

Anno IX, n. 2



Aprile-Giugno 1913

Mondo sotterraneo

RIVISTA

di speleologia e idrologia

PUBBLICAZIONE

bimestrale del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano.

Direttore: Prof. F. MUSONI

Redattori: G. B. DE GASPERI - prof. M. GORTANI - prof. G. PAOLETTI

COLLABORATORI PRINCIPALI

Absolon dott. Carlo (Univ. ceca di Praga) — Almagià Roberto (Univ. di Padova) — Bassani prof. Francesco (Univ. di Napoli) — Bertacchi prof. Cosimo (R. Università di Torino) — Cacciannali prof. Giovanni Battista (R. Liceo di Brescia) — Bortolotti prof. Ciro (Udine) — Dainelli prof. Giotto (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Dal Plaz prof. Giorgio (R. Università di Padova) — Da Schio Giulio (Vicenza) — De Giorgi prof. Cosimo (R. Istituto Tecnico di Lecce) — De Lorenzo prof. Giuseppe (R. Università di Napoli) — De Marchi prof. Luigi (R. Università di Padova) — De Stefani prof. Carlo (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — De Toni ing. Lorenzo (Udine) — Errera prof. Carlo (R. Università di Bologna) — Fabiani dott. Ramiro (R. Università di Padova) — Feruglio dott. Giuseppe (R. Comitato talassografico: Università di Padova) — Fratini prof. Fortunato (Udine) — Freseura prof. Bernardino (R. Scuola superiore di Commercio, Genova) — Günther prof. Sigismondo (•Technische Hochschule• di Monaco) — Issel prof. Arturo (R. Università di Genova) — Lorenzi prof. Arrigo (R. Liceo di Rovigo) — Marinelli prof. Olfinto (R. Istituto di Studi Superiori, Firenze) — Marson prof. Luigi (R. Ist. Tecnico di Mantova) — Regalia prof. Ettore (Cornigliano Ligure) — Riechieri prof. Giuseppe (R. Accademia Scientifica-Letteraria di Milano) — Simonelli prof. Vittorio (R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Bologna) — Stegagnon prof. Giuseppe (Ferrara) — Vinassa de Regny prof. Paolo (R. Università di Parma).

Direzione e Amministrazione

presso la sede del Circolo Speleologico, Palazzo Bartolini, Udine

TIP. DEL BIANCO



UDINE - 1913

SOMMARIO

- Memorie e relazioni.** — Dott. D. FERUGLIO: *Sulla composizione chimica delle acque sorgive del bacino del Fiume Stella in Friuli* (cont. e fine). — EGIDIO FERUGLIO: *Fenomeni carsici nella valle dell'Alberone*. — F. FRATINI: *Analisi batteriologiche di acque destinate a scopo potabile*.
- Vita del Circolo.** — *Assemblea generale dei soci.* — G. PIACENTINI: *Alla Grotta «Pol Figonzo»*.
- Recensioni e annunci bibliografici** relativi ad opere di: Colamónico C., De Gasperi G. B., Principi C., Zuffardi P., Del Campana D., Taramelli T., Absolon K., redatti da F. Musoni, E. Feruglio, M. Gortani, G. Paoletti.
-

PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL CIRCOLO



PRESIDENTE: MUSONI dott. cav. prof. FRANCESCO

VICE-PRESIDENTE: Feruglio dott. Domenico

SEGRETARIO: De Gasperi G. B.

VICE-SEGRETARIO: Feruglio Egidio

CASSIERE: Micoli Umberto

CONSIGLIERI: Cantarutti ing. cav. uff. G. B. - Fratini dott. prof. cav. Fortunato
Paoletti dott. prof. Giulio - Valussi ing. Odorico - Cosattini Renzo

REVISORI DEI CONTI: Sadnig Giovanni - Piacentini Giovanni

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

Si dà gratuitamente ai Soci del Circolo

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



Mondo sotterraneo

❖ Rivista di speleologia e idrologia ❖

Dott. D. FERUGLIO

Sulla composizione chimica delle acque sorgive del bacino del Fiume Stella in Friuli.

(Continuaz. e fine, v. numero precedente)

Necessita ora una discussione, per quanto breve, sui dati ottenuti sia nei riguardi della composizione delle acque studiate che delle differenze abbastanza notevoli, che presentano le acque sorgive del bacino dello Stella.

Per quello che riflette le sostanze in soluzione, espresse nel residuo a 100°, le acque in esame ne contengono per litro quantità non elevate che vanno da un massimo di gr. 0.358 a un minimo di gr. 0.294.

Sotto questo aspetto esse rientrano tutte nella categoria delle acque potabili, per quanto qualche appunto si potrebbe fare per le acque del bacino occidentale nei riguardi del quantitativo in solfati che impartisce loro un grado piuttosto elevato di durezza permanente.

Così pure se prendiamo a considerare i singoli costituenti noi vediamo che questi non superano mai i limiti di tollerabilità che sono ordinariamente seguiti per giudicare della bontà di un'acqua sotto l'aspetto della potabilità. Eccezione fanno solamente i n. 9 e 13 per il loro contenuto in sostanze organiche.

Migliori si presentano le acque del bacino orientale, più oltre ne vedremo partitamente la ragione.

Parecchie delle acque studiate contengono è vero tracce di ammoniaca e di acido nitroso, composti di cui una buona acqua dovrebbe essere sprovvista, la loro presenza è però spiegabile nel nostro caso per la natura assai spesso sortumosa degli

ultimi strati che la falda freatica attraversa prima di affiorare e dei probabili inquinamenti cui le acque stesse vanno incontro per le cause esterne.

Comunque, scrive il prof. Tellini,⁽¹⁾ l'acqua dei ruscelli alimentati dalle resorgive si beve senza danno, anzi è ritenuta eccellente dagli abitanti dei molini e dai contadini mentre lavorano nelle campagne.

La falda freatica che alimenta le sorgive è d'altronde quella a cui ricorrono per uso potabile mediante pozzi, pompe abissine, pozzi artesiani, gli abitanti dei villaggi siti a nord e a sud della zona delle resorgive od in questa compresi.

A questo riguardo si può osservare come la presa delle acque per lo scopo sudetto lascia talora a desiderare sotto l'aspetto igienico e come usando cure maggiori facilmente si potrebbe eliminare il pericolo d'inquinamenti e di epidemie.

L'impianto di pozzi abissini, ora molto usati, ha già tolto parecchi inconvenienti e migliorate le condizioni igieniche.

Di grande importanza è anche in proposito la scelta del posto ove le pompe vengono collocate, posto che dovrebbe tassativamente essere lontano da letamai e da latrine.

Dell'impiego delle acque sorgive a scopo agricolo verrà trattato in altro luogo, non tornerà tuttavia inopportuno qualche cenno sommario.

Le acque che imbevono la zona e che alimentano i fiumi di risultiva non contengono, per la natura stessa dei materiali che attraversano prima di giungere alla superficie, che piccole quantità di elementi fertilizzanti, astrazione fatta dai sali di calcio e di magnesio di cui risultano invece assai ben fornite.

L'uso di tali acque a scopo d'irrigazione riuscirebbe specialmente vantaggioso in terreni poveri dei due sudetti elementi. I terreni della zona delle resorgive o siti poco più a sud della medesima sono in buona parte più che discretamente forniti di carbonati di calcio e di magnesio, non mancano tuttavia località ove la quantità di calcare è piuttosto bassa e in certi casi proprio scarsa.

