
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

GIUSEPPE BELTRAMI, RODOLFO CRESPI, ATTILIO
MONTRASIO

Nuovi elementi stratigrafici nei cunei sedimentari della Linea Insubrica (Alto Lario)

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 54 (1973), n.1, p. 124–132.*

Accademia Nazionale dei Lincei

[<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1973_8_54_1_124_0>](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1973_8_54_1_124_0)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Stratigrafia. — *Nuovi elementi stratigrafici nei cunei sedimentari della Linea Insubrica (Alto Lario)* (*). Nota di GIUSEPPE BELTRAMI, RODOLFO CRESPI e ATTILIO MONTRASIO, presentata (**) dal Socio G. SCHIAVINATO.

SUMMARY. — The sedimentary wedges of the Insubric Line near Dubino and in the upper S. Jorio valley have been studied in detail. They are the only ones having a clear stratigraphic sequence, that may be correlated with the Permian and Triassic rock series of the Orobic Alps.

In the Dubino wedge the lower Permian has been ascertained: it occurs as tuffaceous sandstone of the type of the Collio formation. Within the upper S. Jorio valley profile the variegated siltstone unit appear to belong to the Servino formation (lower Triassic). Moreover, while it is to be confirmed that middle Triassic levels crop out in these wedges, the presence of upper Triassic horizons could definitively be ruled out.

La presente Nota si propone di fornire nuovi elementi per la conoscenza della stratigrafia dei lembi sedimentari permio-mesozoici che affiorano lungo la Linea Insubrica.

Nel corso di alcune escursioni lungo tale linea di dislocazione sono stati esaminati quasi tutti gli affioramenti di rocce sedimentarie finora segnalati, da M. Padrio all'Alpe Giggio (1); di questi sono stati presi in particolare considerazione quelle serie che per le condizioni di affioramento e di continuità stratigrafica hanno fornito elementi di novità. In particolare ci riferiamo agli affioramenti di Dubino, a quelli della zona di Nuova Olonio e dell'alta Val S. Jorio.

I. LA SERIE DI DUBINO

I sedimenti affiorano nell'incisione a Nord di Dubino, nella bassa Valtellina e furono già oggetto di osservazioni da parte di vari Autori, tra cui Repossi (1915), Cornelius (1930) e Venzo-Fagnani (1954).

La serie poggia sugli Gneiss di Mantello, che rappresentano un'antica superficie basale su cui si sono depositati i sedimenti della serie permio-triassica. Ricerche in corso da parte di uno degli Autori inducono infatti ad escludere l'ipotesi di Gansser (1968) che li considera una unità basale del pacco sedimentario.

(*) Lavoro eseguito nel quadro dei programmi del «Centro di Studi per la Stratigrafia e Petrografia delle Alpi Centrali», presso l'Istituto di Mineralogia, Petrografia e Geochimica dell'Università di Milano.

(**) Nella seduta del 13 gennaio 1973.

(1) Un lembo di «Dolomia cariata», non ancora segnalato, presso Avert di Stazzona, è riportato nella fig. 4.

Nell'incisione presso Dubino la serie permo-mesozoica inizia con scisti grigio-verdastri chiari estremamente laminati, al tatto debolmente untuosi; la potenza osservabile di questo termine è di circa 10 m. In sezione sottile sono evidenti i caratteri di una arenaria tufacea molto laminata; la natura tufacea della roccia è palesata dalla presenza di numerosi individui relitti di quarzo, tondeggianti e con evidenti tracce di corrosione magmatica.

Questi caratteri permettono di identificare tale termine con gli analoghi scisti sericitici presenti lungo la « Linea della Gallinera », alla base della serie sedimentaria e attribuiti alla Formazione di Collio. Per quanto riguarda la Linea Insubrica è questa la prima segnalazione della sicura presenza del Permiano inferiore.

