dell'isola d'Elba » Rivista Geogr. It., 1894, Fasc. III e IV.

(2) Per quanto riguarda il rapporto fra la media e la massima profondità si noti che dei Laghi della Regione Veneto-Trentina solo due, su quattordici, hanno un rapporto inferiore a 0.40; che degli undici laghi del Giura Francese e delle Alpi Savoiarde, tranne il Lac des Brennets, tutti hanno un valore superiore a 0.40; che dei sedici laghi delle Alpi tedesche uno solo è un valore inferiore a 0.40. V. O. Marinelli « Studi sul Lago di Cavazzo in Friuli ». Boll. della Soc. Geogr. It., Marzo 1894.

(3) Secondo la classificazione del Marinelli (O), fondata sulla conformazione plastica del fondo, il nostro Lago apparterebbe alla classe dei Laghi semplici con fondo piano, irregolari. V. O. Marinelli op. cit.

(4) La pendenza fra due consecutive isobate si calcola dividendo il prodotto della media aritmetica delle loro lunghezze per la loro equidistanza, per l'area racchiusa fra le isobate stesse.

minare la pendenza media fra due consecutive isobate ed otteniamo i seguenti valori

TABELLA N. 3

Fra 0 e 5 m. di profondità		Pendenza media
» 5 e 10 »		6.7 ‰
» 10 e 15 »		8.9 »
» 15 e 20 »		11.5 »
» 20 e 25 »		11.9 »
» 25 e 30 »		7.2 »
Sotto i 30 »		2.6 »
		1.9 »

La pendenza media non è uniforme: va crescendo da 0 fino a 20 metri di profondità (raggiunge il massimo fra 15 e 20), per diminuire sotto i 20 metri e giungere ad un valore assai piccolo sotto i 30 metri.

L'inclinazione media ⁽¹⁾ del fondo del lago à un valore di 2° 45': l'angolo medio di pendenza in tutti i laghi della regione veneto-trentina è maggiore di quello ottenuto pel nostro lago ⁽²⁾.

Natura del fondo. — Dando uno sguardo all'unita cartina, possiamo farci un'idea, se non proprio esatta, molto vicina al vero della natura del fondo.

Lungo la costa occidentale si notano, fino a 2 o 3 metri dalla riva, ciottoli angolosi calcarei con poco limo; così pure in qualche punto della meridionale e sull'orientale, dall'insenatura alle Poiate fino alla località « Canton de Lin », ma tosto si incontra uno strato di fango, il cui spessore aumenta andando verso i punti più profondi: esso risulta sabbioso presso il delta dell'immissario, sottile, calcare, argilloso, ricco più o meno di

(1) Calcolata con la formula del Peucker

$$\text{tang } a^\circ = \frac{h}{L}$$

dove a° è l'angolo cercato, h l'equidistanza delle isobate, L la somma delle loro lunghezze, A la superficie della proiezione orizzontale.

(2) Lago di Cavazzo 5° 50', Lago di Alleghe 11° 1', Lago di Levico 7° 54', Lago di Caldonazzo 5° 59', Lago di Tobbino 7° 8', Lago di Tovel 9° 7', Lago di Molveno 15° 40', Lago di Cavedine 11° 22', Lago di Ledro 9° 14', Lago di Garda 5° 41', Lago Morto 15° 18', Lago di Sopra (Revine) 4° 5', Lago di Sotto (Revine) 4° 10'. V. O. Marinelli op. cit.

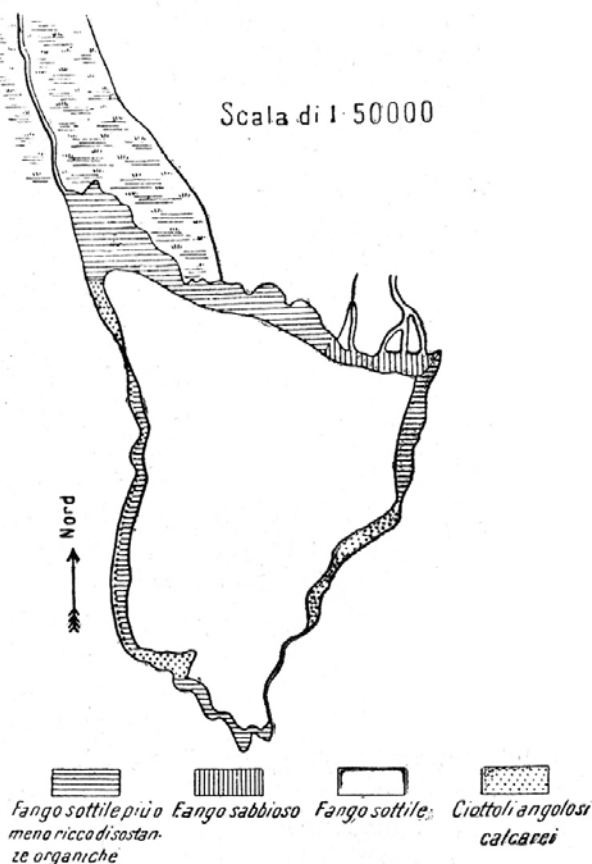
sostanze organiche, lungo la costa occidentale, meridionale e, in parte, dell'orientale cioè dalle « Poiate » alla località « Canton de Lin », fino ad una profondità, che varia da 5 a 15 m.: nella parte rimanente, il fango sottile o à nessuna o pochissime tracce di sostanze organiche.

Bacino idrografico. — Il bacino dell'Alpago costituisce quello idrografico del Lago: esso resta formato dalle falde meridionali del Monte

Dolada (Δ 1940), Col Mat (Δ 1927), Col Nudo (Δ 2351), Teverone (Δ 2347), Crep Nudo (Δ 2351), dalle occidentali del M. Capel (Δ 2072), Venale (Δ 2214) Muri (Δ 2047), Guslon (Δ 2194), della Palantina (Δ 1624), dalle settentrionali e occidentali del lembo nord-ovest dell'Altopiano del Cansiglio (monti tutti appartenenti alle Prealpi Carniche del sud-ovest), dalle settentrionali del Colle di Fadalto (530^m), dalle orientali del Pascolet (Δ 1280) che si prolunga, con uno sprone, fino a Cadola (Prealpi Bellunesi).

Le dimensioni sono: lunghezza (in linea retta) da Cima Fadalto a Pieve d'Alpago Km. 9; larghezza, da Tambre d'Alpago

Natura del Fondo



a Quantin, Km. 10; superficie, a m. 700 sul mare, Km.² 254 circa ⁽¹⁾.

