

MISCELLANEA SACCO

Sell. Federico Sacco

M. G. / 124

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCLXXIV (1876-77)



SU ALCUNI FOSSILI PALEOZOICI
DELLE ALPI MARITTIME E DELL'APENNINO LIGURE

STUDIATI DA G. MICHELOTTI

PER

BARTOLOMEO GASTALDI



ROMA
COI TIPI DEL SALVIUCCI
1877



REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCLXXIV (1876-77)

SU ALCUNI FOSSILI PALEOZOICI

DELLE ALPI MARITTIME E DELL'APENNINO LIGURE

STUDIATI DA G. MICHELOTTI

PER

BARTOLOMEO GASTALDI



ROMA

COI TIPI DEL SALVIUCCI

1877

SERIE 3.^a — *Memorie della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.*

VOL. I.^o — *Seduta del 4 febbrajo 1877.*

La massa stratificata di serpentino, di eufotide, di epidotite e di altre *pietre-verdi* che forma il Mon-Viso, il Visolotto, il Visomout ed il Granero si estende per 30 chilometri attraverso a tre valli consecutive; è un gran banco che affiora alle Grangie Ranciera in Val Pellice, si eleva sino alla punta del Mon-Viso e termina bruscamente al colle di Sampeyre sul contrafforte che separa la Valle Varaita dalla Valle Macra.

La valle del Po è la più breve di quelle fra le valli alpine piemontesi che si estendono, si prolungano sino alla linea di displuvio; essa termina in alto colla gran parete che collega il Mon-Viso col Granero, parete che, formata intieramente di *pietra verde*, è tagliata dal colle della Traversetta.

Molto più lunga è la Valle Varaita e nella parte che si inoltra maggiormente verso Ovest al di là della valle del Po la zona delle *pietre-verdi* prende una notevole estensione ed è costituita di due gran banchi di quarzite che alternano con due gran banchi di calcescisto ⁽¹⁾.

Nelle Alpi piemontesi abbiamo quarziti nel gneiss centrale, ne abbiamo nella zona delle *pietre-verdi* e ne abbiamo altre più intimamente collegate coi terreni antracitiferi ossia colla zona paleozoica.

All'aspetto dell'imponente banco di quarzite che in Val Varaita forma la gran piramide del Pelvo ⁽²⁾ io rimasi per qualche tempo perplesso se dovessi ascriverlo alla zona delle *pietre-verdi* od a quella paleozoica. Vedendo però che sopra a quel banco si estende uno strato di calcescisto ricoperto da un altro banco di quarzite lungo il quale corre la frontiera, io mi decisi a riferire ambidue quei banchi di quarzite alla zona delle *pietre-verdi*, perchè essi rinchiudono una delle rocce più caratteristiche di quella zona, il calcescisto.

Nella scorsa campagna geologica condussi a buon punto il rilevamento della Valle Macra. Dopo breve soggiorno a Dronerò, S. Damiano ed a Prazzo, trovai fra quest'ultimo paese ed Acceglio la continuazione delle quarziti di Val Varaita, e le gite che feci poi da Acceglio mi condussero a rannodare esattamente assieme i due banchi di quarzite delle due valli. Vidi inoltre che io non mi era sbagliato nel ritenere quelle quarziti parte della zona delle *pietre verdi*; infatti al di sopra di esse - giacchè

⁽¹⁾ Sui rilevamenti geologici in grande scala fatti sulle Alpi piemontesi nel 1875. Atti della R. Accademia dei Lincei. Tomo 3.º Serie II.ª Roma (V. lo spaccato).

⁽²⁾ Ibid.

la Valle Macra si prolunga verso Ovest al di là della Valle Varaita - trovai un potente banco, anzi una vera zona di calcare dolomitico identico a quello del Chaberton e ricco di resti organici.

Nella valle della Macra non si vedono estesi affioramenti di *pietra-verde*; un banco di quelle *pietre*, di anfibolite cioè e di epidotite, forma la striscia di suolo sulla quale si elevano il paese e l'antica rocca di Aceglio, striscia che si allunga poi anche nel vallone detto il vallonetto. Detriti di serpentino e di eufotide si incontrano in molti punti della valle ed indicano affioramenti di poco rilievo.

Oltre alle quarziti ed al calcescisto, la zona delle *pietre-verdi* comprende in Val Macra estesissimi affioramenti di calcare cristallino che sulla destra del torrente si protendono da Stroppio sin quasi alla pianura, accompagnando il gneiss centrale che a sua volta si estende da Costigliole sino a Monte Carsia tra Alma e Sampeyre. La città di Dronero segna, ad un di presso, il punto estremo della grande elissoide gneissica che incomincia a Borgone in Val Susa. Conviene quindi che alla lunghezza di 67 chilometri assegnata a quella elissoide nella precedente Nota ⁽¹⁾ aggiungiamo i 7 chilometri che corrono tra Saluzzo e Dronero, ed avremo per tal modo chilometri 74 che è la distanza che corre fra Borgone e Dronero. La massima larghezza di quell'elissoide, come già dissi nella citata Nota, è di chilometri 27 tra Fenestrelle e Cumiana, larghezza la quale non è probabilmente che la metà della reale.

A Dronero sul limite della pianura, viene a terminare la elissoide gneissica; la zona delle *pietre-verdi* la segue, si dispone parallelamente all'elissoide occupando, come già ho detto, con potenti affioramenti di calcare cristallino, la destra della Valle Macra, ed occupando altresì gran parte della Valle Grana.

Sulla sinistra della successiva valle della Stura di Cuneo si dispiega, parallelamente alla zona delle *pietre-verdi*, quella paleozoica formata principalmente di calcare dolomitico, e finalmente sulla destra della stessa valle si estende un'altra elissoide gneissica, quella del Mercantour. Il perimetro di questa elissoide, sul versante Adriatico, già venne rilevato sulla carta dal mio amico e collaboratore Sig. prof. C. Bruno, il quale mi faceva notare che il gran diametro di quella elissoide misura ad un di presso 60 chilometri, e 30 chilometri il diametro inferiore.

Queste elissoidi gneissiche sono parte grandissima delle Alpi e pare che formino due serie quasi parallele. Nella prima serie sono comprese le elissoi di Monte Rosa, Gran Paradiso e Courmayeur, ed essa descrive una curva per cui dal Monte Rosa discende man mano sino nella pianura tra Pioscasso e Dronero; l'altra serie è formata delle elissoidi Mercantour, Les Écrins (Delfinato), Monte Bianco. Le elissoidi della prima serie sono circondate regolarmente dalla zona delle *pietre-verdi*; attorno alle elissoidi della seconda serie trovansi, ed a quanto pare, quasi a contatto col gneiss, le zone paleozoica e secondaria ed in alcuni luoghi anche la terziaria. Questa duplice serie di elissoidi gneissiche sarebbe pur ventura dovuta a due successivi sollevamenti effettuati sopra una linea curva? È nota la memoria dello Scarabelli, accurato e

⁽¹⁾ Sui rilevamenti geologici in grande scala fatti sulle Alpi piemontesi nel 1875. Atti della R. Accademia dei Lincei. Tomo 3.^o Serie II.^a Roma. (V. lo spaccato).

sagace osservatore, *Sulla probabilità che il sollevamento delle Alpi si sia effettuato sopra una linea curva.*

Non senza scopo io metto in rilievo le dimensioni di queste elissoidi gneissiche. A parte quella del Monte Rosa il cui rilevamento fu opera del compianto ingegnere Gerlach, a parte quella del Monte Bianco che probabilmente non venne mai rilevata in grande scala, sono tre le elissoidi gneissiche delle quali fu da noi fatto il rilevamento; quella del Gran Paradiso, quella che si estende tra Borgone e Dronero che chiamerò elissoide Riparia-Macra o del Cournour, perchè questo monte è forse la punta più elevata che essa comprenda, e quella del Mercantour. Della prima (Gran Paradiso) si occupò più specialmente il mio collaboratore Sig. prof. M. Baretta, non essendo toccata a me che la striscia la quale si protende nelle valli di Lanzo; il rilevamento della seconda (Cournour) venne da me intrapreso sin dal 1870 e terminato in quest'anno (1876); il rilevamento della terza (Mercantour) è intieramente affidato all'altro mio collaboratore Sig. prof. C. Bruno.