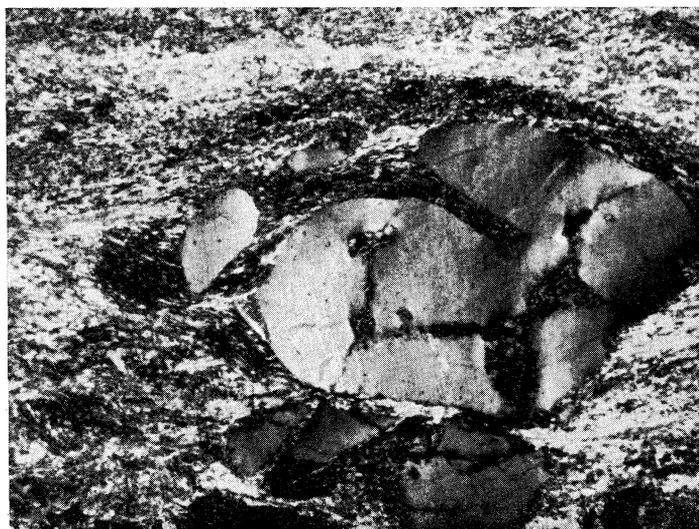


Fig. 1. — Individuo di quarzo corrosivo, in arenaria tufacea della Formazione di Collio (serie di Dubino).

Agli scisti sopra menzionati segue, con una potenza di pochi metri, un termine riferibile alle filladi sudalpine, la cui presenza è dovuta evidentemente ad una intercalazione tettonica.

Sopra queste continua la serie sedimentaria: si osservano arenarie verdastre laminate del « Verrucano », potenti circa 15 m; una zona di strizzamento separa il « Verrucano » da un complesso rappresentato da pochi metri di dolomie gialle farinose, da alcune bancate di dolomie scure e giallo chiare e, al tetto, da un termine molto significativo, costituito da argilliti e siltiti violacee e verdastre, con qualche intercalazione dolomitica grigio-chiara: esse presentano una potenza apparente di 70–80 m (la presenza al suo interno di una zona di strizzamento può far pensare anche a ripetizioni tettoniche); secondo noi questo termine è da ascrivere al Trias inferiore, proprio per la presenza, alla sommità, delle siltiti varicolori, identiche a quelle che abbiamo osservato in posizione stratigrafica non dubbia nei lembi sedimentari della Val S. Jorio.

Si può così escludere che tali argilliti verdi e violette appartengano al Carnico; le sovrastanti dolomie chiare, potenti circa 350 m, sarebbero da ascrivere al Ladinico, giacente in discordanza sul Trias inferiore: si deve quindi ammettere una importante lacuna interessante l'Anisico e il Buchenstein.

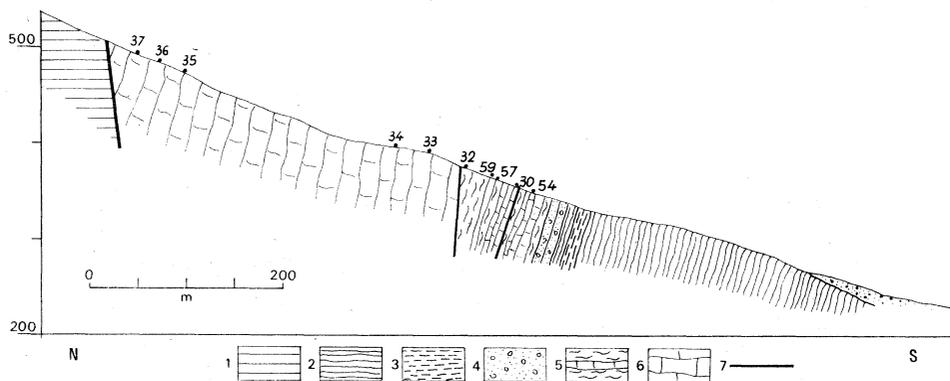


Fig. 2. -- Sezione geologica schematica dell'incisione a Nord di Dubino. 1: Formazioni Nordalpine; 2: Formazioni Sudalpine; 3: Permiano inf.; 4: Permiano sup.; 5: Trias inf.; 6: Ladinico; 7: Linea Insubrica e sue vicarianti. N.B.: I numeri sul profilo si riferiscono ai campioni analizzati per via chimica (v. Tabella A).

