
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

AUGUSTO BIANCOTTI

La tettonica della regione circostante il Lac des Mesches (estremo sud-orientale del Massiccio dell'Argentera)

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 56 (1974), n.3, p. 389–396.*

Accademia Nazionale dei Lincei

http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1974_8_56_3_389_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/>

Geologia. — *La tettonica della regione circostante il Lac des Mesches (estremo sud-orientale del Massiccio dell'Argentera)* (*). Nota di AUGUSTO BIANCOTTI, presentata (**) dal Corrisp. R. MALARODA (***).

SUMMARY. — Three main tectonic phases have been recognized in the Lac des Mesches area (French side of the Maritime Alps): the first phase has a Permian age; second phase occurred before the Anisian transgression; the third phase is post-Liassic, probably alpine.

INTRODUZIONE

La complessità dei fenomeni tettonici che hanno interessato la regione circostante il Lac des Mesches fa sì che l'identificazione dei caratteri strutturali dell'area diventa pregiudiziale per qualsiasi ricerca geologica di dettaglio.

La regione esplorata (1), ai confini sud-orientali del Massiccio dell'Argentera, comprende parte del bacino tributario della Beonia, a sua volta affluente di destra della Roia; essa fa oggi parte del Département des Alpes-Maritimes (Francia), ed è compresa nel Foglio Boves (Foglio n. 91) della Carta Geologica d'Italia, rilevata da Franchi, Stella e Zaccagna e pubblicata nel 1934 [14].

Oltre ai tre citati, diversi altri Autori si sono interessati direttamente o indirettamente di questa regione. Tralasciando i più antichi, come Buckland e Pareto, i cui scritti rivestono un carattere esclusivamente storico, nel 1916 Roccati [9] affronta i problemi litologici di quest'area, soprattutto per quanto riguarda le rocce cristalline e quelle del Permiano e del Werfeniano; fra il resto, nella sua Nota, introduce per primo il termine « Pietra della Roia » per indicare le siltiti e le argilliti verdi e violacee del Permiano e del Werfeniano, già chiamate « Roianite » da Sacco.

Fallot e Faure-Muret [1; 2; 4], in una serie di lavori a carattere sia stratigrafico che tettonico, prospettano l'esistenza di pieghe sinclinali ed anticlinali nei terreni permiani. Ancora Faure-Muret [3] segnala il fatto che la parte intermedia della Valle della Miniera è priva dei terreni del Werfeniano.

L'interpretazione di uno stile di deformazione a pieghe, esteso al Massiccio dell'Argentera in generale, è ripresa da Vernet [11; 12; 13]; quest'interpre-

(*) Enti presso i quali è stato eseguito il lavoro: C.N.R.—Centro di Studi sui Problemi dell'Orogeno delle Alpi Occidentali e Istituto di Geologia dell'Università di Torino.

(**) Nella seduta del 9 marzo 1974.

(***) Al prof. R. Malaroda va il più vivo ringraziamento da parte dell'Autore per la guida ed i suggerimenti che hanno reso possibile il presente lavoro.

(1) Come base per il rilevamento è stato utilizzato il foglio topografico St. Martin Vésubie n. 3-4 (Carte de France 1 : 25.000, ed. 1957), nel quale compaiono tutti i punti di riferimento topografici citati nella presente Nota.

tazione è in contrasto con i risultati delle ricerche di Malaroda [5; 6; 7; 8] e di altri ricercatori dell'Istituto di Geologia di Torino. Come ribadisce Malaroda [8, p. 6] « . . . non di pieghe si tratta, ma di zolle sollevate ed abbassate, tra loro separate da piani di faglia e, semmai, assimilabili ad Horst e Graben »

CENNI STRATIGRAFICI

I dati stratigrafici pubblicati sono scarsi ed insoddisfacenti. L'analisi di quelli raccolti nelle campagne eseguite dal 1971 al 1973 da parte dell'Autore è ancora in corso; sono raccolti qui solo gli elementi essenziali, indispensabili per affrontare il discorso sulla tettonica.

Tutti i terreni dell'area studiata appartengono all'Unità Autoctona.

Massiccio Cristallino.