Esaminando il perimetro di queste elissoidi si può in molti luoghi vedere l'immediato contatto col gneiss, la immediata sovrapposizione ad esso della zona delle *pietre-verdi* o di quella paleozoica (al Mercantour), e notare che la erosione, la denudazione tende continuamente a diminuire la estensione delle due zone superiori e ad allargare quella della zona inferiore ossia del gneiss centrale.

Quando sarà pubblicata la nostra carta, e particolarmente la sua riduzione al $\frac{1}{250,000}$, apparirà chiaro che se si potesse con due dita staccare, trar via dalla carta le due zone più recenti e fare in un momento quello che sul suolo natura fa, impiegando un tempo illimitato, le elissoidi gneissiche, ora separate, si ridurrebbero in una e la carta verrebbe ad avere una tinta sola, quella del gneiss centrale. In altri termini egli è molto probabile che il sottosuolo delle Alpi sia tutto un gran banco di gneiss antico.

Se un tal fatto venisse ad esser posto fuori dubbio, la sua importanza sarebbe grandissima. La zona delle *pietre-verdi* si incontra in molti punti delle Alpi discontinua, interrotta, ridotta a lembi, e chiaramente si vede che in epoche anteriori alla denudazione essa doveva essere molto più estesa e coprire intieramente il sottoposto gneiss. Per altra parte le aree di questo gneiss ora messe allo scoperto per la scomparsa della sovrastata zona sono ampissime. Se adunque gli elementi, i materiali componenti la zona superiore, serpentino, eufotide, porfido, sienite, diorite ecc. fossero venuti su dall'interno della terra, essi avrebbero dovuto attraversare il gneiss ed espandersi su di esso. Ma se l'avessero attraversato, noi vedremmo la massa di gneiss tagliata da dicche di serpentino, di eufotide, di porfido ecc. Ora è appunto quello che non si avvera; le elissoidi gneissiche, già l'abbiamo ripetuto, sono poverissime di minerali e non offrono nella loro massa che pochissime rocce, vale a dire le quarziti, il calcare, la grafite, in banchi, in lenti, non certamente in dicche. Dunque i minerali e le rocce della zona delle *pietre-verdi* non hanno attraversato la sottoposta zona di gneiss. Si direbbe che nei mari primitivi, mentre si depositavano gli elementi del gneiss antico, rimanevano ancora in soluzione nelle acque quelli che dovevano, variamente combinati fra di loro, formare poi, per successivi depositi, la zona delle *pietre-verdi*.

Nelle valli del Po e della Varaita la zona delle *pietre-verdi* è rappresentata da un grande sviluppo di serpentini, di eufotidi, di epidotiti, di calcescisti e di quarziti; in Val Macra, per contro, sono poco estese le *pietre-verdi* propriamente dette ed hanno estensione grandissima i calcari cristallini, le quarziti ed i calcescisti. In questa stessa valle mi accadde non infrequentemente di incontrare il gesso a struttura finamente granulare associato alle carnioli, in posizione tale da doverlo comprendere fra le rocce della zona delle *pietre-verdi*. Trovai il gesso a varie tinte di rosso, di bianco, di bruno nei calcari cristallini che si estendono sulla destra della Macra, nel territorio di S. Damiano. Una gran massa di gesso giace al disopra del paese di Acceglio associato a carniola, a calcescisto, a quarzite ed a *pietra verde*. Trovai altresì il gesso alle Alpi di Soubeiran e lo scopersi in modo singolare. Io stava per riempire la mia coppa ad una sorgente quando una donna mi avvertì di non bere di quell'acqua perchè cattiva e mi indicò in pari tempo altra sorgente nel vicino prato. Desiderando rendermi conto del perchè l'acqua di una sorgente fosse giudicata buona, e cattiva quella della sorgente vicina, mi accorsi che la prima esciva dal calcescisto e l'altra proveniva da uno di quei profondi vani a forma di imbuto che in molti altri luoghi delle Alpi io già aveva osservato, e che indicano la presenza del gesso.

Noterò in ultimo che sulla carta dello Stato Maggiore Sardo alla scala di $\frac{1}{50,000}$, nel vallone di Unières che versa le sue acque nella Macra, si vede indicata tra Prariond ed il colle della Croce una miniera di solfo; è una lente di gesso qua e là notevolmente ricca di quel metalloide che vi è disseminato ora in grossi, ora in minutissimi amioni.

Abbiamo nelle valli del Po, della Varaita e della Macra tre orizzonti di quarziti ed altrettanti di calcare.

Passiamoli rapidamente in rivista.

Quarziti del gneiss centrale. — Le quarziti del gneiss centrale od antico, già segnalate dal professore Baretta nell'elissoide del Gran Paradiso, formano un giacimento di notevoli dimensioni nel gneiss del Monte Bracco ⁽¹⁾; esse sono a struttura finamente granulare e si lasciano facilmente scindere in lastre sottili. Pare tuttavia che la massa sia stata sottoposta ad un movimento molecolare poichè su alcune lastre si osservano macchie giallastre disposte in regolarissime zone descriventi curve, talvolta circolari. Queste macchie penetrano nell'interno della roccia, poichè levigandola con smeriglio non si cancellano e si ripetono anzi esattamente sulle due facce della lastra, e si ripetono altresì sopra una serie di lastre successive. La quarzite, per questo lato, rassomiglia a quei calcari zonati dell'Emilia (calcari a fucoidi) ai quali si dà il nome di calcari-onice. Queste quarziti che hanno tinta grigia e giallognola sono talvolta attraversate, tagliate da vene di quarzo latteo le quali non sono ad altro dovute che a riempimenti, per trasudazione, di soluzioni di continuità prodotte per frattura della massa.

Quarziti della zona delle pietre-verdi. — Non è facile distinguere le quarziti del gneiss da quelle della zona delle *pietre-verdi* esaminando semplicemente esemplari

⁽¹⁾ Sui rilievi geologici in grande scala fatti sulle Alpi piemontesi nel 1875. Atti della R. Accademia dei Lincei, Tomo 3.^o Serie II.^a Roma. (V. lo spaccato).

dell'une e delle altre. Sul terreno la distinzione è talvolta possibile. Le quarziti di questa zona non si scindono così facilmente in lastre sottili; esse d'altronde non hanno uniforme struttura; sovente sul fondo grigio della massa si vede una gran quantità di macchiette bianche che sono noccioli di quarzo granoso i quali paiono fondersi nella massa cementante. La roccia, veduta in grandi masse, la si direbbe, a prima vista, un gneiss ghiandone; generalmente i noccioli sono bianchi, ma in alcuni casi mostrano tinte sbiadite di roseo e di rosso.

Quarziti della zona paleozoica. — Le quarziti di questa zona hanno un carattere, un facies più spiccato; i noccioli, talvolta esilissimi, si mostrano più distinti; è più marcata la natura detritica della roccia; si vede che s'ha a fare con puddinghe, con anageniti, con arenarie silicee; sono più frequenti le tinte rosee e rosse dei noccioli. Fra gli elementi quarzosi compare talvolta il feldspato bianco, roseo, rosso o verde e la clorite; una parte della roccia prende allora l'aspetto di una pasta rossa o verde nella quale sono impiantati frammenti poliedrici di feldspato e di quarzo; sono arenarie varietinte, sono brecciole alle quali si dà il nome di metamorfiche; sono porfidi come quelli di Ormea in Val Tanaro.

Io credo che non abbiano altra origine i porfidi augitici, hornblendici, i melafiri, i porfidi rossi delle Alpi i quali sono però di epoca più remota, appartengono cioè a vari periodi della zona delle *pietre-verdi*.

L'esperienza acquistata in questi ultimi anni mi conferma sempre più nella mia opinione che nelle Alpi nostre le rocce dette plutoniche, di emersione, di trabocco o laviche sono sempre stratificate; che non vi sono espandimenti di sorta; che, in una parola, nelle Alpi non vi è plutonismo ma bensì, e solo una struttura cristallina che, salve rare eccezioni, si fa sempre più intensa e più apparente a misura che dai terreni fossiliferi discendiamo verso gli azoici più antichi.