La serie sedimentaria di Dubino, benché ricca di termini, è notevolmente disturbata dalla presenza della Linea Insubrica e delle sue vicarianti; gli strati comunque presentano una quasi uniforme inclinazione sui 70° N e direzione Est-Ovest.

2. AFFIORAMENTI DELLA ZONA DI NUOVA OLONIO

Una situazione stratigrafica del tutto differente si osserva alla estremità occidentale della scaglia di Dubino, nei pressi della località Fornaci di Nuova Olonio. Qui infatti, sopra un termine conglomeratico arenaceo riferibile al «Verrucano» e che poggia direttamente sugli Gneiss di Mantello, affiora una serie di scisti ardesiaci e filladici grigio-nerastri con sottili intercalazioni di siltiti grigio-verdastre. In sezione sottile la roccia presenta un carattere anchi-metamorfico, con i livelli argillosi originari trasformati in letti sericitici, mentre i letti finemente arenacei, prevalentemente a composizione quarzoso-cloritica, conservano quasi integri i caratteri originari; nella massa di fondo a grana finissima fanno spicco alcuni granuli di quarzo, di origine sicuramente clastica, del diametro di 1-2 mm. Le originarie strutture sedimentarie risultano modificate solo parzialmente dalle azioni dinamometamorfiche.

L'attribuzione crono-stratigrafica di tali scisti pone qualche problema: la loro giacitura induce ad identificare questa unità con il «Servino» ed il notevole spessore dell'affioramento (circa 250 m), anomalo per il Trias inferiore orobico, sarebbe imputabile ad una ripetizione tettonica. Riteniamo comunque opportuno segnalare che i caratteri litologici, pur non escludendo l'appar-

tenenza di tali rocce al Trias inf., mostrano una singolare somiglianza con i litotipi della parte superiore della formazione di Collio (Permiano inf.); questa attribuzione renderebbe però necessaria una interpretazione strutturale dell'affioramento difficilmente giustificabile sulla base delle osservazioni di cam-

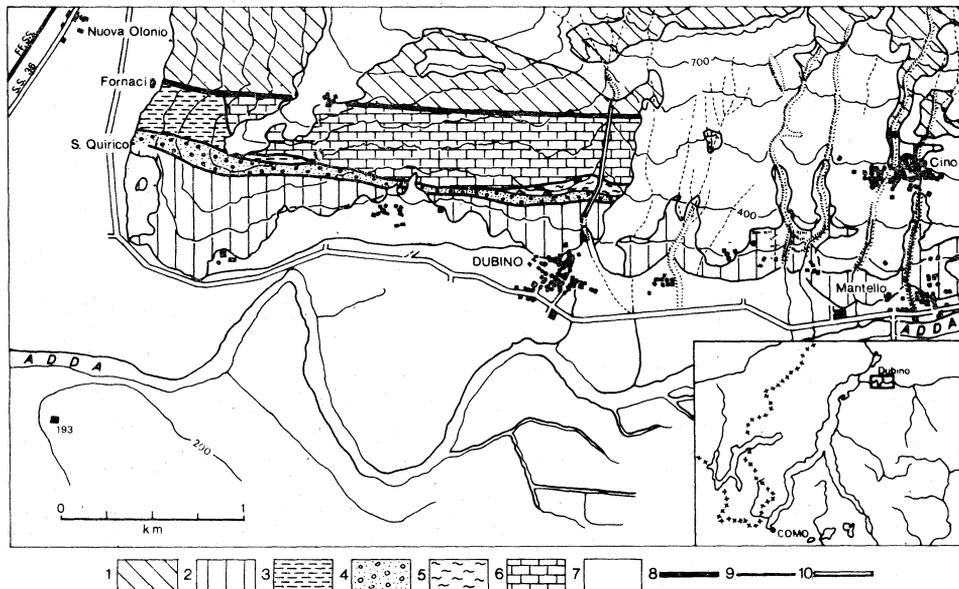


Fig. 3. — Schizzo geologico del lembo sedimentario a Nord di Dubino. 1: Formazioni nord-dalpine; 2: Formazioni sudalpine; 3: Carbonifero sup., Permiano inf.?.; 4: Permiano sup.; 5: Trias inf.; 6: Trias medio; 7: Quaternario; 8: Linea Insubrica; 9: vicarianti della Linea Insubrica; 10: traccia della sezione.