Un'altra considerazione che milita in favore dell'impiego di tali acque è il loro contenuto in solfati, contenuto che non era mai stato messo in evidenza dalle precedenti analisi.

(1) A. TELLINI. — Op. citata.

Mediante l'irrigazione si verrebbe in tal modo a praticare un'utile gessatura di quei terreni.

Il tenore in anidride solforica dei terreni della zona è invero assai spesso superiore a quello dei terreni del medio Friuli che come risulta dagli studi finora eseguiti, non ne contengono che quantità minime. Si arriva infatti nel nostro caso al 2 e talora al 3 di SO^3 per mille parti di terreno, e se anche ciò dovesse dipendere in parte dalla diversa natura litologica, vedremo come le acque che detti terreni attraversano e imbevono esercitino notevole azione sul loro contenuto in solfati.

Giova di conseguenza accennare anche agli scambi cui danno luogo i costituenti delle acque con i singoli componenti il terreno e agli elementi nutritivi che spostandosi e passando così in soluzione vengono messi a disposizione delle piante.

Se a quanto è stato finora esposto si aggiungono i vantaggi che l'irrigazione apporta alla vegetazione nei riguardi fisici e alla possibilità di estendere od introdurre nuove colture quali i prati irrigui e le marcite, il riso, il prato di trifoglio ladino ecc., non vi è dubbio che non si formi il fermo convincimento sulla necessità della bonifica completa della zona fonte d'immensi utili all'agricoltura paesana.

Resta ora a dire della composizione delle acque esaminate sia nei riguardi della provenienza della falda freatica che della natura litologica dei materiali ch'essa attraversa prima di giungere alla nostra zona delle sorgive.

Le differenze di composizione che come abbiamo veduto dall'unita tavola si notano nelle acque del bacino del fiume Stella, sotto certi aspetti assai ben sensibili, sono gradualali e progressive mano mano che muoviamo da una estremità all'altra del bacino stesso.

Tali differenze riflettono principalmente il residuo a 100° e alla calcinazione, l'anidride solforica e l'anidride carbonica totale, minori e vedremo anzi trascurabili, perchè oscillanti fra limiti assai ristretti, sono quelle del contenuto in ossidi di calcio e di magnesio.

Degli altri elementi non si tiene per ora conto sia perchè presenti in quantità minime e pressochè eguali, sia perchè le piccole variazioni possono esser dovute a cause accidentali o di cui non è possibile misurarne l'entità.

Vediamo ora con la scorta delle cognizioni che si posseggono e con i risultati delle esperienze di laboratorio se e come possono essere spiegate le differenze cui si è fatto cenno.

Nei riguardi della provenienza, stabilito che il massimo alimento è dato dall'alveo sotterraneo derivante dal Tagliamento, pur non escludendo gli altri piccoli contributi dei quali è stato sopra riferito, nè tanto meno quello delle acque meteoriche d'infiltrazione locale, certo assai notevole specialmente nei periodi di piena, ma che data la limitata estensione del bacino si può ritenere con ogni fondatezza uguale nei vari punti della zona, si dovrebbe arguire che le acque resorgive del bacino dello Stella presentassero analogia di composizione con quelle dello stesso Tagliamento.

Ciò verrebbe a verificarsi ancora in misura maggiore nei periodi di magra se le acque stesse non subissero durante la loro filtrazione attraverso la potente massa detritica della pianura pedemorenica modificazioni di sorta.

Occorre in proposito tenere però presente che il giudizio della provenienza di un'acqua basato sulla sola composizione chimica, per quanto torni in certi casi di notevole sussidio, può in molti altri condurre a conclusioni errate qualora non si vogliano o non si possano valutare le cause che come ultimo effetto danno luogo a variazioni nella composizione chimica.

Queste variazioni sono in dipendenza della composizione primitiva delle acque stesse e della natura dei materiali che essa lambisce ed attraversa.

Gli scambi che avvengono fra acqua e terreno sono molti e complessi, talora sono ben apprezzabili, tal'altra le acque di drenaggio presentano composizione analoga a quella originaria. Anche in quest'ultimo caso degli scambi sono però certamente avvenuti, si tratta sempre di una serie concatenata di reazioni variabili a seconda della natura dello strato che serve da filtro, delle sue proprietà fisiche, del potere assorbente, del tempo impiegato nella filtrazione, della temperatura, ecc. ecc.

Le acque del Tagliamento presentano una caratteristica che le distingue nettamente da quelle di altri corsi d'acqua del Friuli. Esse contengono notevole dose di solfati e ciò in relazione alla loro provenienza. Sono noti infatti i giacimenti di rocce gessifere della Carnia e del Canal del Ferro lambiti dallo

stesso Tagliamento e dai suoi vari affluenti, più che naturale quindi che le acque si vadano arricchendo del sudetto materiale.

Il contenuto in solfati diminuisce nel corso medio e inferiore del fiume per l'immissione di altri corsi di acqua, per fenomeni di filtrazione ecc.; nel tratto che c'interessa il quantitativo di anidride solforica si conserva però sempre elevato.

Abbiamo infatti veduto che le acque resorgive del bacino dello Stella sono ben provviste di anidride solforica, per quanto in quelle del bacino orientale il contenuto sia notevolmente minore.

Le acque resorgive del bacino occidentale mostrano quindi una maggior analogia di composizione con quelle del Tagliamento.

È dato pensare che le differenze di composizione siano dovute a scambi maggiori fra acque e terreno in dipendenza del più lungo tratto che la falda freatica sotterranea del Tagliamento è costretta a percorrere per giungere alla zona orientale.

In favore di questa supposizione stanno nel nostro caso le seguenti considerazioni:

1. La graduale variazione nella composizione delle acque lungo la linea del bacino.
2. Le esperienze dirette di laboratorio che dimostrano come le variazioni di composizione nel senso verificato siano attribuibili agli scambi fra acque e terreno.
3. Un più lungo contatto fra acque e terreno che provoca differenze maggiori nella composizione delle acque di filtrazione.

Non si potrebbe del resto in altro modo spiegare il fenomeno se non ammettendo la presenza di falde freatiche diverse, provenienti da N o da N-E povere di solfati e capaci di arricchire le resorgive del bacino orientale. Ora non si hanno dati nè per ammettere nè per escludere tale presenza, una simile ipotesi non toglierebbe però valore alle considerazioni prima esposte suffragate dalle ricerche sperimentali.

Si tratterebbe in conclusione di più cause concorrenti ad uno stesso fine ma di cui l'ultima, anche se dimostrata vera con dati di fatto, evidentemente non potrebbe distruggere le precedenti.

Mancano osservazioni dirette accurate e dati analitici in-

torno alla composizione litologica delle alluvioni pedemoreniche superiori a quelle della zona delle resorgive e interessanti i tre bacini del Tagliamento e dei torrenti Corno e Cormor. Un tale studio risulterebbe certo assai interessante sotto l'aspetto scientifico nel mentre porterebbe notevole sussidio di vedute nella presente questione.

Indubbiamente però buona parte dei materiali che formano la massa prevalentemente ghiaiosa del sottosuolo è costituita da elementi calcarei e calcareo dolomitici.