Vengo ora ai calcari.

Calcari del gneiss centrale. — Questo calcare è, ora in piccolissime, ora in grandi lenti od in banchi di molta potenza, intercalato al gneiss centrale. Le lenti od i banchi sono formati di letti esilissimi di calcare, perfettamente paralleli fra di loro e paralleli altresì ai letti del gneiss; il contatto delle due rocce è immediato, di modo che amendue possono essere egualmente ben distinte e rappresentate sullo stesso esemplare. Il calcare ha struttura saccaroide ben spiegata, è diafano, è bianco o grigio, talvolta venato regolarmente o bizzarramente in nero (Bardiglio). Sono aperte ampie cave di questo marmo specialmente nel bacino idrografico del Chisone, ma tutte ora giacciono abbandonate non ostante la via ferrata che unisce Pinerolo a Torino; i marmorai dicono che quel marmo è troppo duro e preferiscono quello di Carrara.

Calcari della zona delle pietre-verdi. — Non saprei trovare un distintivo fra i calcari del gneiss e quelli della zona delle *pietre-verdi*; v'ha passaggio insensibile fra l'uno e l'altro; amendue hanno ad un di presso la stessa struttura; e lo si capisce poichè la zona gneissica termina talvolta con un gran banco di calcare che serve di base alla zona successiva ⁽¹⁾ e talvolta le due zone, presso ai limiti del loro contatto

(¹) Sui rilevamenti geologici in grande scala fatti sulle Alpi piemontesi nel 1875. Atti della R. Accademia dei Lincei. Tomo 3.º Serie II.ª Roma. (V. lo spaccato).

racchiudono lenti di calcare. Questa roccia, nella zona delle *pietre verdi* è più frequente ed in masse di ben maggiori dimensioni che non nella zona del gneiss centrale; è sempre un calcare bianco (marmo di Pont) o grigio, più raramente bardiglio; conosco due sole località nelle quali il calcare della zona in discorso presenti struttura finamente granosa ed abbia ben marcata tinta di roseo carnicino. Nei calcari delle due zone assenza assoluta, per quanto mi consta, di marmi varicolori.

Calcari della zona paleozoica antracitifera. — Vari di aspetto e di natura varia sono i calcari di questa zona; ve ne sono di quelli nei quali è ancora ben distinta la struttura cristallina; ve ne sono altri che mostransi quasi affatto compatti e che sovente altresì sono brecciati. Il più facile a distinguersi è il calcare dolomitico fossilifero che continuerò a chiamare col nome di *calcare del Chaberton*: questo calcare si scompagina facilmente e naturalmente si rompe, si riduce in frammenti poliedrici, onde i ben noti talus del Chaberton, della Deserta e di altre montagne, i quali svelano da lontano la presenza di quella roccia all'occhio esercitato. A partire dal Chaberton, lungo la linea di frontiera, fino al Séguret, all'Ambin, quei talus sono così enormi che il professore Baretta al quale toccò il rilevamento di quella parte delle Cozie si credette in obbligo di segnarli sulla carta ove formano una lunga serie di larghe macchie. Il professore Lory lo chiama col nome di *calcaire du Briançonnais*. È un calcare bianco, grigio o nero, talvolta semicristallino, attraversato, tagliato da una quantità grandissima di vene di calcare spatico bianche, giallognole o gialle. Essendo qua e là fossilifero, esso costituisce, assieme all'antracite che sul nostro versante non va mai accompagnata da impronte vegetali, il più importante orizzonte della zona paleozoica. Talvolta l'antracite si trova entro al banco stesso di calcare dolomitico fossilifero, come vedesi alla Ciapera ultimo paesello di Val Macra (V. lo spaccato Tav. IV), talvolta si trova intercalata a scisti rasati con arenarie quarzose, ricche di talco o steatite, veri scisti siliceo-talcosi che coprono direttamente le *pietre-verdi* o altre rocce della zona di esse, come vedesi a Demonte in Valle Stura ed a Calizzano nella Valle Bormida (Apennino ligure). In questi casi il calcare dolomitico (fossilifero) copre la zona antracitifera. Io quindi d'ora in avanti adotterò, per base della zona paleozoica, sia nelle Alpi che nell'Apennino, o il calcare dolomitico con fossili simile a quello del Chaberton, o l'antracite e concomitanti rocce là ove questa sottosta al calcare dolomitico.

Così formata la base della zona paleozoica non presenta maggior uniformità di quella della zona delle *pietre-verdi*. Giova però notare che, sia al Fréjus, sia al Chaberton, sia in Val Macra, sia a Demonte in Valle Stura, sia a Calizzano in Valle Bormida, la base della zona paleozoica è costantemente formata o di scisti rasati, di scisti ed arenarie quarzoso-cloritiche con antracite o di calcare dolomitico fossilifero con o senza antracite. Notiamo inoltre che in tutte le citate località la zona paleozoica è in stratificazione concordante colla sottoposta delle *pietre-verdi*, l'inclinazione degli strati oscillando fra 35 e 50°. Rimangono quindi esclusi gli spostamenti; rimane escluso l'ordine invertito degli strati che il professore Lory crede di poter vedere in quelle serie di orizzonti. Questa successione costante delle stesse rocce in valli, in luoghi così distanti gli uni dagli altri, la regolarità grandissima della stratificazione è uno dei fatti più salienti delle Alpi nostre; esso ci dice a chiare note che:

le *pietre-verdi*, i serpentini, le eufotidi, le dioriti, le varioliti non hanno sollevato alcun terreno, non hanno disturbato l'assetto di alcun strato, non sono che rocce metamorfosate come tutte le altre;

la sola roccia la quale, sollevata, abbia sollevato tutte le altre è il gneiss centrale;

nelle Alpi non vi sono terreni relativamente recenti, divenuti cristallini per metamorfismo prodotto dalla presenza di rocce metamorfosanti;

nelle Alpi i terreni non subirono un grado più intenso di metamorfismo ossia di cristallinità di quello che abbiano subito gli stessi terreni in altre regioni della terra.

Quando poi non bastassero a provare l'età paleozoica del calcare dolomitico (o *calcare del Briançonnais*) i fossili già descritti e figurati nella nota precedente ⁽¹⁾ e quelli che descriveremo più sotto, farò osservare che alla Ciapera in Val Macra trovasi racchiuso entro lo stesso calcare fossilifero un banco di antracite. Questo combustibile viene utilizzato dalla gente del paese, ed io passando presso alla miniera vidi una fornace da calce nella quale la pietra era stata cotta con quell'antracite. Nè si dica che quel combustibile anziché un'antracite è una lignite del Lyas, poichè essa per i suoi caratteri fisici è identica all'antracite della Savoia, della quale ha altresì la composizione, come risulta dal saggio analitico che il mio collega ed amico sig. prof. Cossa volle istituire su di essa.

La composizione media di quel combustibile è rappresentata dalle cifre seguenti:

Carbonio fisso.	74,16
Ceneri	21,97
Materie volatili.	1,61
Acqua (a + 120° C.) . . .	2,26
	100,00

L'età paleozoica di questo calcare è adunque dimostrata, a parte i fossili, dalla presenza dell'antracite che direttamente od indirettamente associata a tale calcare si trova

alla Thuille nell'alta valle della Riparia,
al Mélézet nell'alta valle della Riparia,
alla Ciapera ed a Prariond nell'alta valle della Macra,
a Demonte nella bassa valle della Stura di Cuneo,
a Calizzano nell'alta valle della Bormida, nell'Apennino ligure.

I fossili poi di questo calcare devono a lor volta provare che tutte quelle antraciti sono di epoca anteriore al carbonifero.

Quando nelle nostre Alpi io non conosceva che due giacimenti di antracite, quello della Thuille nell'alta valle di Aosta e quello del Tabor nell'alta valle della Riparia, sovente ed invano cercai di spiegarmi la causa per cui non si trova in quei giacimenti alcuna di quelle tante impronte di filliti che si incontrano nei depositi di antracite della Savoia e del Delfinato.

(1) *Sui fossili del calcare dolomitico del Chaberton (Alpi Cozie) studiati da G. Michelotti.* Nota di B. Gastaldi. Atti della R. Accademia dei Lincei. Vol. 3.º Serie II.ª Roma, 1876.