pagna: l'unità in questione risulta infatti interposta fra il Trias medio ed il «Verrucano», che apparentemente costituisce la base della serie. D'altra parte i rapporti fra gli elementi della serie sono tutt'altro che stratigrafici, in quanto i contatti fra i vari terreni corrispondono a piani di movimento, talora con sensibili lacune stratigrafiche.

3. AFFIORAMENTI DELL'ALTA VAL S. JORIO

Si tratta di due serie parallele distanti circa 400 m una dell'altra, sul versante settentrionale dell'alta Val S. Jorio (ad ovest del lago di Como).

Quella più orientale è stata rilevata nella incisione tra l'Alpe Mugiogna e l'Alpe Medè; benché fosse già stata segnalata l'esistenza di un lembo sedimentario, essa, per quanto ci consta, viene qui descritta per la prima volta.

La serie inizia con un «Verrucano» tipico molto potente (oltre 400 m), inferiormente a prevalente facies conglomeratica (circa 250 m), mentre superiormente prevalgono le facies arenacee più o meno grossolane, con qualche intercalazione di scisti violacei e di conglomerati; il conglomerato è a contatto

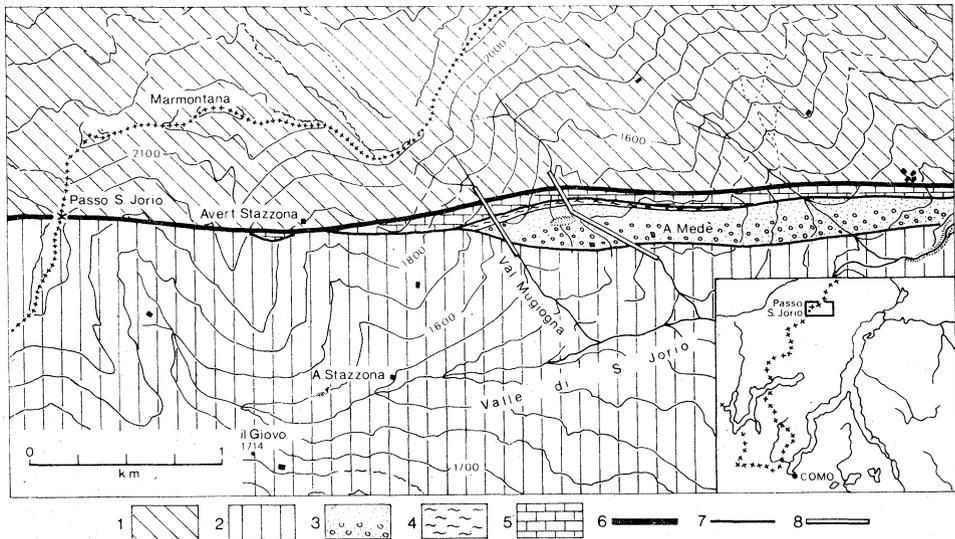


Fig. 4. - Schizzo geologico del lembo sedimentario ad Est del Passo S. Jorio. 1: Formazioni nordalpine; 2: Formazioni sudalpine; 3: Permiano sup.; 4: Trias inf.; 5: Trias medio; 6: Linea Insubrica; 7: Vicarianti della Linea Insubrica; 8: Tracce delle sezioni.

inferiormente con gli scisti del basamento cristallino. La serie è relativamente indisturbata e le prime dislocazioni evidenti si osservano a partire dalla sommità della formazione; lo spessore del «Verrucano» in questa serie, nonché la successione stratigrafica dei suoi litotipi, presentano condizioni simili a quelle riscontrabili nelle Alpi Orobie, là dove la serie è completa e più potente.