Le rocce cristalline compaiono sul fondovalle della Valle di Casterino fra il Lac des Mesches e Ville du Bois, tutt'attorno al Lac des Mesches, nella bassa Valle della Miniera, isolate dagli affioramenti situati più in basso da una fascia di carnirole triassiche e di conglomerati permiani che attraversano normalmente questa valle. Nella Valle della Beonia il Cristallino affiora nell'alveo del torrente e lungo il versante sinistro fino al Vallon de Sapelle, ove è messo a contatto con i conglomerati permiani da una faglia a notevole rigetto.

Questi affioramenti rappresentano l'estrema propaggine sud-orientale del basamento cristallino, che più a est si immerge definitivamente sotto i terreni di copertura.

Le rocce presenti sono graniti di anatesi a biotite, muscovite e granati, passanti ad anatesiti biotitico-muscovitiche con minuta foliazione, queste ultime ben evidenti sulla sponda settentrionale del Lac des Mesches.

Verso Ville du Bois prevalgono le anatesiti biotitiche alternate ad embrechiti anfiboliche con *septa* di anfiboliti. Lungo la strada che percorre la Valle di Casterino, poco a monte del Lac des Mesches, si sono notati alcuni *septa* di Leptiniti con anfibolo riconoscibile ad occhio nudo.

Faure-Muret [3] attribuisce le rocce cristalline di questa zona alle « Anatesites de Fenestre », inserite nel Complesso di Chastillon-Valmasque, la cui principale caratteristica sarebbe un'esteso retrometamorfismo regionale.

Permiano.

Rappresenta il termine più antico della serie sedimentaria; affiora estesamente sui fondovalle e nella parte più bassa dei fianchi vallivi.

Le rocce permiane sono costituite da conglomerati poligenici violacei e rossastri, da arenarie verdicce e grige scure, da siltiti ed argilliti violaceo-rossastre e verdi. I ciottoli dei conglomerati sono costituiti da rocce eruttive e metamorfiche, in particolare rioliti, riodaciti, daciti, quarziti e gneiss. Le

arenarie sono in prevalenza quarzareniti, a volte ricche di impregnazioni ematitiche. Le siltiti e le argilliti, a volte ricche di figure sedimentarie come pozzetti di sedimentazione e stratificazioni incrociate, sono ricche di quarzo granulare finissimo, con rari cristalli leggermente più grandi.

In alcune zone ai limiti del contatto con il Cristallino, come a sud del Lac des Mesches ed allo sbocco del Vallon de Sapelle, le rocce permiane sono tettonizzate e presentano vistosi fenomeni di scistosità di frattura con orientazione dominante N 40°-50° W tendenti a cancellare la stratificazione.

Trias.

I terreni werfeniani, tra il Permiano e l'Anisico, mancano nell'alta Valle della Miniera ed in una fascia che attraversa trasversalmente tutta la Valle della Miniera e giunge fino al versante destro della Valle di Casterino; sono costituiti da arenarie conglomeratiche, arenarie quarzitiche fini, siltiti ad argilliti poggianti in discordanza sulle rocce permiane. Le quarziti conglomeratiche ed arenacee, grige, grigio-verdognole, biancastre o verdi, a più livelli sono ricche di noduli brunicci, sideritico-ankeritici, sovente in sacche ben delimitate. Le siltiti ed argilliti, rossastre o verdastre, non sono molto dissimili da quelle permiane.

Verso l'alto le quarziti e le peliti werfeniane diventano meno compatte e passano, talora, a breccie con cemento calcareo o gessoso, talaltra a carniole. Le breccie, i cui frammenti sono di quarziti e di peliti werfeniane, sono comuni soprattutto ai bordi delle aree attualmente prive di depositi werfeniani.

La serie continua con calcari giallastri carciati in livelli a potenza assai variabile. Segue in alcune zone, come attorno e sopra Jas de la Gaste, una barra di calcari e di calcari dolomitici marmorei, di colore variante da roseo a grigio chiaro, talora contenenti sottili intercalazioni di selci. Altrove tale livello, riferito da diversi Autori al Trias medio, non è presente. La serie termina con carniole passanti verso l'alto gradualmente a breccie calcaree e calcareo-dolomitiche. Quando manca l'intercalazione dei calcari e dei calcari dolomitici roseo-grigi del Trias medio, non può essere individuato se non un unico Complesso Evaporitico esteso dall'Anisico al Ladinico, e questa soluzione è stata adottata nella carta geologica schematica della Tavola I.

