

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVII.

1910

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1910

Geologia. — *Il profilo geologico del Sempione. II. Il Monte Cistella, la Valle della Cairasca e la galleria elicoidale di Varzo* (Profili 3, 4, 5, 7). Nota del Socio CARLO DE STEFANI (1).

Prima di passare alla Cairasca esaminiamo la cresta dal Pizzo de' Diei al Corno Cistella, che forma lo spartiacque fra la Cairasca e il Devero. Essa segna il culmine dell'ellissoide Sempione-Toce e nello stesso tempo risponde quasi all'asse minore dell'ellissoide stessa, alquanto più prossimamente però alla estremità sua di S. O. Considerando gli strati della suddetta cresta nella direzione dell'asse minore dell'ellissoide, dal Rio Bondolero, anzi dal Helsenhorn a N. O., fino al Corno Cistella a S. E. (prof. 3), si vede che a N. O. sul Bondolero, dove appaiono alla superficie solo i Calceschisti (n. 4), questi scendono ordinariamente di circa 10°-30° a N. O.; essi diventano poi orizzontali come le altre rocce adiacenti sulla cresta; ma però ad Est del Corno Cistella accennano a scendere per brevissimo tratto e con inclinazione di 5° verso S. E., ricoprendo l'ellissoide. Sul versante del Devero tutti gli strati mostrano le testate a picco ed orizzontali, salvo la lieve tendenza estrema a S. E. (prof. 8). Ivi, sopra i Micascisti (n. 2), scarsissimi come già si disse, sulla destra del Devero, è il *Gneiss* d'Antigorio (n. 3) altissimo; poi sono i Calceschisti con Micascisti gneissici intercalati (n. 4) abbastanza alti sul Bondolero, ristretti sulle cime, e al di sopra, il Pizzo de' Diei, il Cistella ed il Corno omonimo sono formati dal *Gneiss* a due miche, detto di Lebendun e di Valgrande (n. 5) isolato ed interrotto. È un *testimonio* un superstite alla denudazione, che si connette più lungi con lo stesso *Gneiss* il quale sopra i Calceschisti si ritrova in alto sulla sinistra del Bondolero, nel M. Moro in Val Dentro e in Val Grande. In principio, d'accordo, parmi col Gerlach, vidi in quel *Gneiss* un indizio di rovesciamento e l'estremo lembo di una piega ricoprente, proveniente da N. O. Oggi invece lo riguardo come residuo di un ricoprimento regolare della zona n. 5 dell'ellissoide; che infatti ha la sua continuazione oltre che a N. O., anche a S. E. sul Toce e nella Valle dell'Isorno e tutto intorno negli *Gneiss* scistososi di Crevola, di Preglia ecc., che cingono quasi tutta l'ellissoide. Così pure i calceschisti sottostanti figurano, a uso copertura, nel Pizzo del Forno a N. O., indi oltre il Toce e tutto intorno anche dalla foce di Val Divedro in Toce fino sopra Gondo (prof. 1, 3, 4, 5, 6), dove pur sono identici quantunque nelle Carte geologiche siano segnati quasi tutti solo come *Gneiss* e come una fascia diversa dalle rocce precedenti, senza dubbio per la mano diversa che redasse la Carta in quel tratto. A tale continuazione

(1) Vedi questi Rendiconti fasc. 3°, 1° sem. Seduta del 6 febbraio 1910.

delle rocce della cresta del Cistella ed alla conseguente copertura regolare dell'ellissoide, accenna pure il fatto che a S. O. della cresta, verso la Cairasca ed il Sempione, tutte le masse rocciose scendono con relativa rapidità verso S. O. (prof. 7, 8).

La Carta Svizzera, redatta quivi dallo Stella, segna il limite delle rocce con esattezza sulla sinistra della Cairasca. Mi sembra però che alcune frane esterne assai potenti e le rispettive faglie abbiano leggermente complicato la stratigrafia, in quanto alcuni strati si abbassano più di quanto la naturale inclinazione comporterebbe. Intanto però nell'alto della Fresaia e del Rio di Varzo la zona dei Calceschisti (n. 4) scende già assai (prof. 8), ed altri lembi ancora, sempre al di sopra dello *Gneiss* (n. 3), se ne vedono a mezza costa tra il Rio Callaiolo, la Fresaia, il Rio Maulone e il Rio di Varzo affluenti alla sinistra della Cairasca e della Diveria.