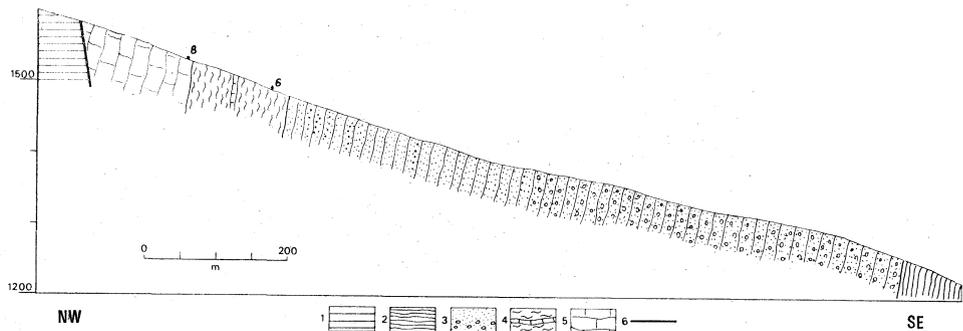


Fig. 5. - Sezione geologica schematica dell'Alpe Medè. 1: Formazioni Nordalpine; 2: Formazioni Sudalpine; 3: Permiano sup.; 4: Trias inf.; 5: Anisico; 6: Linea Insubrica. N.B.: I numeri sul profilo si riferiscono ai campioni analizzati per via chimica (v. Tabella C).

Al «Verrucano» segue un complesso di circa 70 m di spessore, molto tettozzato nella parte inferiore: si tratta di argilloscisti arenacei di colore verdastro nei quali si intercalano esigue bancate di dolomia gialla e grigia, molto brecciata; verosimilmente questo livello è riferibile alla parte inferiore del

«Servino», mentre non è rappresentata, probabilmente per cause tettoniche, la sua sommità, che invece troviamo nella incisione appena più occidentale. La serie in questione si chiude con circa 80 m di dolomie nere bituminose, talora oolitiche, attribuibili all'Anisico: si presentano in grossi banchi breccciati, separate dai sovrastanti scisti cristallini austroalpini dalla dislocazione principale della Linea Insubrica.

La seconda serie è stata seguita nella valle di Mugiogna tra l'Alpe Mugiogna e la Mutata Zoccaccia; questa serie, posta 400 m ad Ovest della precedente, è molto significativa dal punto di vista stratigrafico per la sua continuità, almeno per quanto riguarda i termini dal «Verrucano» superiore al Ladinico basale.

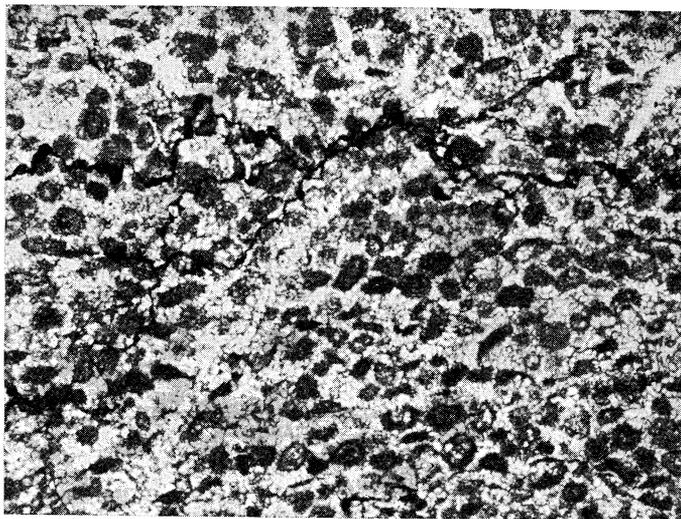


Fig. 6. — Ooliti nelle dolomie nere bituminose dell'Anisico? (serie dell'Alpe Medè, alta Val S. Jorio).