Oggidì sono cinque i giacimenti di antracite scoperti sul nostro versante alpino e sull'Apennino ligure ed in nessuno di essi si trovarono ancora impronte vegetali. Questo fatto merita di essere particolarmente notato, e per altra parte io non saprei spiegarlo. Pensai talvolta che le antraciti nostre fossero più antiche di quelle dell'opposto versante alpino, e che le impronte vi fossero state cancellate dal tempo e dai movimenti molecolari subiti dalle rocce che le contenevano, ma ora che trovai l'antracite entro al calcare dolomitico fossilifero, vedo che la mia supposizione non aveva alcun valore.

Forse la assenza di impronte nelle antraciti nostre è dovuta all'assenza stessa di quei scisti ardesiaci neri e lucenti che sono una delle rocce costituenti il gruppo antracitifero del versante francese. Comunque sia, parmi probabile che i nostri giacimenti di antracite sieno più antichi di quelli della Francia, e che questi ultimi siano anteriori al terreno del litantrace.

Se ciò è, si dovrebbe cercare e, col tempo, trovare, particolarmente in Francia, nei così detti orizzonti triasico e liasico alpini quasi tutta la serie dei terreni componenti la zona paleozoica.

Già da parecchi anni abituato a conoscere il calcare dolomitico, lo trovai in molti luoghi delle Alpi Pennine, Graje, Cozie, Marittime e dell'Apennino ligure; lo trovai cioè lungo tutta la catena di montagne che si estende tra Ivrea e Genova.

In Val Macra la zona calcareo-dolomitica ha una larghezza media di 3000 metri (¹), e gli strati avendo ad un di presso la inclinazione di 45° (verso O, S-O), la sua grossezza ortogonale può ritenersi approssimativamente di 1800 a 2000 metri. Corre in direzione N. 135° E, elevandosi in grandiose e fantasticamente tagliate masse dalle quali discendono enormi talus di detriti, ed ha una lunghezza di oltre 13 chilometri tra il colle della Cuppiera e quello della Scaletta.

Questa zona calcareo-dolomitica di Val Macra è il prolungamento di quella che incontrasi per lunghissimo tratto tra l'Ambin, il piccolo Moncenisio ed il Chaberton, e se non la incontrammo nelle valli intermedie del Pellice, del Po e della Varaita, egli è perchè queste valli sono meno lunghe, non si protendono di tanto verso Ovest quanto quelle della Riparia e della Macra.

Al colle della Scaletta pel quale da Val Macra si va in valle della Stura; al colle della Maddalena che mette in comunicazione la valle della Stura colla Francia, la zona paleozoica, rappresentata soprattutto dal calcare dolomitico fossilifero, si divide in due rami. Uno di essi si protende lungo la falda del versante francese, l'altro occupa gran parte della valle della Stura, la segue per tutta la sua lunghezza ed affiorando in banchi molto regolari, rasenta il piede dell'elissoide gneissica del Mercantour, e per le valli del Gesso e della Vermenagna sale al colle di Tenda.

Essa si mostra altresì lungo le valli che discendono dalla costiera del Mondolè, taglia le successive valli del Tanaro e della Bormida e ricoperta, per lunghi tratti, dai depositi miocenici, ricompare poi, affiorando in val Polcevera, al di là del gran massiccio serpentinoso-eufotico, associata a calcescisto, a gesso e ad altre rocce della zona delle *pietre-verdi*.

(¹) V. lo spaccato che va annesso a questa Nota. Tav. IV.

Dirò ora delle località ove trovammo fossili nel calcare dolomitico.

Già lungo l'alveo della Macra, tra Dronero, S. Damiano e Prazzo, io aveva notato una quantità ragguardevole di detriti di quel calcare. Man mano poi che rimontava la valle quei detriti divenivano più frequenti e maggiori le dimensioni loro e finalmente, attraversata la zona delle quarziti, del calcescisto e dei gessi, salendo al colle di Soutron, lo trovai in posto, qua e là ricchissimo di fossili polipai che in grossi massi sparsi lungo il sentiero colpivano l'occhio nostro e ci obbligavano a fermarci per esaminarli.

Giunti al colle discendemmo sul versante francese, e girate le pendici della *Roche Peymian* risalimmo per il *Prà de la Montagnette*, ed attraversando il colle delle Monache ritornammo in Val Macra. Dal colle delle Monache discendendo al lago di Visaisas trovammo meno frequenti i fossili, ma per contro incontrammo un banco di marmo mandorlato a tinte di giallo e di rossigno, identico a quello che nella stessa zona il professore M. Baretta già aveva scoperto anni sono lungo la valle del *Mé-lézet*. È questo il primo marmo varicolore che troviamo salendo dal gneiss centrale alla zona paleozoica.

Abbiamo già detto che fra i calcari di questa zona ve ne sono dei più o meno cristallini, dei bianchi, grigi e neri. Vediamo ora che ve ne sono anche dei varicolori; egli è quindi assai probabile che molti dei marmi zonati o brecciati a varie e vive tinte provenienti dai distretti di Cuneo e di Mondovì appartengano a questa zona.

Nel vallone d'Unières (Val Macra) trovai il calcare dolomitico molto ricco di fossili polipaj lungo il sentiero che da Prariond, passando presso il gesso solifero (miniera di solfo della carta), conduce al colle della Croce. Presso a Prariond nello stesso calcare si notano, come già abbiain detto, affioramenti di antracite che però è molto terrosa.

Il mio amico e collaboratore, il sig. professore Carlo Bruno, trovò abbondanti fossili nello stesso calcare, al Sambuco, a Bersezio nella vicina valle della Stura; ne trovò altresì nel territorio di Entraques in Val Gesso e presso al Vernante nella valle della Vermenagna (*). Ho già detto che talvolta si trova l'antracite intercalata o sottoposta al calcare dolomitico.

Presso a Demonte nel vallone di Monfiei l'antracite si trova associata a scisti rasati, lucenti, a scisti quarzoso-talcosi che giacciono, con forte inclinazione, sulla anfibolite e sull'eufotide del Monte Pergo. Quei scisti rasati e quarzoso-talcosi passano ad una vera arenaria silicea, ad una anagenite, ad una quarzite a noccioli di

(*) Compio un grato dovere, facendo di pubblica ragione i molti meriti che il professore Carlo Bruno si acquistò col promuovere la conoscenza geologica delle Alpi marittime. Egli ha già fatto il rilevamento delle valli della Stura, del Gesso, della Vermenagna e di gran parte di quella del Tanaro. Rimane solo a controllare insieme alcuni fatti relativi alla presenza del terreno nummulitico nella valle della Stura di Cuneo, e quindi saranno quattro nuovi fogli geologicamente colorati che verranno ad aggiungersi ai 20 fogli già condotti a termine; essi ci daranno un'idea, se non esatissima, sufficientemente esatta della geologia delle nostre Alpi comprese tra la valle di Aosta e quella del Tanaro. Devo parimenti molto lodarmi del mio preparatore Sig. L. Bottan il quale da parecchi anni mi è compagno in tutte le escursioni; sovente egli lavora al rilevamento in vece mia, e mi è inoltre di prezioso aiuto per la colorazione delle carte. Egli sta ora riducendo alla scala di $\frac{1}{250.000}$ la nostra carta geologica delle Alpi occidentali che io spero di vedere presto pubblicata.

quarzo latteo e talvolta anche rossigni sulla quale giace poi il calcare dolomitico. La stessa successione, ad un di presso, notasi a Calizzano in Valle Bormida ove ai banchi di arenaria silicea, ai scisti rasati, ai scisti quarzoso-talcosi racchiudenti l'antracite succede il calcare dolomitico.

A Demonte, in questo calcare non trovai fossili, ed invero non li cercai; ne ho bensì trovato uno nel calcare dolomitico che copre gli strati antracitiferi a Calizzano.