Il *Gneiss* d'Antigorio (n. 3) che sulla destra del Devero è assai alto, qui sulla sinistra della Cairasca è ridotto a circa 1000 m. e più in basso a circa 600 m. d'altezza. Esso però, anco a sinistra della vallata, chiude palesemente l'anticlinale e l'ellissoide così a S. a valle di Varzo, come a N. a monte di Gebbo (prof. 3, 4, 5). Nemmeno qui si presenta in esso alcun indizio di piega sdraiata. Sotto esso *Gneiss* (n. 3) si presenta la stessa serie n. 2 dei Micaschisti di Baceno (prof. 4, 7); però con altezza e con estensione maggiori che non sul Devero e paragonabili a quelle che hanno sul Toce. Sono Micaschisti granatiferi e staurolitici, accompagnati da Micaschisti molto quarzosi a due Miche, da Micaschisti gneissici e da Scisti nodulosi, Calceschisti, Cipollini, alquanti Calcari e Anidriti. La Carta Svizzera segna in qualche punto quei Micaschisti sotto gli *Gneiss*; ma nei tratti maggiori, dando più importanza alle affinità coi Calceschisti superiori (n. 4) che alle differenze, li segna addirittura come Calceschisti della zona 4. Se litologicamente, come dicevo, e come sempre avviene, vi è talora molta affinità, però stratigraficamente e cronologicamente essi ne sono diversi e più antichi, appartenendo alla zona 2. Essi sono la esatta ed immediata continuazione dei Micaschisti di Baceno e del Toce che risorgono oltre la cresta del Cistella (prof. 8). Questa prima chiara e netta constatazione di fatto è assai importante per lo scopo nostro.

Passiamo alla destra della Cairasca e della Diveria, che ne è la continuazione.

Ivi Calceschisti della zona 4 sulle creste in alto non se ne vedono, eccetto alle cime del Pizzo Teggiolo (prof. 5, 6), dove sono sovrapposti ed accompagnati da Calcari, Cipollini e Anidrite, e sono estesi in superficie nel versante orientale del Pizzo ma ben poco alti in potenza. Sotto di essi si estende il *Gneiss* d'Antigorio (n. 3), il quale forma un anticlinale ben appariscente e chiuso così in alto, come a N. a monte del Riale rimpetto a Croso e come a S. della Diveria, là dove le si unisce la Cairasca e dove entra la galleria elicoidale

di Varzo (prof. 5). In questo lato sud ne son poi formati per lunghissimo tratto i due versanti della Diveria. Qui a S. il *Gneiss* pare anche più esteso, poichè per lungo tratto si susseguono strati orizzontali o quasi, a cominciare intorno a Trasquera sulla destra della Cairasca e seguitando a S., soggetti a leggerissime parziali curvature, o appena pendenti ad E. rimpetto a Varzo, finchè verso Campeggia, diventando quasi verticali, si nascondono sotto i terreni più recenti. Invece dall'entrata della Cairasca in Diveria (prof. 4, 5) verso N. il *Gneiss* sale leggermente formando l'ala S. O. dell'anticlinale o l'unghia estrema dell'ellissoide che dire si voglia, e sale lentamente fino al Pizzo Teggiolo per scendere poi molto più rapidamente a chiudere l'ala N. rimpetto Croso. Sotto il Pizzo Teggiolo ha un'altezza inferiore a quella che ha in Val Devero, pari a quella ordinaria sulla sinistra della Cairasca. Sotto l'anticlinale gneissico, a soli m. 2500 dal gran *tunnel*, la Carta del Gerlach, e meno bene ancora la Carta Svizzera, segnano solo uno scarso e basso lembo di Micaschisti di Baceno (n. 2) nei dirupi verticali lungo la Cairasca. Invece essi acquistano estensione grandissima quanto sulla sinistra della valle; altro accertamento di fatto che ha grande importanza pel caso nostro. Infatti si estende assai alto l'anticlinale dei Micaschisti granatiferi, staurolitici, quarzosi, coi soliti Calceschisti, Calcari, Anidrite, e talora con schisti nodulosi e cloritici, con abbondanti banchi quarzosi. Questi ultimi scisti rispondono litologicamente a quelli della zona 4 sovrastante al *Gneiss* d'Antigorio, ed a loro volta trovano poche analogie nella continuazione dell'anticlinale in Val Devero ed in Val di Toce, dove prevalgono i Micaschisti granatiferi, qui sulla Cairasca più scarseggianti.