Poichè riusciva difficile e non molto esatto il calcolo per l'angolo d'inclinazione di tutto il bacino, e ciò per l'irregolarità delle isoipse, dò alcune pendenze che valgano a sostituire, se è possibile, quello e a dare un'idea della ripidità dei fianchi dei monti:

1. Dalla cima del Pascolet (occidente)	allo specchio lacustre	711 ⁰ / ₀₀
2. Dalla Casera Mezzomiglio di Farra (oriente)	» » »	441 »
3. Dalla cima del Guslon a Tambre (oriente)	» » »	339 »
4. Da Tambre a Farra d'Alpago »	» » »	100 »
5. Dalla cima del Monte Dolada a Pieve (settentrione)	» » »	416 »
6. Da Pieve a Sitran »	» » »	57 »

La pendenza forte dei monti, che formano il bacino dell'Alpago, fa sì che i vari corsi d'acqua abbiano tutti un carattere torrenziale con una grande potenza quindi di erosione, la quale se è ancor grande oggi, deve esserlo stato molto di più nelle epoche geologiche precedenti l'attuale: chi à occasione di visitare quei luoghi si persuade subito che tutto il bacino deve la sua esistenza appunto all'erosione: essa oggi trova un impedimento anche nella lussureggiante vegetazione sui fianchi dei monti, la cui superficie è, in grandissima parte, coperta da boschi: ma guai se prevalesse l'idea del disboscimento! dolorose conseguenze si sentirebbero senza dubbio.

Gli immissari del lago sono due di cui il principale è la *Tesa*. Essa à la sua origine nel Pian di Stelle, compreso fra il Monte Guslon (Δ 2194), Caulana (Δ 2065), Sestier (Δ 2082): dapprima corre prevalentemente da est ad ovest fino alla località Tona; piega poi a sud-ovest entrando nella valle Salatis: alla confluenza con le acque provenienti dalla valle Lavina volge a nord-ovest e, descritta una larga curva, volge a sud-ovest.

A sinistra riceve le acque della Val Lavina, della Val Turcana e di parecchi rivi e torrentelli fra i quali, verso la foce, il T. Runal: a destra riceve il T. Boccalana, il T. Tesina, a cui tributano le loro acque la Valle di Funès, a sinistra, la Valle Stabali e il T. Tedesco, a destra.

La Tesa fa un percorso di Km. 15 ⁽²⁾ circa: dalla confluenza

(1) Ricavato col planimetro polare Amsler dalla relativa tavoletta dell'Istituto Geografico Militare.

(2) La lunghezza del corso di questo e di qualche altro torrente furono ricavate dalle Tavolette dall'Istituto Geografico Militare con un curvimetro.

con la Tesina fino alla località S. Vigilio, il letto à una larghezza che varia fra i 200 e i 300 metri; a valle di questa località, da 450 a 800 metri, non essendo contenuto da alcuna arginatura: la pendenza dell'alveo, dalla confluenza con la Tesina fino alla foce, è del 15 ‰.

La foce del torrente è costituita da una delta, estendentesi, da est ad ovest, per Km. 1.250, nel quale la corrente, nelle epoche di piena, si divide in vari rami.

I materiali d'alluvione trasportati da questo torrente furono causa dell'interrimento del lago nella parte verso Farra d'Alpago; si può dire anzi che esso modifichi annualmente il bacino lacustre.

Quanto alla portata di questo immissario principale nulla si può dire, tanto più che l'Ufficio del R. Genio Civile di Belluno, almeno fino ad ora, non à fatto studi: tuttavia l'ingegnere G. Bortotti di Belluno (col quale mi sono trovato casualmente), che ebbe ad occuparsi di ciò, mi disse che la portata normale è di forse 500 litri al secondo, mentre, nei periodi di piena, essa può arrivare a 400 metri cubi.

Il secondo immissario del lago è il rivo torrente *Valda*, la cui origine è al sud di Pieve d'Alpago: fa un percorso di Km. 8: presso la località Nei si divide in due rami, di cui uno sbocca nel Rai, emissario, l'altro nel lago: la sua portata è, nelle condizioni ordinarie, di qualche centinaio di litri.

Questi torrenti, com'è naturale, sono soggetti ad improvvise piene all'epoca dello scioglimento delle nevi e delle piogge e troppo spesso, specie la Tesa, rendono difficili le comunicazioni lungo la strada che conduce dalla Secca a Farra d'Alpago: questo paese poi, nelle epoche di piena, è continuamente minacciato dalla furiosa corrente.

I due immissari summenzionati sfociano nella parte settentrionale: lungo la costa orientale vi sono alcuni valloni, di forte pendenza, che, in seguito a piogge o all'epoca dello scioglimento delle nevi, tributano le loro acque al lago; sono, procedendo da sud, il R. Scalet, la Gravona, il Vallone Bianco, il Vallone Rosso, il Vallone delle Bore. Non è notato, da questa parte, sorgenti, mentre invece ve ne sono sulle falde del Faverghera e del Pascolet, le cui acque vanno tutte a finire nel lago: ne menzioneremo solo due; una è a sud-ovest di Santa Croce, alla località « Prà fontana dalla croda de Chichèt » (temp. Cent. 10)

e dà un'acqua purissima alla fontana del paese: l'altra si trova sulle falde del Pascolet, presso la località « Casère vecie » (temp. Cent. 7, ripetutamente misurata) a circa 800 m. sul mare.

Anche sul fondo del bacino lacustre, specialmente nella parte settentrionale, si nota l'esistenza di numerose sorgenti, che si deducono dalle numerose bolle, che si scorgono alla superficie.

La regione, nella quale viene a trovarsi il bacino lacustre, è soggetta ad una abbondante precipitazione atmosferica: per farcene un'idea esatta bisognerebbe dedurla dalle osservazioni delle stazioni meteorologiche; siccome però queste, sempre per quello ch'io so e per quello che mi risulta dalle ricerche fatte, mancano⁽²⁾ in tutto l'Alpago, mi è forza riportare i dati di tre stazioni che distano variamente dal lago: questo ci servirà a formarci un'idea approssimata, tanto più che gli anni di osservazione, in due delle tre stazioni, sono pochi. Mi riferisco dunque ai dati di: Belluno (m. 391 s. l. d. m.) che dista, in linea retta Km., 9 dal lago: Longarone (m. 475 s. l. d. m.) che dista Km. 11: Cansiglio (R. Palazzo) (m. 1030 s. l. m. d. m.) che dista Km. 6.500.

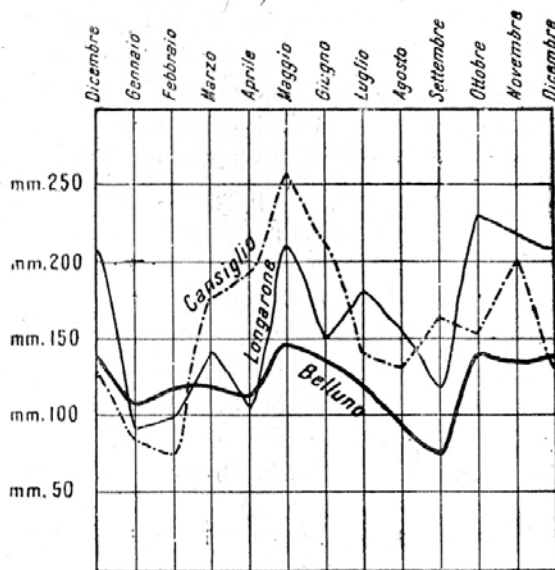


Diagramma rappresentando l'andamento della piovosità durante il corso dell'anno nelle stazioni di Belluno, Longarone, Cansiglio.