Riferendoci alla geologia della provincia e alle conoscenze che si hanno intorno all'anfiteatro morenico del Tagliamento, è dato supporre che questi ultimi debbano essere presenti in misura maggiore nella parte occidentale della zona.

Non debesi però dimenticare che il sistema idrografico del Corno e del Cormor è abbastanza recente e che precedentemente tutta la zona era in dipendenza del bacino del Tagliamento.

In ultima analisi non si hanno che dati approssimativi circa la natura degli strati che sono in diretto contatto con la falda freatica sotterranea i quali assai probabilmente differiscono in misura minore o maggiore da quelli più superficiali e recenti che più facilmente si prestano ad osservazioni e ricerche sistematiche.

Lo studio dei terreni compresi nella zona delle resorgive, compiuto su numerosissimi campioni, porta un rilevante contributo di dati circa la natura e la composizione di questi ultimi strati che le acque attraversano prima di giungere alla superficie, dati che per quanto non possano essere generalizzati in via assoluta anche alla regione superiore delle alluvioni pedemoreniche, pure si prestano a spiegare i principali fenomeni dovuti allo scambio fra acque e terreno.

Le ricerche intorno a questi scambi iniziate a scopo agricolo per valutare gli effetti delle acque resorgive nei riguardi dell'irrigazione, si sono poi ampliate in vista dell'interessante problema di cui ora trattiamo, e cioè delle differenze di composizione delle acque nei vari punti del bacino aventi, in massima, un'unica provenienza.

Scambi fra acque e terreno. — Ai fini principali di questo studio si sono presi tre campioni di terreno rappresentanti i

tipi principali presenti nella zona e cioè: 1. *argilloso calcare*, 2. *limoso calcare privo di ciottoli*, 3. *ciottoloso calcare*.

Di essi venne determinata la composizione chimica che più sotto è riportata.

I due campioni di acqua adoperati per le ricerche, prelevati a breve distanza uno dall'altro spettano al bacino occidentale, contengono quindi dosi relativamente elevate di anidride solforica, (vedasi prospetto a pag. 8, num. 3 e 5).

Piano dell'esperienza:

Dieci chilogrammi di ogni singolo terreno vennero posti in grandi recipienti di vetro ben tappati con 40 litri di acqua e ivi lasciati a temperatura ambiente dal 2 agosto al 10 novembre 1912. Giornalmente i recipienti stessi venivano agitati in modo di favorire il massimo contatto fra l'acqua e gli elementi del terreno.

I terreni n. 1 e 2 vennero trattati con l'acqua campione n. 3, il terreno n. 3 con l'acqua n. 5.

Nel seguente prospetto sono riportati i risultati dell'analisi chimica delle acque dopo il contatto col terreno e loro accurata filtrazione per liberarle dai materiali in sospensione. Per maggior chiarezza a fianco sono trascritti i dati della composizione primitiva delle acque stesse.

Sostanze determinate	Acqua N. 3	Acqua N. 3 con terreno N. 1	Acqua N. 3 con terreno N. 2	Acqua N. 5	Acqua N. 5 con terreno N. 3
Composizione per litro					
Residuo a 100° . . .	0.339	0.444	0.623	0.333	0.577
Residuo alla calcinazione	0.215	0.284	0.327	0.215	0.301
Ossido di calcio . . .	0.0965	0.130	0.197	0.0865	0.204
Ossido di magnesio, .	0.0361	0.0397	0.0783	0.0373	0.052
Ossidi di ferro e alluminio.	0.002	0.002	0.0042	0.007	0.003
Ossido di sodio . . .	0.0025	0.0043	0.0036	0.002	0.0033
Ossido di potassio . .	0.001	0.0012	0.0017	0.0009	0.002

Sostanze determinate	Acqua N. 3	Acqua N. 3 con terreno N. 1	Acqua N. 3 con terreno N. 2	Acqua N. 3	Acqua N. 5 con terreno N. 3
Anidride silicica	0.0041	0.005	0.005	0.0047	0.009
Anidride solforica	0.0774	0.072	0.023	0.0702	0.0147
Anidride fosforica	0.0003	0.0003	0.0025	0.0003	0.0003
Anidride carbonica totale	0.185	0.303	0.592	0.205	0.547
Cloro	0.005	0.008	0.008	0.006	0.009
Sostanze organiche in ossigeno consumato	0.0023	0.0029	0.0057	0.002	0.014
Ammoniaca	assenza	tracce	tracce sensibili	tracce minime	tracce forti
Nitriti	assenza	assenza	assenza	assenza	assenza
Nitrati	assenza	assenza	tracce	assenza	appena tracce
Reazione	appena leggerm. alcalina	leggerm. alcalina	marcatam. alcalina	appena leggerm. alcalina	marcatam. alcalina
		Leggera presenza di H ² S	Presenza di H ² S		Presenza di H ² S

**Dati principali d'analisi
dei 3 campioni di terreno impiegati nelle ricerche.**

Analisi fisico - meccanica :

In 1 Kg. di terreno seccato all'aria	N. 1	N. 2	N. 3
Scheletro	15.500	11.240	591.100
Terra fina (1/3 di mm.)	984.500	988.760	408.900

Per 100 di terra fina

Parte sabbiosa	55.41	64.00	84.47
Parte argilloide (0.2 vel. di levigazione)	44.49	36.00	15.53

cialmente è dato notare l'aumento delle sostanze disciolte nell'acqua di filtrazione che si riferisce in modo speciale ai bicarbonati di calcio e di magnesio.

L'anidride carbonica totale figura di conseguenza in proporzioni assai maggiori. La presenza dell'ammoniaca e l'aumento delle sostanze organiche è in relazione con il quantitativo di sostanze humiche e con i detriti vegetali contenuti nel terreno.

Interessante è il comportamento dell'anidride solforica, che in un solo caso (terreno n. 1) risulta di poco inferiore a quello dell'acqua primitiva, ma che diminuisce in misura notevole nel caso dei terreni N. 2 e 3 fino a $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{5}$ della preesistente.

La spiegazione esatta di questi vari fenomeni va ricercata in cause diverse che vi concorrono in misura maggiore o minore in dipendenza della natura del terreno e come vedremo anche del tempo impiegato nella filtrazione.

Evidentemente l'anidride carbonica presente allo stato libero nelle acque esercita la sua nota azione dissolvente sul materiale calcareo dolomitico che abbiamo veduto abbondante nella massa alluvionale pedemorenica come anche nel caso dei terreni della zona delle resorgive presi per tipo.

Il quantitativo non elevato di anidride carbonica libera nelle acque in esame non è però sufficiente a spiegare il notevole aumento delle sostanze disciolte in seguito al contatto coi singoli terreni.

Bisogna pensare ad un'altra causa la quale nel nostro caso non può essere data che dalla graduale scomposizione delle sostanze organiche del terreno con formazione di CO^2 e sostanze intermedie (acidi humici) ecc. che costituiscono un mezzo potente di dissoluzione del materiale roccioso.

L'anidride carbonica e gli acidi dell'humus originati dal processo di demolizione della sostanza organica saranno tanto maggiori, a parità di condizioni, quanto più il terreno è ricco di humus.

Tale fatto si verifica nelle esperienze di cui riferiamo; la stessa acqua trattata con due diversi terreni N. 1 e 2 ben forniti di calcare per quanto in varia proporzione, si arricchisce maggiormente di calcio e magnesio nel caso del terreno N. 2 che contiene una percentuale assai maggiore di sostanze organiche.