Enumerate le località ove scoprimmo fossili nel calcare dolomitico, io cederò la parola al mio amico Sig. G. Michelotti il quale volle, per tratto di squisita cortesia studiarli e permettermi quindi di pubblicare in questa nota il risultato de' suoi studi che egli mi comunicava colla seguente lettera:

Carissimo amico

« Quantunque offrano poca varietà di forme i fossili alpini ed apenninici che mi comunicasti e mi incaricasti di studiare, tuttavia li ravviso sufficientemente interessanti e meritevoli di essere pubblicati. Essi infatti allargano di alquanto il quadro delle reliquie organiche proprie di quella curiosa ed imponente zona di calcari dolomitici che ricopre l'orizzonte delle *pietre verdi*.

« Senza altri preamboli vengo a darti la descrizione di quei fossili, incominciando dai meglio caratterizzati, cioè dai

Polipaj.

Genere *Cyathophyllum*.

« Gli esemplari che paionmi poter essere classificati in questo genere furono raccolti dal professore C. Bruno nelle vicinanze di Vernante (valle della Vermentagna). In tre di essi, che ho preso particolarmente a studiare, scegliendoli fra i meglio conservati, osservai che:

« 1. Il polipajo è fascicolato, quasi astreiforme alla superficie (fig. 1 - 6, Tav. I).

« 2. Il polipajo è massiccio e la sua grossezza poteva forse raggiungere i tre decimetri; dico che poteva poichè manca nell'esemplare una porzione basilare.

« 3. I polipieriti di cui consta il polipajo erano propinqui ma non continui come si scorge dalla disposizione della sostanza che li separa, e quindi i medesimi non erano congiunti da *epitecio*.

« 4. L'indole *putrellare* della materia che occupa nell'interno l'area o meglio le aree delle logge accenna all'antico *endotecio*.

« 5. La parte centrale dell'intera loggia o camera viscerale era divisa da diaframmi o tavolati sovrapposti, come si scorge dalla fig. 2 della Tav. I nella quale sono visibili varie di tali camere viscerali ora ripiene di calcare di tinta differente da quella del polipajo.

« 6. La ristrettezza di quelle camere ossia dei dischi calcarei che ora le riempiono, il vedere quelle camere suddivise longitudinalmente, denota come sebbene si tratti di polipaj a tavolati, questi tuttavia erano limitati alla parte centrale della loggia, appunto come si verifica nella famiglia delle *Ciatofilline*, laddove per la parte superiore

dei calici non lascia luogo a dubitare che vi fossero i tramezzi che suddividono longitudinalmente ed in tutto l'ambito le camere viscerali (fig. 3-6, Tav. I). Nel caso nostro si presenta quindi un altro dei tipi della grande famiglia più propria dei terreni antichi e quasi esclusiva di essi.

« 7. Dall'esame di taluni dei calici come di quello di cui diamo ingrandita la figura al N.º 3 della Tav. I (¹) si può non solo rilevare la antica presenza dei tramezzi, ma altresì che erano poliformi, altro dei caratteri che si trova nel genere tipico della suddetta famiglia dei *Cyathophyllum*.

« 8. E finalmente dall'irregolarità della forma dei calici (che non sono circolari), come di quelli raffigurati ai N.º 5ª e 5ᵇ della Tav. I, emerge un'altra conclusione di rilievo che è la seguente:

« Nei polipaj tanto antichi che viventi si verificano varie specie di riproduzione. A tale proposito il professore Nicholson, in una recente comunicazione letta alla Reale Società di Edimburgo (²) in ordine alla riproduzione ed incremento dei polipaj del periodo paleozoico, dice che la gemmazione composta e calicinale si presenta tipica nel genere *Cyathophyllum* e più marcata nel *Cyathophyllum truncatum* del siluriano della Gotlandia. Ora tal sorta di riproduzione è appunto quella che si verifica nei nostri esemplari (V. le precitate figure della Tav. I.). Noi abbiamo quindi la conferma che i nostri esemplari sono se non identici almeno ben vicini alla specie della Gotlandia, e che come quella rinomano ai primi periodi geologici.

« Esaminando attentamente la Tav. I, si direbbe che gli esemplari raffigurati ai N.º 1, 5ª e 5ᵇ non appartengono allo stesso genere, tanto diversa ne è la forma del calice. Dirò in proposito che nel genere *Cyathophyllum* si vedono sullo stesso esemplare vari modi di gemmazione (Nicholson, loc. cit. pag. 245), ed osserverò inoltre che in taluni degli esemplari la sezione longitudinale dei polipieriti ci dimostra come questi vadano gradatamente ampliandosi verso l'estremità superiore, e che i loro calici possano quindi avere dimensioni e perimetri differenti da quelli degli stessi polipieriti.

« La presenza di questo genere nel nostro calcare dolomitico acquista un maggior valore se si pon mente a questo, che esso appartiene ad uno di quei gruppi dei madreporari dei quali non si trovano più tracce dopo il periodo paleozoico.

« I corallari dei primi tempi spettano per la maggior parte ai gruppi dei polipaj a tavolati. Il Sig. Owen dice nella sua Paleontologia che sopra 129 polipaj dei terreni paleozoici della Gran Bretagna, 121 spettano a quel gruppo al quale appartengono altresì i tre generi da noi scoperti nelle Alpi Cozie e descritti nella Nota precedente (³). Ma questo stesso gruppo ebbe ancora rappresentanti nei tempi posteriori e ne ha attualmente. Ad esso infatti appartengono il genere *Avopora* dell'Eocene, il genere *Pocillopora* del Miocene medio ed i generi *Millepora* ed *Heliopora* tuttora viventi nella zona intertropicale. Nessun genere, per contro, del gruppo dei *rugosi* sopravvisse al periodo paleozoico ed è a questo periodico che spetta il genere *Cyathophyllum*.

(¹) Questa figura è molto istruttiva in ordine alla presenza degli antichi tramezzi poliformi ma non può servire per dimostrare la circoscrizione esterna dei calici perchè la superficie del polipajo è logora.

(²) Transactions of the Royal Society of Edinburg. Vol. XXVII, part. III, pag. 239.

(³) *Sui fossili del calcare dolomitico del Chaberton ecc.*

Genere *Propora*.

« L'esemplare da te raccolto nel calcare dolomitico dell'Appennino ligure vicino alla miniera di antracite di Calizzano è un corallo massiccio, irregolarmente convesso. È noto che col nome di coralli massicci sono designati quelli che si sviluppano press'a poco egualmente in altezza ed in larghezza. La superficie logora non permette di trarre induzione alcuna circa ai calici ed ai loro diametri; manca quindi l'esemplare di uno dei distintivi importanti per la sua classificazione. Però su due dei lati del polipajo e sopra una sezione di un polipierite troviamo elementi quanto mai preziosi per convincerci che abbiamo a fare ad un polipajo non solo ma anche per inferirne il genere cui appartiene.

« I tubi o colonnette verticali che si scorgono su due dei lati del polipajo — Fig. 1. Tav. II — hanno un colore più oscuro, più intenso che non quello della matrice o materia che li collega, ed il loro interno è occupato da poliedri sovrapposti che corrispondono ai vani delle camere sovrapposte e separate dagli antichi tavolati. Tale conclusione emerge dall'esame del piccolo ma prezioso tratto di sezione che ho figurato, con ingrandimento, al N. 2. della Tav. II. In quella sezione si scorge che i quattro poliedri sovrapposti e distinti corrispondono a quattro antiche camere viscerali di uno dei polipieriti. Ora tali poliedri non solamente sono sovrapposti e distinti ma, a differenza di quanto si era osservato nel fossile precedentemente descritto, i tavolati sono intieri — vale a dire che si estendono sino ai muri dei polipieriti — e rimane altresì ben provato che il polipajo vuol essere riferito all'ordine dei tavolati.

« Rimane ad indagare in quali relazioni stessero fra di loro i polipieriti, se cioè fossero fra di loro distinti individualmente, ovvero se fossero gli uni uniti agli altri ed in che modo.

« La esiguità dello spazio che separa l'interno dall'esterno dei polipieriti lascia da prima luogo a credere che i muri fossero assai sottili; vi poteva perciò essere un *esotecio*, e per vero nei polipaj composti l'organo misto, cioè il muro, può essere rudimentale ed i polipieriti collegati da un *esotecio*. Nell'interno del nostro polipajo si osserva che fra i polipieriti non v'ha addensamento di materia o matrice omogenea che li colleghi — come si nota negli esemplari fossili dei polipaj i cui polipieriti sono individualmente ben distinti — ma che la matrice interposta è irregolarmente sconnessa e bucherellata, vacuolare, onde se ne può inferire che essa rappresenti ciò che i zoologi chiamano *esotecio* (M. Edwards, *Corall.* Vol. I pag. 71).