Alta serie di frane anche provenienti dal *Gneiss*, e di detriti morenici, copre il suolo a giustificare la difficoltà di un pronto riconoscimento del terreno; ma dovunque è scoperto il suolo primitivo, a Vallerosa, a Ciojna, al Riale si scopre la zona n. 2. Il *Gneiss* non forma che i dirupi della sommità.

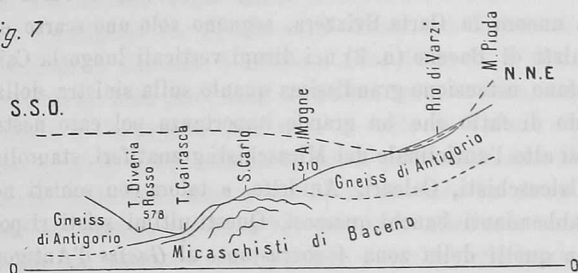
La morfologia aiuta il discernimento della stratigrafia. La pendenza all'uscita della valle Cairasca verso la Diveria nel *Gneiss* d'Antigorio a destra della Cairasca è di 8° ad O. (prof. 7): ma quasi tosto, all'imbocco Est della galleria di Trasquera, gli strati del Micaschisto, del Cipollino marmoreo, dell'Anidrite immediatamente e regolarmente sottostanti al *Gneiss*, insieme con gli strati inferiori di questo, si inclinano di 12° a S. 30 O. Però sulla opposta sinistra riva della Cairasca, all'imbocco più orientale della Galleria elicoidale di Varzo, i Cipollini e gli scisti nodulosi sottostanti acquistano localmente una inclinazione di più di 45°. Questa si mantiene per poco, poichè più sopra e a monte le pendenze sono molto minori, essendo gli strati quasi orizzontali fino verso il Bragio e Fracchia, quantunque non manchino pieghe secondarie, per es. nei cipollini cloritici sotto Oro del Vino che hanno pendenze invertite a N. E. A monte di Fracchia e Vallerosa e specialmente a S. di

Ciojna gli strati si rialzano con curva più ardita, ma le pendenze si mantengono di circa 8° a S. O., come anche a sinistra della valle sotto Maulone. Ad ogni modo, essi hanno una scesa, sebbene non molto rapida, verso la grande Galleria del Sempione. A N. O. questi stessi strati del Micaschisto granatifero e staurolitico chiudono regolarmente l'anticlinale.

Non mancano qua e là delle infinite rotture, delle pieghettature e delle ondulazioni secondarie, ma non viene alterato l'andamento generale degli strati.

Non vi ha dunque la menoma traccia superficiale di pieghe sdraiate nei Micaschisti n. 2 e negli *Gneiss* d'Antigorio n. 3; e nei banchi o negli strati esterni sempre ben visibili non vi ha affatto indizio di quegli andamenti supposti nelle interpretazioni recenti date pel *tunnel* del Sempione.

Fig. 7



Ma prima di parlare del gran *tunnel*, premettiamo qualche parola sulla galleria elicoidale detta di Varzo.

Questa descrive un circolo e corre tutta nella zona sottostante al *Gneiss* d'Antigorio, cioè nello Schisto n. 2.

La galleria, a partire dal versante sud, traversò successivamente m. 800 di Micaschisti, m. 850 di Calceschisti e di zona calcareo scistosa, m. 900 dei soliti Micaschisti, e ancora m. 400 di zona calcareo-scistosa e di Calceschisti.