La base della serie è costituita da micascisti muscovitici, con calcite diffusa, molto cataclastici, con livelli milonitici neri a noduli di quarzo; localmente a vari livelli le lenti di quarzo frantumate simulano livelli conglomeratici, che vennero attribuiti dai Cornelius (1930) al «Verrucano». La serie permo-mesozoica inizia all'incirca a q. 1560 con un «Verrucano» prima arenaceo, poi conglomeratico, avente una potenza ridotta di circa 45 m. Ad esso seguono arenarie quarzose grigie, violacee e verdastre, con qualche intercalazione di dolomie chiare, breccciate; questo complesso, potente 60-70 m, è attribuibile al Trias inferiore («Servino»). La serie continua con dolomie grigio-scure di spessore variabile, potenti circa 30 m, riferibili all'Anisico, seguite da una caratteristica facies a dolomie bituminose grigio-nerastre, con noduli e liste di selce nera, attribuibili al «Buchenstein»; all'inizio di questi strati si intercala un bancone fossilifero per la presenza di abbondanti resti organici, costituiti da frammenti di Molluschi, aculei di Echinide, frammenti tubulari dovuti probabilmente ad alghe.

La ricristallizzazione metamorfica di tali resti ne ha peraltro profondamente alterato i caratteri specifici.

Seguono alcuni strati di dolomie grigie a lamine, con interstrati marnosi, rappresentanti un'altra tipica facies del « Buchenstein » orobico. Subito sopra compare, in discordanza tettonica, un primo livello di alcuni metri di dolomie grigie massiccie, seguite da dolomie nere in strati sottili e medi; la serie sedi-

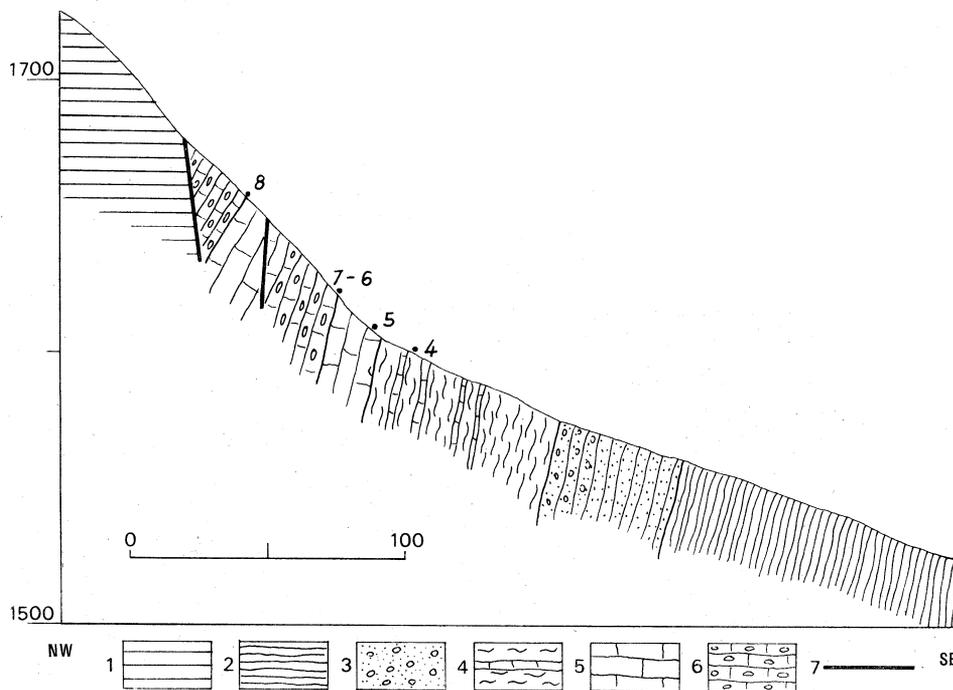


Fig. 7. - Sezione geologica schematica della Valle di Mugugno. 1: Formazioni nordalpine; 2: Formazioni sudalpine; 3: Permiano sup.; 4: Trias inf.; 5: Anisico; 5: Ladinico basale; 7: Linea Insubrica e sue vicarianti. N.B.: I numeri sul profilo si riferiscono ai campioni analizzati per via chimica (v. Tabella D).

mentaria si chiude a Nord, troncata dalla Linea Insubrica, con alcuni banchi di dolomia grigia massiccia, nella cui parte inferiore si osservano noduli di selce e qualche strato di dolomia a lamine: con ogni probabilità si tratta di una ripetizione tettonica di parte dell'Anisico e del Ladinico basale.