(1) Esistette, in passato, la stazione di Farra d'Alpago, che funzionò per un breve periodo (1875-1882) assai irregolarmente, ragione per cui è creduto di non tenere alcun conto: del resto la media data dal Tellini sarebbe di mm. 1559.7 per il quadriennio 1875-1879. V. A. Tellini. Carta delle piogge nelle Alpi orientali e nel Veneto. Atti del R. Istituto Veneto di Scienze Lett. Arti. 1904-1905 Tomo LXIV p. II, pag. 380.

Il diagramma rappresentato nella figura N. 4 fu ricavato dai dati ⁽¹⁾ esposti nella seguente

TABELLA N. 4

Piovosità per mesi a :		Totale	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Belluno (anni 26)	mm.	1410.1	104.8	114.9	115.8	108.2	146	133.1	117.1	93.2	80.3	136	128.5	132.2
Longarone (anni 15)	"	1691.1	88.1	93.8	139.5	104.9	208.1	150.7	178.5	156.4	115.3	227.4	112	106.4
Cansiglio (anni 8)	"	1909.9	84.3	74.3	175.1	192.7	254	213.1	143	129.5	161.2	154	200.5	128.2

Credo che non ci allontaniamo molto dal vero ritenendo che la piovosità, nel bacino del lago, non sia inferiore a 1500 mm. annui.

Il Lago di Santa Croce va soggetto a due periodi di piena; uno nella stagione primaverile, l'altro nella autunnale.

La piena primaverile è più notevole, perchè dipende non soltanto dalla quantità della pioggia, che cade nell'Aprile e Maggio (V. Diagramma), ma anche dallo scioglimento delle nevi: quella autunnale è in corrispondenza con la precipitazione degli ultimi mesi dell'anno (V. Diagramma).

Fra i due periodi di piena avviene uno di magra: il dislivello prodotto fra l'uno e l'altro periodo supera raramente un metro e questo perchè l'emissario funziona, naturalmente, da regolatore.

La massima piena avuta, e di cui si conserva ricordo vivissimo, fu quella del 1882, nel qual anno le acque si elevarono al di sopra della Strada Nazionale d'Allemagna, nel tratto che corre fra le località « Altariòl de S. Giuseppe » e la Punta di Trifena.

Emissario ⁽²⁾ del Lago di Santa Croce è un canale artificiale,

(1) I dati sono il risultato dello spoglio fatto dei Bollettini Meteorologici per decadi dall'anno 1880 al 1905. Non sarà inutile ricordare anche che a Vittorio (distanza dal Lago, in linea retta Km. 41) si anno mm. 1545.4 di pioggia. V. G. Zaniol - Idrografia del Circondario di Vittorio. Treviso 1904.

(2) Fino alla metà del secolo XVIII il Lago di Santa Croce non aveva alcun emissario: la vicinanza però del Bosco del Cansiglio, donde la Repubblica Veneta traeva grande quantità di legname da costruzione, aveva suggerito, più volte, l'idea, affine di renderne più facile il trasporto a Venezia, di scavare un canale che, dal lago, immettesse

il Rai lungo Km. 7.200, largo da un minimo di m. 5 ad un massimo di m. 25: la sua portata fu calcolata di m³ 2.123 nel Settembre 1904 e si ritiene pressochè ordinaria (4).

Oltre a questo emissario si disputa se il Lago di S. Croce abbia una qualche comunicazione col vicino Lago Morto di sotto al materiale, che costituisce il Colle di Fadalto: non è improbabile che una filtrazione abbia luogo, ma quale e dove essa sia non è stato, fino ad ora, possibile stabilire (2).

Treviso, Maggio 1906.

(Continua)

VITA DEL CIRCOLO.

Gita speleologica - scolastica alla Grotta di S. Giovanni d'Antro — Nella seduta del 20 Gennaio u. s. il Consiglio Direttivo del Circolo deliberava di farsi promotore di una gita speleologica-scolastica alla storicamente celebre grotta di S. Giovanni d'Antro, e ciò allo scopo di invogliare i giovani a iscriversi sempre più numerosi nelle file del nostro Sodalizio facendo loro vedere praticamente l'interesse che possono presentare le escursioni speleologiche.

Tale gita, l'organizzazione della quale fu merito specialmente dei signori A. Lazzarini e R. Cosattini, ebbe luogo il 29 aprile u. s. con esito splendido e vi presero parte molti soci del Circolo, studenti del regio Liceo e del r. Istituto tecnico e dei collegi Toppo e Gabelli di Udine, le alunne della r. Scuola Normale femminile di S. Pietro al Natisone; buon numero di professori e quasi tutte le principali autorità scolastiche della Provincia. Nella grotta, illuminata per l'occasione a candele ed acetilene, erano stati gettati dei ponticelli e passerelle in travatura metallica attraverso i ristagni d'acqua, distese delle corde, saldate alle pareti, lungo i passaggi più pericolosi, applicate delle scale ai dislivelli. Numerosi cartelli con leggende esplicative erano stati applicati ai punti più interessanti della grotta, e un opuscolo a stampa del signor A. Lazzarini ne dava la descrizione e la storia. Oltre duecentotrenta furono i gitanti che vi penetrarono fino a 250 m. di profondità e tutti ne uscirono entusiasti così per le cose nuove vedute come per le emozioni provate. Nel pomeriggio ebbe luogo in S. Pietro al Natisone un riuscitissimo banchetto di 120 coperti al quale si brindò molto

nel Piave: finalmente, su progetto del cav. Giovanni Ruzzini, esso fu scavato, verso il 1870, da Marino Cavalli. (V. T. A. Catullo « Saggio di Zoologia Fossile delle Provincie Austro-Venete ». Padova, Tipografia del Seminario 1827).

(1) Dati cortesemente favoriti dall'Ing. G. Lori del R. Genio Civile di Belluno.

(2) Su questo argomento speravo di poter dare qualche notizia precisa in base alle ricerche che, sotto gli auspici del Circolo idrologico e speleologico friulano, avevamo divisato di compiere io ed il prof. Dott. F. Fratini; per cause indipendenti dalla nostra volontà abbiamo dovuto rimandare tali ricerche a tempo indeterminato.

alla speleologia non solo come scienza, ma anche come *sport* a torto trascurato fino ad ora. Notevoli i discorsi del Presidente prof. cav. Musoni, del Sindaco di S. Pietro al Natisone e del membro del Consiglio direttivo professore cav. F. Fratini, medico provinciale. Per dar una più chiara idea della importanza e dello scopo della gita riportiamo per intero il discorso del prof. Musoni :

« Nel farsi promotore della gita odierna, il Circolo Speleologico e Idro-
« logico friulano che ho l'onore di presiedere, ha avuto soprattutto di mira di
« invogliare i nostri giovani ad arruolarsi nelle sue file, dimostrando loro
« — coll' esempio meglio che con qualsiasi altro ragionamento — come le
« escursioni che esso viene organizzando di tempo in tempo, siano istruttive
« non tanto sotto il rispetto della Speleologia e della Idrologia, di cui lo
« Statuto gli fa speciale obbligo di occuparsi, quanto sotto quello degli
« studi più vari.