Sopra le carniole e le breccie, limitatamente ad alcune delle zone più elevate dell'area, compaiono dolomie bituminose, fetide alla percussione, e calcari dolomitici neri, in banchi potenti, sovente alternati ad esili livelli brecciatati. L'attribuzione stratigrafica di questi terreni resta per ora assai incerta, benché sembri più probabile una assegnazione al Trias superiore. Nella carta geologica semplificata sono stati distinti dagli altri materiali triassici.

Gli affioramenti più recenti dell'area sono formati da calcari marmorei grigi e calcari grigio-glauchi in strati, talora con intercalazioni selciose. Non avendo raccolto elementi paleontologici diversi, si accettano le attribuzioni cronologiche di Faure-Muret [3] che li assegna al Lias.

CONDIZIONI TETTONICHE

La regione in esame è percorsa da una serie di faglie diversamente orientate ed intersecate fra loro, testimoni di più fasi tettoniche. A volte, durante le ultime fasi, le dislocazioni si sono manifestate secondo le direzioni già seguite precedentemente, altre volte secondo nuove direttrici.

I dati alla base delle interpretazioni strutturali sono:

- I fenomeni di scistosità di frattura dei terreni permiani, nelle zone citate, e la giacitura degli stessi terreni, che sono spesso fortemente raddrizzati in prossimità del contatto con il basamento cristallino.

- L'assenza, in vari settori dell'area, dei terreni del Werfeniano. In questi settori si nota il passaggio diretto dai conglomerati e dalle peliti permiane alle carniolate anisiche.

- La grande variabilità di potenza dei terreni triassici postwerfeniani.

A volte il Complesso Evaporitico supera i 500 m di spessore, come nella Valle della Miniera, subito a monte del lago omonimo, altre volte si riduce a 30-40 m, come a ovest della Cime de la Nauque, lungo la dorsale compresa fra il passo omonimo e la cima.

Il basamento cristallino è percorso, nella Valle di Casterino, da una serie di fratture verticali o subverticali, dirette N 5°-15° W. La faglia che percorre il fondovalle è poco visibile perché mascherata dalle alluvioni, dal detrito e dalla morena. Per questo motivo è stata omessa nella carta geologica ed indicata solo nello schema tettonico. Ben evidente è invece quella che percorre il versante sinistro della valle, con direzione N 10° W, immersione ovest, inclinazione 80°, sottolineata da tipiche flessure nelle anatessiti e, morfologicamente, dal colletto esistente fra il punto quotato 1434 e Les Rochers de la Gardiole. La terza si trova sul versante opposto, diretta N 5° W ed immergente verso est.

Il contatto Cristallino-Permiano a volte si manifesta per faglia (Vallon de Sapelle); altre volte si notano scaglie di forma lenticolare di conglomerati e di arenarie permiane pizzicate nelle rocce cristalline; esse sono allungate in direzione N 10° W. Il fenomeno è particolarmente evidente lungo la strada che percorre il versante sinistro della Valle della Miniera fra il Lac des Mesches ed il Rifugio Neige et Marveilles, ed immediatamente a nord del Lac de la Minière, nella stessa valle.

Questi scorrimenti, distribuiti su innumerevoli piani verticali o subverticali, paralleli fra di loro, si sono arrestati alla fine del Permiano, e sono probabilmente avvenuti seguendo preesistenti linee di milonisi che attraversano il Cristallino. Ad essi è forse contemporanea la tettonizzazione e la scistosità di frattura delle rocce permiane di cui già si è parlato. L'assenza di questi fenomeni a livello dei terreni werfeniani comprova l'arresto dei movimenti alla fine del Permiano.