Questa galleria, l'unica della ferrovia del Sempione che traversi gli Schisti n. 2, dà un'idea della multiforme costituzione di questi. La serie che essa presenta può essere completata con quella breve successione di strati micaschistosi, calcarei e anidritici che stanno immediatamente sotto al *Gneiss* n. 3, all'imbocco est della Galleria di Trasquera (prof. 7). Questi strati, pendenti, coi *Gneiss* coi quali sono concordanti, 12° a S. 30 O. sono in quel luogo i più alti della zona schistosa n. 2. Essi coprono a Nord la breve zona di Micaschisti nei quali è aperta l'entrata S. od O. della galleria elicoidale, mentre a S. stanno direttamente sopra ai Cipollini nei quali è aperta l'imboccatura N. od E. della stessa galleria. Ragionevolmente si ritiene che questa zona di Cipollini, Calceschisti e calcari dell'im-

boccatura N, risponda alla zona complessa delle stesse rocce che fu incontrata fra le progressive 560 e 1440 dall'imbocco S. Sotto tale zona s'èguita l'alta serie dei Micascisti e Scisti cloritici n. 2. In breve spazio si ripete qui quella variabilità di rocce che si verifica in ogni altro punto della zona scistosa n. 2, specialmente nella valle della Cairasca. I calceschisti, i cipollini, le lenti di calcare, ed in minor proporzione l'anidrite, si alternano per ogni dove, e inopportunamente, come già dicevo, fu creduto che calcari e anidrite formassero zone speciali, e possibilmente sincrone fra loro al confine dei Micascisti. La successione degli strati incontrata dalla galleria elicoidale non presenta anomalie di sorta rispetto alla successione di strati più vicini o più lontani della stessa zona n. 2. Del *Gneiss* d'Antigorio non fu trovata alcuna traccia negli strati più antichi traversati dalla galleria, nè, giudicando dall'esterno, si poteva trovare. La supposizione che esso si ripresenti a profondità è fondata soltanto sulla ipotesi del carreggiamento.

Nelle sorgenti incontrate nelle zone calcaree durante lo scavo della galleria elicoidale si è voluto trovare un indizio che quelle zone a N. si pieghino a sinclinale, riattaccandosi coi calcari verso Nembro e Campo, perchè se le dette rocce disposte a cupola si immergessero in tutti i lati sotto lo *Gneiss* non dovrebbero ricevere tributo di acque meteoriche. Però non vedo la necessità di siffatte supposizioni, perchè in realtà gli strati calcarei si alzano a N. e ad E. della Cairasca venendo a contatto con la superficie e sorbendone acque. Non si può dunque citare la galleria elicoidale di Varzo fra le conferme di una piega sdraiata e di un ricoprimento nella galleria del Sempione avente direzione ortogonale a questa. D'altra parte, se questo ricoprimento esistesse a levante ed esistesse in pari modo a settentrione, da qual parte sarebbero sopraggiunte, come un bolide selenitico, le rocce del Sempione?