« E infatti noi oggi abbiamo avuto occasione di ammirare una valle
« splendida dal lato del paesaggio, percorsa da un fiume dei più pittoreschi,
« dal letto profondamente incavato nella puddinga pliocenica, chiusa tra
« alture eoceniche dalle forme tondeggianti, dai fianchi riccamente vestiti,
« dominata verso settentrione dalla dolce piramide del Matajur: monte al
« quale, colla leggenda di Alboino, si collega la storia delle invasioni bar-
« bariche e il cui nome, colla sua doppia origine slavo-ladina, simboleggia
« il connubio di due grandi stirpe le quali, convivendo fraternamente alle
« sue falde, son la più chiara dimostrazione di come non siano utopistiche
« le speranze nè vani gli sforzi di coloro che si adoperano perchè tutta
« l'umanità abbia a diventare col tempo una sola famiglia.

« E mentre calchiamo il suolo di uno dei più caratteristici lembi d'I-
« talia, la cui speciale etnografia attrasse più volte l'attenzione di scienziati
« nostrani e stranieri, dovemmo, per arrivarci, passare sopra a quell'an-
« tico ponte del Natisone che ci ricorda come anche su questi paesi si esten-
« desse già il dominio della grande Roma: dominio il quale ha lasciato
« sicure tracce di sè pur nella toponomastica locale; e dall'alto di S. Gio-
« vani d'Antro vedemmo quel Broxas che è dei più antichi nomi di luogo
« di tutto il Friuli, uno dei pochi che Paolo Diacono ci abbia tramandato,
« e fu campo di battaglia su cui già si combatterono tra friulani e slavi
« quelle lotte che non sarebbero più possibili oggigiorno in cui una comune
« civiltà e comuni ideali ci legano e ci affratellano.

« E più lontano ancora vedemmo profilarsi al cielo i ruderi grandiosi del
« castello di Gronumbergo, mesto avanzo di un'età fortunatamente scom-
« parsa, documento di quella tirannide feudale cui già soggiacquero anche
« questi paesi e che ci fanno pensar con vivo compiacimento alle di molto
« migliorate condizioni dei tempi nostri, chechè sostengano in contrario
« gli eterni *laudatores temporis acti*.

« Nè minore interesse presenta la storica chiesetta di S. Quirino, che
« incontrammo poco prima di entrare in S. Pietro, sulla sinistra della strada
« nazionale, la quale ci riconduce col pensiero ai primi tempi del cristia-
« nesimo in mezzo a queste montagne; ed il piazzale erboso ad essa chiesa
« davanti, un tempo ombreggiato dai tigli, pianta sacra agli Slavi, ricorda

« come ivi si raccogliesse già l' *arengo* o parlamento delle convalli d' Antro
« e di Merso, la più antica delle libere istituzioni con cui si ressero in pas-
« sato queste democratiche popolazioni che non conobbero mai nè servitori
« nè padroni indigeni, ma l'ra le quali ci fu sempre la più grande egua-
« glianza sociale; e a poca distanza da questa stessa chiesa, alquanto verso
« Azzida, una necropoli preistorica a tombe piane ci fa fede che prima
« delle odierne genti e prima ancora delle romane, altre più antiche e già
« civili popolarono questi paesi, che, per quanto umili e sconosciuti, hanno
« tuttavia una storia antichissima e la quale si confonde colla preistoria.

« Finalmente coloro che più strettamente si occupano di speleologia,
« hanno avuto occasione di visitare, con ogni possibile aiuto, la grotta che
« fu meta principale della nostra gita. La quale, se per imponenza di forme,
« per vastità di sale, per lunghezza e tortuosità di corridoi, per bellezza
« di stalattiti e stalammiti la cede di molto alle meravigliose grotte del
« Carso quasi confinante; è però storicamente la più famosa del Friuli,
« anzi si può dire il punto di partenza di tutta la storia di questi paesi,
« scolpite nelle sue pareti le più antiche epigrafi della regione, un tempo
« fortilizio degli Slavi ed anche oggi argomento di leggende che si ripetono
« per le valli vicine.

« Considerata sotto il rispetto fisico, la grotta da noi visitata è una
« evidente dimostrazione della grande attività geomorfologica delle acque
« sotterranee, scavatrici di quelle cavità interne onde sono cribrati spe-
« cialmente i terreni calcareo-cretacei e la cui esplorazione e lo studio
« scientifico tanto hanno giovato in questi ultimi anni ai progressi di scienze
« molteplici, tanto hanno contribuito alla risoluzione di problemi d' indole
« anche pratica. E infatti, questa grotta, che deve la sua origine a un ru-
« scello, il quale durante le piogge diventa gonfio e rumoroso torrente ed
« oggi scorre una ventina di metri più sotto del letto antico; ci offre un
« lucido esempio dell' importante fenomeno dell' abbassamento delle acque
« sotterranee, tendenti a scavarsi letti sempre più profondi e ad allonta-
« narsi dalla superficie terrestre: fenomeno il quale in questi ultimi tempi
« fu studiato specialmente in Francia da illustri speleologi, che ad atte-
« nuarne o a ritardarne, se non ad impedirne del tutto le dannose conse-
« guenze, si sono fatti strenui propugnatori di quella ricostituzione dei
« boschi, in favore della quale un così forte movimento è sorto ormai anche
« in Italia e nello stesso nostro Friuli.

« Ma non è questo il luogo di tediarvi con lunghi discorsi. Le poche
« parole da me dette devon bastare per convincervi dell' utilità delle nostre
« gite che, mentre da una parte giovano a rinvigorire i corpi, a migliorare
« le anime mettendole a immediato contatto colla sana natura, a rinsaldare
« le amicizie generose dei giovani spronandoli a egregie cose in mezzo allo
« scetticismo crescente delle città dove ogni ideale viene morendo; d' altra
« parte concorrono grandemente ad allargare la cerchia delle cognizioni
« d' ogni specie, a richiamare la nostra attenzione sopra molte ancora igno-
« rate bellezze del nostro bellissimo paese; infine offrono occasione e modo
« ai membri del nostro Sodalizio di continuare in quella illustrazione geo-
« grafico-fisica della Piccola Patria che è ragione e scopo principale della
« sua esistenza ».

