

B. — STUDI SUL LAGO DI CAVAZZO IN FRIULI (1)

del socio OLINTO MARINELLI.

(con n. 8 incisioni nel testo).

Nella regione centrale della Provincia di Udine, dove pare sieno improvvisamente troncate le Prealpi Friulane, e divise in Carniche e

(1) Mi credo in dovere di ringraziare pubblicamente il signor Giovanni Pico, maestro in Alesso, per l'intelligente ajuto che volle prestarmi in tutte le esplorazioni del lago e per le notizie che mi comunicò. Dietro mio incitamento il signor Pico ha intrapreso dal 1^o gennajo 1894 una serie di osservazioni sulle condizioni del lago (temperatura, gelo, dislivelli, regime dei venti, ecc. ecc.) a brevi periodi (2 o 3 giorni) di distanza, che saranno pubblicate ogni due mesi nell' « In Alto » cronaca della So-

Giulie, due profonde valli, pressochè parallele fra loro, sboccano nell'ampia pianura di Osoppo.

La più orientale è la vallata percorsa dal Tagliamento, la occidentale quella di Alesso; fra esse, quasi giganteschi scogli, ad un tratto si elevano dalla pianura alluvionale i Monti S. Simeone (1,505 m.) e Naruint (1,054 m.).

Risalendo la piana ed ampia valle di Alesso, dopo percorsi pochi chilometri in direzione da S. a N., giunti ad Alesso, si vede ch'essa piega alquanto verso oriente, per riprendere in seguito la primitiva direzione, che mantiene fino oltre Mena, dove una bassa sella (m. 314) la separa dal Tagliamento (m. 266).

Precisamente là dove, in corrispondenza alla curva, la valle si fa più ristretta ed incassata, un ameno lago, a soli 195 m. sul mare, mostra le verdi sue acque, nelle quali si rispecchiano le nude rupi dei Monti Faroppo, S. Simeone e Naruint. È il Lago di Cavazzo, altrimenti detto di Alesso, il maggiore dei laghi friulani ed uno dei più grandi del Veneto.

La valle del lago, non trovandosi lungo il percorso della ferrovia pontebbana, nè essendo attraversata da strada alcuna di una certa importanza, anche oggidi è poco frequentata e quindi poco nota.

Parecchi, a dir vero, si occuparono più o meno diffusamente del Lago di Cavazzo, e fra gli altri, io stesso in un breve articolo pubblicato nell'*In Alto*, cronaca della Società Alpina Friulana (1), nel quale mi era studiato di riassumere quanto fin allora si sapeva intorno a questo interessante soggetto. E fu appunto nel compilare quel lavoretto che mi accorsi quanto poco si conoscessero ancora le sue condizioni batometriche e fisiche e quanto fosse opportuno farne argomento di ulteriori ricerche.

È stato detto più volte, ed a ragione, che il Friuli è una delle regioni meglio conosciute e studiate d'Italia; però, confessiamolo: il Friuli è noto ai friulani; nelle altre regioni d'Italia non se ne sa pronunciare esattamente nemmeno il nome. L'amore della piccola patria, che, forse più che altrove è sviluppato in Friuli, ha fatto sorgere, per merito di parecchi studiosi e di benemerite Società, una quantità di

cietà Alpina Friulana. Queste osservazioni riusciranno di non dubbia utilità alla conoscenza scientifica di questo laghetto.

(1) Vedi « *Il Lago di Cavazzo* », nell'« *In Alto* », anno III, N. 2. Udine, 1892. Questo articolo era già stato pubblicato, quando venni a conoscenza di un importante lavoro zoologico sul Lago di Cavazzo del dott. SENNA (*Escursione zoologica a due laghi friulani*. « Boll. della Società entomologica italiana », anno 1890).

pubblicazioni periodiche, precipuo scopo delle quali è lo studio della regione nativa sotto varî punti di vista, nè certo lo studio geografico fu fra i più trascurati. Però la maggior parte dei lavori, che si scrivono sul Friuli, non varcano i confini della Provincia o del Veneto.

Questa considerazione mi indusse a pubblicare nel *BOLLETTINO* della Società Geografica Italiana, cioè in uno dei periodici più diffusi, piuttosto che in giornali locali, i risultati di alcuni studi compiuti intorno al Lago di Cavazzo, nell'estate e nell'autunno decorsi e precisamente nella prima settimana di agosto e nei giorni 9 e 10 ottobre dell'anno 1893.

Mi parve fosse prezzo dell'opera illustrare uno dei fenomeni geografici di maggior interesse, che presenti quella regione.

Per togliere poi quel carattere di particolarità, che potesse per avventura presentare un tale studio, ho cercato con frequenti paragoni con altri laghi italiani e stranieri, e con discussioni d'indole generale, di rendere il lavoro possibilmente interessante al maggior numero di persone.

SCANDAGLI. — Anzitutto si trattava di istituire una nuova serie di scandagli del lago, onde disegnarne con sufficiente approssimazione la carta batometrica, non potendo a ciò servire le misure fatte nel 1872 dal signor Gonano, perchè troppo scarse e praticate in località non ben determinate topograficamente.

Usai a tale scopo una corda graduata di metro in metro (tenuto conto dell'accorciamento che subisce quando è bagnata), munita di uno scandaglio del peso di kg. 2,7. Le misure di profondità, in numero di 53, furono eseguite secondo nove sezioni trasversali al lago, fra punti ben segnati sulla Carta. Per determinare la posizione di ciascun scandaglio, questi venivano praticati ogni 20 o 30 colpi di remo, secondo le sezioni. Dividendo la lunghezza del profilo, misurata sulla carta topografica, per il numero degli scandagli eseguiti, si otteneva il valore della distanza che correva fra ciascuno di essi. Si potevano quindi facilmente segnare sulla Carta i varî punti nei quali avevo misurata la profondità.

Potei così costruire la annessa carta batometrica del Lago di Cavazzo (fig. I^a), con curve di egual profondità (isobatometriche) di 5 in 5 metri.

Il disegno dei contorni del lago fu eseguito in base alle carte topografiche dell'Istituto Geografico Militare (1), nelle quali furono introdotte solo poche modificazioni ed aggiunte, specie nella nomenclatura, che in

(1) Tavolette 1:25,000 « Trasaghis » e « Gemona »; 1:50,000 « Tolmezzo ».

tali Carte lascia alquanto a desiderare, e, del pari, furono aggiunte alcune nuove quote determinate col barometro.

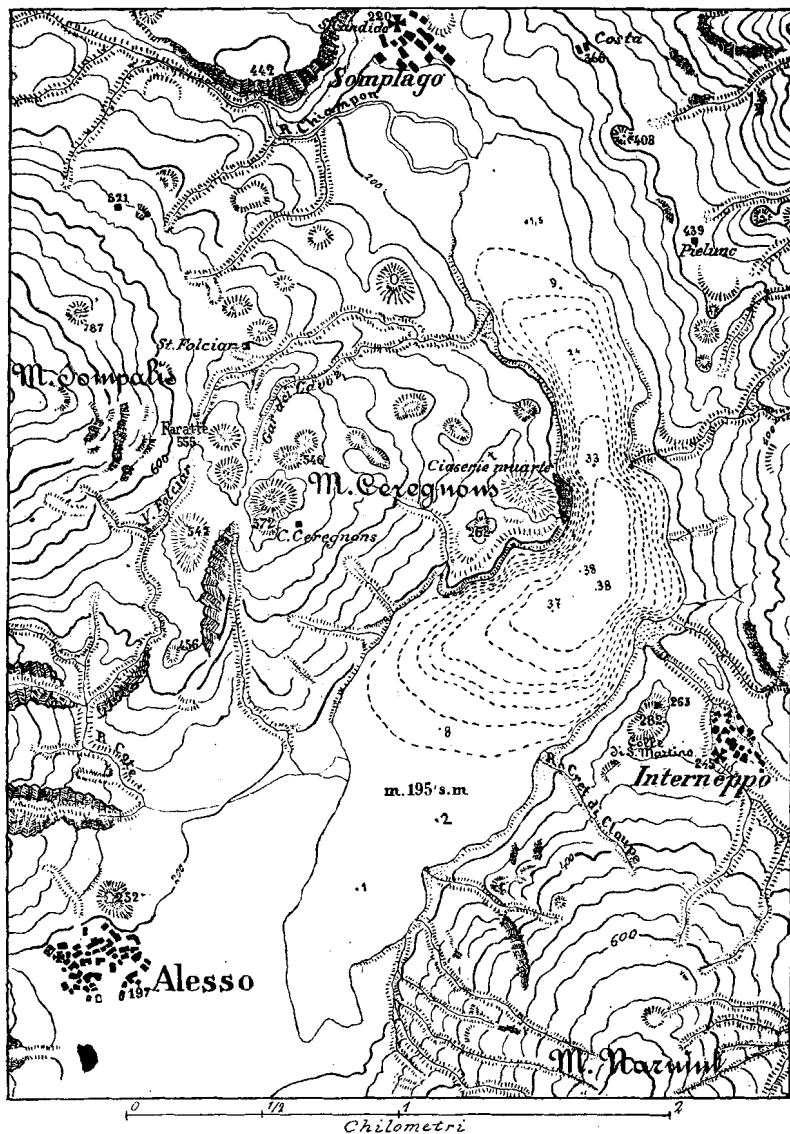


FIG. I.^a Carta del Lago di Cavazzo. — Scala di 1 : 28,000.

Le isobate (linee punteggiate) sono di 5 in 5 metri.

Le isopse di 50 in 50 metri.

(NB. Invece di *Faratte* leggesi *Forcette*).

FORMA, DIMENSIONI, ECC., DEL LAGO. — La Carta qui annessa ci dà un'idea abbastanza esatta delle condizioni topografiche dei rapporti morfologici presentati dal nostro lago (1), e ci permette di fare in proposito alcune considerazioni.

La depressione nella quale si trova il lago (alt. sul mare m. 195), limitata lateralmente da erti dossi montuosi, che raggiungono notevoli altezze (M. S. Simeone 1,505 m., M. Naruint 1,054 m., M. Sompalis 1,126), a N. è separata dal Tagliamento per una bassa diga rocciosa sulla quale si trovano i paeselli di Mena e Somplago, a mezzogiorno dal paludoso ripiano alluvionale del torrente Melò che va a congiungersi con quello del Tagliamento. Essa presenta nel suo complesso la forma di una profonda valle d'erosione, modificata soltanto nella sua parte più depressa per uno sbarramento di materiali alluvionali.

La forma di valle incassata si è conservata quasi integralmente nella parte centrale ove si trova il lago, qua e là lievemente corretta dai coni alluvionali portati dai torrentelli, che ripidi scendono dalle pareti dei monti. E le deiezioni loro continuano a modificare sempre maggiormente il bacino lacustre, agendo con grande rapidità, dato il forte pendio di quei monti e più che tutto la scarsissima vegetazione che li ricopre.

La pendenza di questi *talus*, nella parte scoperta, è sempre assai piccola, da 1 o 2 ad 8 o 10 per cento al massimo, mentre la parte subacquea è quasi sempre notevolmente più erta, cioè dal 5 al 50 per cento.

La loro forma superficiale, quando hanno una certa inclinazione, è regolarissima, quando sono quasi piani, presentasi complicata da numerosi frastagliamenti, che determinano quella forma di delta che si denomina « zampa di gallina ».

Coi pendii, relativamente dolci, di quelle formazioni alluvionali, contrastano le forti inclinazioni delle altre pareti laterali del lago, costituite da calcari e dolomie secondarie, e solo per un breve tratto verso Interneppo, da una alluvione terziaria fortemente cementata. In certi punti, come nella parte centrale del lago, ove questo s'incurva, si notano delle pendenze enormi e dei veri « a picco ». Perciò il sentiero mulattiero che congiunge Alesso con Somplago si mantiene per quasi tutto il suo percorso parecchi metri più alto del pelo dell'acqua, e, giunto presso la metà del lago, si scosta da questo per più centinaia di metri.

(1) Notiamo fin d'ora che le misure batometriche furono da me eseguite in un'epoca in cui il lago si trovava in notevole magra, onde la massima profondità di m. 38,3 da me misurata non corrisponde a quella trovata dal signor Gonano di m. 39 e tanto meno a quella del dott. Senna di m. 41. (SENNA, *Escursione ecc.*)

La riva sinistra è invece costeggiata lungo tutta la sua estensione, da un buon sentiero mulattiero.

Monti della Carnia

Terrazzo terziario
di Cesclans

Pendii del M. S. Simeone

Monte Ceregnons

Somplago

Delta torrentizio

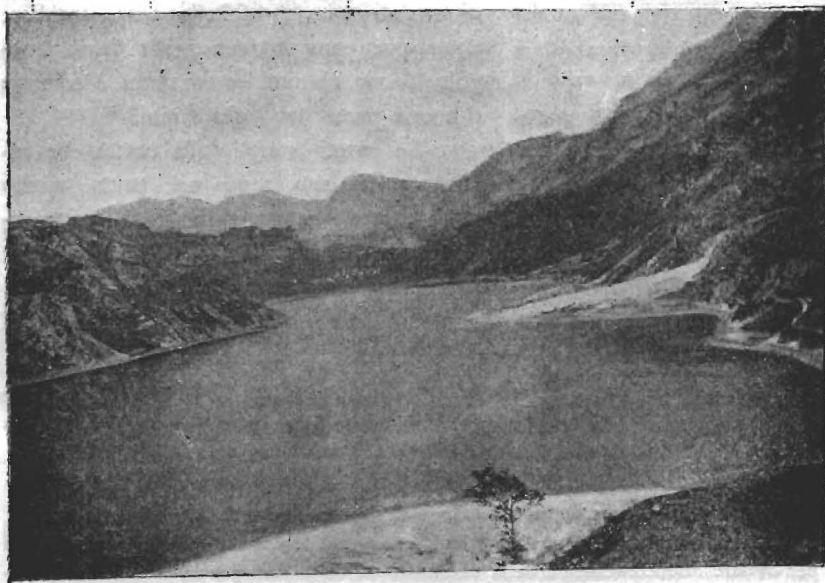


FIG. II^a Veduta della parte settentrionale del Lago di Cavazzo presa dalla sponda del lago verso Interneppo (da una fotografia del sig. A. Ferrucci)

La porzione meridionale del lago, per la lunghezza di circa 2 km., ha una spiaggia assai piana costituita da alluvioni grossolane. Lo stesso si può dire della parte più settentrionale del lago, ove per mezzo km. la spiaggia alluvionale presenta inclinazioni minime e forme poco decise.