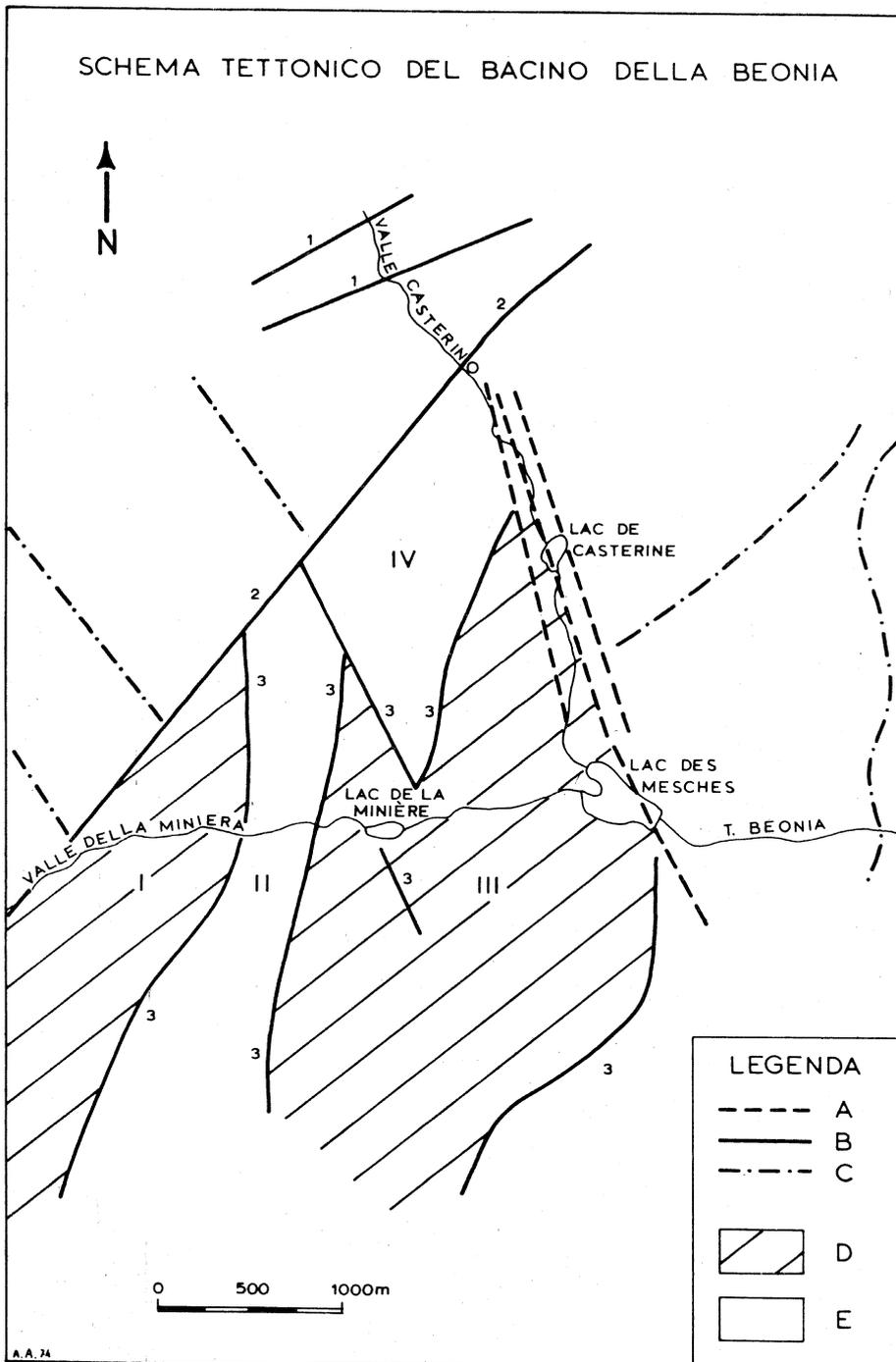


Fig. 1. - *Schema tettonico della regione del Lac des Mesches.* A) Fratture riconoscibili solo nel substrato cristallino (essenzialmente prepermiene o prepermiene riprese da movimenti prewerfeniani). B) Faglie postwerfeniane e preanisiche (talora riattivate da movimenti alpini). C) Faglie alpine. D) Horst privi di depositi werfeniani. E) Graben con depositi werfeniani.

In concomitanza, o poco prima, dell'ingressione marina, quindi in età anisica o tardo-werfeniana, si è avuta una nuova serie di movimenti, sotto-lineata da faglie dirette in vario modo, a rigetto essenzialmente verticale, che hanno fratturato la regione in numerose zolle, veri e propri Horst e Graben.

Dallo spostamento di queste zolle, e dalle vicende subite da ciascuna durante le successive fasi di sedimentazione, deriva gran parte dell'assetto geologico della regione.