Studi intorno alla laguna di Marano ed al lido friulano. — Il nostro socio ing. O. Valussi che sta lavorando per un progetto di bonifica di alcuni terreni paludosi intorno e frammezzo alle lagune di Marano, sta pure raccogliendo osservazioni e dati per lo studio da noi iniziato su quella plaga del Friuli. Egli frattanto ci comunica la natura degli strati che furono riscontrati nella perforazione del terreno fatta per ottenerne due pozzi artesiani ad acque salienti a getto continuo, dei quali il primo presso la caserma delle guardie di Finanza a Porto Tagliamento, il secondo alla confluenza dei fiumi Ausa e Corno sul confine austriaco. Riportiamo per intero la successione di detti strati secondo la determinazione fattane dall'Ufficio Tecnico di Finanza di Udine.

I POZZO

Profondità progressiva in metri	Natura degli strati
20.80	Sabbia eguale al suolo.
33.10	Sabbia color cenere mista a belletta.
37.10	Terreno torboso asciutto.
47.07	Sabbia più o meno grossa, con un filo d'acqua.
52	Sabbia bianca mista a poca argilla con livello d'acqua sfiorante il tubo ($1\frac{1}{2}$ litro al minuto primo).
58	Sabbia acquifera con piccole conchiglie.
62	Sabbia nera per metri 2, quindi belletta bianca per oltre 2 metri, poi sabbia fina con piccolo getto d'acqua, di circa 2 litri al minuto primo, ferruginosa.
66	Sabbia fina bianca con livello d'acqua.
68	Sabbia nera più grossa con livello d'acqua e piccole bollicine che si accendevano.
69.3	Terreno bianco somigliante ad argilla ma non compatta, da potersi chiamare strato impermeabile.
71.66	Sabbia nera abbastanza grossa con molte conchiglie, e circa litri $1\frac{1}{2}$ al minuto primo di acqua ferruginosa.
75.66	Belletta bianca con piccole conchiglie ed alghe, che sarebbero strati paludosi.
78	Belletta bianca con qualche conchiglia (molta fatica nell'approfondamento dei tubi).
80	Per un metro ancora belletta, e poi strato torboso asciutto.
84	Sabbia palpabile con velo d'acqua.
86	Belletta bianca mista a sabbia e conchiglie.
96	Strato di argilla bianca senza sabbia.
98.25	Termina lo strato di argilla e comincia sabbia grossa nera con livello d'acqua fino all'altezza del suolo.
100	Sabbia grossa sempre con livello d'acqua.
102	Sabbia fina.
109.91	Sabbia fina con poca argilla.
111.75	Argilla compatta.

112.15	Argilla compatta: quindi si dovette sospendere la battitura dei tubi in causa della piegatura.
—	Con le cannette di sondaggio venne protratto l'assaggio fino a m. 115.17, riscontrando sempre argilla compatta.

II POZZO

Profondità progressiva in metri	Natura degli strati
10	Torba paludosa.
20	Sabbia e torba.
30	Sabbia.
35	Sabbia con poca argilla.
40	Acqua ferruginosa, litri 35 al minuto primo.
45	Argilla bianca leggera.
55	Sabbia fina.
57	Argilla compatta con acqua ferruginosa.
68	Sabbia nera fina.
71	Argilla con acqua.
75	Argilla bianca compatta ed acqua.
76.5	Acqua buona, litri 43 al minuto primo.

Nella perforazione del pozzo non si sono trovate difficoltà fino a 40 metri.

Nel passaggio attraverso agli altri strati fino a m. 57, i tubi sono scesi lentamente ma regolarmente; invece dai 57 ai 68 metri si ebbero molte resistenze che aumentarono tra i 71 e i 75 metri: dopo tale profondità con lavoro di poco momento si trovò un getto d'acqua chiarissima ed eccellente che si innalzava fino all'altezza di m. 5.

Escursioni al lago di S. Daniele. — Il giorno 2 aprile u. s. i nostri soci professori F. Musoni e G. Paoletti e signori A. Lazzarini e R. Cosattini fecero una prima escursione al lago di S. Daniele allo scopo di iniziarvi degli studi. Il Musoni e il Paoletti tornarono ancora a recarvisi il 27 aprile ed il 24 maggio u. s. compiendo una serie di osservazioni, specialmente geografico-fisiche il primo, botaniche il secondo.

Nuova esplorazione della grotta di S. Giovanni d'Antro. — I soci A. Lazzarini e Renzo Camerini il giorno 27 maggio passato esplorarono e fecero il rilevamento topografico di un nuovo piccolo corridoio parallelo alla grotta principale di S. Giovanni d'Antro e comunicante con essa: è lungo m. 35, alto in media 2.50, largo 1.40.

Conferenza speleologica. — Il giorno 30 del passato maggio il signor A. Lazzarini tenne una pubblica conferenza a tutti gli insegnanti elementari delle scuole di Udine sul tema: «Acque e grotte». La conferenza era accompagnata da numerose proiezioni, di cui molte tratte da fotografie prese durante le escursioni del Circolo.

Convegno sociale. — Il 4 giugno corr. ebbe luogo in Gemona il Convegno annuale della Società Alpina delle Giulie di Trieste. Il nostro Circolo vi era rappresentato dal suo segretario dott. Giuseppe Feruglio che vi pronunciò un discorso e fece la consegna alla Società triestina di un artistico medaglione coll'effigie del compianto prof. G. Marinelli, dono della Società Alpina Friulana.

Nuovi soci. — Furono ammessi a far parte del Circolo, colle solite modalità, i nuovi soci, signori: prof. Roberto Lazzari, Antonio Gasparini, dottoressa Julci de Ciulich, conte G. Della Porta, Ferruccio Del Re, Lodovico Pizzo, Ida de Senibus, Giovanni Dorigo, Arturo Errani, dott. ing. A. Turbiglio, Umberto Bassani, Antonio Banchig.

NOTIZIE

* * Oltre alle varie società speleologiche esistenti in Italia, vi sono anche degli appassionati che col loro lavoro individuale recano un non lieve contributo alla nostra disciplina.

Uno di questi è il rag. Antonio Castelnuovo di Milano il quale da anni va esplorando e studiando, solo o con un amico, le numerose grotte e voragini delle Prealpi Lombarde.

Nell'ultimo Bolllettino del Club Alpino Italiano egli dà brevi cenni di alcune esplorazioni effettuate nella Grotta Guglielmo sul Palanzone (400 metri di percorso fino ad oggi esplorato con 150 metri di dislivello), della Buca di Lavignag sopra Palanzo (180 metri di percorso con 90 di dislivello), della Grotta a Primavu (ostruita da frana dopo 70 metri) e del Buco di Soriva, enorme imbuto che termina con una frattura scendente a picco per 140 metri. Quanto prima speriamo di leggere di queste interessanti esplorazioni qualche dettagliata relazione.

G. F.

* * Il gran Lago salato che si trova ad un'altezza di 1300 metri sul livello del mare, è in via di completa disparizione. Studi geologici hanno già dimostrato che un tempo il suo livello doveva essere almeno di 180 metri più alto dell'attuale: le osservazioni molteplici del Byer provano che dal 1886 al 1902 esso è diminuito di metri 3.50 e che anche attualmente decresce di centimetri 30 ogni anno. La massima profondità del lago è ora di 12 metri.