La forma che superficialmente ci mostra il Lago di Cavazzo, è notevolmente irregolare, presentando esso quasi nel mezzo una notevole incurvatura che lo divide in due rami, l'uno diretto da N.-N.-O. a S.-S.-E., l'altro, il più notevole, da N.-E. a S.-O..

Il circuito del lago si può ritenere di circa km. 8,55, la massima lunghezza rettilinea di km. 3,45, la lunghezza, seguendone l'asse mediano, di km. 3,76. Nella sua porzione settentrionale il lago è assai ristretto in qualche punto, superando di poco i 200 m. di larghezza.

La massima larghezza si nota nella sua parte meridionale e raggiunge gli 800 m., la media è di m. 460; la superficie del lago è di kmq. 1,74 (1).

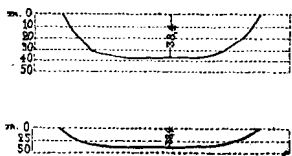


FIG. III^a Profilo trasversale al lago nel punto più profondo.

Scala 1:15,000. Nel profilo superiore la scala per le altezze è doppia.

ripidissime e terminano nella parte centrale in un ripiano, che si mantiene inferiore ai 35 m. per ancora quasi un decimo della sua area. Si può farsi un'idea di siffatta conformazione osservando la Fig. III.^a

Il punto più profondo, da me rinvenuto, raggiunge i 38,4 m. e si trova pressochè alla parte centrale del lago.

Nelle parti settentrionale e meridionale, per tratti vastissimi, lo scandaglio non trova che profondità assai piccole e pendenze del fondo leggerissime.

La media distanza dalla costa dello specchio del lago è di soli 117 m. (2).

Se passiamo a considerare la plastica del suo fondo (3), questo ci si presenta di una struttura morfologica assai semplice, che si può paragonare a quella di un truogolo: forma che nel suo insieme è comune a buona parte dei laghi alpini.

Le pareti laterali della cavità che costituisce il lago, sono nel tratto medio

(1) La misura areometrica del Lago di Cavazzo, come le altre citate in seguito, furono sempre ricavate con un buon planimetro polare *Amsler*. Usai tutte le precauzioni per ovviare all'inconveniente della deformazione delle aree per la proiezione, e al restringimento delle Carte per la riproduzione, servendomi del planimetro come semplice contatore, essendo l'unità planimetrica dedotta dalla preventiva misura di un quadrante terrestre, limitato dai margini delle tavolette di campagna.

(2) Fu calcolata secondo il metodo proposto dal ROHRBACH (*Ueber mittlere Grenzabstände. Vorschläge zur arithmetischen und graphischen Darstellung und Vergleichung geographischer Verhältnisse*. Pet. Mitt. 1890). Sulla Carta del lago delineai le « curve di uguale distanza dalla costa » di 100 in 100 m., misurai quindi l'area racchiusa da ciascuna di esse. Ottenni, data l'area del lago di kmq. 1,70, la superficie racchiusa dalla curva distante dalla riva 100 m., di kmq. 0,88; quella racchiusa dalla curva di 200 m., di kmq. 0,28; e quella racchiusa dalla curva di 300 m., di kmq. 0,06. Il punto più distante dalla costa è di m. 350 circa. In base a tutti questi dati calcolai graficamente la media distanza di costa. Si sa che questo dato è opportunamente applicabile ai continenti, isole, ecc., in sostituzione ai rapporti così discussi di « sviluppo di coste » e simili.

(3) Stavo appunto rivedendo le bozze di questo lavoro quando mi pervenne un opuscolo dell'illustre geografo tedesco prof. ALBERTO PENCK, che porta il titolo: *Morphometrie des Bodenssees (Separatabdruck aus dem Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in München, 1894)*, nel quale abbiamo uno splendido saggio di studio morfologico di un lago.

Alcune espressioni orometriche o per dir meglio morfometriche credo che più esattamente d'ogni altra parola servano a darci un'idea riassuntiva della plastica del lago, potendo esse servire assai bene a paragoni con altri bacini consimili.

Nelle seguenti tabelle ho espresso in kmq. ed in parti percentuali dell'area totale, i valori che presentano le aree racchiuse da ciascuna isobata di 5 in 5 m., come pure delle porzioni di fondo che si trovano fra 0 e 5 m., fra 5 e 10, fra 10 e 15, ecc..

TABELLA I.^a

	Chilometri quadrati	% dell'area del lago
Area totale del lago.	1,74	100
» racchiusa dalla isobata di 5 m.	0,97	56
» » » » 10 m.	0,72	42
» » » » 15 m.	0,58	33
» » » » 20 m.	0,46	27
» » » » 25 m.	0,37	21
» » » » 30 m.	0,24	14
» » » » 35 m.	0,15	9

TABELLA II.^a

	Chilometri quadrati	% dell'area totale
Fra 0 m. e — 5 m. si trovano	0,77	44
» — 5 m. e — 10 m. »	0,25	14
» — 10 m. e — 15 m. »	0,14	8
» — 15 m. e — 20 m. »	0,12	7
» — 20 m. e — 25 m. »	0,09	6
» — 25 m. e — 30 m. »	0,13	7
» — 30 m. e — 35 m. »	0,09	5
Sotto — 35 m. si trovano	0,15	9

Notiamo anzitutto come quasi metà del lago (44 %) sia meno profondo di 5 m., e come più di 1/4 della sua area totale sia più profondo di 20 m..

Dai dati espressi nella tabella I con la formula di Simpson (1) calcoliamo facilmente il volume del Lago di Cavazzo a kmc. 0,0214.

Dividendo questo valore per la superficie del lago, otteniamo per questo una media profondità di m. 12,3.

Essendo la massima profondità trovata di m. 38,3, il rapporto fra la media e la massima sarà di 0,32, rapporto veramente basso, se si confronta con quello che si trova per la maggior parte dei laghi alpini nei più dei quali tale rapporto oscilla intorno a 0,50 e talora arriva al 0,60 e più (2). Questo dipende dalla grande estensione della parte del lago di profondità minore ai 5 metri.

Con la formula del Finsterwalder (3) possiamo calcolare la pendenza fra due consecutive isobate ed otteniamo i seguenti valori:

(1) $V = \frac{h}{3} (g + 4g_1 + g_2)$, in cui V è il volume cercato, h la differenza di livello fra due successive isobate, g , g_1 , g_2 , l'area racchiusa da tre isobate successive. Vedi OLINTO MARINELLI, *Volumetria dell'Isola d'Elba*. « Rivista Geografica Italiana » Annata 1^a, fasc. III^o e IV^o, 1894.

(2) Si possono paragonare i dati riguardanti il Lago di Cavazzo con quelli espressi nella tabella III, dedotti con lo stesso metodo e che si riferiscono ai laghi della regione Veneto-Trentina che misurano più di 112 km. di superficie e di cui si posseggono carte batometriche. (Per il Lago di Garda, quella del 50 mila dell'Uff. Idr. della R. Marina; per gli altri, le Carte al 25 mila pubblicate in varie Memorie dal Damian di Trento).

Si vede che per il Lago di Cavazzo il rapporto fra la media e la massima profondità è inferiore a tutti gli altri, che di questi uno solo ha quel rapporto inferiore a 0,40, quattro fra 0,40 a 0,50, due fra 0,50 a 0,60 e due superiore a 0,60 con una media generale di 0,52 per i laghi della regione veneto-trentina.

Così degli undici laghi del Giura Francese e delle Alpi Savojarde pubblicati dal Delebecque nell'*Atlas des lacs français*, foglio 7, dei quali nelle *Petermanns Mitteilungen* del 1893, trovo i dati di volume e media profondità, tranne uno solo (Lac des Brenets) di forma anormale, tutti hanno un rapporto superiore a 0,40, con una media generale di 0,51.

Finalmente dei sedici laghi delle Alpi tedesche, di cui il Puchstein (*Die mittlere Tiefe und das Volumen der Seen der deutschen Alpen* nel « Ber. d. Vereins der Geographie an der Universität von Wien », 1886), calcolò la media profondità ed il volume, in quattro questo rapporto è superiore a 0,50, in cinque sta fra 0,50 e 0,60, ed in un solo è inferiore a 0,40, con una media generale di circa 0,51.

La concordanza strana di queste medie generali risultanti per tre gruppi di laghi così disparati e che sono costituiti da elementi così diversi, mi sembrano non prive di significazione. Notiamo che per un segmento sferico, quando la sua altezza sia assai piccola in confronto al raggio della base, il rapporto fra la media e la massima altezza è poco diverso da 0,50.

(3) *Ueber den mittleren Böschungswinkel und den wahren Areal einer topographischen Fläche*. « Sitzungbericht der mathem. physik. Klasse der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, 1890, Band XX. Heft. I ». La pendenza fra due isobate si calcola, dividendo per l'area racchiusa fra esse il prodotto della media aritmetica delle loro lunghezze per la loro equidistanza.

			pendenza				pendenza
fra	—	0 m. e — 5 m.	4,5 ‰	fra	—	20 m. e — 25 m.	21,6 ‰
»	—	5 m. e — 10 m.	9,9 ‰	»	—	25 m. e — 30 m.	10,8 ‰
»	—	10 m. e — 15 m.	15,5 ‰	»	—	30 m. e — 35 m.	11,4 ‰
»	—	15 m. e — 20 m.	16,6 ‰	sotto	—	35 m.	2,7 ‰

dai quali dati risulta come la pendenza del fondo del lago non sia punto uniforme, ma vada sempre crescendo finchè raggiunge un massimo fra 20 e 25 m., per diminuire poi irregolarmente e ridursi ad un valore minimo sotto i 35 m.. È notevole anche la lieve pendenza che si nota fra 0 e 5 m. di profondità.

Se ora noi calcoliamo (1) l'inclinazione media del fondo del lago, otteniamo il valore di 9,7 ‰ ciò che corrisponde a gradi 5° 30'.

Nella maggior parte dei laghi alpini, l'angolo medio di inclinazione è molto superiore a quello che abbiamo ottenuto.

Fra i laghi della regione veneto-trentina (tabella III) non riscontriamo un valore inferiore che per il Lago di Caldonazzo.

TABELLA III.^a (2).

	Altezza sul livello del mare in metri	Superficie in Km ^q .	Volume in Kmc.	Media profondità in metri	Rapporto fra la media e la massima profondità	Angolo medio di pendenza
Lago di Cavazzo . .	195	1,74	0,0214	12,3	0,32	5° 30'
Lago d'Alleghe. . .	966	0,58	0,0083	14,3	0,64	11 1
Lago di Levico. . .	440	1,27	0,0200	15,7	0,44	7 34
Lago di Caldonazzo .	449	5,61	0,1404	25,0	0,52	3 59
Lago di Toblino . .	250	0,76	0,0059	7,7	0,56	7 8
Lago di Tovel . . .	1,165	0,52	0,0087	16,7	0,48	9 7
Lago di Molveno . .	821	3,27	0,1612	49,3	0,42	13 10
Lago di Cavedine. .	242	1,01	0,0245	24,3	0,48	11 22
Lago di Ledro . . .	651	2,18	0,0712	32,6	0,69	9 14
Lago di Garda . . .	65	369,98	49,7560	134,5	0,39	5' 41

(1) Con la formula proposta dal Peucker (*Mittlere Böschungswinkel und wirkliche Oberfläche topographischer Formen. Extrait du Compte-Rendu du V Congrès international des Sciences Géographiques*) $\text{Tang. } a = \frac{h}{L}$, in cui a esprime l'angolo medio cercato, h l'equidistanza fra le isobate, nel caso nostro 5 m., L la somma della lunghezza delle isobate, A la superficie della proiezione orizzontale (nel caso nostro km^q. 1,74).

(2) Nella tabella III i dati riguardanti l'« altezza sul livello del mare » furono tolti dalla Carta al 75 mila dell'Istituto geografico militare austriaco per i laghi com-

Il Peucker ha tentato di raggruppare i laghi alpini secondo quattro forme tipiche, determinate dal medio angolo di pendenza (1); il Lago di Cavazzo spetterebbe piuttosto al secondo gruppo che al primo.

Non credo però che i laghi si possano classificare in base a questo solo elemento.

Nel determinare l'angolo medio d'inclinazione, intervengono troppe cause e troppo disparate perchè si possa su esso soltanto basare una classificazione morfologica naturale. Resta pur sempre questo dato un ottimo elemento morfometrico, ed esprime assai meglio le condizioni di ripidezza o di lenta pendenza del fondo dei laghi, di quello che non facciano altri valori, come il rapporto fra la profondità massima e la media larghezza o la radice quadrata della superficie, in base ai quali si cercò di rappresentare con espressioni matematiche la configurazione di un lago (2). Una classificazione morfologica dei laghi mi sembra si debba fondare su un complesso di caratteri che non sono espressi da nessuno dei rapporti sopra riferiti; questi serviranno a dirci se un lago

presi nell'Impero Austriaco, e dalle Tavole di campagna dell'Istituto Geografico Militare Italiano quelli riferentisi a laghi del Regno d'Italia. Dalle stesse Carte con le solite cautele furono ricavati i dati areometrici dei singoli laghi. Il volume fu calcolato con la formula di Simpson, in base all'area racchiusa dalle curve batometriche di 10 in 10 m. per tutti i laghi, meno per quello di Garda, pel quale furono misurate solo quelle di 50 in 50 m.. Le Carte che servirono a tali misure sono: 1) Per il Lago d'Alleghe, quella pubblicata dal DAMIAN nel suo lavoro: *Der Alleghe-See, « Mittheilungen der Section für Naturkunde des Oester. Touristenclub »* 1891, N. 1 e 2, alla scala da 1 a 25,000; 2) per il Lago di Molveno, quella al 25,000 pubblicata dal DAMIAN nelle *Petermanns Mittheilungen* del 1890 (*Der Molveno-See in Tirol*); 3) Per i Laghi di Caldonazzo e Levico, le Carte al 25,000 pubblicate dallo stesso DAMIAN nelle *Petermanns Mittheilungen* del 1892 (*Die Caldonazzo- und Levico-Seen*); 4) Per i Laghi di Toblino, Tovel, Cavedine e Ledro, le carte batometriche al 25,000 dello stesso DAMIAN (*Seestudien « Mitt. der k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien »*, Vol. 25); 5) per il Lago di Garda, la Carta Idrografica del Benaco (Lago di Garda), scala 1:50,000, dell'UFFICIO IDROGRAFICO DELLA R. MARINA, eseguita in base agli scandagli del 1882 e 1887.

La « media profondità » fu ricavata dividendo il volume di ogni lago per la rispettiva superficie. L'« angolo medio di pendenza del fondo » si ricavò analogamente a quello del Lago di Cavazzo.