CONSIDERAZIONI FINALI

Procedendo ora ad alcune considerazioni ed alla correlazione tra le serie sedimentarie insubriche più significative e la serie sudalpina, si possono fare le seguenti osservazioni:

- Il rinvenimento, nella serie di Dubino, di un elemento basale della serie, riferibile alla Formazione di Collio, mentre da una parte fornisce ulte-

riori elementi di correlazione con la serie orobica, dall'altra arricchisce la serie sedimentaria insubrica di un elemento stratigrafico più antico, non ancora segnalato. Le stesse considerazioni valgono anche per la serie filladica anchimetamorfica di Nuova Olonio, qualora si dimostrasse la sua appartenenza alla Formazione di Collio, piuttosto che al « Servino ».

– Le strette analogie di carattere petrografico e, ancor più, la posizione stratigrafica delle argilliti e siltiti verdastre e violacee, con qualche livello dolomitico, che poggiano sulle arenarie tipiche del « Servino » (serie della Valle Mugionna), permette di correlarle con sicurezza alla parte superiore di tale formazione, in perfetta analogia con quanto si osserva nelle Alpi Orobie. Riteniamo pertanto che le argilliti in questione (serie di Mugionna e di Dubino) siano da attribuirsi al Trias inferiore.

– Un altro livello significativo del Trias insubrico è rappresentato da dolomie bituminose grigio-nerastre con noduli e liste di selce nera e da dolomia a lamine con giunti marnosi, tipiche della Formazione di Buchenstein, in facies orobica.

Le dolomie grigio-scure bituminose comprese fra tali livelli e gli scisti varicolori del Trias inferiore, per posizione stratigrafica e carattere litologico, sono da attribuire all'Anisico (Calcere di Àngolo).

– I noti affioramenti di dolomie chiare presso Dubino, Nuova Olonio e ad Est di Peglio non forniscono elementi paleontologici, litologici o stratigrafici che ne consentano una sicura correlazione con la serie orobica. Tra le due più verosimili attribuzioni, cioè se siano da correlare al Ladinico (Calcere di Ésino), oppure al Norico (Dolomia Principale), noi propendiamo per la prima tesi. Ci sembra infatti difficilmente ipotizzabile una lacuna tettonica estesa dall'Anisico inferiore al Carnico (come si avrebbe nella serie di Dubino); ciò comporterebbe l'elisione di numerosi terreni, fra cui la potente e rigida massa del Calcere di Ésino, mentre si sarebbero conservati livelli più plastici ed esigui, quali sono gli scisti varicolori del Trias inferiore.

*Risultati delle analisi chimiche con EDTA
eseguite su campioni provenienti dalle serie rilevate*

A: serie di Dubino.

CAMPIONE	L.T. 54	L.T. 30	L.T. 57	L.T. 59	L.T. 32	L.T. 33	L.T. 34	L.T. 35	L.T. 36	L.T. 37
CaCO ₃	6,4	52,4	43,6	36,6	36,2	54,9	54,6	54,5	56,7	51,5
MgCO ₃	4,1	45,0	15,8	20,1	27,4	44,6	45,4	45,5	43,6	48,4
Residuo insolubile .	89,1	2,5	40,5	43,1	36,1	—	—	—	—	—
Totale	99,6	99,9	99,9	99,8	99,7	99,5	100,0	100,0	100,3	99,9

B: serie eseguita nelle dolomie chiare ad est di Peglio, lungo la strada statale n. 340, fra Km 56,200 e Km 56,500.

CAMPIONE	L.T. 1	L.T. 2	L.T. 3	L.T. 4	L.T. 5	L.T. 6	L.T. 7	L.T. 8	L.T. 9
CaCO ₃	54,1	55,3	55,7	54,2	54,1	54,0	54,5	53,8	53,9
MgCO ₃	45,0	44,6	44,9	45,3	45,3	44,6	45,0	45,1	45,0
Residuo insolubile .	0,8	—	—	—	—	0,5	—	—	—
Totale	99,9	99,9	100,6	99,5	99,4	99,1	99,5	98,9	98,9

C: serie dell'Alpe Medè.