G. F.

Recensioni e annunci bibliografici.

E. BOEGAN. — **Le sorgenti d'Aurisina.** (*Alpi Giulie*, 1905 n. 3, 4, 5, 6; 1906 n. 1, 2, 3). — La città di Trieste viene provvista d'acqua potabile dalle sorgenti di Aurisina poste a sud-est della foce del fiume Timavo, parte in territorio di Trieste e parte in quello di Nabresina. Esse sono in numero di nove e sboccano dalla base di una erta parete di calcare num-

multico a m. 1.30 sotto il livello della comune bassa marea e precisamente in un luogo dove l'arenaria eocenica, che poggia sul calcare cretaceo, si sprofonda sotto al livello marino per l'esistenza di una pronunciata sinclinale. Per isolarle dalle acque del mare è stata costruita una robusta diga che impedisce ogni infiltramento, e le acque così raccolte, la cui quantità è di circa 25000 metri cubi ogni 24 ore (media di due misurazioni del 1902 e 1904), a mezzo di pompe vengono innalzate e convogliate in città.

Dopo aver dato queste notizie sulle sorgenti il chiarissimo A., detto che secondo la sua opinione esse devono essere in diretta relazione col sistema idrografico del Carso, e quindi col corso sotterraneo del fiume Timavo, viene a trattare in modo speciale questo argomento.

Dopo aver riportate le opinioni che su questo fiume si ebbero dall'antichità ai nostri giorni ed aver accennato a tutti gli argomenti che possono confortare l'opinione che le acque che s'inabissano a S. Canziano escano effettivamente a S. Giovanni di Duino (notevoli, specialmente, le osservazioni sulle temperature delle caverne che si trovano sul supposto percorso), quantunque tutti gli esperimenti per provare questo asserto, sia fatti con galleggianti che con materie coloranti, non sieno per varie cause riusciti, l'A. esprime l'idea che le acque sotterranee scorrono effettivamente in un canale unico il quale non si espande in alcun lago e riceve anche probabilmente le acque sotterranee dei bacini della Valsecca di Castelnuovo. Soltanto nella regione di Nabresina il Timavo non corre incanalato in un unico ramo principale; colà la presenza della stessa sinclinale che spiega l'uscita sotto il livello del mare delle sorgenti d'Aurisina, ha favorito un deflusso dell'acqua verso la costa marina, cosicchè le sorgenti non sarebbero ad altro dovute che ad uno spandimento del Timavo ed alle acque di infiltrazione che la sinclinale stessa conduce piuttosto verso il suo fondo che verso il canale del fiume.

Il lavoro che è abbellito da lucidi schizzi illustrativi e da riproduzioni di fotografie, è pieno di notizie nuove e geniali sì che la sua lettura riesce quanto mai interessante ed istruttiva.

G. FERUGLIO.

G. CHECCHIA RISPOLI. — **Le grotte del Promontorio Garganico.** «Escursionista Meridionale», Anno I, Fasc. III, 1905. L'A. tratta in generale della regione sunnominata la quale è ricca di fenomeni carsici, grotte e buche, note quest'ultime coi nomi di *grare* o *vore*; dà qualche notizia su una delle grotte: quella di Monte Nero, lunga da 150 a 200 metri, alta da 10 a 15 e ricca di stallatiti; ed infine dà una spiegazione, non troppo chiara in verità, della genesi dei fenomeni accennati.

G. F.

A. ISSEL. — **I problemi dei Balzi Rossi dinanzi al Congresso di Monaco.** — *Bullettino di Paleontologia italiana*, n. 1-5. Parma, 1905. — L'illustre A. si occupa specialmente delle due grotte del *Principe (du Prince)* e dei *Bambini (des Enfants)*, ai Balzi Rossi, in territorio italiano fra Mentone e Ventimiglia e riassume e discute colla sua ben nota competenza quanto in ordine alle medesime fu detto alla XIII sessione del Congresso internazionale di archeologia e antropologia preistoriche che nello scorso mese di aprile ebbe luogo in Monaco (Principato), sotto il rispetto della stratigrafia, della paleontologia, della paleontologia e dell'antropologia. F. M.

G. ROVERETO. — **Di un recente studio sull'attività morfologica delle correnti marine**, in «Giornale di Geologia pratica», anno IV, fasc. II-III.

Il chiaro A. prende argomento a parlare dello studio del Rühl, del quale io diedi un'estesa relazione nel passato numero di questa Rivista, da un accenno che in esso è fatto alla opinione di lui che cioè «dal moto ondoso dipende ogni assetto lungo le coste dei materiali mobili e che le correnti litoranee hanno una potenza limitatissima».

Dichiarandosi più che mai fermo in tale opinione, dice che le correnti marine possono tener sospesi solo dei materiali finissimi, che depositano sul proprio percorso fino a una determinata distanza massima dalle località di rifornimento, cioè dalle foci dei corsi d'acqua e dalle zone costiere a fondo fangoso. Se le correnti prendono il largo, i loro materiali precipitano sul fondo marino, rivestendoli di uno strato fangoso: se invece si tengono vicino alla costa, depositano il loro carico sulla scarpa sottomarina, che, cadendo sotto l'azione del moto ondoso, riceve da esso il proprio assetto definitivo.

L'A. quindi mette in dubbio l'autorità di parecchi scrittori citati dal Rühl a conforto della sua tesi, diretta a dimostrare l'importanza dell'attività morfologica delle correnti, dicendo che i medesimi studiarono i fenomeni naturali solo per *vana speculazione*, riducendosi a dire delle cose assurde: mentre espressero opinioni conformi alla realtà solo quelli che esaminarono con cura il fenomeno di trasporto delle sabbie lungo le coste, spogliandosi di qualsiasi preconconcetto scolastico: ad essi appartengono, oltre parecchi modesti italiani del tempo passato, come lo Zendrini, il Tadini, il Brighenti, il Paoli, specialmente gli americani d'oggi che sanno rendersi indipendenti dalla tradizione scientifica europea.

Quanto alla corrente adriatica, che dice debole, ammette possa essere dai fiumi veneti arricchita di materie in sospensione cui è in grado di portare anche lontano, non però che possa influire sulla conformazione costiera. Infatti detti materiali devono depositarsi a distanza dalla costa, producendo un innalzamento del fondo marino lentissimo, alterabile per altri fenomeni geologici prima che possano influire sulla forma della costa stessa.

Viceversa, su questa esiste un materiale mobile abbondante che il moto ondoso portando via dai delta fluviali distribuisce sulla scarpa sottomarina, sulla quale continua il suo viaggio in un senso o nell'altro, secondo la direzione delle ondate determinate dal prevalere di questo o di quel vento: ondate alle quali perciò specialmente è dovuto il definitivo assetto delle spiagge arenose.