(1) *Mittlere Böschungswinkel* etc. etc.. I gruppi sono i seguenti: a) *Alpine Thalseen* (laghi vallivi alpini), angolo m. di pend. 12° (Königssee 20° 30', Obersee 13° 30', Lago di Brienz 12°, Lago di Walchen 9°, Lago di Walen 8, Lago di Thun 7° 30'); b) *Randseen* (l. marginali), ang. m. di pend. 4° (Tegernsee 5° 30', Bielersee 2° 30'); c) *Vorlandseen* (laghi prealpini), ang. m. di pend. 2° 30' (Lago di Starnberg 3° 30', Murtensee 2°); d) *Flachlandseen* (di pianura), ang. m. di pend. 1° 45' (Lago di Reinisch e Talterawässer 3°, Mauersee 2°, Schwerinersee 2°, Lago di Spirding 0° 30').

(2) GEISTBECK, *Die Seen der deutschen Alpen*. Lipsia, 1885 pag. 19 e seg..

è poco o molto profondo, a fondo più o meno inclinato, ecc., ma la forma del lago non si potrà mai ricavare da essi completamente (1).

BACINO IDROGRAFICO DEL LAGO. — Alla piccola pendenza del fondo del lago fa singolare riscontro una ripidità veramente enorme dei monti che ne formano il bacino idrografico. Ho cercato di calcolare anche per essa l'angolo medio di inclinazione misurando la lunghezza di ciascuna isoipsa di 50 in 50 m., ed applicando poi la formula del Peucker. I risultati ottenuti sono: per la parte del bacino inferiore a 500 m. di altezza un medio angolo di inclinazione di $28^{\circ} 59'$; per la

(1) Rispetto alla conformazione plastica del fondo, i laghi si potrebbero classificare nel modo seguente:

A) LAGHI SEMPLICI, cioè costituiti da una sola depressione, col punto più profondo pressochè nel mezzo.

1) *Con fondo piano (plafond) nel mezzo.* Presentano forma generalmente allungata: il rapporto fra la media e la massima profondità oscilla normalmente intorno al 1/2.

a) *Regolari*, cioè con pendenze abbastanza uniformi in tutte le parti del fondo del lago, come il Lago di Ledro. (In generale le pareti di questi laghi sono molto pendenti, ed essi mancano di un affluente di notevole importanza).

b) *Irregolari*, cioè con pendenze molto diverse nelle varie pareti del fondo del lago. Così il Lago di Cavazzo, quello di Caldonazzo, di Levico, ecc.. (In generale la maggior parte dei laghi alpini di non grandi dimensioni).

2) *Senza fondo piano (plafond) nel mezzo.* Presentano forme generalmente poco allungate, spesso circolari; il rapporto fra la media e la massima profondità oscilla normalmente intorno ad 1/3.

a) *Regolari* (come sopra). (Molti dei laghi di cratere, alcuni laghi intermorenici, laghi idi dolinea; sono laghi giovani, e le varie potenze erosive e di sedimentazione tendono a rendere questi laghi irregolari ed a fondo piano).

b) *Irregolari* (come sopra). (Parecchi dei laghi delle categorie ricordate sopra).

B) LAGHI COMPLESSI, cioè:

1) *Che sono costituiti da 2 o più depressioni.* (Il Laghetto di Arquà presenta 3 di tali depressioni, il Lago di Terlago 2; però generalmente questo tipo di forma si riscontra nei laghi di grandi dimensioni, come nel Lago di Ginevra e parecchi delle Alpi tedesche, come quelli di Starberg, d'Achen, il Königsee, l'Achensee, il Wagingersee, ecc. ecc.).

2) *Che presentano rilievi sotto forma di piccoli colli od isole.* (Lago d'Alleghe. Il Lago di Joux [Giura Francese] presenta una dozzina di tali rilievi, generalmente però la presenza di isole porta con sè anche la conformazione del lago a parecchi bacini, onde passiamo nella terza categoria di laghi complessi).

3) *Che sono costituiti da più depressioni e che presentano rilievi.* (La maggior parte dei grandi laghi; così il Lago di Garda presenta almeno una dozzina di rilievi fra subacquei ed aerei, cioè isole, e almeno 4 depressioni, di cui la maggiore a fondo piano; il Lago di Molveno presenta 4 rilievi ed almeno 2 depressioni).

parte fra 500 e 1,000 m. un angolo di $37^{\circ} 3'$; e per la parte sopra i 1,000 m. un angolo di $39^{\circ} 17'$; con una media generale di $33^{\circ} 1'$ (1). Questi valori mostrano più che qualunque parola la ripidezza dei monti che circondano il lago. Si nota ancora che l'accennata pendenza, come avviene nella generalità dei monti, aumenta quanto più ci inalziamo.

Questi elementi orometrici che abbiamo calcolato, ci danno pure un'idea della rapidità con cui deve quivi procedere l'erosione e denudazione, e quanto improvvise debbano essere le piene (2). Ed a ciò contribuisce certo in grado notevole anche la mancanza quasi assoluta di vegetazione arborea, che è limitata ad un piccolo tratto del pendio occidentale del M. Festa e S. Simeone (circa $3/4$ di kmq. occupato da bosco di faggio), ed al versante settentrionale del Monte Faet (circa kmq. 1, $3/4$ di bosco pure di faggio).

La superficie totale del bacino è di kmq. 20,73, di cui 12,35 sotto i 500 m. di altezza, 9,53 fra 500 e 1,000 ed 1,86 sopra i 1,000 m.; i pochi boschi si trovano quasi per intero nella regione sopra i 500 m. di altezza.

I torrentelli che alimentano il lago sono per la maggior parte a secco durante i tempi asciutti; in pochi l'acqua scorre perennemente. Ciò dipende, oltrechè dalle ragioni sopra espresse, cioè la ripidità dei monti e la scarsezza dei boschi, anche dalla natura delle rocce che formano il bacino del lago. Queste sono dolomie e calcari bituminosi triasici, calcari giuresi e liasici ed in piccola parte forse cretacei (nel M. S. Simeone); solo per tratti pochi estesi, il bacino è formato da alluvioni terziarie fortemente cementate. Queste sono sviluppate specialmente nella parte settentrionale del nostro bacino, ove sotto forma di ampi terrazzi, superiormente quasi pianeggianti, con le pareti a picco, costituiscono il ripiano su cui si trova Cesclans (punto culminante m. 442), e proseguendo verso N.-O. vanno a congiungersi con quelli di Verzegnis.

(1) Riportiamo come termini di confronto alcuni dati ricavati dal Peucker (*Mittlere* ecc.). rappresentanti il medio angolo di pendenza per alcune regioni. Paesaggio morenico della Baviera $1^{\circ} 15'$; Regione collinosa (Ardenne) $2^{\circ} 30'$; montagne medie (Foresta Boema) $7^{\circ} 30'$; Giura Svizzero (Chasseral) $15^{\circ} 40'$; Alpi calcari settentrionali (Valle dell'Enns) $24^{\circ} 30'$; Alpi Gneissiche (Regione della Jungfrau) $36^{\circ} 30'$; Vesuvio $15^{\circ} 40'$; cono del Vesuvio $35^{\circ} 40'$; fondo di mare (Adriatico) $0^{\circ} 30'$.

(2) Il medio angolo di inclinazione del suolo, riesce uno dei valori orometrici più utili per esprimere la conformazione di una regione e più che tutto ha importanza dal punto di vista idrologico. Il torrente Pallar, che passa dietro Alessio, l'ottobre scorso per una pioggia di poche ore ingrossò talmente, da atterrare in parte una diga che ripara il paese e da minacciare la sicurezza di Alessio: per fortuna il torrente con la rapidità stessa con cui era ingrossato, ritornò ben presto allo stato normale.

Sono costituite da elementi diversissimi, spesso di notevole grossezza, provenienti dalle varie regioni della Carnia (calcari, dolomie, arenarie, porfidi, puddinghe ecc., paleozoiche e mesozoiche).

L'impermeabilità delle rocce calcari mesozoiche e la mancanza in esse di sistemi d'idrografia sotterranea di una certa importanza, rendono scarsissimo il numero di sorgenti perenni. Qualche piccola sorgente si trova solo ai piedi dei lembi di alluvioni terrazzate che, come abbiamo detto, hanno il loro massimo sviluppo nella parte settentrionale del nostro bacino.

Fra i torrenti che portano perennemente acqua al lago possiamo citare il Rio Chiampon, che sbocca nella sua parte più settentrionale, e che, due chilometri a monte della sua foce, mette in moto quattro mulini (1); e forse il Rio Côte a N. di Alesso, le cui acque però nell'ultimo tratto del loro corso passano sotto le ghiaie portate dallo stesso torrente.

La regione nella quale si trova il lago, si deve considerare una delle più piovose d'Italia. In nessuno dei paesi che si trovano sulle sponde del lago esiste Osservatorio meteorologico, però abbiamo una serie di osservazioni pluviometriche abbastanza lunga tanto a Tolmezzo, che si trova ad 8 km. appena a N.-O. del lago e quasi sulla continuazione della stessa vallata, quanto a Gemona, distante solo 7 km. dal lago e nella valle del Tagliamento, parallela a quella di Alesso.

Crediamo di non essere lungi dal vero ammettendo per il bacino del lago una precipitazione media di circa 2,300 mm. all'anno, considerando che a Tolmezzo essa è di 2,359 (media di 29 anni), a Gemona di 2,248 (media di 10 anni), numeri che mostrano come questa regione risulti una delle più piovose e forse la più piovosa d'Italia.

Certamente tutta l'enorme quantità di acqua che si raccoglie nel lago non può sortire da questo per semplice evaporazione, ma in certi periodi dell'anno l'emissario, di solito asciutto, funziona, e le acque del lago, congiunte a quelle del Pallar e del Leale, formano il torrente Melò, che sbocca nel Tagliamento poco sotto Trasaghis. Non sappiamo se una certa quantità d'acqua possa uscire costantemente dal lago, filtrando sotto le ghiaie che lo sbarrano a valle. Le piene del lago e la conseguente uscita dell'acqua, hanno luogo normalmente due volte all'anno, una in primavera, l'altra in autunno, durano talvolta pochi giorni,

(1) La quantità d'acqua in media impiegata (FALCIONI, *Cenni storici e statistici sui molini da grano*. « Annuario statistico per la provincia di Udine », 1878) è di circa 80 litri al 1°.

altre volte per settimane; la piena primaverile è più notevole di quella autunnale.

Queste due piene dipendono da cause diverse. Infatti se consideriamo la distribuzione delle piogge durante l'anno a Gemona ed a Tol-

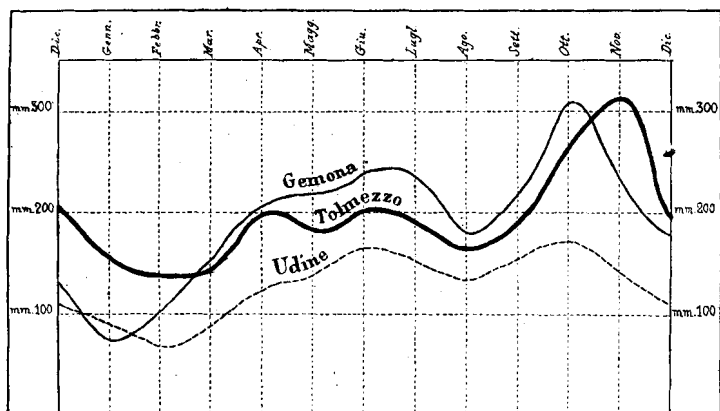


FIG. IV^a Diagramma rappresentante l'andamento della piovosità durante il corso dell'anno nelle tre stazioni di Gemona, Tolmezzo ed Udine.

mezzo, come si può chiaramente osservare nel qui unito diagramma (1), troviamo due massimi assai vicini, che hanno luogo, il più debole nei mesi di giugno o luglio, il più notevole in ottobre o novembre, due minimi, uno maggiore in gennajo o febbrajo, uno minore in agosto. Si vede come i mesi primaverili non siano fra i più piovosi, ma la piena ha luogo perchè si aggiunge all'acqua di pioggia quella che proviene dallo squagliarsi delle nevi. Inoltre, durante quella stagione l'evaporazione è scarsa. Così il massimo di luglio non ha di consueto effetto notevole sullo stato di piena del lago, data la grande evaporazione; mentre le

(1) Il diagramma rappresentato nella Fig. IV^a fu ricavato mediante i dati che espongono nella tabella seguente, calcolati in base alle osservazioni meteorologiche che finora furono fatte ad Udine, Tolmezzo e Gemona, sia moderne che antiche:

PROVOSITA' per mesi ad	TOTALE	Gennajo	Febbrajo	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
Udine (66 anni) . .	1,547	88,1	67,9	89,6	122,3	139,5	164,2	150,4	133,8	154,7	180,3	141,5	110,7
Tolmezzo (29 anni)	2,359	152,3	137,6	142,4	196,8	182,5	202,9	115,3	165,5	192,6	262,8	311,5	196,9
Gemona (10 anni) .	2,248	75,7	100,8	152,9	205,2	218,2	237,1	235,3	182,5	219,1	307,7	182,9	130,5

grandi piogge della fine di autunno producono da sole una piena in quella stagione.

Talvolta, per cause anormali, come avvenne lo scorso autunno (1893), la piena autunnale non ebbe luogo.

Fra lo stato di piena e quello di massima magra il pelo dell'acqua del lago subisce un'oscillazione, che negli anni normali si può ritenere non superi i 3 m., ma che, in casi eccezionali, raggiunge anche i 5 o 6 e più metri.

L'anno decorso, quando visitai il lago in agosto, esso era in istato di notevole magra; dal vedere che alcuni salici, che si trovano sulle rive, portavano delle radici avventizie, evidentemente emesse quando si trovavano immersi nell'acqua, fino all'altezza di circa 3 m. sopra il livello che aveva allora il lago, dedussi che si trovava a circa — 3 m. sotto il livello di piena, perciò tutte le mie misure batometriche volendo ricondurle a tal livello dovrebbero essere aumentate di 3 metri.

Da quanto mi riferì il signor maestro di Alesso, nei due mesi successivi la magra crebbe di almeno due altri metri, e cessò solo agli ultimi di settembre, causa violente piogge.

Per la magra eccezionale si ricorda il 1835, nel qual anno, nel mese di marzo, il lago si ritirò talmente che l'estremo meridionale non arrivava oltre una linea che congiungeva la foce del Rio Côte con quella del Rio Cret di Cloupe, cioè il livello del lago doveva essere almeno 8 m. sotto il massimo e la sua area doveva esser ridotta a meno di $\frac{2}{3}$ della normale.