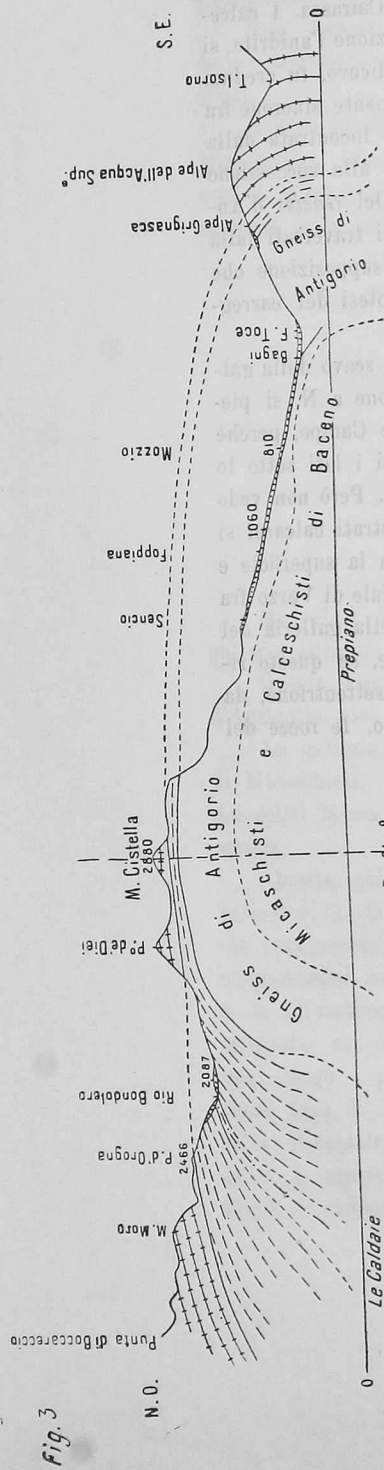


Fig. 3

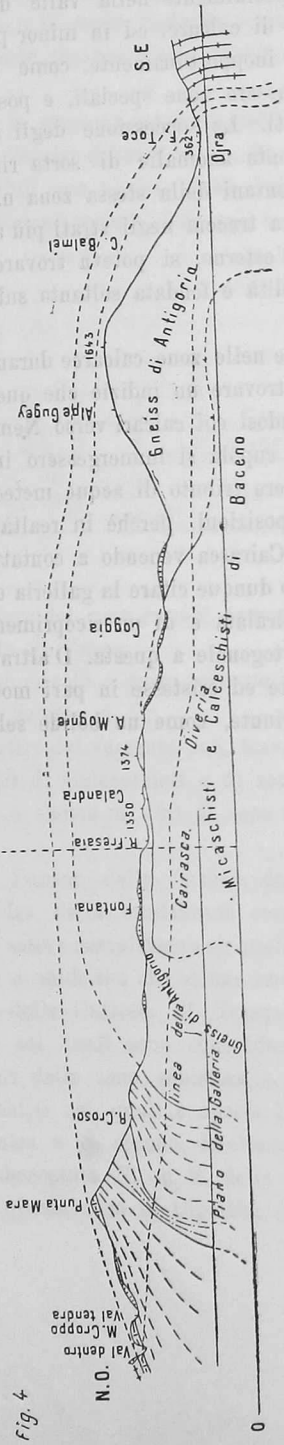


Fig. 4

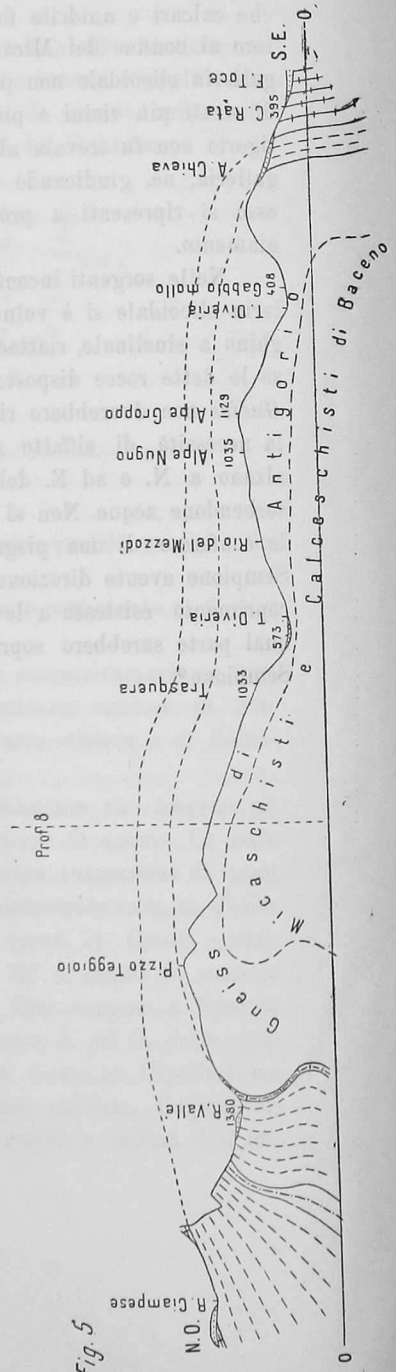


Fig. 5

Spiegazione dei segni

- Morene, frane, alluvioni
- Gneiss schistosi di Montelone
- Calceschisti di Divergia
- Gneiss schistosi di Valle
- Calcarei e Anidriti di Teggiolo

Scala 1:100000