L'arricchimento è pure notevolissimo con l'acqua N. 5 e terreno N. 3 ben provvisto di humus.

Prendiamo ora a considerare il comportamento dei solfati nelle nostre condizioni. È noto che in presenza di sostanze organiche in via di scomposizione il solfato di calcio si trasforma in solfuro. Il solfuro a sua volta per azione dell'anidride carbonica esistente in soluzione dà luogo a carbonato e bicarbonato di calcio con svolgimento di H^2S e con formazione eventuale anche di solfuro ammonico.

Nelle acque di percolazione dopo il contatto coi terreni si è notata infatti la presenza di idrogeno solforato. Prevale qui il processo di scomposizione per putrefazione dato il notevole eccesso di acqua e la limitata presenza di aria.

Nel caso del terreno N. 4, povero di sostanze organiche, non si nota una marcata sparizione di anidride solforica, ma essa, per quanto in misura minore, è indubbiamente avvenuta se si tien conto dei solfati preesistenti nel terreno che avrebbero dovuto invece arricchire la soluzione acquosa.

Esercita pure notevole influenza il tempo durante il quale avviene il contatto. Si è infatti potuto osservare che lasciando a contatto l'acqua e i terreni per un periodo minore di tempo, minore è anche la diminuzione dei solfati.

Il *Dehérain* (1), in alcune esperienze sul comportamento del gesso nel terreno notò con terreno mediocrementemente fornito di sostanze organiche e dopo un mese di tempo una diminuzione di gr. 0.055 di anidride solforica, con terreno più ricco di humus di gr. 0.100, con terreno sortumoso di gr. 0.347.

Giunti a questo punto riesce possibile una conclusione soddisfacente al quesito propostoci giacchè è ben vero che le condizioni realizzabili in ricerche di laboratorio potranno scostarsi da quelle che si verificano in natura, ma si tratterà sempre di misura non di diversità nell'andamento delle reazioni.

Prendendo a seguire il corso sotterraneo della falda freatica dal punto della sua origine all'altezza di Dignano sino alle resorgive ove essa ripullula copiosa, possiamo stabilire in linea generale le cause principali delle differenze di composizione riscontrate.

La maggior analogia delle acque del bacino occidentale

(1) P. DEHÉRAIN. *Traité de Chimie Agricole*. Paris, 1892.

con quelle del Tagliamento è attribuibile al loro minor percorso attraverso i materiali detritici della zona pedemorenica, che potrebbe anche tradursi in tempo e che di conseguenza dà luogo a scambi minori con i costituenti del terreno. Le sostanze organiche presenti nel sottosuolo della pianura e negli strati superficiali, rilevabili più specialmente lungo la zona delle risorgive o poco a nord di essa contribuiscono con la loro scomposizione all'arricchimento della falda acquifera in CO^2 e alla riduzione dei solfati in solfuri che alla loro volta vengono scomposti con svolgimento di H^2S e formazione di bicarbonati alcalino-terrosi.

Gradualmente, mano mano che ci spostiamo verso il bacino più orientale, dovrà così verificarsi nelle acque resorgive una diminuzione di anidride solforica e un conseguente arricchimento delle acque stesse di anidride carbonica e di bicarbonati. Dovrà pure osservarsi nelle acque del bacino orientale un minor residuo a 100° e alla calcinazione per la diminuzione dell'ione solforico.

Questi fenomeni si avverano perfettamente; il prospetto d'analisi delle acque del bacino ne fornisce la prova convincente.

Nelle ricerche di laboratorio, la notevole presenza di humus nel terreno ha dato origine a quantità relativamente alte di CO^2 , di modo che anche per le condizioni di ristagno dell'acqua, non solo si è avuto una più sensibile diminuzione dei solfati, ma l'acqua stessa ha potuto arricchirsi di quantità elevate di carbonati di calcio e magnesio, di sostanze organiche e di prodotti vari della loro decomposizione.

Queste condizioni non si verificano certamente in pratica per la più rapida filtrazione delle acque, per cause varie e di equilibrio ecc., di modo che le reazioni per quanto ben sensibili si contengono nei limiti precedentemente indicati.

Le presenti deduzioni, come è stato accennato, non assumono valore assoluto nel senso che non si esclude che anche altre cause possano concorrere a riprodurre i fenomeni di variazione riscontrati nella composizione chimica delle acque, gioverebbero in proposito ulteriori ricerche sistematiche nonchè l'esame di campioni di acqua prelevati nei pozzi della zona superiore a quella delle resorgive.

I dati analitici riportati permettono tuttavia di stabilire l'esatta costituzione chimica delle acque del bacino affioranti nella zona esaminata, ciò che presenta notevole importanza nei riguardi della loro utilizzazione a scopi igienici ed agricoli.

EGIDIO FERUGLIO

Fenomeni carsici nella valle dell'Alberone

Nello sprone di colli compresi fra i torrenti Alberone e Cosizza (tav. S. Pietro al Natisone), e precisamente nell'ultimo tratto che si spinge fino alla confluenza delle valli formate dai suddetti torrenti, si trovano parecchie doline, la maggior parte di grandi dimensioni ed alcune con voragini sul fondo.

I colli sono eocenici, litologicamente formati di conglomerati pseudo-cretacei ad elementi piuttosto minuti, alternanti con marne e brecciole calcaree; il conglomerato compare raramente alla superficie e spesso si disgrega in una ghiaietta ad elementi vari.

La zona da me percorsa è, per lo più, a prato e solo qua e là trovasi qualche macchia o bosco di castagni; soltanto piccolissimi tratti sono ridotti a coltivazione, là specialmente dove le marne e le breccie alterandosi dettero origine ad uno strato eluviale abbastanza profondo.

La plaga a doline, chiamata dagli abitanti del vicino paesello di Clenia « Na hribu », corre dalla cima della Vainizza (m. 394) fino al villaggio di Clastra (m. 383). Di tutte queste cavità la tavoletta del R. Istituto Topografico Militare non fa segno alcuno, se si eccettua una sola dolina che trovasi a monte di c. Zoppèl.

Guidato da questa indicazione il prof. Musoni visitò, il 2 agosto 1910, la regione facendo alcune osservazioni di cui diede breve cenno in questa rivista.¹⁾

Volendo studiare più completamente la numerosa serie di cavità, feci due escursioni il 16 febbraio ed il 15 marzo u. s. e rilevai una quarantina circa di doline delle quali parecchie notevoli e per forma e per dimensioni.

¹⁾ F. MUSONI. *Una plaga di grandi doline nell'Eocene della valle dell'Alberone.* « Mondo Sotterraneo », Anno VI, 5-6.

Prendendo un sentiero che passa vicino alla grotta Castita Jama, in pochi minuti si raggiunge una prima dolina, quella segnata anche sulla tavoletta militare ove figura tra le isoipse 200 e 225 e già descritta dal prof. Musoni.

Questa dolina (fig. 1) ha l'asse diretto da SSO a NNE e lungo m. 40; la profondità è di 10 metri. L'orlo nella parte più elevata si trova a m. 226 s. m., nella più bassa a m. 210; il profilo lungo l'asse maggiore è irregolare, presentandosi il fianco della conca più ripido presso l'orlo inferiore, mentre l'opposta parte scende con inclinazione non troppo forte.