Nel 1851 avvenne la maggior piena che si ricordi, però questa piena è dovuta alle ghiaie del Rio Stiraz che otturarono per un certo tempo il punto d'uscita delle acque del lago.

ORIGINE DEL LAGO. — Uno studio geologico completo dovrebbe spiegare due fatti ben distinti fra loro, ma pure intimamente collegati, cioè, in primo luogo, l'origine della depressione (valle), in fondo alla quale si trova il lago, e in secondo luogo la formazione della conca nella quale le acque stagnarono e costituirono il lago.

La vallata di Alesso è una profonda valle di chiusa che taglia quasi normalmente una serie di strettissime pieghe dirette pressochè da E. ad O., talora rovesciate, interessanti i calcari mesozoici dal trias medio alla creta.

A scavare tale valle non ebbero, a mio modo di vedere, azione che le forze esterne dell'erosione.

Che la corrente principale del Friuli, dopo aver successivamente

abbandonato la sella di Venchiaredo o del Mugno (m. 1,566 sul mare, 1,000 circa sul *thalweg* del Tagliamento), di M. Resto (m. 1,075 sul mare, 600 sul *thalweg* del Tagliamento) e di Chiampon (m. 799 sul mare, 325 sul *thalweg* attuale), dove ha lasciato tracce indiscutibili del suo passaggio in lembi alluvionali ad elementi carnici, in seguito cementatisi, passasse per la depressione attualmente occupata dal lago, è una ipotesi emessa dal prof. Taramelli più di 20 anni fa, e che i successivi studi confermarono pienamente (1). Però il Tagliamento, quando spostandosi a poco a poco verso oriente per la maggiore erodibilità delle marne trias-

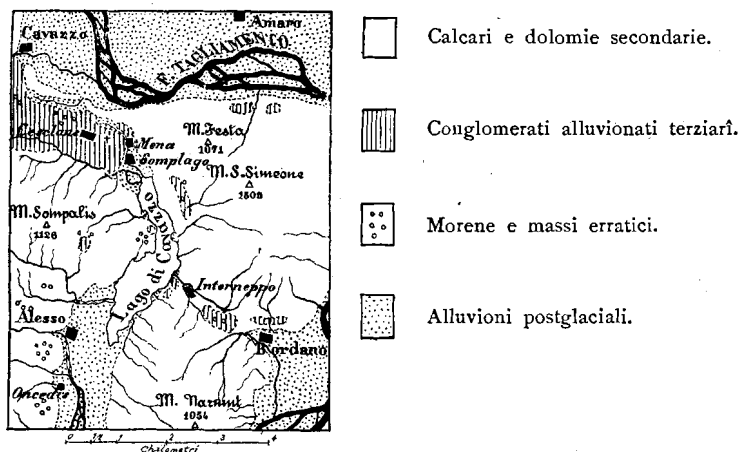


FIG. V^a Schizzo geologico dei dintorni
del Lago di Cavazzo.
Scala 1 : 150,000.

siche che si trovano in corrispondenza all'attuale vallata di Socchieve, rispetto alle dolomie e calcari, giunse, rasentando il M. Verzegnis, alla sella di Mena e Somplago, trovò già scavata in buona parte l'attuale valle di Alesso dalle acque che percorrendo presso a poco l'attuale vallata del But, passando però per la sella di Illeggio (m. 575), avevano sfogo per la valle del lago. Un lembo alluvionale ad elementi carnici, da me trovato a 555 metri sul mare (360 sul lago), nella sella detta *la Forcette*, sopra il lago, risponde di certo a tale decorso del But, mentre ancora il Tagliamento passava probabilmente per l'attuale sella di Chiampon.

(1) Vedi: TARAMELLI. *Dei terreni alluvionali e morenici del Friuli*. « Ann. d. Ist. tecnico di Udine, 1874 » pag. 33-35 e tavola I. — *Spiegazione della carta geologica del Friuli*. Pavia, 1881, pag. 120. — *Catalogo ragionato delle rocce del Friuli*. Roma, 1877, pag. 9. — *Geologia delle provincie Venete*. « Atti dell'Accademia dei Lincei », 1881-82, pag. 476-478.

Tutto questo lavoro erosivo aveva luogo durante il lungo periodo miocenico (1); notiamo però che durante il miocene medio l'erosione non doveva ancora avere inciso così profondamente la valle di Alesso da portarne il *thalweg* ad un livello che, riferito al mare attuale si può ritenere di circa 1,000 m., se noi non troviamo nell'interno delle valli lembo alcuno di formazioni riferibili a questo piano, mentre nella vicina valle di Peonis le marne deposte nel mare tortoniano (2) si trovano attualmente a 700 m. di altezza, e sul M. Corno (3) a 900 metri.

Se la valle di Alesso (e lo stesso si può ripetere per quella del Tagliamento) fosse stata allora scavata fino ad un tale livello, evidentemente il mare vi sarebbe penetrato ed avrebbe lasciato tracce della sua dimora. Si deve però con molta probabilità credere che prima della fine del miocene la valle di Alesso doveva essere scavata quasi fino al livello attuale, se vediamo che il conglomerato alluvionale di Cescians poggia sulla dolomia ad un livello che corrisponde a quello del lago. E tale conglomerato si deve ritenere coevo a quello di Ragogna e di Osoppo che poggiano concordanti sopra le marne ed arenarie d'estuario del tortoniano (4). Certo per me non è spiegabile il fatto di questo enorme trasporto di materiali avvenuto fra la fine del miocene ed il principio del pliocene, che fece sì che il letto dei fiumi d'allora s'inalzasse sul *thalweg* precedente, di forse 200 metri.

Non saprei dire se già precedentemente a questo fatto fosse scavata la valle di Amaro, ed il Tagliamento sboccasse nel Fella presso Portis, o se si debba ritenere che tale fenomeno fosse in certo modo conseguenza dell'innalzamento del letto del Tagliamento in causa dei grandi trasporti alluvionali. Certo è che in questo periodo di enorme erosione a monte e di grande deiezione nella valle del Tagliamento e

(1) Il fatto che nelle pieghe orogenetiche della regione che consideriamo, nè in quelle vicine non sono mai interessati i terreni miocenici, indica che l'epoca continentale era cominciata già allo scorcio dell'eocene.

(2) Non usiamo questa denominazione intendendo, come alcuni geologi, un piano distinto del miocene (il superiore del miocene medio), ma la *facies* di spiaggia dell'unico piano che costituisce il miocene medio (secondo DE STEFANI, *Les Terrains tertiaires supérieurs du bassin de la Méditerranée*. Annales de la Soc. Géol. du Belgique, t. 18, mémoires 1891). Abbiamo motivo di credere che i lembi tortoniani, citati dietro la guida del Tellini, appartengano alla parte più bassa del miocene medio, mentre le marne tortoniane di Ragogna ed Osoppo alla parte più recente (il vero tortoniano secondo alcuni).

(3) TELLINI, *Descrizione geologica della tavoletta Majano*. « In Alto », 1892.

(4) TELLINI, op. cit..

nella pianura friulana, una corrente ricoperse di un potente manto alluvionale tutta la vallata del Tagliamento e la depressione di Alesso (1).

L'erosione successiva, rispondente forse ad un periodo di relativa magra, fu più energica nella porzione inferiore della valle del Tagliamento, e questo fiume abbandonò per l'ultima volta la valle di Alesso.

Attualmente il letto del Tagliamento oltre la sella di Mena (metri 314), si trova ad un'altezza sul mare di 226 m., cioè 71 sopra il livello del lago, 103 sul suo fondo.

Non è facile spiegare come avvenisse l'abrasione di quell'imponente manto alluvionale della potenza di più che 200 m., che coprì tutta la depressione del lago, e di cui rimangono pochi lembi sulle sue rive. Io dubito che si possa spiegare questo fatto senza ricorrere all'erosione glaciale (2), che liberasse la cavità dalle alluvioni terziarie e forse scavasse più profondamente il bacino, salvandolo nello stesso tempo dal riempimento. Il fatto che la parte più profonda nel lago corrisponde al punto, ove esso è più ristretto, convaliderebbe tale ipotesi.

In un recente scritto, l'illustre geologo, prof. Torquato Tara-

(1) Notiamo a proposito dei terrazzi alluvionali terziari che, lungo le vallate del Friuli, rimangono ad additarci le antiche orografie, attraverso le quali la nostra regione è passata fino a giungere alle presenti condizioni, come, prescindendo da alcuni spostamenti del tutto locali e facilmente constatabili, essi presentano in generale condizioni altimetriche tali da mostrarci il fondo primitivo delle valli con pendio continuo e senza alcuna contropendenza notevole.

Questo osservo a proposito di una opinione dell'illustre geologo HEIM (*Formation des grands lacs alpins*. Arch. d. Sc. phys. et nat. 1892, pag. 449), il quale per spiegare l'origine dei laghi prealpini ricorre all'ipotesi di uno sprofondamento generale delle Alpi, avvenuto durante il primo periodo interglaciale, dimostrato, secondo l'HEIM, da contropendenze che mostrano i terrazzi preglaciali.

Questa ipotesi fu combattuta anche dal TARAMELLI (*Considerazioni geologiche sul Lago di Garda*. « Estr. d. Rendiconto d. R. Ist. Lombardo » Serie II, Vol. XXIV, fasc. III, Milano 1894).

(2) Il ghiacciajo ha lasciato tracce evidenti del suo passaggio nella vallata di Alesso, con numerosi massi erratici che ha deposto sulle sue rive, sul terrazzo di Cescians, alla sella di Internueppo, e su tutti quei ripiani che dominano il lago. Fra altro è notevole la morena profonda di Ciaserie Murte, per i numerosi blocchi di porfido, quarzo rosso-bruno, ecc. proveniente dalla valle superiore del But e di gness granitico del Tirolo meridionale, e quella di Barcis ad oriente di Alesso. Inoltre l'azione glaciale contribuì ad arrotondare fino a notevole altezza i nudi dorsi dei Monti San Simone, Naruint e Faroppo. Il ghiacciajo nell'epoca del massimo suo sviluppo doveva quivi avere una potenza di almeno 5 o 6 cento metri, ciò che arguisco dall'aver rinvenuto nel versante occidentale del M. Festa un masso erratico di calcare nero, probabilmente carbonifero, all'altezza di circa 800 m. sul mare, e alle falde meridionali del M. Faeit, poco lungi dalla casera Culcis, numerosi ciottoli di provenienza glaciale ed una breccia ad elementi carnici, dovuta certo al ghiacciajo.

melli (1), facendo la storia geologica del maggiore dei laghi italiani, viene alla conclusione, che gran parte della depressione gardense, sia appunto dovuta all'erosione glaciale, e cita in appoggio alla sua opinione tali e tanti fatti, che non si può più dubitare della potenza della erosione dovuta all'azione dei ghiacciai. I geologi e geografi tedeschi, primo fra i quali il Penck, da un pezzo ammettevano questo fatto.

Comunque sia, noi dobbiamo figurarci che, avvenuto a poco a poco il ritiro del ghiacciajo dallo sbocco della vallata carnica, la morena frontale da esso lasciata sotto forma di anfiteatro, sbarrasse le acque del disgelo glaciale in modo, da formare in corrispondenza all'attuale campo di Osoppo un lago, di cui un braccio s'internava nella valle di Alesso, ormai liberata dall'alluvione terziaria (2). Il lago non doveva essere molto profondo, e ben presto fu riempito dai materiali portati dal Tagliamento; e nello stesso tempo il Pallar, il Leale ed altri torrenti rendevano con le loro alluvioni isolato il Lago di Cavazzo. All'alzarsi continuo del letto del Tagliamento, dovette corrispondere un continuo alzarsi della sbarra alluvionale che racchiudeva, a valle, il lago.

In un pozzo costruito quest'anno ad Avasinis, ad una cinquantina di metri dalle falde del monte, si trovò la roccia in posto (dolomia triassica), dopo aver attraversato per 11 m. alluvioni disgregate; si deve quindi ammettere che nel mezzo della valle tale profondità raggiunga una quarantina di metri almeno.

L'innalzamento del lago, per opera delle alluvioni, fece sì che il suo livello (195 m.) fosse di circa 10 m. superiore a quello dello sbocco del Melò nel Tagliamento, e forse lentamente continua tuttora, ad onta delle arginature che impediscono al Pallar di spargere liberamente le sue ghiaie nelle campagne di Alesso, per opera dei torrenti che discendono dal Monte Naruint, fra cui primeggia il Rio Stiraz, che ha costruito un bellissimo cono di dejezione, che aumenta continuamente, ed in epoca non molto remota seppellì parte della campagna di Alesso.

Dobbiamo quindi considerare il lago come dovuto allo sbarramento alluvionale di una valle d'erosione (fluviale ed in parte glaciale) abbandonata. I particolari di questo fenomeno ancora non sono del tutto chiariti, ma credo che le linee generali sieno abbastanza sicure (3).

Il lago va man mano restringendosi, e specialmente nella parte set-

(1) *Della Storia Geologica del Lago di Garda* « Estratto dagli Atti d. I. R. Accademia degli Agiati di Rovereto. Anno XI » Rovereto, 1894.

(2) TELLINI, loco citato.

(3) Alcuni episodi, che in questa storia della formazione di una isolata valle, riescono di difficile e spesso di impossibile spiegazione, nello stato attuale delle co-

tentrionale, e allo sbocco dei varî torrenti che lo alimentano. Il riempimento ha luogo quasi esclusivamente per opera delle ghiaie sugli orli, e nel mezzo per la fine fanghiglia.

Un campione di fango, raccolto nel punto centrale, fu trovato ricco di diatomee (vedi pag. 208).

La figura VI^a rappresenta, approssimativamente, la carta geologica sottolacustre del Lago di Cavazzo.

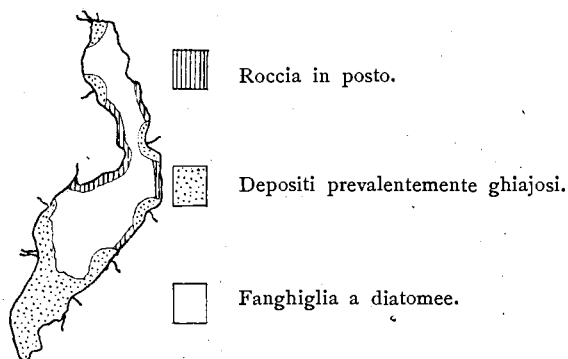


FIG. VI^a Tentativo di cartina geologica sottolacustre del Lago di Cavazzo. Scala 1 : 75,000.