Un primo gruppo di faglie (n. 1 della fig. 1) dirette N 60°-70° E, verticali, si nota nella regione di S.te Marie Madaleine, nella media valle di Casterino. Esse attraversano il versante destro della valle, quasi normalmente al suo asse. L'una, la faglia del Jas de la Paille, percorre il Vallon de Fontanalbe, e disloca verticalmente il Werfeniano di circa 30 m; l'altra, poco più a sud ed all'incirca parallela alla prima, giunge fino a Jas de la Gaste e disloca le quarziti conglomeratiche werfeniane di circa 200 m.

È contemporanea a queste la faglia visibile sul versante destro della Valle di Casterino, di fronte al Vallon de Cassette (n. 2 della fig. 1). È probabile che essa inizi dal Vallon de Cassette ed attraversi tutta la regione fino all'alta Valle della Miniera nel suo tratto orientato SW-NE. Come le precedenti interessa esclusivamente i terreni werfeniani e non i termini ad essi superiori. L'area a nord-ovest della faglia è stata abbassata, quella a sud-est sollevata. Quest'ultima è stata a sua volta fratturata a causa di movimenti verticali di diversa entità, probabilmente conseguenti a quelli che hanno determinato la faglia in questione, e per i quali si pensa si debba proporre un'età triassica inferiore. Queste ultime faglie sono indicate nella fig. 1 con il n. 3. Le zolle I e III (fig. 1), alla fine del Trias inferiore, risultano innalzate.

Per l'Horst I il fenomeno è dimostrato da: 1) l'assenza del Werfeniano; 2) la presenza di brecce di scarpata sottomarina, composte di blocchi di terreni werfeniani, rinvenute ai bordi dell'Horst, alla base del Complesso Evaporitico; 3) la scarsa potenza del Complesso Evaporitico, mai superiore ai 150 m.

Per l'Horst III il fenomeno è comprovato dall'esistenza delle condizioni dei punti 1) e 2) descritti per il I.

Fra questi due Horst sta il Graben della media Valle della Miniera, delimitato da due faglie con direzione nord-sud. Quest'area è stata fortemente abbassata: lo dimostra la presenza delle carniole affioranti nel fondovalle fra il Permiano ed est, in corrispondenza della zolla III ed il Cristallino a ovest in corrispondenza della zolla I.

Lungo queste linee i movimenti sono ripresi successivamente, com'è dimostrato dal contatto tettonico Permiano-Trias lungo la costiera di Bonde, da tipiche morfologie per faglia, come lungo la parete dell'Escalette, formata da rocce del Complesso Evaporitico, da giaciture anomale nei materiali triassici rilevate lungo la costiera di Bonde e negli affioramenti di Plan Tendisque.

Per la stessa area Faure-Muret [3, p. 207], parlando del Werfeniano, afferma: «... existe tout un secteur où il ne s'est pas déposé. Ce secteur embrasse la pointe de Viole, la pointe de la Corne du Bouc, une partie du Vallon

de la Miniera entre Tetto Novo et la Mine de Valauria ». In effetti, le quarziti e le peliti werfeniane non sono qui rilevabili, ma non c'è nessun motivo per negare la loro esistenza al di sotto delle carniolate del Graben, dislocate verso il basso ed affioranti fino al fondovalle.

La zolla IV, grosso modo comprendente il Plan Tendasque, è stata abbassata, ma molto meno rispetto alla II. L'affermazione è documentata dall'affioramento dei terreni werfeniani, potenti circa 80 m, intorno a quota 1800 sul versante sinistro della Valle della Miniera, sopra la miniera stessa, e, per una potenza analoga, sul versante destro della Valle di Casterino sotto Roque Cune.

Lungo le due faglie convergenti, e delimitanti a sud la zolla IV, si sono impostate le mineralizzazioni a blenda ed a galena della Miniera di Vallauria.

Ai margini dell'area rilevata, nella zona di Cime de Chanvrairée e della Cime du Plan Tendasque ed est, del Mont Agnelet-Cime de Praï a ovest, la situazione cambia. Le faglie qui rilevate dislocano tutti i terreni, compresi quelli attribuiti al Lias. Non si notano invece, a livello dei terreni werfeniani, indizi a favore di movimenti immediatamente successivi a questo periodo: si tratta perciò di faglie verosimilmente alpine.

In conclusione la regione circostante il Lac des Mesches è stata sicuramente interessata da almeno tre fasi tettoniche:

I fase: termina alla fine del Permiano, ed è responsabile della scistosità di frattura e del raddrizzamento di parte di questi terreni.