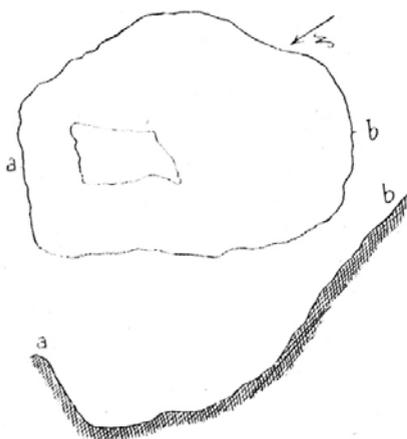


Fig. 1. — Planimetria (rilievo alla bussola) o profilo alla scala 1:1000

Nel pendio rivolto a NNO affiora il conglomerato pseudo-cretaceo nel quale è scavato un inghiottitoio dall'apertura larga m. 1,5, alta m. 0,50, praticabile per un paio di metri. Il fondo della dolina è irregolarmente inclinato e coperto da cotica erbosa o, come i fianchi, da cespugli.

Salendo verso la cima della Vainizza a 230 m. si trova un'altra dolina (fig. 2), di dimensioni abbastanza grandi (80×40), coll'asse maggiore inclinato da SSE a NNO secondo la pendenza della montagna e con i fianchi a pendio dolce e continuo: l'orlo superiore (m. 241 s. m.) è di parecchi metri più elevato dell'inferiore (m. 230). La dolina è coperta da prato e da qualche albero; non vi affiora la roccia in posto.

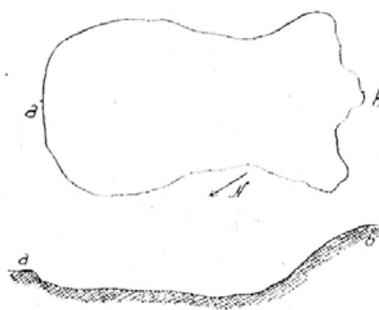


Fig. 2. — Scala 1:2000

Salendo ancora contro la diretta pendenza della montagna a m. 253 s' incontra una terza dolina, coperta di fittissimi cespugli, coll'asse maggiore, lungo m. 20, diretto da SSO a NNE e con pareti assai ripide ove compare il conglomerato. Questa cavità è fusa con un'altra minore dalla quale è separata da un piccolo salto di m. 1,5. In essa termina l'alveo d'un torrentello le cui

acque dopo le grandi piogge si smaltiscono per un ampio inghiottitoio, largo m. 2, alto m. 0 60.

Procedendo verso il paese di Clastra, dopo alcuni minuti si rinviene una quarta dolina, di forma circolare, del diametro di m. 35 e diretta da S a N, coll'orlo più elevato a m. 252 s. m. ed il più basso a m. 235.

Questa cavità, coperta di prato e da qualche cespuglio, possiede sul fondo altre due depressioni, di cui la maggiore provveduta di un inghiottitoio ora ostruito da foglie e rami secchi gettativi dai contadini.

Un'altra dolina rilevai salendo verso la cima della Vainizza: ha l'asse maggiore lungo 25 m., diretto da NE a SO; l'orlo superiore della cavità si trovò a m. 293 s. m., l'inferiore invece a 271. È coperta d'erba e cespugli; non possiede inghiottitoio.

Sotto la cima della Vainizza (m. 394), a m. 330 s. m., v'è una cavità anch'essa di forma ellittica, con l'asse, come la precedente, diretto da SE a NO e nella quale termina l'alveo d'un torrentello le cui acque trovano sfogo in un ampio inghiottitoio.

A m. 344 v'ha una dolina lunga m. 35, larga m. 23, abbassantesi da S. a N., e nella quale immettono due torrentelli normalmente asciutti. La dolina ha fondo inclinato secondo il pendio del colle; è tutta erbosa ed ha un inghiottitoio.

Sotto la cima della Vainizza e dalla parte del villaggio di Clastra, a m. 355, si trova una dolina (fig. 3-A) di forma irregolarmente quadrangolare, coperta da cotica erbosa, lunga m. 25 e diretta da S a N.

Presenta sul fondo un'apertura del diametro di m. 1, ostruita da foglie secche; si tratta senza dubbio di un inghiottitoio.

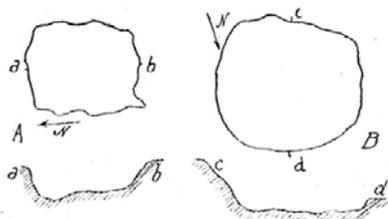


Fig. 3. — Scala 1: 1000

Altre numerose doline s'incontrano irregolarmente sparse tra la cima della Vainizza e il paese di Clastra: così due abbastanza grandi allineate da SO a NE, circolari, del diametro di m. 33-35. L'orlo superiore della prima (fig. 3, B) trovasi a m. 380 s. m. e scende dirupato per oltre una decina di metri: la parete inferiore è pochissimo elevata.

Più notevoli ancora sono le doline scavate sul fondo di due vallette scendenti verso il torrente Alberone, allineate lungo il pendio del monte. Se ne osservano gruppi di 4 o più disposte a gradinata e separate tra

loro da un breve rialzo. Sono valli a doline simili a quelle osservate dal De Gasperi al Juanes ¹⁾ e sopra al Foran di Landri ²⁾. Le cavità lungo queste valli sono di varie dimensioni, non superano mai però la lunghezza di m. 40: molte possiedono un inghiottitoio ed una presenta sul fondo una piccola voragine aperta nel solito conglomerato pseudo-cretaceo. Sono coperte per lo più da cotica erbosa e da fitti cespugli.

Scendendo dal colle verso il villaggio di Tarpezzo, si rinvengono altre doline, isolate, e non facenti parte dei sistemi ora descritti, analoghe alle precedenti e per dimensioni e per forma.

Così una piccola cavità trovasi a m. 270 s. m., lunga m. 10 e diretta da S a N (fig. 4-C).

Una seconda (fig. 4-D) è scavata alla sinistra della mulattiera che conduce al villaggio di Grobia (m. 390), a m. 239, coll'asse maggiore

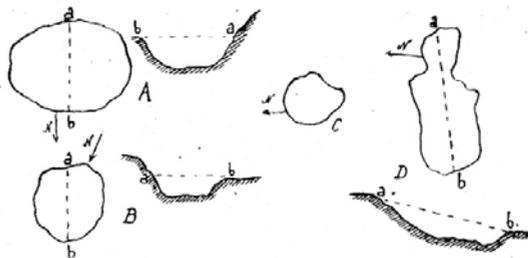


Fig. 4. — Scala 1 : 750.

diretto da N-E a S-O, lungo oltre una ventina di metri; sul fondo, inclinato da E a O e coperto da cotica erbosa, crescono alcune viti ed alberi da frutta.

Una terza dolina (fig. 4-B) rilevai procedendo verso la grotta Pod-Ronk ³⁾ alla stessa altezza sul mare della precedente: di forma irregolarmente circolare, ha una lunghezza massima di m. 12 nella direzione da S a N.