MISURE DI TEMPERATURA. — La scarsità delle notizie possedute sulle condizioni fisiche delle acque del nostro

lago, mi indusse ad istituire alcune ricerche sulla temperatura a varie profondità, sul colore delle acque e sulla loro trasparenza. Queste furono eseguite per mezzo di un semplice termometro a minima, nel punto più profondo del lago, i giorni 5 e 6 agosto ed il giorno 9 ottobre 1893.

noscenze e in base a considerazioni in gran parte locali, forse, quando si potessero abbracciare in un unico sguardo i fenomeni consimili per una regione ben più vasta, come sarebbe il Friuli od almeno il bacino del Tagliamento, e con un paziente lavoro di critica di fatti e di confronto di dati, coordinare la storia della valle principale con quella delle infinite altre che vi mettono capo, verrebbero man mano a spiegarsi a vicenda. Il prof. Taramelli, nell'adunanza della Società Alpina Friulana del 1893 (vedi *In Alto* anno IV, n. 6, Novembre 1893) ed in altra della Società Geol. Ital., (vedi *Bollettino della Società Geologica Italiana*, Vol. 12, pag. 491 e seg. 1893) faceva appunto rilevare l'importanza di una tale ricerca, specialmente nella regione friulana, dove i documenti che devono servire ad un tale studio sono abbastanza copiosi, e la regione, per merito specialmente del prelodato geologo, abbastanza nota nella sua costituzione geologica. Credo però che in base alle attuali conoscenze sia prematura una tale ricerca e solo un'ulteriore raccolta di fatti ed un più accurato studio della regione sotto quel punto di vista possa permettere di comprendere e spiegare minutamente i varî fenomeni idrografici ed orografici, di cui essa rappresenta la sintesi.

I risultati ottenuti sono espressi nella seguente tabella :

TABELLA IV.^a

		AGOSTO 1893			OTTOBRE 1893
		Giorno 5 ore 18-20	Giorno 6 ore 8-10	Giorno 6 ore 11-13	Giorno 9 ore 11-13
Alla superficie.		20°, 7 C.	21°, 0	21°, 6	20°, 5
Alla profondità di m.	2	20 6	20 4	20 9	20 4
" "	4	20 5	20 4	20 6	20 4
" "	6	20 4	20 3	—	20 4
" "	8	20 4	20 3	20 2	20 4
" "	10	17 0	17 2	—	20 4
" "	12	14 3	14 5	14 4	20 3
" "	14	12 6	12 7	—	20 2
" "	16	10 5	10 4	10 6	19 7
" "	18	9 5	9 4	—	18 0
" "	20	8 5	8 4	8 4	17 5
" "	25	7 8	7 7	—	17 0
" "	30	7 5	7 5	7 5	16 5
" "	35	7 4	7 4	—	16 2

Se consideriamo una qualunque delle serie di temperatura, per esempio, la prima ricavata il 5 agosto (vedi Fig. VII), notiamo subito come il diminuire della temperatura dalla superficie al fondo del lago non sia uniforme. Fino ad 8 m. di profondità la diminuzione di temperatura è quasi insensibile e non raggiunge che 0°,3, C. cioè meno di 0°,05 per metro. Invece fra 8 e 10 m. abbiamo un salto di temperatura di gradi 3,4°, cioè un grado C. ogni 60 cm.; così fra 10 e 12 m. abbiamo una differenza di gradi 2°,7; fra 12 e 14 di 1°,7; fra 14 e 16 di 2°,1; fra 16 e 18 di 1° e lo stesso fra 18 e 20 m.. Inferiormente a 20 m. la temperatura non diminuisce che di 1°,1, cioè meno di 0°,1 per metro.

Questo andamento non è esclusivo al nostro lago, ma condizioni analoghe si trovano nei mesi estivi in quasi tutti i laghi alpini (1). Quello

(1) Pare che questo sia un fenomeno generale e comune anche ai laghi non alpini: così nella temperatura del Lago di Tiberiade il BARROIS (*Sur la profondeur et la température du lac de Tibériade*. Comptes Rendus des Séances de la soc. de Géographie. Dicembre, 1893) poté osservare nel maggio 1890 un andamento analogo.

strato nel quale la temperatura decresce in modo assai rapido; che nel caso nostro si trova sotto gli 8 m., venne chiamato *Sprungschicht*, ossia *strato di salto*, dal Richter, che lo riscontrò nel Wörthersee e ne studiò

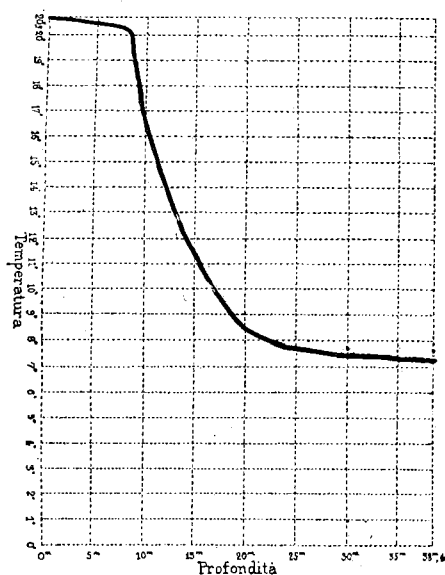


FIG. VII^a. Curva rappresentante il diminuire della temperatura col crescere della profondità, nel Lago di Cavazzo il giorno 5 agosto 1893.

Il tempo che la sera del 6 cominciò a divenir burrascoso, e continuò incerto nei giorni seguenti, interruppe la serie cominciata.

Osservazioni di tal genere, che io mi sappia, furon compiute soltanto dal Grissinger, durante la prima settimana del settembre 1891 (2) nel Weissensee in Carinzia.

Sono di molto interesse i risultati ottenuti dal Grissinger, per dedurre l'andamento diurno della temperatura in un lago, almeno per un dato mese dell'anno. Egli riscontrò nelle acque del lago 5 strati, che si comportano diversamente a tale riguardo :

(1) RICHTER, *Die Temperaturverhältnisse der Alpenseen* (Sonderabdruck aus den Verhandlungen des IX Deut. Geographentages in Wien. Berlino, 1891). Secondo il Richter la *Sprungschicht* rappresenterebbe il limite della circolazione diurna dell'acqua. Questa spiegazione viene confermata anche dalle esperienze del Grissinger nel Weissensee in Carinzia (GRISSINGER, *Untersuchungen über die Tiefen und Temperatur-Verhältnisse des Weissensees in Kärnten*. Separatabdruck aus Petermanns Mitteilungen, 1892, Heft. VII). — LANGENBECK, *Ueber die Bildung der Sprungschicht in den Seen* « Pet. Mitt. », 1893, V, pag. 123, 124).

(2) GRISSINGER, op. cit.

le particolarità (1). Il Richter constatò pure che questa *Sprungschicht* diviene sempre meno sensibile e nello stesso tempo si trova sempre a profondità maggiore, man mano che ci scostiamo dall'estate; così nel nostro lago, il giorno 9 ottobre, la *Sprungschicht* si trovava fra 16 e 18 m., ed il salto di temperatura appariva molto meno marcato.

Era mia intenzione di fare per alcuni giorni di seguito delle misure di temperatura a varie ore del giorno, per poter determinare le leggi principali che seguiva la penetrazione del calore a varia profondità.

Il tempo che la sera del 6

1° Dalla superficie a 4 m. di profondità, la temperatura dell'acqua muta analogamente a quella dell'aria, il massimo poco dopo il mezzogiorno.

2° Dai 6 ai 12 m., il massimo di temperatura verso la sera, il minimo la mattina.

3° Dai 14 ai 20 m., minimo di temperatura a mezzogiorno, la mattina e la sera temperature più alte.

4° Da 25 a 35 m., temperature più alte nella mattina, mezzogiorno e sera egual temperatura.

5° Sotto i 40 m., temperatura costante.

Per quanto sieno scarse le mie osservazioni in proposito, cioè basate su tre sole serie di misure, di cui una non completa, eseguite una la sera del 5 agosto, le altre due la mattina e nelle ore meridiane del 6, pure mostrano chiaramente i due primi strati osservati dal Grissinger nel Weissensee.

Così il massimo si riscontra dalla superficie a 4 m., nelle ore meridiane, da 6 ad 8 m. la sera. Ed il fatto che il limite inferiore del secondo strato corrisponda perfettamente alla *Sprungschicht*, conferma l'opinione espressa dal Langenbeck (1), che nella determinazione di questo strato non abbia alcuna influenza l'azione dei raggi solari, ma che esso dipenda esclusivamente dalla profondità alla quale cessa la circolazione verticale.

Inferiormente a 10 m., avremmo nel Lago di Cavazzo un andamento alquanto diverso da quello notato nel Weissensee, cioè dai 10 ai 14 m. si avrebbe un massimo la mattina, fra 16 e 18 nelle ore meridiane e fra 20 e 25 di nuovo la sera. A 30 m. comincerebbe lo strato a temperatura costante. Ma non si deve attribuire grande importanza a questi dati, che meritano riconferma, dato il piccolo numero di osservazioni fatte, e il piccolo valore delle differenze di temperatura che sotto i 10 m. raggiungono appena 0°, 2, e sono facilmente turbate da errori di osservazione o di strumento.

Per avere un'idea esatta dell'andamento annuo della temperatura nel nostro lago, certo non bastano le osservazioni da me eseguite a due mesi di distanza; ma ormai per i lavori del Forel, del Richter, del Geistbeck e di molti altri (2) le leggi generali che regolano gli scambi di

(1) *Ueber die Bildung* ecc..

(2) Vedi specialmente: RICHTER, *Die Temperaturverhältnisse* ecc. ecc.; FOREL, *Termique des lacs d'eau douce*. Arch. d. Sc. phys. e nat. 1892, T. 28, pag. 334 e seg.; GEISTBECK, *Die Seen der deutschen Alpen* ecc.; WOEIKOFF, *Étude sur la température des eaux et sur les variations de la température du globe*. « Arch. d. sc. phys. et nat. » 1886, pag. 6 e seg. ecc. ecc..

temperatura nei laghi durante un intero anno sono abbastanza note ed uniformi, talchè mi limito a fare poche considerazioni.

Il nostro lago appartiene al tipo dei « laghi temperati » della seconda classe, secondo la classificazione termica del Forel (1). Credo che il passaggio fra la stratificazione termica inversa e la diretta, avvenga assai per tempo, cioè fra gli ultimi di febbrajo ed i primi di marzo, l'acqua va mano mano riscaldandosi, talchè già nel maggio la temperatura superficiale è abbastanza alta (il 27 maggio 1877 il prof. Marinelli ad ore 7,15 riscontrò una temperatura di $14^{\circ},2$, ad ore 13,35 al Sole $18^{\circ},0$). Nel 1893, sebbene l'inverno fosse stato uno dei più rigidi, la temperatura dei primi strati era, i primi giorni di agosto, superiore a 20° , e quella del fondo a $7^{\circ},4$; due mesi dopo (9 ottobre) la temperatura superficiale era pressochè la medesima, ma la temperatura a 35 m. era passata da $7^{\circ},4$ a $16^{\circ},2$, con un aumento di quasi 9° .

Per spiegare questo aumento, che può parere eccezionale, bisogna pensare che il lago già nell'agosto era in notevole magra, la quale aumentò, a quanto mi fu riferito, di forse 2 m. nel mese seguente, inoltre che l'agosto ed il settembre furono mesi caldissimi, e che solo alla fine di settembre si ebbero delle abbondanti piogge (2). Si può quindi considerare che questa temperatura del fondo sia una delle massime che

(1) La classificazione termica dei laghi proposta dal Forel (*Comptes Rendus d. l'Acad. d. Sc. d. Paris*, VIII, 587, 18 marzo 1889) è la seguente:

A) TIPO DEI LAGHI TROPICALI. (La stratificazione termica di questi laghi è diretta, vale a dire la temperatura va decrescendo dagli strati superiori a quelli più bassi).

I Classe. Laghi di grande profondità, in cui le acque inferiori hanno una temperatura costante superiore a 4° C.

II Classe. Laghi di piccola profondità, con acqua inferiore a temperatura variabile, ma sempre superiore a 4° .

B) TIPO DEI LAGHI TEMPERATI. (La stratificazione termica alterna fra la forma diretta ed inversa).

I Classe. Laghi di grande profondità, con le acque inferiori invariabili a 4° .

II Classe. Laghi di piccola profondità, con le acque inferiori variabili sopra e sotto i 4° .

C) TIPO DEI LAGHI POLARI. (La stratificazione termica di questi laghi è inversa, cioè gli strati più freddi di 4° essendo meno densi sono superficiali).

I Classe. Laghi di grande profondità, con acque inferiori a temperatura invariabile, inferiore a 4° .

II Classe. Laghi di piccola profondità, con acque inferiori a temperatura variabile, ma sempre al di sotto di 4° .

(2) Questo fatto trova riscontro in quello osservato dal DELEBECQUE (Arch. d. Sc. phys. et nat., tome XXX, dic. 1893, pag. 662) nel Lago del Moncenisio (alt. m. 1,928, sup. Kmq. 1,34, prof. m. 31). Il Delebecque esplorava questo lago una

il lago possa raggiungere; pochi giorni dopo dovette cominciare il raffreddamento invernale.

Ho calcolato la temperatura media (1) che le acque del lago avevano il 6 agosto e il 9 ottobre 1893, ed ho ottenuto per il primo giorno una media temperatura di $16^{\circ},1$, per il secondo di $19^{\circ},4$. Abbiamo quindi avuto in due mesi un aumento nella media temperatura delle acque del Lago di Cavazzo, di circa 3 gradi. Dagli ultimi di febbrajo in cui sgelò quest'anno il lago, fino ai primi di agosto, cioè durante circa 5 mesi, la temperatura media del lago era passata da circa 3° , che sarà stata all'epoca dello sgelo, a $16,1$, con un aumento di circa 13° .

Possiamo credere che il 9 ottobre, la media temperatura delle acque del lago avesse raggiunto pressochè il massimo annuale. In tal caso la quantità di calore immagazzinato dal lago dall'inverno in poi avrebbe raggiunto la enorme cifra di 350 miliardi di calorie, circa 2000 per m.q (2); si capisce quindi facilmente quanto benefico effetto deve avere questa enorme quantità di calore immagazzinato, sulla temperatura delle rive del lago, nei primi mesi dell'inverno.

GELO. — Il Lago di Cavazzo non gela ogni anno, ma soltanto negli inverni più rigidi. Devo al signor Giovanni Pico, maestro di Alesso, l'elenco degli anni in cui si ricorda che il lago fosse stato gelato, e per

sola settimana (2 ottobre) prima della mia seconda visita al Lago di Cavazzo, e trovava la seguente serie di temperature:

Superficie, $10^{\circ},2$ C.	15 m., 10°
5 m., 10°	20 m., $9^{\circ},9$
10 m., 10°	31 m., $9^{\circ},8$

Per un lago posto 1,724 m. più in alto del Lago di Cavazzo, una temperatura del fondo così elevata è ancora più notevole.