II fase: immediatamente postwerfeniana, prima dell'ingressione marina anisica.

III fase: posteriore al Lias e verosimilmente alpina. Naturalmente in molti casi i movimenti alpini hanno avuto luogo lungo faglie già attive nella fase triassica.

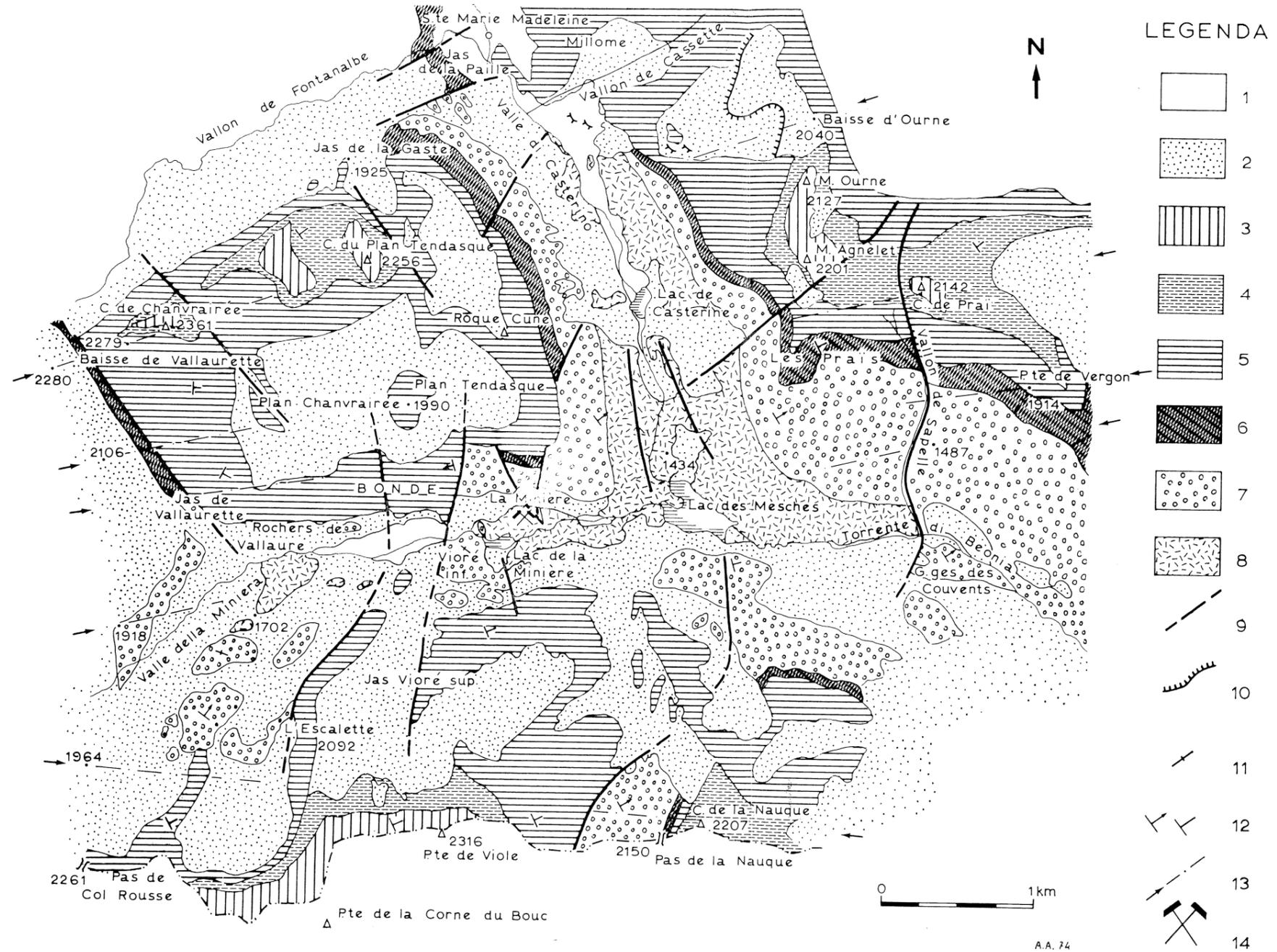
BIBLIOGRAFIA

- [1] FALLOT P. e FAURE-MURET A., *Sur le Secondaire et le Tertiaire aux abords sud-orientaux du massif de l'Argentera-Mercantour (feuilles St. Martin Vésubie, Tende et Viève au 50.000°)*, « Bull. Serv. Carte Géol. France », 52 (1954), 283-319 (1955).
- [2] FALLOT P. e FAURE-MURET A., *Feuilles Le Boréon, Viève, Saint-Martin-Vésubie et Tende au 50.000°*. *Liaisons tectoniques et stratigraphiques*, « Bull. Carte Géol. France », 55, 39-48 (1957).
- [3] FAURE-MURET A., *Études géologiques sur le massif de l'Argentera-Mercantour et ses enveloppes sédimentaires*, « Mém. Carte Géol. France », 336 pp., carta geol. alla scala 1 : 100.000 (1955).
- [4] FAURE-MURET A., FALLOT P. e BOLELLI E., *Sur les accidents alpins de la bordure orientale du massif de l'Argentera-Mercantour*, « C. R. Acad. Sc. », 243, 1813-1817 (1956).
- [5] MALARODA R., *Mylonites et paléomylonites dans le Massif de l'Argentera (Alpes-Maritimes)*, « Rend. Acc. Naz. Linc. », ser. VIII, 41, 155-162 (1966).