« Dal complesso dei sovradescritti caratteri si hanno buone ragioni per credere che quel polipajo appartiene all'ordine dei tavolati e che si avvicina ai generi conosciuti coi nomi di *Plasmopora* e *Propora*. Parmi di doverlo, di preferenza, ascrivere a quest'ultimo per la forma sua generale, perchè i muri, sebbene sottili, sono ben distinti, per l'assenza di coste esotecali e finalmente per le dimensioni de' suoi calici desunte da quelle dei polipieriti.

« Sia che appartenga all'uno, sia che debba ascriversi all'altro dei due summen-tovati generi, abbiamo in questo polipajo il rappresentante di uno dei generi che vissero solo nel periodo paleozoico; questo fossile è certamente di quel periodo e coevo cogli altri fossili provenienti dalle valli della Stura di Cuneo e dalle Alpi Cozie.

Briozoi.

Genere *Stictopora* ?.

« Reliquie non ambigue di Briozoi abbiamo in un esemplare che ho fatto delineare, ingrandito del doppio, al N.º 3 della Tav. II. ed ingrandito del quadruplo al N.º 4 della stessa Tavola. Proviene dai dintorni di Sambuco.

« Paragonando queste reliquie con quelle già segnalate dagli autori, parmi che esse si avvicinino molto ai briozoi descritti dal Sig. Hall nella sua *Paleontologia dello Stato di New-York* (Vol. I pag. 50, 51, 73-75 e figurati ai N.º 3, 3ª e 4 della Tav. 26). Questo fossile è citato dagli autori americani come caratteristico della 5.ª e della 6.ª delle 26 zone nelle quali essi dividono il terreno paleozoico.

« Riferisco il nostro fossile al genere *Stictopora*, senza però attribuire a tale determinazione un valore preciso zoologico, perchè sarebbe molto contestabile. Infatti lo stesso Sig. Hall dice che non è possibile di ben definire la forma originale dell'orifizio delle cellule; ora questa forma è una dei caratteri principali per la classificazione dei vari gruppi dei Briozoi (V. Busk, *Paleontographical Society*. London 1859, pag. 9).

« Non ostante l'incertezza in cui ci troviamo circa alla determinazione generica e specifica di questo fossile, ho creduto di dover segnalare nel calcare dolomitico del nostro paese la presenza certa di una famiglia della quale non si conosceva ancora alcun rappresentate in quel calcare.

Molluschi.

Gasteropodi.

« Fui per lungo tempo perplesso se dovessi riferire a qualche fossile già noto le reliquie raffigurate ai N.º 7-11 e 13 della Tav. II. perchè mal conservate e probabilmente schiacciate e deformate. Dopo minuto esame dei molti esemplari da te comunicatimi, parmi di aver potuto distinguere due tipi diversi, due generi distinti di testacei. In quelli delineati ai N.º 7-9, 11 e 13 parmi di vedere una conchiglia spirale, formata di alcuni giri non contigui, disposti sullo stesso piano. La conchiglia doveva essere largamente umbilicata al centro (fig. 13); i giri di spira hanno dimensioni graduali e crescenti sino all'apertura; lo spazio occupato dall'animale nell'interno non era molto ampio.

« Però queste generalità di struttura possono egualmente bene spettare a taluno dei generi della famiglia delle *Ortoceratiti* nelle quali la conchiglia è bensì retta nella maggior parte dei casi, ma che talvolta altresì è discoide, come a taluno dei generi di *Gasteropodi*, ad esempio al genere *Maclurea*. Io doveti perciò ricorrere a distintivi negativi per accertarmi che quei fossili non appartengono a *Cefalopodi*. Nei grandi gruppi dei *Cefalopodi* la presenza del sifone è uno dei più eminenti caratteri; la posizione di questo, la forma delle suture dell'involucro o conchiglia distinguono le due grandi famiglie dei *Cefalopodi*. Ora anche ammessa la obliterazione,

la scomparsa delle speciali forme dell'involucro o conchiglia negli esemplari da me studiati, essa potrebbe benissimo ostare a riconoscere il secondo dei citati distintivi, ma non occultare siffattamente il primo da non lasciarne traccia. Ed infatti i vani lasciati dall'interno della conchiglia sono benissimo riprodotti dalla materia intrusa che è un calcare di tinta differente da quella del guscio, e qualora altri vani, quali quelli che dovevano necessariamente prodursi per la presenza del sifone, fossero esistiti, avrebbero lasciato traccia di sè. Descrivendo precedentemente i polipaj ho fatto osservare come alcuni caratteri quali quelli dei tavolati, dei tramezzi e dei paletti furono riprodotti per bene.

« Dimostrata l'assenza di sifone in detti fossili, parmi poterne arguire che essi appartengono ai Gasteropodi. Parmi altresì che la maggior parte vada classificata nel genere *Ophileta* (Vanuxen) della famiglia delle *Turbinide*, ed uno di essi nel genere *Cyrrholites* della famiglia delle Atlantidee la quale, tuttochè faccia parte dei Gasteropodi, si avvicina altresì alla classe dei Pteropodi.

Genere *Ophileta* (Vanuxen).

« Le fig. 7-9, 11 e 13 della Tav. II riproducono alcuni dei varî esemplari stati raccolti dal sig. prof. C. Bruno presso a Bersezio, nella parte superiore della valle della Stura di Cuneo. Uno di essi, quello raffigurato al N. 9 della citata tavola, lascia vedere una sezione longitudinale obliqua, e l'altro fig. 13 una sezione orizzontale che vale a dimostrare la direzione obliqua e la curva dei giri verso il centro ed un ampio ombilico.

« Alcuni autori credettero di dover collocare il genere *Ophileta* nella sinonimia del genere *Evomphalus* di Sowerby; d'accordo con altri paleontologi a me pare preferibile separare un genere dall'altro, perchè nell'*Ophileta* i giri di spira non sono ne angolari ne coronati come lo vorrebbero i distintivi assegnati al genere *Evomphalus* (Woodward, *Rudimentary treatise of Shells*, pag. 145).

« Il genere *Ophileta* fu sino ad ora esclusivamente trovato nei più antichi banchi paleozoici (V. Hall, *Paleontology of New-York*, Vol. I pag. 9).

Genere *Cyrrholites* (Conrad).

« Una sola ma importante reliquia di un altro antichissimo genere sono riescito a trovare fra gli esemplari raccolti nella precitata località di Bersezio; è quella che ho fatto delineare al N. 10 della Tav. II. Si vede che la conchiglia è a voluta, in forma di corno, con ampliazione verso la bocca assai più notevole di quella che si scorge nella conchiglia spettante al genere precedente.

« Il minuto esame cui sottoposi questo fossile, il confronto che feci dei caratteri suoi coi distintivi dei varî generi che trovai registrati negli scritti di paleontologia e di malacologia, mi autorizzano a riferire questo fossile al genere *Cyrrholites* di Conrad (Woodward, loc. cit. pag. 201), quantunque di tal genere non faccia menzione lo Chenu nel suo manuale di Conchiologia di recente pubblicazione.

« Credo che il detto genere da tanto tempo estinto sia stato, a cagione della

sottigliezza dell'involucro, sottigliezza che si osserva benissimo nel fossile in discorso ⁽¹⁾ e della curva che gli è propria, a proposito collocato nella famiglia delle Atlantidee, la quale comprende animali esclusivamente pelagici, e forma una delle più grandi divisioni della famiglia dei Nucleobranchiati così detti perchè gli organi respiratorio e digestivo formano una specie di nucleo nella parte posteriore del dorso.

« Il genere *Cyrtolites* sebbene abbia avuto rappresentanti nei primi tempi paleozoici, continuò a vivere anche durante l'epoca carbonifera, dopo la quale scomparve, a differenza del genere *Ophileta* che appartiene esclusivamente ai primi tempi del periodo paleozoico.

Cefalopodi?