(1) Questi valori medi furono ottenuti graficamente nel modo seguente: Scelto un sistema di coordinate ortogonali, sull'asse delle ascisse venivano portate delle grandezze proporzionali alle aree delle isobate di 2 in 2 m. fino a 20 m., e poi di 5 in 5 m., e si elevavano le ordinate proporzionali alle temperature riscontrate alle rispettive profondità. Indi col planimetro fu misurata l'area racchiusa dalle coordinate e dalla curva che congiungeva i vertici delle ordinate. Divisa questa area per la lunghezza della ascisse maggiore, si otteneva il valore della media temperatura del lago.

(2) Il Forel (*Thermométrie des lacs*. In « Arch. d. sc. phys et nat. », tomo 23, pag. 85, Ginevra, 1890) calcolò per l'anno 1889 che la quantità di calore immagazzinato dal Lago di Ginevra era di 3,930 calorie per m. q. di superficie, per quello dei Quattro Cantoni di 2,880, per il Lago Maggiore di 6,520, per quello di Como 3,280, per quello di Lugano 2,980.

gli ultimi tre inverni, in cui ebbe luogo il gelo, anche le date del gelo e del disgelo :

1836²

1857.

1863. Il lago fu interamente gelato e la crosta era di tale spessore che permise di trascinarvi sopra, dalla rupe di S. Martino presso Interneppo, alla riva di Alesso, i pietroni che furono collocati nelle fondamenta della chiesa di Alesso.

1875² Pare che in questo anno il lago cominciasse a gelare verso il mese di gennajo, ma non si sa di positivo.

1879-80. Il ghiaccio durò dal 24 dicembre fin oltre il 20 febbrajo.

1891. Rimase gelato dal 24 gennajo al 26 febbrajo.

1893. Il lago gelò, ma non intieramente, essendo rimasto liquido un piccolo spazio presso il punto più profondo, dal 12 gennajo, fino al 20 febbrajo.

1894. Negli ultimi giorni di dicembre 1893 si manifestò verso Alesso qualche traccia di ghiaccio; verso il 20 gennajo il ghiaccio si estendeva per circa 210 m. dalla riva di Alesso, con uno spessore di circa 15 cm.; il ghiaccio rimase stazionario fin circa il 4 febbrajo, nel qual giorno cominciò lo sgelò; il 20 dello stesso mese il lago era completamente libero di ghiaccio.

Si vede che il lago non gela completamente che in anni eccezionali, e che la durata del gelo superò di poco un mese nel 1891 e 1893, mentre fu di circa due nell'inverno 1879-80. « Il congelamento — mi scrive il signor Pico — in generale non avviene tutto in una notte, ma bensì in parecchie notti consecutive. Comincia naturalmente a gelarsi la parte meno profonda, poi man mano si gela il resto. Grandi lastroni di ghiaccio trasportati dalla furia delle onde, si scontrano, si urtano, si danno di cozzo a vicenda, e in quella baraonda, in quello scompiglio, si cementano insieme a guisa di un meraviglioso mosaico. »

Si tratta, come si vede, del tipo di congelazione che il Forel (1) chiamò *discrete*, cioè disgregata, che ha luogo in seguito alla formazione di lastroni di ghiaccio galleggianti (*glakon-gâteaux* dei Francesi, *pan-cake* degli Inglesi).

Per avere un'idea dei rapporti di temperatura che determinano la congelazione del lago, nella tabella V^a esprimo il numero di giorni

(1) FOREL. *La congélation des lacs suisses et savoyards dans l'hiver 1891.*
« Archiv d. Sc. Phys. et Nat. », 1891.

« freddi » (cioè in cui la temperatura minima fu inferiore a 0°) e « freddissimi » (cioè in cui la temperatura massima fu inferiore a 0°) negli inverni che corrono dal 1874-75 al 1892-93 e pei periodi di cui si hanno tali osservazioni, per le stazioni di Udine, Tolmezzo e Gemona. Le condizioni termiche di queste due ultime stazioni si possono ritenere assai vicine fra loro ed a quelle del lago. Naturalmente ho inteso per inverno il periodo dal primo all'ultimo gelo.

TABELLA V.^a

INVERNI	STAZIONI DI					
	UDINE		TOLMEZZO		GEMONA	
	Numero dei giorni		Numero dei giorni		Numero dei giorni	
	freddi	freddissimi	freddi	freddissimi	freddi	freddissimi
1874-75	—	—	99	2	—	—
1875-76	—	3	87	10	—	—
1876-77	—	—	50	2	—	—
1877-78	—	1	82	3	—	—
1878-79	—	—	73	—	—	—
1879-80	71	15	—	—	—	—
1880-81	38	2	—	—	—	—
1881-82	25	0	—	—	—	—
1882-83	41	0	—	—	—	—
1883-84	35	0	—	—	—	—
1884-85	48	0	—	—	—	—
1885-86	51	0	—	—	70	—
1886-87	49	3	—	—	84	8
1887-88	72	0	—	—	77	12
1888-89	48	0	—	—	67	4
1889-90	52	0	—	—	58	4
1890-91	75	3	—	—	74	19
1891-92	49	0	—	—	46	7
1892-93	60	3	—	—	77	10

È agevole scorgere come non vi sia una relazione costante fra il congelamento del lago ed il numero di giorni freddi e freddissimi che si riscontrano negli anni di gelo; così, per esempio, l'anno 1887-88 ha egual numero di giorni freddi (1) e maggiore di freddissimi del 1892-93, eppure in quel primo anno non ebbe luogo congelamento alcuno.

(1) A Gemona e probabilmente anche al nostro lago.

Come confronto, riporto gli anni in cui gelarono in questo secolo almeno due dei grandi laghi svizzeri, togliendo i dati dal sopra citato lavoro del Forel sulla congelazione dei laghi svizzeri e savojadi:

1810. Laghi di Zurigo e Ginevra.

1830. Tutti i grandi laghi svizzeri.

1880. Id. Id.

1891. Id. Id.

Noto che pel Lago di Ginevra la congelazione non fu mai totale.

Si vede come i due ultimi geli dei grandi laghi svizzeri trovino riscontro in quelli del Lago di Cavazzo, ma pare che il gelo in questo ultimo sia assai più frequente ed abbia luogo in media ogni 8 o 10 anni.

Possediamo pochissimi dati sugli anni in cui gelarono i laghi italiani.

I grandi Laghi lombardi sembra non gelino quasi mai, però le cronache ricordano che il Lago di Como gelò nel 1571, nel quale anno gelarono pure quelli di Costanza, Zurigo e Ginevra (1); il Lago di Garda (2) nel 1709, nel quale anno gelarono pure i tre grandi laghi svizzeri sopra ricordati. Nell'inverno 1879-80, gelarono quasi tutti i minori laghi italiani. Il Trasimeno gelò nel 1758, nel 1788 e nel 1830 (3), e probabilmente nel 1880.

La ricerca degli anni in cui ebbe luogo il gelo dei laghi o dei fiumi, nei quali quel fenomeno non si produce che assai raramente (ciò che si può fare in base alle storie o cronache, o spesso anche servendosi delle tradizioni popolari) ci sembra uno degli elementi che meglio concorrono a portare un contributo all'importante e complesso problema delle oscillazioni e mutamenti della temperatura terrestre a lunghi periodi.

È uno studio facile e nel quale qualsiasi persona può portare il suo contributo; la memoria del popolo è ancora viva per quanto riguarda tali fenomeni naturali spesso per tutto il nostro secolo, e le storie e le cronache per i fiumi ed i laghi più noti o vicini a città notevoli, non di rado ci portano parecchi secoli indietro.

CLIMA. — Le condizioni di piovosità di questa regione, le condizioni del gelo e del lago ci hanno data un'idea abbastanza esatta del clima dei dintorni del Lago di Cavazzo, e non troviamo opportuno diffonderci lungamente su questo soggetto, tanto più che, come abbiamo

(1) FOREL, *La congélation* ecc..

(2) *Rivista Geografica Italiana*. Anno I, fasc. IV, Aprile 1894 pag. 259.

(3) AMATI, *Diz. corografico dell'Italia*, 1878 alla voce *Trasimeno*.

detto, non esiste sulle rive del lago un Osservatorio meteorologico e dovremmo riferirci ai dati di Gemona o Tolmezzo.

Il clima in complesso è abbastanza tepido, data la latitudine di 46° 20' N. circa, in cui si trova il lago (1). L'estate vi è abbastanza calda, talchè prospera la vite tanto nei dintorni di Alesso, quanto in quelli di Mena e Somplago, a circa 300 m. sul mare; l'inverno è piuttosto rigido.

Merita speciale menzione il regime periodico dei venti che agitano il lago.

REGIME DEI VENTI. — Di sommo interesse è il regime speciale di venti a cui va soggetta la vallata di Alesso e il lago, perchè normalmente ha luogo una specie di ventilazione ritmica, il cui periodo è circa di una giornata. Nel mattino il lago è quasi sempre notevolmente agitato da un vento che spira presso a poco da N., cioè da monte a valle, e che vien detto in vernacolo *tramontan* o *vent di sore* (vento di sopra). Questo vento, che ha la sua massima intensità nelle prime ore del mattino, col crescere del giorno va man mano affievolendosi. Le onde del lago divengono sempre meno alte, in seguito la superficie delle sue acque non mostra che un lieve increspamento, in fine diviene liscia come uno specchio, prima verso Alesso, poi per tutto il lago. L'ora in cui avviene questa calma, varia, però entro limiti ristretti, da giorno a giorno; ma nelle giornate normali, cioè in quelle in cui altri venti non vengono a turbare l'andamento consueto, la calma cade fra le 11 e le 12 1/2 (2). La durata della calma oscilla intorno a 1/2 ora, fra i limiti estremi di 1/4 d'ora e di 1 ora. Ad essa succede un nuovo increspamento del lago che comincia nella sua parte meridionale e va propagandosi a tutto il lago. Questa volta le onde sono prodotte da un vento che spira in senso inverso al primo, cioè da valle a monte, e vien detto *scirocc* o *vent di sott* (vento di sotto). La sua intensità va per un certo numero di ore (4-6) sempre aumentando, per poi decrescere fino a cessare del tutto per dar luogo ad un secondo periodo di calma. Non so di preciso quando abbia luogo questa seconda inversione. Credo, in condizioni normali, fra le 22 e le 24. Alla calma della notte succede il *tramontan* che, come abbiamo visto, domina il lago la mattina.

(1) Notiamo che la regione del Lago di Cavazzo è la meno elevata sul livello del mare, che si trovi in Italia alla stessa latitudine o a latitudini superiori.

(2) I giorni in cui potei osservare questo fenomeno, stando sul lago, furono: il 3 agosto (giorno caldo e sereno) fra le 9 1/2 e le 10 1/2, il 5 agosto (giorno sciroccale) fra le 8 e le 9, il 9 ottobre (giornata bella e calda) fra le 12 e le 12 1/2. L'inversione della sera non la osservai che la notte del 6 agosto dalle 20 alle 21.

Il fenomeno che abbiamo descritto si mostra più netto e spiccato che mai e più regolare nei giorni sereni e caldi. Quando dominano altri venti, è o notevolmente turbato o addirittura soppresso. Non so se questa vicenda di venti duri l'annata intera o sia limitata ai mesi caldi. Comunque sia, la spiegazione di questi fenomeni si deve cercare nel considerare tali venti come vere e proprie brezze di monte e di piano. La rapidissima irradiazione che i monti, per la grande superficie esposta e per l'altezza loro, subiscono durante la notte, fa sì che le parti degli strati d'aria che vengono a loro contatto si raffreddino maggiormente delle altre; ne conseguirà una corrente d'aria discendente che, rasentando il suolo, si abbassa dai monti alle valli. Il Sole, durante il giorno, riscalda il suolo dei monti, onde le porzioni d'aria a contatto con esso riescono più riscaldate delle altre che, pur trovandosi allo stesso livello, sono lontane dal suolo; onde una corrente ascendente che, rasente il suolo, sale dalle valli e dal piano verso le regioni più elevate.

E questo fenomeno di venti di monte e di valle si nota in maggior o minor grado in quasi tutte le vallate delle nostre Alpi. Tali sono « la breva » ed « il tivano » del Lago di Como, l'« ora » ed il « sovero » o « sopero » del Lago di Garda e della valle dell'Adige, l'« Unterwind » e l'« Oberwind » dei Laghi del Salzkammergut austriaco, ed altri ancora che si riscontrano in parecchie vallate delle Alpi, dell'Himalaja e del Tibet, ecc..

Nella valle del Tagliamento e nelle sue tributarie il fenomeno dell'alternativa della brezza di monte e di valle è marcatissimo, e risulta anche dalle osservazioni meteoriche di Pontebba, Tolmezzo, ecc. (1).

Sul Lago di Cavazzo, come altrove, le anomalie in questa ventilazione periodica sono considerate segno di cattivo tempo. Queste irregolarità provengono generalmente dal predominio di altri venti, come sarebbe lo *Schiavon* (vento che viene dalla Slavia friulana, vento di levante), il vento di tramontana che soffia frequentemente d'inverno, il *garbin* (vento di ponente), che soffia impetuoso specialmente ad Alesso, in modo da incurvare perfino gli alberi, e finalmente il *sirocco*, vento di S., che apporta le piogge.

COLORE DELLE ACQUE. — Il lago si presenta colorato diversamente secondo tre zone: per una zona costiera, nella quale la profondità non supera i 2 o 3 m., l'acqua mostra una colorazione « verde-chiaro », risultante dal verde dell'acqua e dal bianco della ghiaia; più innanzi il lago

(1) MARINELLI, *La Terra*. Vol. I, pag. 795 e seg.

si presenta di un « verde-bruno », in causa delle alghe che coprono il fondo, e finalmente, oltre i 5 o 6 m. di profondità, l'acqua presenta il suo colore « verde proprio ». Per misurare la gradazione di questo colore, mi servii della scala dei colori proposta alcuni anni or sono dal Forel (1). Il colore dell'acqua del lago mi risultò intermedio fra il N. 8 e il 9 di quella scala, avvicinandosi più a questo secondo (2). In qualunque momento si osservasse la colorazione dell'acqua, quando non entrassero cause estranee di errore, come il riflesso del fondo o del cielo, essa era

(1) Il Forel, dopo varî tentativi con colori a pastello e con un colorimetro, e dopo proposta già nell'anno 1887 (« Arch. d. Sc. phy. et. nat. » 1887) una gamma a tubi contenenti soluzioni di diversi colori ed a diverse proporzioni, nel 1889 (« Arch. d. Sc. phys. et nat. », 1889, p. 167; « Rendiconti dell' Ist. Lomb. », 1889, p. 739) proponeva una nuova scala dei colori, che è quella generalmente accettata e che noi pure usammo.