- [6] MALARODA R. et al., *Guida alle escursioni del 64° Congresso della Società Geologica Italiana*, Pacini Mariotti, Pisa, 118 pp. (1967).
- [7] MALARODA R. et al., *Carta Geologica del Massiccio dell'Argentera alla scala 1 : 50.000 e Note Illustrative*, « Mem. Soc. Geol. It. », 9, 557-663 (1970).

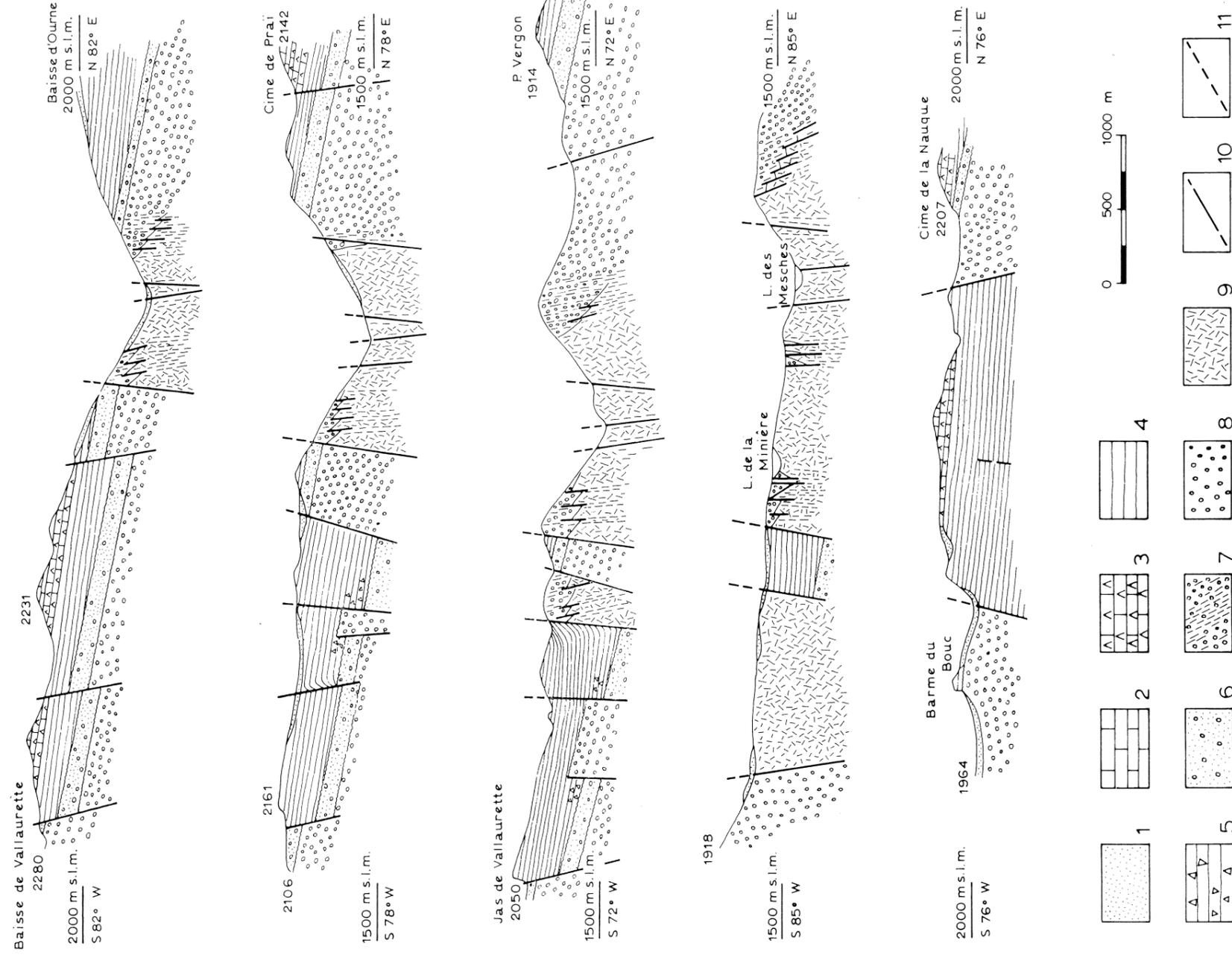
- [8] MALARODA R., *Osservazioni e considerazioni sulla tettonica del Cristallino del Massiccio dell'Argentera (Alpi Marittime)*, «Mem. Ist. Geol. e Min. Univ. Padova», 29, 21 pp. (1973).
- [9] ROCCATI A., *Il bacino della Beonia ed il Massiccio del M. Bego (Alpi Marittime)*, «Atti Soc. It. Sc. Nat.», 55, 5-68 (1916).
- [10] STURANI C., *Il Complesso Sedimentario autoctono all'estremo nord-occidentale del Massiccio dell'Argentera (Alpi Marittime)*, «Mem. Ist. Geol. e Min. Univ. Padova», 22, 178 pp. (1962).
- [11] VERNET J., *Sur le décrochement horizontal tardif du socle dans la région méridionale de la zone des massifs cristallins externes (Massif de l'Argentera, Alpes-Maritimes)*, «C.R. Ac. Sc.», 261, 1358-1360 (1965).
- [12] VERNET J., *La zone «Pelvoux-Argentera»*, «Bull. Serv. Carte Géol. France», 60 (1964), 294 pp. (1965).
- [13] VERNET J., *Le massif de l'Argentera. Données récentes sur la tectonique du massif de l'Argentera*, «Trav. Lab. Géol. Grenoble», 43, 193-243 (1967).