D: serie della Valle di Mugiogna.

CAMPIONE	Me 6	Me 8	CAMPIONE	Mu 4	Mu 5	Mu 6	Mu 7	Mu 8
CaCO ₃	40,1	48,7	CaCO ₃	52,7	52,0	50,6	51,7	63,8
MgCO ₃	29,8	40,4	MgCO ₃	44,7	44,0	42,9	43,8	22,6
Residuo insolubile .	30,0	11,6	Residuo insolubile .	2,3	3,3	6,7	4,1	13,5
Totale	99,9	100,7	Totale	99,7	99,3	100,2	99,6	99,9

BIBLIOGRAFIA

- ASSERETO R. e CASATI P. (1965) - *Revisione della stratigrafia permotriassica della Val Camonica meridionale (Lombardia)*, « Riv. It. Paleont. Strat. », 71 (4), 990-1097, Milano.
- BAGGIO P. e FRIZ C. (1969) - *Fenomeni tettonico-metamorfici di età alpina lungo la Linea Insubrica auct.*, « Mem. Mus. Triden. Sc. Nat. », 17 (3), 183-206, Trento.
- BEMMELEN R. W. VAN (1966) - *The structural evolution of the Southern Alps*, « Geol. Mijnb. », 45, 405-444, Gravenhage.
- CASATI P. (1969) - *Struttura della Formazione di Collio (Permiano inferiore) nelle Alpi Orobie*, « Natura », 60 (4) 301-312, Milano.
- CASATI P. e GNACCOLINI M. (1967) - *Geologia delle Alpi Orobie Occidentali*, « Riv. It. Paleont. Strat. », 73, 25-162, Milano.
- CORNELIUS H. P. (1915) - *Zur Kenntniss der Wurzelregion im Unteren Veltlin*, « N. Jb. f. Min. », Beil.-Bd., 40, 253-363.
- CORNELIUS H. P. e FURLANI CORNELIUS M. (1930) - *Die Insubrische Linie vom Tessin bis zum Tonalepass*, « Denkschr. Ak. d. Wiss. Wien », 102, 207-302.
- DE JONG K. A. (1967) - *Tettonica gravitativa e raccorciamento crostale nelle Alpi Meridionali*, « Boll. Soc. Geol. It. », 86, 749-776.
- DE SITTER L. U. (1963) - *La structure des Alpes Lombardes*, « Livre Mém. Paul Fallot », 2, 245-256, Paris.
- GANSSEER A. (1968) - *The Insubric Line, a major geotectonic problem*, « Boll. Svizz. Min. Petr. », 48, 123-143.
- MAGNANI M. (1943) - *Alcune osservazioni geologiche lungo il confine alpino-dinarico nella media Valtellina*, « Boll. Serv. Geol. It. », 68, 49-55.
- MAGNANI M. (1943) - *Sulla presenza di un nuovo lembo di Permiano e Trias lungo il confine alpino-dinarico in Valtellina*, « Boll. Soc. Geol. It. », 62, 27-31.
- MALARODA R. (1952) - *Nuovi lembi di terreni permo-triassici lungo la linea del Tonale nell'alta Val di Sole*, « Atti Ist. Ven. Sc. Lett. Ar. », 110, 142-151.
- REPOSSI E. (1915) - *La bassa valle della Mera. Studi petrografici e geologici*, Parte I, « Mem. Soc. It. Sc. Nat. », 8 (1), Pavia.
- VENZO S. e FAGNANI G. (1954) - *Notizie sul rilevamento del Foglio geologico Sondrio*, « Boll. Serv. Geol. It. », 76, 187-231.
- WEBER J. (1957) - *Petrographische und geologische Untersuchungen des Tonalitzuges von Melirolo-Sorico zwischen Tessental und Comersee*, « Boll. Svizz. Min. Petr. », 37, 267-397.