Si pongono in una serie di tubi di vetro incolore di 8 mm. di diametro due miscugli formati da due soluzioni a 1:200, l'una azzurra, di solfato di rame ammoniacale, l'altra gialla, di cromato neutro di potassio; e i colori che ne risultano, formeranno la gamma desiderata. Ecco le proporzioni ed i numeri della scala:

	NUMERO DELLA GAMMA												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Soluzione gialla. . .	0	2	5	9	14	20	27	55	44	54	65	77	90
» azzurra. .	100	98	95	91	86	80	73	65	56	46	35	23	10

Per i colori verdi-bruni di molti laghi della Germania, l'Ule (*Die Bestimmung der Wasserfarbe in den Seen.* « Pet. Mitt. », 1892, pag. 70), propose un'aggiunta a questa scala.

(2) Si confrontino i seguenti dati riguardanti il colore di parecchi laghi alpini e quello del Mediterraneo, che tolsi da alcune note del Forel:

Lago Maggiore 6-7, Lago di Como 6-7, Lago di Lugano 8, Lago di Lucerna 5-6, Lago di Piano 9-10, Lago di Ginevra 3-4 in inverno, 4-5 in estate, Lago di Annecy 4-5, Lago di Neuchâtel, davanti a Neuchâtel 5-6, davanti a Grandson 7-8, Lago di Morat 11-12, Mediterraneo, costa d'Algeria e Tunisia 2-3, ecc., ecc..

Ho voluto determinare altresì il colore di alcuni torrenti del Friuli, per quanto sia difficile, anche scegliendo le località ove si formano delle vasche profonde, giudicare del colore di un corso d'acqua, ed ho ottenuto i seguenti dati: Torrente Torre 4, Rio Resia 4, R. Raccolana 5, T. Connappo 6. Il Lago di Raibl, visto dalla sponda, mostrò un colore vicino al 6 della scala di Forel.

Meno il Lago di Garda (bleu-scuvo) e quello di Alleghe (bleu-chiaro, secondo Wallmann), quasi tutti gli altri laghi del Veneto e del Trentino hanno colorazioni verdi più o meno intense.

costante, e risultò la stessa nelle due epoche nelle quali visitai il lago a due mesi di distanza (1).

(1) La questione dell'origine del diverso colore che presentano le acque in natura, è sorta già da oltre due secoli: basti dire che si discuteva già nel 1667 e 1668 all'Accademia filosofica di Londra (*Acta philosophica Societatis Regiae in Anglia*, Lipsia, 1675). Però la trattazione scientifica di questo argomento rimonta appena alla metà del presente secolo, con alcune Note presentate all'Accademia delle scienze di Parigi nel 1847 dal Durocher e Martin, e con una Memoria del Bunsen, nel « Jahresbericht, u. die Forschung d. Chemie », ecc., 1847-48. Ed il Bunsen fu il primo a riconoscere nell'acqua chimicamente pura un colore proprio, il bleu. Si occuparono in seguito della questione parecchi scienziati fra cui il Saint-Claire Deville, il Wittstheim, il Tyndall, l'Hagenbach, lo Schleinitz, il Brun Walmann, ecc., più recentemente lo Spring (*La couleur des eaux*. « Revue scientifique », 1883, il Soret (*Sur la couleur de l'eau*. « Mém. d. la Soc. d. phys. et d'hist. nat. de Genève », tomo 29, 1886-87), il Forel in parecchie Memorie presentate alla Società di Sc. nat. di Losanna dal 1887 in poi, il Geistbeck nel suo magistrale lavoro più volte citato, sui laghi delle Alpi tedesche, il Pouchet (nei « Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences », 1892 ed altrove) e molti altri di cui qui sarebbe troppo lungo parlare. Nè è qui il luogo di riferire e discutere le varie opinioni emesse in proposito. Mi basta citare i risultati generali a cui a me sembra si sia giunti. E questi sarebbero: 1° che l'acqua distillata ha un colore proprio, che è il bleu; 2° che le diverse tinte verdi presentate dai laghi non provengono solo dal colore del fondo, dai diversi riflessi della luce, ecc., e da altre cause accidentali, ma da colori propri a ciascuna acqua; 3° che le cause che producono le diverse tinte verdi non si possono probabilmente ricondurre ad una spiegazione unica, ma le varie tinte possono essere determinate da circostanze diverse. Le cause finora accertate delle colorazioni verdi sarebbero: a) La presenza di sali poco solubili (p. e. il carbonato di calcio), in istato di « precipitato nascente » come chiama lo Spring uno stato di non completa dissoluzione. b) La presenza di corpuscoli estranei (minerali o micro-organismi sospesi). c) La mescolanza con l'acqua naturalmente azzurra di acqua torbosa bruna (Forel).

Per la mancanza di acqua torbosa che entri nel Lago di Cavazzo, per essere il colore verde proprio anche delle acque dei torrenti che sboccano nel lago (come potei vedere in alcune cavità scavate da cascatelle del Rio Côte e di altri), i quali scorrono sempre in calcari o dolomie, credo che la colorazione delle acque del nostro lago trovi la sua spiegazione, nel contenere del carbonato di calce disciolto: in istato di « precipitato nascente ». La stessa spiegazione si deve dare alla colorazione verde, (circa 6 della scala del Forel) delle acque del Lago di Raibl in Carinzia, visto dalla riva.

Che il colore verde possa derivare anche da sostanze estranee, come finissimo limo giallo in sospensione, potei constatare questo autunno in una visita fatta al Castello di Duino. Vista dalla torre di quel castello, l'acqua del mare presentava tre zone di colorazione; allo sbocco del Timavo, allora in piena e torbido, per alcuni chilometri il mare era giallo; in una zona esterna era verde (6 o 7 della scala del Forel), non perfettamente limpida; più lontano si vedeva l'azzurro tipico dell'Adriatico, (circa 2 della scala del Forel).

TRASPARENZA DELLE ACQUE. — La studiai col metodo del P. Secchi, facendo scendere nell'acqua un disco bianco del diametro di 30 cent. e notando a quale profondità il disco cessa di essere visibile ed a quale ricompare quando si ritrae. La media di queste due cifre dà il valore del *limite di visibilità*.

Questo limite mi risultò: il giorno 6 agosto, alle ore 9, col Sole, essendo la temperatura superficiale dell'acqua di 21° C., di m. 3,30; lo stesso giorno a ore 11,20, con Sole coperto, ed una temperatura dell'acqua di 21°,5, di m. 3,20; il giorno 9 ottobre, ad ore 11, con una temperatura dell'acqua di 19°,6, col Sole coperto, di m. 2,90; due ore dopo, con una temperatura dell'acqua di 20°,5 e col Sole risplendente, di m. 3,00 (1). A detta del barcajolo, nelle stagioni fredde la trasparenza del lago sarebbe molto maggiore (2).

FAUNA. — Per quanto riguarda la fauna del Lago di Cavazzo, potrei aggiungere ben poco a quanto scrisse il dott. Senna nella sua Nota zoologica sopra il Lago di Cavazzo e quello di S. Daniele (3). Mi limito quindi a dare l'elenco dei pesci coi nomi anche in volgare, che si trovano nel lago, completando quanto a tal proposito pubblica il Senna (4).

(1) Si confrontino questi dati con quelli ottenuti nel settembre 1889 dal Forel per alcuni laghi (« Rendiconti dell'Istit. Lomb. », 7 nov. 1889) cioè: Lago Maggiore 6 m., Lago di Como 5, Lago di Piano 1, Lago di Lugano 3, Lago di Lucerna 4,5, Lago di Ginevra 6,8.

Nel Mare Mediterraneo il limite di visibilità raggiunge 40 e più m..

(2) È noto che le acque dei laghi alpini sono più trasparenti d'inverno che di estate. Così per il limite di visibilità del Lago di Ginevra, secondo i dati del Forel (*Programme d'études limnologiques pour les lacs subalpins*. « Arch. d. Sc. phys. et nat. » 1886, 2° vol.) si avrebbero i seguenti valori medi: ottobre m. 10, 2; novembre 11, 10; dicembre 11, 5; gennajo 14, 6; febbrajo 15, 0; marzo 15, 4; aprile 11, 3; maggio 8, 2; giugno 6, 9; luglio 5, 6; agosto 5, 3; settembre 6, 8. L'apparente eccezione che il nostro lago presenterebbe a questo proposito, dipende dal fatto che nell'ottobre 1893 il lago si trovava in notevole piena, causata le dirotte piogge dei giorni precedenti.

(3) *Escursione zoologica a due laghi friulani*. Estratto dal « Boll. d. Soc. Entomologica », anno XXII, 1890, pag. 93-117. Firenze, 1891.

(4) Non posso lasciar sotto silenzio una particolarità di non piccolo interesse per la zoo-geografia della regione italiana, e cioè che i dintorni del Lago di Cavazzo e precisamente il territorio di Avasinis sono la sede ove si rinviene più frequentemente in Italia la *Vipera ammodites* (nome volgare friulano *vipere dal rizzul*). Pochi giorni dopo la mia partenza da Alesso fu catturato uno splendido esemplare di tale interessante animale che mi fu regalato dal signor Pico, ed ora si trova nella collezione degli animali vertebrati italiani del prof. Giglioli. Questa specie vive in tutta la parte europea del bacino mediterraneo, estendendosi fino alla regione transcau-

I pesci che il lago alberga sono: *Cyprinus carpio* Linn. (*raine, renât, reinât*) raro; *Barbus plebeius* Bp. (*bàrp*) raro; *Tinca vulgaris* Cuv. (*tenche*) abbondantissima; *Scardinius erythrophthalmus* Linn. (*sgiardule*) comune; *Alburnus alburnella* De Fil. (*Sardèla*) raro; *Squalus cavedanus* Bp. (*scùal*) comune; *Trutta fario* Linn. (*trùte*) comune; *Alosa vulgaris* Val. (*sardelòn*) rara; *Gasterosteus aculeatus* Linn. (*spinarelle* o *trie di spine*) comune; *Anguilla vulgaris* Flem. (*bisàte anzile*) comune; *Petromyzon fluviatilis* Linn. (*lamprede, ombrete, còdule*) raro.

FLORA. — Credo riuscirebbe interessante lo studio delle piante che vivono sul margine del lago e di quelle che si trovano nelle sue acque. Tale studio non fu ancora fatto, che io mi sappia, da alcuno, ed a me mancavano cognizioni e mezzi per effettuarlo. Per quanto riguarda questo importante soggetto non posso far altro che riportare l'elenco delle *diatomee*, che in un campione di fango, da me raccolto nel punto più profondo del lago, furono determinate dal prof. G. B. De Toni, a cui rendo qui pubbliche grazie. Le diatomee rinvenute furono: *Amphora ovalis* Kz., *Cymbella* sp., *Pinnularia viridis* Kz., *Stauroneis phoenicenteron* Ehb., *Pleurosigma attenuatum* W. Sm., *Nitzschia linearis* Ag., *Cimatopectura elliptica* W. Sm., *Compylodiscus noricus* Ehb., *Surirella splendida* Kz., *Eunotia pectinalis* Kz., *Fragilaria capucina* Desm., *Melosina arenaria* Moore, *Cyclotella operculata* Kz. (1). Nello stesso campione

casica del Mar Nero. In Italia finora non fu rinvenuta con sicurezza che nel Tirolo Cisalpino e nel Friuli (presso Pontebba, a S. Agnese di Gemona, sul M. Matajur, e in special modo nei dintorni di Avasinis). Vedi in proposito il precitato articolo del dott. SENNA e DE BETTA, *Fauna d'Italia. Rettili e anfibi*. Milano, 1874. — *Sulla vipera ammodite in Italia e sulla sua distribuzione geografica* « Atti dell'Istituto Veneto », 1879. — *Della distribuzione geografica dei serpenti velenosi in Europa e più particolarmente in Italia*, « Atti dell'Istituto Veneto », 1880. PIRONA, *Nuove catture della vipera ammodite in Friuli*, *Atti del Regio Istituto Veneto*, 1887-88. BILLIANI, parecchie notizie inserite nella « Patria del Friuli », giornale politico di Udine, dal 1881 al 1889.

Il Friuli presenta parecchi altri casi di fauna particolare rispetto al resto di Italia e comune con quella della Carinzia o Carniola, specialmente nei molluschi terrestri (PIRONA. — *La provincia di Udine sotto l'aspetto storico naturale*, Udine, 1877).

(1) Alcune delle specie di diatomee sopra ricordate sono caratteristiche dei laghi non molto elevati italiani [vedi: DE TONI (PAOLETTI e BULLO). *Alcune notizie sul Lago di Arquà-Petrarca*. Venezia, 1892, pag. 52]. Per gli altri laghi del Friuli non fu studiata ancora la flora diatomologica, però per il laghetto o meglio stagno di Ospedaletto (sup. kmq. 0,03, altezza sul mare m. 209) a N. di Gemona, in un campione di fango raccolto presso la riva, che mandai al prelodato professore De Toni, egli trovò parecchie *Navicula* e *Cymbella* (*Navicula radiosa* Kz.), nonché l'*Hantzschia amphioxys*, Grun. Vi trovò pure un'alga verde, cioè il *Scenedesmus quadricauda*.

di fango il prof. De Toni rinvenne pure due alghe verdi, cioè: *Pedistrum pertusum* e *Cosmarium* sp. (di questo ultimo frammenti non determinabili con sicurezza).

IL LAGO SOTTO L'ASPETTO ANTROPOGEOGRAFICO. — Il Tagliamento, da due lati, e da un terzo la cresta dei Monti Verzegnis (1,915), Piombad (1,744), Gran Palla (1,247) e Corno (1,478), delimitano nettamente una regione che, nello stesso tempo, ha individualità propria, considerata sì sotto il rispetto fisico, come sotto l'antropogeografico.