« Al N. 14 della Tav. II. ho raffigurato un esemplare proveniente da Sambuco nell'alta valle della Stura di Cuneo. È una reliquia fossile che parmi aver spettato al sifone di un cefalopodo.

« È noto che in banchi di differenti epoche geologiche si scopersero, non infrequentemente, isolate impronte di resti organici che sono parti di conchiglie dell'ordine dei Cefalopodi per le quali Eichwald propose il nome di *Hyolites*. È noto altresì che i Cefalopodi non solamente fanno parte delle primitive faune, ma che vi comparirono con forme affatto differenti da quelle che rivestirono nelle epoche posteriori. Tali sono gli *Orthoceras* i *Gomphoceras* i *Cyrtoceras* ecc. È noto, in ultimo, che in taluni di questi antichi ed estinti generi i sifoni presentavano particolarità che vennero ben descritte da uno dei più distinti malacologi il Sig.^r Woodward colle seguenti parole — « In some of the oldest fossil genera, *Actinoceras*, *Phragmoceras*, the siphonicle are « large and contains in its centre a smaller tube, the space between the duo being « filled up with radiates plates, like the lamelle of a coral — » Woodward, loc. cit. pag. 78-79.

« Le precitate considerazioni e quelle altre generali emergenti dal confronto di questo nostro fossile con altri congeneri delle antiche faune, mi lasciano credere che esso possa riferirsi ad un frammento di sifone di cefalopodo.

« Qui termina l'esposizione dei risultati che potei ottenere coll'esame, collo studio, per me non facili, dei fossili che mi hai comunicato.

« Alle già citate ho però creduto bene di aggiungere alcune altre figure di reliquie organiche comprese fra quelle che tu mi incaricasti di studiare. La scarsità di fossili che si nota nel calcare dolomitico delle Alpi e dell'Apennino — scarsità che in ordine a varietà di forme è comune anche alle regioni nelle quali i terreni paleozoici sono assai più sviluppati — mi suggerì di pubblicare tutte quelle che per qualche lato meritano di essere conosciute.

« Al N. 5 della Tav. II. ho raffigurato un fossile che ha qualche rassomiglianza con uno spongario. La fig. 6 riproduce la forma di un fossile che pare essere un anelide tubuloso, ed al N. 12 ho fatto delineare una reliquia di incertissima sede che ha tuttavia qualche rassomiglianza colla sezione di un briozoo.

⁽¹⁾ Nella fig. 10 della Tav. II, il disegnatore ha creduto bene di esagerare la grossezza del testo onde renderlo più visibile.

« Riassumendo il fin qui esposto credo poterne inferire che gli avanzi organici da te comunicatimi e provenienti dalla zona dolomitica dell'alta Valle Macra, dalle valli della Stura di Cuneo, del Gesso e della Vermenagna nelle Alpi marittime e dalla Valle Bormida nell'Apennino ligure confermano le idee che, primo, felicemente enunciasti intorno all'epoca remotissima cui quella zona va ascritta.

« Torino, 15 X^{bre} 1876.

« Tuo affmo
G. MICHELOTTI ».

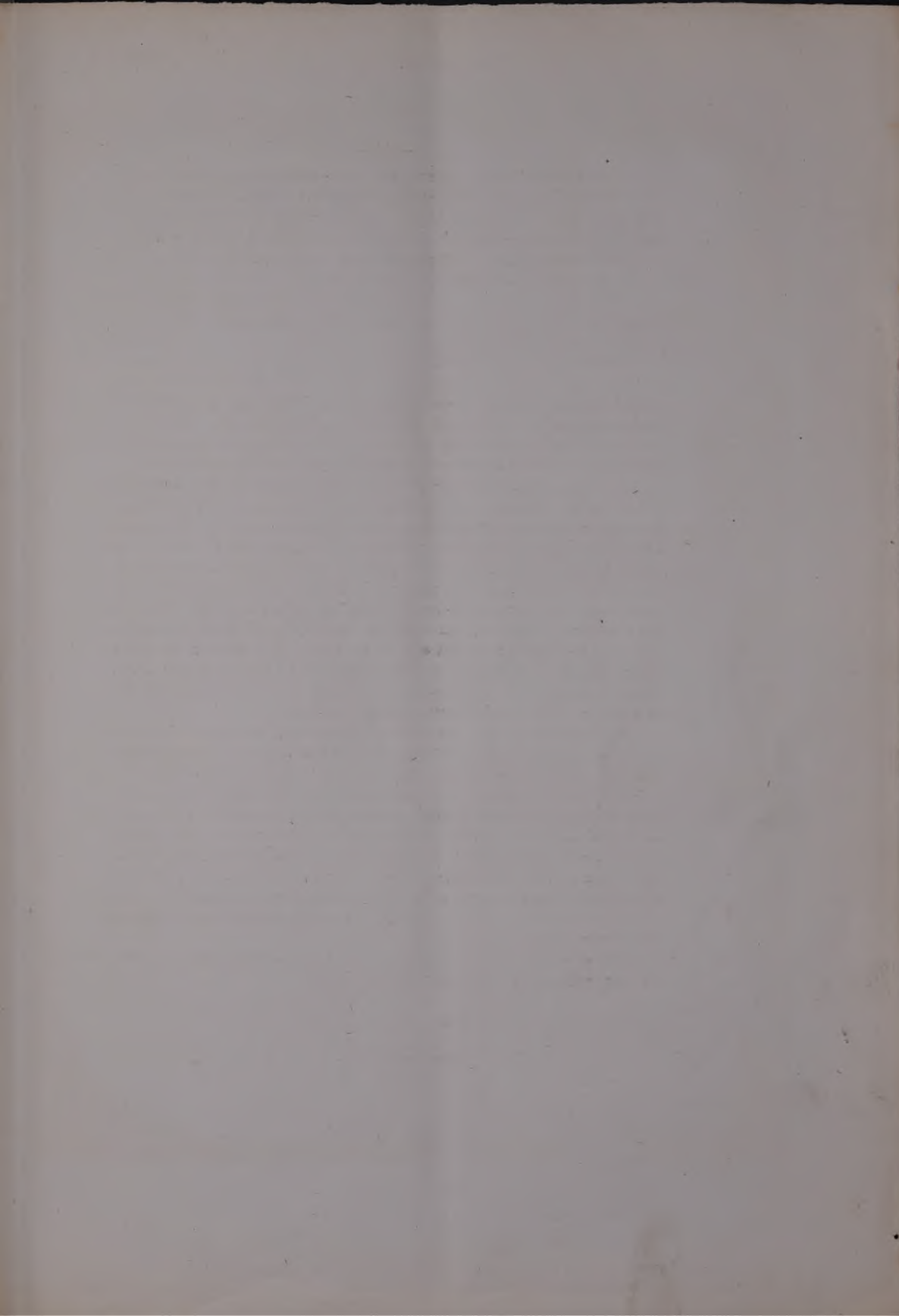
Tutti i fossili fin qui descritti, ad eccezione di quello classificato nel genere *Propora*, furono scoperti dal mio collaboratore il professore Carlo Bruno nelle valli della Vermenagna, del Gesso e della Stura di Cuneo. Molti di essi, e particolarmente quelli classificati fra i Gasteropodi e figurati ai N.ⁱ 7-11 e 13 della Tav. II, furono da lui rinvenuti all'Argentera ed al Sambuco nell'alta valle della Stura, nelle regioni appunto nelle quali l'Allioni aveva segnalato la presenza di Ammoniti ⁽¹⁾.