Altre due doline si trovano a m. 239 s. m., allineate lungo la pendenza del colle da S a N: la prima (fig. 5-B) lunga m. 7, coperta d'erba e di cespugli, assomiglia alle *doline imbutiformi*. La seconda (fig. 4-A) invece, di forma ellittica, ha l'asse trasversale lungo m. 15 e si potrebbe raggruppare colle *doline a scodella*

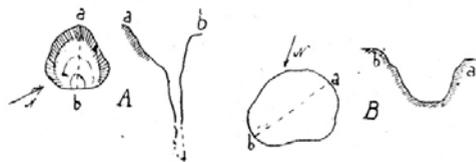


Fig. 5. — Scala 1 : 750

Ma più notevole fra quest'ultime ora descritte è una dolina con

1) G. B. DE GASPERI. *Una gita al Juanes*. « In Alto », 1909, pag. 38.

2) G. B. DE GASPERI. *Il Foran di Landri*. « Mondo Sotterraneo » VI, n. 3-4.

3) *Grotta Pod-Ronk*. « Mondo Sotterraneo ». Anno IX, n. 1.

voragine sul fondo, aperta nel solito conglomerato terziario, a m. 229 s. m. e non lungi dalla dolina a scodella precipitata. La voragine ha bocca irregolarmente circolare e si sprofonda per 10 m. appena.

Riassumendo ora, brevemente cercherò di fare alcuni aggruppamenti morfologici ¹⁾.

Innanzitutto possiamo stabilire due tipi essenziali di cavità.

Primo tipo. — Doline provviste di inghiottitoio il quale serve ad assorbire un corso d'acqua superficiale. L'inghiottitoio è di dimensioni assai variabili, e può essere una piccola grotta assorbente o una voragine.

Secondo tipo. — Doline non provviste di inghiottitoio, variabilissime, come le precedenti, per dimensioni, coperte da cotica erbosa o da cespugli: la roccia v'affiora raramente.

In entrambi i tipi si possono distinguere:

1. *Doline a piatto*, a profilo dolce e continuo, fondo largo e, non sempre però, pianeggiante. Spessissimo l'orlo superiore è più elevato dell'inferiore sul fondo della dolina, per esser questa sul pendio del monte.

2. *Doline a scodella*, a profilo spezzato, pareti ripide, fondo abbastanza esteso e pianeggiante. Questa seconda forma però viene talora a confondersi colle

3. *doline a imbuto* che si trovano qua e là sparse, non numerose, del resto, come le precedenti. Ma in generale possiamo dire che la distinzione fra i diversi gruppi è resa assai difficile perchè spesso le differenze morfologiche sono poco distinte così che da una forma è facile passare all'altra.

Ora, osservando il modo di distribuzione ²⁾ delle doline, si può notare che queste non si riuniscono mai *a gruppo*, ma invece in *doline lineari*, non però sullo stesso piano (*doline ad allineamento semplice*), ma in piani differenti (*doline ad allineamento a cascata*).

Per quanto riguarda l'origine delle doline descritte non saprei meglio esprimermi che con le parole del prof. Musoni:

« Tutte queste doline, quasi sempre allineate sul fondo di depressioni valloidiformi, scendenti secondo la pendenza della montagna, accennano a una primitiva formazione di vallecole il cui sviluppo fu

1) M. GORTANI. *Appunti per una nuova classificazione delle doline* - Mondo Sotterraneo - IV-6.

2) A. R. TONIOLO. *Il Colle del Montello*. Memorie Geografiche pubblicate dal Dott. G. Dainelli, N. 3, Firenze 1907.

arrestato da un sopravvenuto processo di carsizzazione che dovè cominciare a prevalere quando l'erosione raggiunse il livello dei predetti banchi conglomeratici, costituiti di elementi calcarei a cemento facilmente solubile, frapposti a strati di marne e brecciole eoceniche. Le acque, intaccando con maggior forza tali banchi, vi hanno scavato le ampie doline in discorso, e, penetrando nell'interno, frammentarono il corso dei letti torrentizi, sottraendo alla loro azione di dilavamento e di erosione i rialzi di terreno costituiti di rocce più consistenti, compresi fra dolina e dolina».

Ora, benchè sappiamo che « i conglomerati non sono rocce compatte come i calcari nè per la loro natura dotati di fessurazione, tantochè, in tesi generale, si possono considerare come non cavernosi »¹⁾ tuttavia l'origine di queste cavità non è dissimile da quella delle doline che si trovano nei terreni fessurati.

Udine, Aprile 1913.

F. FRATINI

ANALISI BATTERIOLOGICHE di acque destinate a scopo potabile

L'acqua della sorgente del « Rio Ruspert », appiè della Pala Sestina del monte Raut, per l'acquedotto del Comune di Fanna (Udine).

L'acqua della sorgente che dà origine al Rio Ruspert, appiè della Pala Sestina del Monte Raut, scaturisce all'altezza di circa metri 700 s. m. (Fanna è a metri s. m. 272) dal fianco destro e settentrionale di una valletta scavata fra il monte Raut e un suo contrafforte che staccandosi a sud piega poi subito ad oriente.

L'acqua viene alla luce alla base di un banco di terreno detritico che ingombra tutta la valle Sestina, ed esce fra i massi rocciosi, per dare origine al rio Ruspert, proprio al limite del detto terreno detritico con la roccia in sito data dalla dolomia principale. L'acqua esce limpida, perenne, abbondante (circa 20 litri al secondo) e il bacino imbrifero dal quale deriva non può esser dato dalla piccola conca della

1) A. LORENZI. *Fenomeni carsici nei conglomerati messiniani di Ragogna e Susans nel Friuli*. « In Alto » Anno 1903, Udine, n. 1, pag. 43.

valle Sestina, bensì invece dai pianori più alti del versante settentrionale del monte Raut, la cui vetta è a m. 2025, di dove scende per vie cavernicole.

La natura dei terreni circostanti alla sorgente è la seguente: sul sito la dolomia principale, come fu già accennato; nella parte superiore del monte Raut i calcari dell'Infralias, del Lias e del Giura Inferiore, e sul fondo della valletta Sestina i detriti rocciosi derivati per franamento dalla parte superiore del Raut.

Tali terreni sono quasi dappertutto o nudi* o coperti soltanto, specie i detriti della valletta Sestina, da prati naturali e pascoli, senza abitazioni nè ricoveri di sorta.

La raccolta di quest'acqua fu da me fatta alle ore 10 e 30' del 12 Ottobre 1911, con cielo sereno, con temperatura dell'aria all'ombra centig. 19, e dell'acqua centig. 8 1/2.

Furono riempite colle solite precauzioni alla unica grossa polla 5 pipette Tursini, che, dopo chiuse alla lampada, vennero collocate entro apposita cassetta refrigerante piena di ghiaccio pesto, portata vicino alla sorgente. L'analisi fu poi eseguita nel Laboratorio batteriologico governativo annesso all'Ospedale delle malattie infettive di Udine, diretto a quell'epoca dal prof. Ugo Soli.

Risultati dell'analisi

I risultati della ricerca batteriologica eseguita in diversi campioni, inviati dal Medico Provinciale, in pipette Tursini chiuse alla lampada e tenute in apposita cassetta frigorifera, furono i seguenti. Le colonie si riferiscono, come numero, alla quantità sviluppatasi per 1 cmc. di acqua in esame:

Schizomiceti (1)	{ fluidificanti 10
	{ non fluidificanti 22
Ifomiceti	0
Blastomiceti	0
Streptotricce	0
Colonie sospette patogene	0

Totale dei germi: 32

(1) di cui 6 cromogeni.