CARTE GEOLOGICHE

- [14] *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 91 Boves* (rilev. di S. Franchi, A. Stella e D. Zaccagna), Roma (1934).



Carta geologica semplificata della regione del Lac des Mesches. QUATERNARIO: 1) depositi alluvionali; 2) depositi di morena e di detrito. LIAS?: 3) calcari marmorei grigi e calcari grigio-glauchi. RETICO?: 4) dolomie bituminose e calcari dolomitici neri. NORICO-ANISICO (Complesso Evaporitico): 5) carniolo, a cui talora è intercalato un livello di calcari e di calcari dolomitici roseo-grigi; in molti punti passano gradualmente verso l'alto a breccie calcaree e calcareo-dolomitiche. WERFENIANO: 6) quarziti arenacee o conglomeratiche bianche e verdicce, siltiti ed argilliti verdi e rosse. PERMIANO: 7) conglomerati poligenici violacei e rossastri, arenarie verdicce e grigio scure, siltiti ed argilliti verdi e rosse. CRISTALLINO: 8) graniti di anatessi, anatesiti, embrechiti con *septa* anfibolitici e leptinitici. SEGNI CONVENZIONALI: 9) faglie; 10) orli di terrazzo; 11) giacitura verticali o subverticali; 12) giaciture inclinate da 50° a 80° (a sinistra); da 10° a 50° (a destra); 13) tracce di profili geologici; 14) miniera abbandonata di blenda e galena.



Profili geologici. 1) Quaternario; 2) Lias?; 3) Retico?; 4) Norico-Anisico; 5) Anisico; breccie di scarpata sottomarina, composte di blocchi di terreni werfeniani, alla base del Complesso Evaporitico; 6) Werfeniano; 7) Permiano, localmente con fenomeni di scistosità e di frattura; 8) Permiano; 9) Cristallino; 10) Faglie; 11) Faglie probabili.