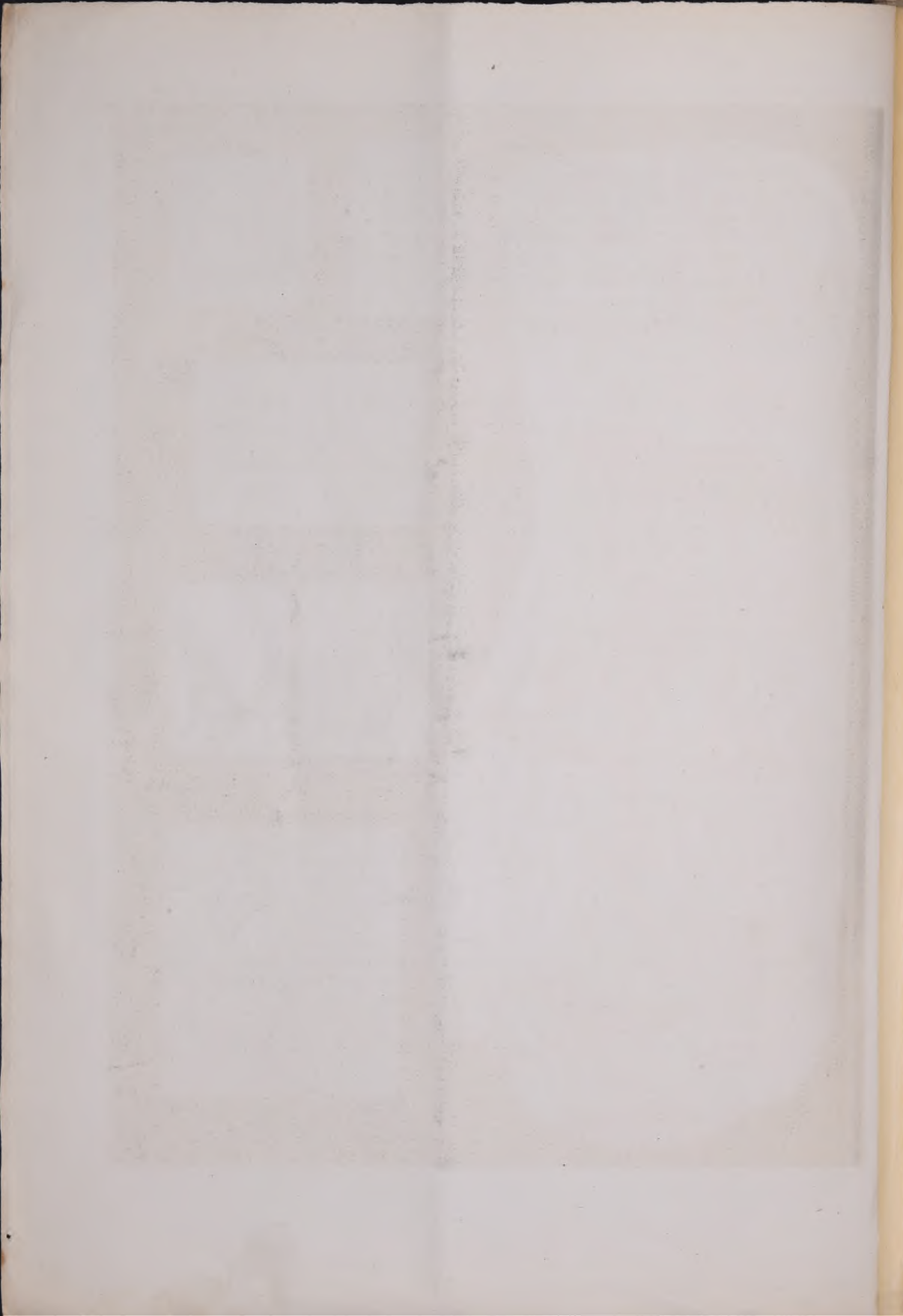
Il professore Bruno non riescì a trovare il banco ammonitifero, ed io, esaminando i fossili da lui inviatemi e non trovandovi i cefalopodi indicati dall'Allioni, inclinava a credere che questi avesse scambiati per ammoniti fossili consimili a quelli figurati ai N.ⁱ 7-11 e 13 della Tav. II. Io mi sbagliava, ed è più che probabile che in quelle regioni l'Allioni abbia trovato dei veri ammoniti; infatti in una gita che vi fecero molti anni sono i professori A. Sismonda e L. Bellardi vi rinvennero alcune *Terebratule*, una *Lima*, una *Pholadomya*, un *Pecten*, un *Belemnite* ed altri fossili che pajono appartenere alla fauna giurassica. Dirò subito che questi fossili si trovano in una roccia, per caratteri fisici, ben differente dal calcare dolomitico paleozoico. Quelle località sono vicine al margine dell'elissoide gneissico del Mercantour ed a quanto pare vi si ripete il fatto già segnalato al Colle Ferret ed al S. Gottardo, della presenza cioè di lembi giurassici quasi a contatto col gneiss.

Se da noi non furono ancora rinvenuti ammoniti nella valle della Stura, ne fu però trovato uno — sulla realtà del quale non vi può essere dubbio — proveniente dalla valle del Gesso. Essendo gli ammoniti *rarae aves* sul nostro versante alpino, ho creduto di doverlo raffigurare nella Tav. III. Non ho però cercato di determinarne la specie perchè è mancante di testo, ed infatti esso fu trovato nella caverna o *grotta dei banditi* fra i ciottoli rotolati del Gesso che ne ingombravano il suolo. Questa grotta è aperta sulla riva destra del Gesso a breve distanza, a monte, della confluenza di questo torrente colla Stura di Cuneo. I professori G. Spezia e L. Bellardi la visitarono or sono tre anni, ed in tale occasione ebbero opportunità di vedere quell'ammonite in mano del sig. Ugo Ughi pretore di Valdieri il quale volle poi cortesemente comunicarmelo.

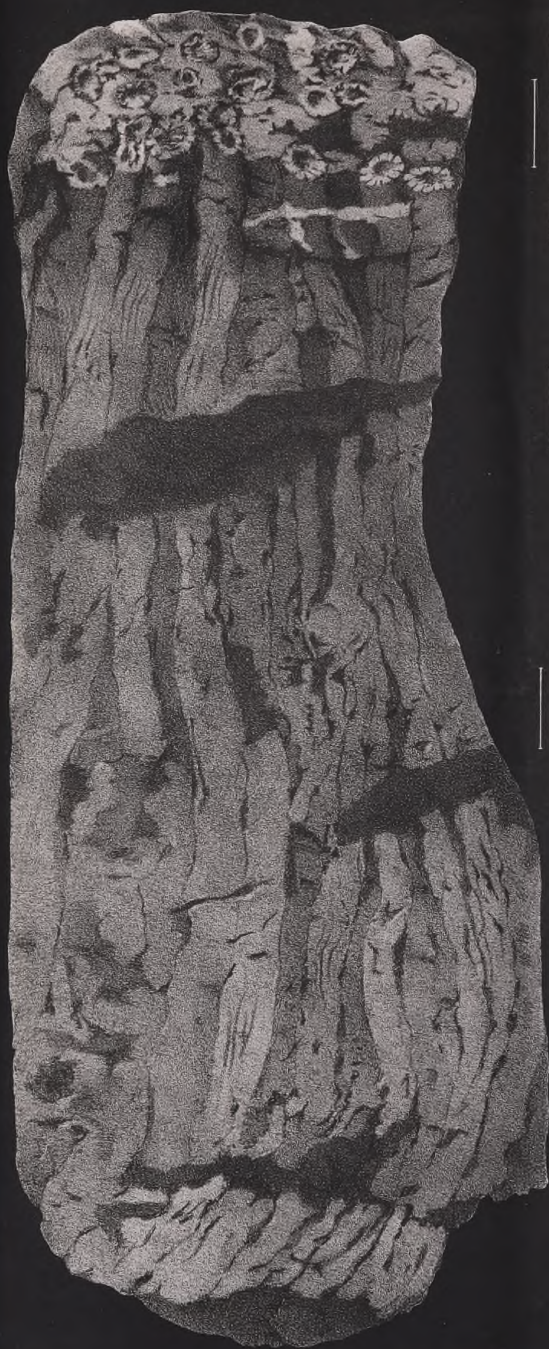
Dirò anche che quel modulo di ammonite è di un calcare per tinta e per struttura ben differente dal calcare dolomitico paleozoico.

(1) *Sui fossili del calcare dolomitico del Chaberton.*





1.



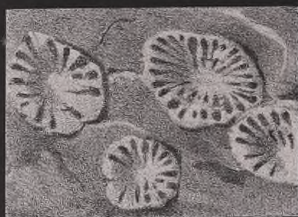
2.



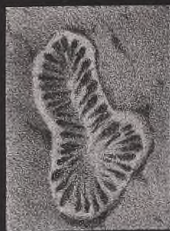
3.



4.



5^a



5^b



6.