GIUDIZIO IGIENICO. — Perciò questi dati, uniti a quelli riguardanti la topografia e il terreno dal quale scaturisce la sorgente, permettono di pronunciarsi per una perfetta potabilità di detta acqua.

L'acqua della sorgente « Clapons » per l'acquedotto della borgata di Oncedis in Comune di Trasaghis (Udine)

L'acqua della sorgente Clapons scaturisce all'altezza di circa 250 metri sul mare, e a circa 50 metri più alto della borgata di Oncedis, nella valletta omonima scavata per erosione nella dolomia principale, roccia che costituisce l'ossatura della catena montuosa ad occidente di Oncedis, di Alesso e di Avasinis, nel Comune di Trasaghis. Quella sorgente, che alimenta in seguito il rio di Oncedis, sgorga fra blocchi rocciosi dolomitici sul fondo della valletta omonima ed è sempre limpida e perenne, in quantità più che sufficiente ai bisogni della sottoposta borgata. Il terreno circostante e sovrastante alla detta sorgente è in generale arido e roccioso, coperto di rari cespugli e pascoli naturali, e solo verso mezzodì è rivestito per un certo tratto da bosco folto di pini. Mancano in tutta la zona circostante e sovrastante alla detta sorgente ricoveri umani e terreni concimati, ragione per cui la sorgente stessa trovasi nelle migliori condizioni di naturale protezione.

La raccolta di quest'acqua fu da me fatta alle ore 11 e 30 del giorno 29 Ottobre del 1912, con cielo sereno che durava tale da parecchi giorni, con temperatura dell'aria centigradi 14 e dell'acqua centigradi 12.

Si riempirono colle solite precauzioni alla più grossa polla della sorgente 3 pipette Tursini, che dopo chiuse alla lampada si collocarono entro l'apposita cassetta refrigerante piena di ghiaccio pesto, che venne poi spedita per l'analisi a Roma.

Risultati dell'analisi

La cassetta refrigerante era in buono stato di conservazione, con la neve ancora intatta.

Le pipette erano ben saldate.

Numero, riferito a 1 cmc. di acqua, di colonie contate nelle colture piane in gelatina, mantenute per 10 giorni alla temperatura di 20 centigradi.

Schizomiceti (4) } fluidificanti	8
} non fluidificanti	40
Ifomiceti	20
Blastomiceti	—
Streptotricce	—
Colonie sospette patogene	—
Totale 68	

(4) Il numero dei cromogeni era di 12.

GIUDIZIO IGIENICO. — Lo scarso quantitativo batterico e l'assenza di germi sospetti patogeni, unitamente alla relazione del Medico Provinciale, permettono di esprimere parere favorevole sulla potabilità dell'acqua in esame.

VITA DEL CIRCOLO

Assemblea generale dei Soci. — Il 21 aprile u. s. presso la sede del Circolo ebbe luogo l'assemblea generale dei soci. Vennero approvati il bilancio consuntivo dell'anno 1912 nella somma di L. 2481.69 e il preventivo per l'anno 1913 nella somma di 2359.48 e fu deliberato l'acquisto di alcuni strumenti scientifici. Procedutosi quindi alla nomina delle cariche, risultarono eletti: Presidente: Musoni dott. prof. cav. Francesco; Vicepresidente: Feruglio dott. Domenico; Cassiere: Micoli Umberto; Consiglieri: Cantarutti ing. cav. uff. G. B., Fratini dott. prof. cav. Fortunato, Paoletti dott. prof. Giulio, Valussi ing. cav. Odorico, Cosattini Renzo; Segretario: De Gasperi G. B.; Vicesegretario: Feruglio Egidio; Revisori dei conti: Sadnig Giovanni e Piacentini Giovanni.

Alla Grotta «Pot-Figonzo». — Il giorno 20 del mese di Aprile insieme ai consoci E. Feruglio e G. B. De Gasperi feci l'esplorazione di questa grotta sita nella valle della Rieka-Alberone a poca distanza dalla Velika-Jama o dalla Mala-Pec.

Da uno scavo eseguito nella saletta finale furono raccolte alcune ossa a circa 35 cm. di profondità, ed a 40 circa, sotto grossi strati d'incrostazioni calcaree, furono rinvenuti resti di carboni che, data la loro profondità, non possono attribuirsi ad epoca recente. Il materiale osteologico fu inviato per lo studio al museo di Geologia e Paletnologia di Firenze. Di ogni cosa darò più ampia relazione nel prossimo numero.

G. PIACENTINI

Recensioni e annunci bibliografici.

COLAMONICO C. — *Le acque sotterranee in Puglia.* — Estratto dal: Bollettino della Soc. geogr. ital. 22 fasc. IV e V, 1913, pag. 35.

L' A. rileva l'importanza oltrechè scientifica anche pratica degli studi sull'idrografia sotterranea in Puglia, terra classica in Italia per la scarsità di acque superficiali e poco profonde, ma di cui non può dirsi ancora con sicurezza di quali e quante acque scorrenti a considerevoli profondità possa valersi. Accennato alle varie vicende subite da detti studi e alle principali raccolte di materiali in proposito, egli si propone di dare un riassunto sintetico e preciso dell'argomento e un'esposizione delle idee che si è venute formando sullo stesso, senza tuttavia pretendere di dire l'ultima parola sulle molte questioni che si connettono col vastissimo tema.

Premessi alcuni cenni generali sulla geologia della Puglia, mette in evidenza come vi abbiano predominio i terreni cretacei che affiorano sopra una metà della sua superficie, mentre per un'altra notevole estensione si trovano sottostanti a meno di 50 m. di profondità ai terreni più recenti del terziario e del quaternario.

I calcari compatti suberistallini del cretaceo le imprimono la fisionomia dei paesi carsici e la circolazione sotterranea vi ha luogo presso a poco colle medesime leggi. Il processo carsico si presenta però meno complicato che altrove per la semplicità morfologica della regione e passa ora per l'ultima fase della sua giovinezza, o al più, e solo in alcune parti, per la prima del suo periodo di maturità: ciò perchè la veste pliocenica di terreni impermeabili ne ricopre già quasi la intera superficie, terreni che la degradazione degli agenti esogeni trasportò nelle parti più depresse, impedendo o arrestando l'inizio del ciclo erosivo e solvente delle acque sotterranee.

Dall'esame dei concetti illustrati e dagli esempi addotti egli viene alla conclusione che nei calcari pugliesi esiste un livello acquifero — il quale confermerebbe in parte le teorie del Grund — sotto il quale tutte le cavità son piene d'acqua, mentre al disopra son vuote o ne contengono scarsa copia in forma di stillicidi attraverso le più minute fessure. Il livello di equilibrio, che in regioni di più complessa costituzione litologica dipende dagli strati impermeabili profondi, qui coinciderebbe col livello del mare: perciò nei terreni di natura calcarea che sono a un livello vicino a quello del mare stesso, è facile trovare detta falda acquifera a tanto minore profondità quanto più si abbassa l'altitudine del piano naturale di campagna. Tale forma di circolazione si ha nelle Murge e nel Gargano, ma è diffusa anche nella penisola salentina, dove però soltanto la minor altitudine ne rende possibile lo sfruttamento.