Su ciò la corrente adriatica, la quale è al largo, non può avere influenza, perchè è fuori della zona del flusso corrente, dotato, in tutti i casi, di una forza superiore a quella della corrente stessa.

L'A. contesta poi l'affermazione che i sedimenti dei fiumi dell'Adriatico viaggino verso mezzogiorno per effetto delle correnti marine, nonostante le loro piene abbiano luogo nei mesi estivi, quando cioè i venti spirano in direzione contraria; ritiene anzi che la ghirlanda sabbiosa

tenda a viaggiare verso levante, e lo argomenta dalla costante deviazione dei fiumi in quella direzione. E neppure ammette che le particelle d'argilla vengano portate tanto innanzi nel mare da essere fuori della zona del flutto corrente. Finalmente è d'avviso che la mancanza di una striscia sabbiosa lungo la costa istriana sia dovuta non all'azione della corrente adriatica, ma al fatto dell'appartenere quella costa a un litorale carsico, sul quale sfociano i fiumi originati da risorgive e quindi privi di materiali solidi atti a costituire vere spiagge. Anzi conchiude richiamando l'attenzione degli studiosi su questa particolarità delle coste carsiche che ritiene da nessuno ancora segnalata e a cui sarebbe dovuta l'azione protettiva delle caratteristiche morfologiche della Dalmazia: «profonde intaccature in corrispondenza delle valli; stato insulare del margine costiero sommerso».

F. MUSONI.

FR. ZIEGER. — **I pozzi glaciali di Madruzzo.** — Bollettino della Società Rododendro, anno III, n. 2. Trento 1906. — L'A. in questo articolo, fregiato di una cartina, di schizzi e di riproduzioni di fotografie, illustra alcune marmitte dei giganti che si aprono vicino al paese di Madruzzo (Trentino) alla base di un ciglione calcareo. Secondo l'opinione di lui a questo ciglione si deve la presenza delle marmitte, poichè esso causò i crepacci laterali nel ghiacciaio del Sarca che di là scendeva e quindi la trapanazione della roccia per le acque che dai crepacci si precipitavano.

G. F.

E. A. MARTEL. — **La Spéléologie au XX siècle.** II Partie, Étranger (*Speunca*, n. 42 e 43). — È noto come il chiarissimo Autore si sia assunto il compito di dare un quadro completo della Speleologia al tempo presente. Il lavoro è senza dubbio grandioso e dato lo sviluppo assunto dalla nostra scienza dopo il 1890, sembra anche troppo grave per le forze di un solo uomo. In questa seconda parte che tratta dei più importanti lavori speleologici e delle più interessanti pubblicazioni uscite dal 1890 ai nostri giorni in tutte le parti del mondo, la troppo grande mole del lavoro si rivela chiaramente, poichè non sono poche le lacune ed anche gli errori che si trovano sparsi qua e là. Del resto a questo l'A. ha già provveduto col raccomandare a tutti gli interessati di inviare sollecitamente le correzioni degli errori che possono trovare e le quali saranno raccolte in uno speciale fascicolo di addenda e corrigenda. Le piccole mende scompaiono poi completamente dinanzi alla importanza del lavoro la quale è indiscutibile e rende lo scritto del Martel quasi indispensabile a colui che senza troppa fatica, voglia ricercare a qual punto sia giunta la scienza speleologica in un dato paese, quali sieno gli scritti principali che illustrano le sue grotte e i suoi fenomeni carsici.

G. FERUGLIO.

G. A. PERKO e F. MÜHLKOFER. — **Die Riesengrotte bei Triest.** — Trieste, 1906. — Con questa memoria, ricca di magnifiche illustrazioni, gli autori danno varie notizie sulla Grotta gigante che si apre nei dintorni di Opčina presso Trieste e sulla quale molto è già stato scritto antecedentemente. Interessante la serie di temperature prese dal Perko dal 1890 al 1905 in vari punti della grotta.

G. F.

VICTOR ZAILER. — *Die Ötscherhöhlen*. — Oesterreichische Touristen Zeitung. Wien, 1 Februar 1906. — Descrizione di alcune grotte della Bassa Austria notevoli per la loro altitudine (Geldloch m. 1470) e per belle formazioni di ghiaccio che permangono anche in estate.

F. M.

SCHARFF, USSHER, COLE, NEWTON, DIXON e WESTROPP. — *The exploration of the Caves of County Clare*. — Trans. Roy. Irish Acad., XXXIII, Sez. B, 1, p. 1-76 e tav. I-V. Dublino 1906.

Come dice il dott. R. F. Scharff nell'introduzione (p. 1-4), questo lavoro è il risultato delle esplorazioni compiute nei dintorni di Edenvale e Newhall in Irlanda. Le caverne ossiëre ivi scoperte e studiate dagli autori sono a circa 30 miglia dalla costa. Come risulta dalla descrizione che ne fa il dott. R. J. Ussher nel capitolo successivo (p. 4-20) si tratta delle grotte di Alice e Gwendoline, Catacombe, di Bat, di Elder-Bush, di Barntick. Sono tutte di dimensioni relativamente piccole: la maggiore, quella detta delle Catacombe, ha uno sviluppo di gallerie di poco più che 100 metri. I cenni geologici scritti da Grenville A. J. Cole (p. 20-22) ci apprendono che le grotte sono tutte scavate in un calcare carbonifero, principalmente lungo i piani di stratificazione; la loro origine è attribuita all'azione erosiva e corrosiva dell'acqua, ed è ritenuta preglaciale. Numerosissimi avanzi di animali furono rinvenuti negli accurati scavi intrapresi: sono tutti descritti dal dott. Scharff (p. 22-53), a eccezione degli uccelli studiati da E. T. Newton e R. J. Ussher (p. 53-60). Appartengono a Molluschi (terrestri, d'acqua dolce e marini), Pesci (*Gadus*, *Labus*) e Vertebrati superiori. Degli Uccelli son rappresentati Passeracei, Rapaci, Picchi, Trampolieri, Palmipedi, Gallinacei; dei Mammiferi i generi *Sus*, *Cervus*, *Rangifer*, *Capra*, *Ovis*, *Equus*, *Bos*, *Dicrostonyx*, *Mus*, *Lepus*, *Putorius*, *Mustela*, *Lutra*, *Meles*, *Ursus*, *Canis*, *Vulpes*, *Felis*: di quest'ultimo notevolissima la specie *F. ocreata*, oggi propria dell'Africa settentrionale. Non mancano ossa umane e avanzi di industrie umane di vari periodi; se ne occupa il dott. T. J. Westropp (p. 66-74), dimostrando che quei trogloditi dovevano stare abitualmente accosciati.

M. GORTANI.

FRANT. STRAŇÁK. — *Květena propasti Macochy* (in ceco) (La flora dell'abisso Macocha). Časop. Vlast. spolku muzej. v Olomouci. Olmütz, 1906.