Il Tagliamento, per la mancanza di ponti (1) stabili, in causa dell'ampiezza del suo letto (2), delle piene improvvise e di proporzioni veramente enormi, che interrompono talora anche per lo spazio di

Forte di Osoppo Colle S. Rocco

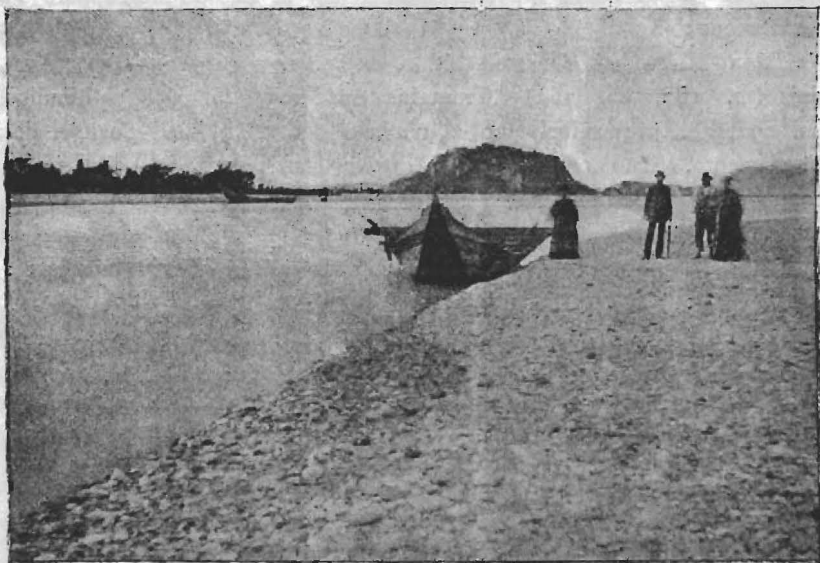


FIG. VIII^a *Passo della barca di Braulins sul Tagliamento.*
(Da una fotografia di O. Marinelli).

(1) Dal ponte a Socrovi presso Forni di Sotto, al Ponte della Delizia fra Codroipò e Casarsa, cioè per uno spazio di circa 93 km., il Tagliamento è privo di qualsiasi ponte stabile.

(2) Ad onta delle arginature, l'ampiezza del letto del Tagliamento è al Passo di Braulins di 500 m., fra Bordano e Ospedaletto di 1,300, al Passo di Cavazzo di 750, poco sotto Tolmezzo di 1,200 metri.

3 o 4 giorni i passi delle barche (1), riesce una barriera spesso più difficile a superarsi delle creste dei monti, per i commerci ed i rapporti di questa regione con le altre del Friuli.

La cresta che limita la nostra regione verso S.-O., pur presentando parecchie selle inferiori ai 1.000 m., è una linea di demarcazione notevole fra il Canale di S. Francesco (valle dell'Arzino) e le valli del Faeit, Pallar, Leale, ecc., specialmente per l'aspra natura di queste ultime, che sono percorse da sentieri pedonali talora difficili e non sempre praticabili.

L'estensione della regione così limitata è di circa 180 kmq.; regione aspra, nuda, in gran parte della quale scarseggiano anche i boschi. I paesi non si trovano che assai bassi nel fondo delle vallate, e specialmente in quella occupata dal lago.

I villaggi che si trovano in questa regione, per la posizione loro topografica e per i loro rapporti commerciali, si possono raggruppare (2) come segue:

1° Alesso con Oncedis (alt. s. m. m. 197, ab. 1071 (3)); Avasinis (m. 187, ab. 762); Trasaghis (m. 205, ab. 398); Braulins (m. 201, ab. 434) sul ripiano alluvionale del Pallar, del Leale e del Tagliamento. Sono congiunti con cattive strade carreggiabili; centro commerciale a Gemona.

2° Peonis (m. 197, ab. 729 (4)) sulle alluvioni del Tagliamento, di fronte ad Osoppo; sbocco commerciale in quest'ultimo paese.

(1) Per il tratto del Tagliamento che consideriamo (lunghezza circa 35 km., pendenza circa 4 o/o), i passi di barca sono i seguenti: fra Tolmezzo e Cavazzo; fra Venzone e Piuverno; fra Ospedaletto e Bordano; fra Gemona e Braulins; fra Osoppo e Trasaghis; fra Osoppo e Peonis. I passi generalmente sono ove l'acqua è abbastanza profonda e si raduna in un solo canale. Il passaggio si effettua per mezzo di barche di forma triangolare, a fondo piatto; si dispone la barca con la prora contro la corrente; tre uomini stanno a poppa con dei potenti spuntoni ferrati, ed uno alla metà della barca con un timone a mano; si cerca di resistere alla corrente spingendo coi pali contro il fondo e di mantenere col timone la barca obliqua alla corrente, onde per forza di questa la barca viene spinta lateralmente. Il risultato della manovra è che la barca, descrivendo una curva, si porta da una riva all'altra, arrivando però a questa ultima qualche decina di metri più a valle del punto di partenza. In tempo di piena, quando gli spuntoni non arrivano a toccar fondo, la manovra è impossibile o pericolosissima; si raccontano parecchi casi di persone annegate. Le barche generalmente possono contenere da 10 a 20 e spesso più persone.

(2) Questi aggruppamenti naturali corrispondono nel maggior numero dei casi ad aggruppamenti amministrativi.

(3) Questi dati si riferiscono al censimento del 1881.

(4) Nel 1871 abitanti 827: si nota quindi in un decennio una diminuzione di quasi 100 abitanti.

3° Interneppo (m. 245, ab. 421); Bordano (m. 224, ab. 538), ai due lati della sella d'Interneppo, congiunti da una cattiva carrettabile; sbocco a Gemona.

4° Piuverno (ab. 512) composto di due borgatelle (P. di sopra m. 249, P. di sotto m. 245), congiunte da mulattiera, di fronte a Venzone: centro commerciale ed amministrativo.

5° Mena e Somplago (ab. 333 (1), alt. s. m. il primo m. 271, il secondo 220); Cesclans (m. 350 circa, ab. 335); Cavazzo (m. 280 circa, ab. 905): i due primi si trovano sulle rive del lago, Cesclans sul terrazzo che domina il lago a N., Cavazzo sulle alluvioni del Tagliamento: sono congiunti fra loro da strade mulattiere; sbocco naturale a Tolmezzo.

6° Verzegnis, nome collettivo che comprende parecchie borgatelle sparse sui terrazzi terziari, di fronte a Tolmezzo, fra cui le principali: Chiaucis (m. 525, ab. 459); Chiaulis (m. 410, ab. 393); Intisans (m. 453, ab. 265); Villa (m. 443, ab. 404), complessivamente 1,521 ab. (nel 1871 contava 1,600 ab.), congiunti fra loro da cattive strade carrozzabili.

La importanza antropogeografica del lago non è certo grande e si limita quasi esclusivamente ai villaggi di Alesso, Interneppo, Mena e Somplago.

Alesso è il paese più grosso, contando 1,071 abitanti nel 1881, con un aumento di 46 su quanti ne contava nel precedente censimento del 1871; è frazione del Comune di Trasaghis, con cui è congiunto con una cattiva strada carreggiabile. Dista poco più di mezzo chilometro dalla sponda del lago, è posto sopra le alluvioni recenti del torrente Pallar, che adesso lambe e minaccia il paese verso S.-E., mentre un tempo dovea sboccare nel lago, a pochi metri sopra il livello di questo (Lago, alt. m. 195, Alesso 197).

Il tipo etnografico degli abitanti di Alesso, come pure degli abitanti degli altri paesi sulle rive del lago, ha tanta vicinanza con quello che si nota nella vallata superiore del Tagliamento (Carnia), e il dialetto di Alesso col friulano che si parla nei villaggi della Carnia, che si deve ritenere che di là sieno venuti, ed in tempi non tanto lontani, gli abitanti di questo bacino. E ciò è certo confermato dal fatto che Alesso si trova sotto la parrocchia di Cavazzo.

La pesca esercitata da quelli di Alesso nel lago non è certamente molto abbondante, tranne in pochi casi, come nell'epoca delle piene,

(1) Le due frazioni erano separate nel 1871 e contavano, la prima 148 abitanti, la seconda 166.

quando l'emissario ha acqua. Dalla pesca abusiva il lago fu in parte spopolato; è da sperare che il governo o qualche società provveda prima che l'inconveniente divenga irrimediabile. Il pesce serve per lo più ai bisogni locali e molto raramente è esportato. Una sola delle barche peschereccie che solcano il lago appartiene ad Alesso.

I pesci che si prendono in maggior quantità sono le tinche, le troie e le anguille. Ma non è certo la misera pesca, nè la scarsa campagna continuamente minacciata dal lago, nè il prodotto dei boschi della valle superiore del Pallar, nè la pastorizia, che possano alimentare gli abitanti di Alesso. Un villaggio così grosso in una posizione naturale così poco propizia, non troverebbe la spiegazione della sua esistenza in circostanze locali. Questè avrebbero tutto al più permesso la formazione di un paese di due o tre cento anime. L'incremento di Alesso si deve quasi esclusivamente alla emigrazione temporanea, che ha luogo specialmente in Germania.

Tutta la popolazione maschia adulta, e spesso anche dei ragazzi, lasciano nella primavera il paese natio per portarsi nelle città della Germania (specialmente a Stoccarda), a lavorare come muratori. Date le loro modeste abitudini e gli stipendî che colà sono abbastanza grandi, gli operai arrivano quasi sempre a spedire alla famiglia una certa quantità di denaro che serve al suo sostentamento ed a risparmiare quanto loro basta a passare l'inverno a casa. Quando io visitai il lago, tranne il barcajuolo e pochi altri, il paese era privo di popolazione adulta maschia.

Interneppo vive solo in parte con risorse locali, non esclusa quella della pesca che però dà un prodotto limitatissimo.

Mena, e specialmente Somplago, per la posizione loro, sono i paesi che più traggono vantaggio dalla vicinanza del lago.

Parecchi degli abitanti di Somplago sono pescatori, essi avevano nel 1893 in appalto la pesca del lago con barche, per poche decine di lire. Due barche delle tre che si trovano sul lago spettano a quel paese.

IL NOME DEL LAGO E SUE VICENDE STORICHE. — Per quanto riguarda questo argomento, non posso far altro che riportare quanto scrissi altra volta in proposito senza aggiungere nulla di nuovo.

Dacchè viene ricordato in documenti, questo lago è designato sempre col nome di Cavazzo (*Cabatium*, *Cavacio*, *Chavaz*, ecc., friul. *Chavàzz*) e, a quanto pare, esso lo deve, non al paese di Cavazzo, distante dal lago quasi quattro chilometri e posto in un altro versante, ma ad un vecchio ed ora scomparso castello di *Cabatium* (probabilmente una antica vedetta romana) che sorgeva sulla rupe dalla quale,

oggi, lo domina la chiesa di Cesclans. Questo castello viene ricordato da Iacopo Valvasone di Maniago (1560) (1) dal Palladio (1660) (2); ed il Grassi (3) assicura che nelle vicinanze di quella chiesa si sono rinvenute delle monete e delle iscrizioni romane. Solamente in questi ultimi tempi da taluno si propose di mutare l'antico nome storico del lago e di chiamarlo « Lago di Alesso » od altrimenti.

Il primo ricordo storico, a mia conoscenza, del lago di Cavazzo, è dell'anno 1212; in questo anno il patriarca d'Aquileja, Volfero, infeudò il Lago di *Cavacio* ad Ottone di Gemona a condizione, fra altro, che egli fornisse di pesci del lago le mense dei patriarchi. Fin d'allora, come si vede, il nostro lago doveva essere famoso per i suoi squisiti pesci. Si sa che nell'anno 1297 le decime del Lago di Cavazzo vennero aggiudicate alla prepositura di Cividale. Nel 1420, assieme alla Carnia, il lago passò sotto il dominio della Repubblica Veneta. Si legge nei « Diari Udinesi » di Leonardo Amaseo che nel 1533 un certo Beltrame Sachia prometteva alla Repubblica di far accrescere di 8 o 10 mila ducati le rendite, che essa traeva dal Friuli, purchè gli fosse concessa, oltre ad altri privilegi, la signoria del Lago di Cavazzo; ma costui non ottenne il suo intento. Del resto il lago seguì le vicende del Friuli. Attualmente esso appartiene per circa due terzi al Distretto di Gemona e per un terzo a quello di Tolmezzo.

LEGGENDE. — L'immaginazione popolare, intorno ad ogni fenomeno naturale di cui non trova la spiegazione nello scarso numero di cognizioni che possiede per avita tradizione, suole dare una spiegazione soprannaturale e crea una leggenda. Così anche pel nostro lago si racconta che deve la sua origine alla sommersione prodotta da volontà divina, di un paese, in causa della malvagità dei suoi abitanti. Leggenda comune a gran parte dei laghetti delle nostre Alpi. Credo interessante riferire anche altre due leggende riguardanti il lago, che io non conosco comuni ad altre regioni. La prima fu, con alcune varianti, pubblicata in friulano, nelle *Pagine Friulane* del febbrajo 1890; la seconda mi fu comunicata dal prof. Valentino Osterman, valente cultore degli studî folkloristici friulani, che la crede inedita. È estratta da una cronaca di Jacopo Valvasone di Maniago sulla Carnia, scritta nel 1559.

I. « Un patrizio romano giungeva a cavallo da Trasaghis rimon-

(1) *Descrizione della Carnia*. Per nozze Rizzi-Ciconi. Udine, 1886, pag. 10.

(2) *Historie della provincia del Friuli*. Udine, 1690.

(3) *Notizie storiche della provincia della Carnia*. Udine, 1782, pag. 19.

tando la valle di Alesso. Il lago, oltre ad essere completamente gelato, era ricoperto da uno strato di neve abbastanza alto. Il patrizio credette di attraversare una pianura e proseguì a spron battuto attraverso il lago. Giunto presso Mena chiese informazioni sulla pianura che credeva di aver attraversato, seppe da quei buoni paesani il pericolo che aveva corso passando col cavallo sopra una leggera crosta di ghiaccio. Commosso per lo scampato pericolo, volle costruire in perenne memoria del miracolo una chiesetta a piedi della rupe di Cescians. È questa la chiesetta di S. Candido, la più antica della vallata. »

II. « In questo lago (di Cavazzo) nell'età (1) sopraposta, essendo stata presa un'anguilla delle maggiori che fusse mai più visto per l'adietro, e dagl'uomini di quel luogo portata a Udine in casa Savorgnana, successe che quante mosche v'andavano intorno tutte caddero subito morte, laonde restando quelli di casa con sospetto, eccovi che pocco di poi veniva messo in posto, che riferì come un grandissimo serpente ismaniava per lo detto lago, e col fischiar spaventava tutto quel contorno, giudicando che ciò cagionasse per rispetto all'anguilla, che gli era stata levata, come fu per verità, perocchè fatta la prova la trovarono tutta venenosa sì che pocco mancò che non avvenisse qualche strano caso nella detta famiglia » (Cronaca di Jacopo Valvasone di Maniago).

(1) Ho conservato l'ortografia originale