Sotto i banchi miocenici di pietra leccese che nel SO di Terra d'Otranto ammantano i calcari compatti di base, si rinviene, presso a poco al livello del mare, la stessa falda acquifera dei terreni cretacei, e inoltre si incontrano, arrestati da strati marnosi intercalati ai calcarei, livelli acquiferi a profondità variabili generalmente poco copiosi.

Dove esistono depositi pleistocenici, in alcuni luoghi del Tavoliere, delle

Murge e del Salento, le acque meteoriche o attraversano i calcari sabbiosi, o li inzuppano e in parte vi si fermano, o si arrestano dopo esser passate per sabbie e ciotoli su banchi più o meno potenti di argille e in tal caso determinano falde freatiche poco profonde che alimentano migliaia di pozzi locali.

Finalmente negli strati più profondi del Tavoliere, quasi interamente costituito di depositi quaternari fino alla profondità di parecchie centinaia di metri, ove alle argille, talvolta di spessore grandissimo, si intercalano strati permeabili ghiaiosi e sabbiosi, le acque sono sotto pressione e, se raggiunte dalla sonda, si spingono fin sopra il livello del suolo.

F. MUSONI

DE GASPERI G. B. — **Un nuovo reperto del «Gulo luscus» Linn. («Gulo Borealis» Nilss.) in Italia.** — «Archivio per l'Antropologia e la Etnologia» Vol. XLII, fasc. 1° — 1912 Firenze.

In una visita fatta nell'aprile dello scorso anno alla Grotta di Viganti l'A. raccoglieva nel terriccio riempiante una specie di marmitta dei giganti, posta in un cunicolo laterale della grotta suddetta, insieme ad altre varie ossa alcuni resti del «*Gulo luscus*».

Di questa specie, ora abitante le regioni circumpolari, il De Gasperi poté raccogliere notizie su una trentina di reperti quaternari fatti in diverse località dell'Europa centrale e occidentale, fra i quali due sono italiani, 3 del Triestino.

EGIDIO FERUGLIO

PRINCIPI P. — **Idrologia agraria.** — Bibl. agr. F. Vallardi p. 1-212, con 103 fig., Milano, 1912.

L'A. premette alcuni capitoli introduttivi sulla origine e ripartizione delle acque meteoriche e su alcune generalità geologiche. L'idrologia superficiale è trattata con speciale riguardo alle attinenze agricole, insistendo particolarmente sui metodi più pratici per determinare la portata dei corpi d'acqua e per utilizzarli convenientemente. È opportunamente trattata con ampiezza l'idrologia sotterranea, insistendo sulla ricerca, cattura e utilizzazione delle sorgenti e falde acquifere. Il libro termina con nozioni sulle qualità delle acque naturali, sull'analisi chimica e batteriologica, sulla sterilizzazione e sulla correzione delle acque eventualmente necessarie per uso agricolo o alimentare.

Al volume manca la parte bibliografica, e talune idee non saranno da tutti condivise; ma sono assai lodevoli la forma chiara, la scelta degli argomenti, gli esempi frequenti tratti da regioni italiane, la ricerca costante di mettere in luce tutti gli eminenti servigi che il geologo può rendere all'idrologia pratica.

M. GORTANI

PRINCIPI P. — **Intorno ad alcuni fenomeni di erosione sotterranea nei calcari cretacei ad ovest di Assisi.** — B. Soc. geol. ital. xxxi, p. 334-36, Roma (1912) 1913.

Una trincea aperta presso Assisi negli strati calcarei rosati del Cretacco superiore, inclinati di 17°, ha mostrato la presenza di numerosi fori che si prolungano verso l'interno a guisa di canali, sempre contenuti in un solo strato. L'A. li spiega riconducendoli all'azione erosiva e corrosiva delle acque penetrate attraverso le fenditure, e defluenti a valle sia lungo i giunti di stratificazioni, sia lungo le fessure dei singoli strati. Abbondanti sono i veli e i depositi di residuo insolubile (terra rossa) tanto entro le cavità, quanto fra strato e strato.

M. GORTANI

ZUFFARDI P. — **La foresta e le frane.** — Giorn. di Geol. pratica, x, p. 101-129, Parma, 1912.

Con uno studio diligente e severo l'A. viene ad affermare e dimostrare che la foresta in diversi casi è sufficiente da sola a preservare il terreno dalle frane; in molti casi è necessario e valido aiuto ad altri rimedi non meno utili e necessari; non è mai dannosa alla stabilità dei versanti, sui quali anzi esplica sempre la sua azione protettiva. Il disboscamento al contrario molte volte bastò da solo a provocare, favorire e sviluppare le frane, e riuscì sempre inutile e non di rado dannoso alla stabilità dei versanti.

M. GORTANI

TARAMELLI T. — **La Foresta e le sorgenti.** — Giorn. di Geol. Pratica, x, p. 51-56, Parma, 1912.

Ribattendo le idee avanzate dal De Angelis, l'A. fa notare come e perchè la foresta in piano riesca di protezione alle acque di sorgente e alla falda freatica, e in collina e montagna non soltanto protegga le acque dagli inquinamenti, ma aumenti altresì il numero e la portata delle sorgive. Nelle stesse regioni calcari non sempre la circolazione delle acque sotterranee avviene in grande; ed il regime idrico è anche in esse profondamente e favorevolmente influenzato dallo strato di terra vegetale che la foresta vi mantiene. La foresta, conclude l'illustre A., non torna a danno delle sorgenti nè in pianura nè in montagna. Ci è di conforto e lusinga la concordanza delle nostre idee con quelle di tale Maestro, che forse più d'ogni altro si è occupato in Italia di acque sotterranee e sorgenti.

M. GORTANI

ABSOLON K. — **Ueber Scotoplanetes arenstorffianus nov. sub., nov. spec., eine neue Anophthalmentype (Coleoptera Carabidae) aus dem Ponor-Gebiete der Trebinjeica in Südostherzegovina (Coleopterologische Rundschau. — Anno 1913, fascicolo 6-7).**

Nella presente nota, corredata di una figura, l'A. descrive un nuovo sottogenere del gruppo dei Trechi (Coleotteri), contenente una sola specie e cioè lo *Scotoplanetes arenstorffianus*. Esso è principalmente distinto: per il capo posteriormente ristretto a mo' di collo; per i solchi frontali prolungati lateralmente a mo' di arco fin sulla faccia ventrale; per lo scudo del collo a margini laterali rettilinei; e per le elitre con otto setole nella serie esterna.

Questo carabide fu scoperto nella grande caverna di Vjeternica, nel SE dell'Erzegovina.

G. PAOLETTI.

ABSOLON K. — **Ueber Antrophilon primitivum nov. gen. nov. sp., eine Blinde Bathysciine (Coleoptera cavernicola Silphidae) aus dem südillyrischen Faunengebiete (Coleopterologische Rundschau. — Anno 1913, fascicolo 6-7).**

L'A. descrive un nuovo genere di Coleotteri, appartenente al gruppo dei Silfidi e rinvenuto in una caverna presso la baia di Zaton, al confine tra la Dalmazia e l'Erzegovina. Si tratta appunto del genere *Antrophilon* con la specie *primitivum*; esso ha notevoli affinità col genere *Antroherpon*, da cui però si distingue per il mesotorace poco allungato, cosicchè lo scudo del collo riesce coperto dal mesosterno.

Il lavoro è illustrato da 4 figure

G. PAOLETTI.