L'A. ci dà una descrizione dell'ormai celebre abisso Macocha sotto il rispetto della flora, con un catalogo sistematico di ben 138 piante in esso viventi. Il lavoro è accompagnato da una pianta del fondo dell'abisso, da uno spaccato verticale e da otto magnifiche tavole in fotoincisione.

F. M.

VITTORE BELLIO. — *L'arcipelago e il lido toscano nelle carte nautiche medioevali*. — Memorie della Società geografica italiana, vol. XII, 1905.

A. ISSEL. — *Saggio di un nuovo ordinamento sistematico degli alvei e delle rive marine*. — Atti della Società Ligustica di Scienze naturali e geografiche, vol. XVI, 1905

Il Tourista, «Follettino del Club Touristi Triestini». Anno XI. Trieste, 1906.

G. A. PERKO: «Speleologia» (Pag. 44-85). — Descrive numerose (28) grotte, caverne, fovee, voragini, pozzi ciechi, inghiottitoi nel territorio tra Erpelje e Castelnuovo (circa 20 km. a est di Trieste) corredandoli di opportuni disegni.

IDEM: «La fauna diluviale nella caverna degli Orsi presso Nabresina» (Pag. 86-90), con una tavola.

La Nature, anno 33° 1905, n. 1666.

L. BRIET: «La grotte de Trucho». Descrizione di un'ampia caverna situata all'altezza di 2100 metri sui Pirenei Aragonesi.

N. 1673.

L. BRIET: «Le barranco de Mascun». Illustrazione di un barranco scavato pure nei Pirenei in un calcare grigio.

N. 1674.

PH. ZURCHER: «Les cadières de Brandis». L'A. dà notizie su alcuni strani fenomeni di sprofondamento avvenuti nel calcare titonico del bacino del Verdon in Francia.

N. 1680.

E. A. MARTEL: «Les eaux alimentaires de Paris». Note sul modo con cui la città di Parigi cerca di evitare le epidemie che possono essere occasionate dalle acque dei suoi acquedotti che provengono non da sorgenti ma da risorgenti.

N. 1683.

E. A. MARTEL: «Les sources et les tremblements de terre». L'A. prende occasione dalla formazione di alcune sorgenti in causa di un terremoto presso Argentière nelle valli di Chamonix per dire come questo fenomeno non sia tanto raro e come molte volte si abbia anche il caso contrario, cioè la sparizione di sorgenti.

N. 1690.

G. DOLLFUS: «Les puits artésiens de la Basse Seine et de Paris». Notizie varie su questi pozzi e sui terreni che s'incontrarono nel loro scavo. — C. DRIOTON: «L'exploration du Creux de Souci». È un abisso di 57 metri di profondità che si prolunga poi lateralmente in due caverne, di cui una percorsa da un fiume sotterraneo.

N. 1694.

L. BRIET: «Le défilé de Janovas» (Haut-Aragon). Interessantissime le fotografie che illustrano questo articolo che descrive una valle dei Pirenei.

N. 1698.

E. A. MARTEL: «La désobstruction des abîmes». Tratta della esplorazione di alcune caverne d'Inghilterra di cui ha parlato nella *Spetunca*, n. 19, il sig. H. C. Balch.

N. 1699.

E. DE LAUNAY: « Mytilène et les sources thermales ». Notizie su alcune di queste sorgenti le quali contengono in soluzione sali analoghi a quelli dell'acqua del mare.

N. 1700.

L. BRIET: « Le défilé de l'Entremon ». Notizie sopra questa gola che si apre nei Pirenei aragonesi. G. F.

La Nature, anno 34° 1906, n. 1706.

M. LE COUPEY DE LA FOREST: « Les avens des Plans de Canyers (Var) ». Tratta di alcuni avens profondi da 8 a 155 metri i quali si aprono nell'altipiano calcareo di Canyers nel dipartimento del Var, altipiano costituito da due bacini inuguali, antiche valli ora disseccate. Secondo l'opinione dell'A. questi avens nell'epoca eocenica, oligocenica o miocenica erano sfoghi sottilacustri dei bacini chiusi, oppure fori di cattura di grandi fiumi. Poi coll'approfondirsi del letto dei fiumi Artuby e Verdon s'è formato un nuovo sistema idrografico che ha condotto a questi fiumi le acque dell'altipiano, così che gli avens ora non assorbono acqua che in occasione di piogge eccezionali. G. F.

Procès-verbaux de la Soc. Belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol., XIX, 1-2, Bruxelles 1905.

RAHIR E.: « La grotte de Dinant ». (Pag. 81-82). — È una grotta lunga 300 m., scavata nel calcare carbonifero. Notevoli alcuni imbuti scavati in un deposito argilloso dalle gocce d'acqua cadenti dall'alto e ricoperti di incrostazioni stalagmitiche. Notiamo che di formazioni di tal genere, da per tutto rare, abbiamo in Italia un bellissimo esempio nel Buco dell'Acqua Fredda presso Bologna.

RAHIR E.: « Le Höll-Loch (Trou d'Enfer) à Muotathal (près du lac des Quatre-Cantons), en Suisse ». (Pag. 87-89). — È un breve riassunto di una memoria presentata dall'A., in cui vien descritta questa celebre grotta. Di essa furono esplorati 9 km. di gallerie, disposte in due piani comunicanti fra loro con pozzi enormi, profondi in media un centinaio di metri. Le acque percorrono attualmente il piano inferiore. La grotta è scavata in una potente pila di strati calcarei cretacei fortemente piegati. Notevoli due sale, l'una delle quali è alta appena 3 m. contro 150 m. di lunghezza e 55 di larghezza, mentre l'altra è così alta che in un punto non se ne conosce la volta. Numerosissime le marmitte d'erosione vorticiosa.

DEBLON, VAR ERTBORN, VAN DEN BROECK, RUTOT, D'ADRIMONT: « Sur l'hydrologie de la craie en Belgique ». (Pag. 96-107).

M. GORTANI.

Ai nostri Lettori



Con questo numero, che è doppio (5 e 6), si chiude il secondo anno di vita del *Mondo Sotterraneo*. Lasciamo ai lettori il giudizio se, o meno, esso abbia finora mantenuto le promesse e soddisfatto al programma con cui l'abbiamo fondato. Certo è che la buona volontà non ci è mancata, come non ci mancherà nemmeno in avvenire, se la benevolenza e l'appoggio morale e materiale di amici e studiosi continueranno ad assisterci. Frattanto cogliamo l'occasione per rivolgere calda preghiera a quanti non fossero ancora in regola coll'abbonamento, di farlo al più presto e di procurarci dei nuovi abbonati; poichè, se non abbiamo la pretesa di coprire interamente cogli abbonamenti le spese relativamente non lievi che questa pubblicazione illustrata ci costa, abbiamo però l'obbligo di cercare che non gravi eccessivamente sul bilancio del nostro Sodalizio.

Nel prossimo numero, primo del III anno, pubblicheremo su foglio separato, l'indice generale di questa seconda annata.

LA REDAZIONE.

