

MARINO MARINI *, REMO TERRANOVA *

SEZIONE GEOLOGICA FRA IL GRUPPO DI VOLTRI E LA VAL LAVAGNA

RIASSUNTO. — Gli AA. illustrano una sezione geologica interpretativa tracciata fra le propaggini più orientali del Gruppo di Voltri e la Val Lavagna, attraverso la Valpolcevera e l'alta Valle Scrivia, unendo le rispettive conoscenze della Valpolcevera (M. MARINI) e della Val Lavagna (R. TERRANOVA).

Lungo la traccia di tale sezione sono state riconosciute da ovest a est le seguenti unità litostratigrafiche (e tettoniche): 1) *Gruppo di Voltri*, ofiolitica, in facies di « scisti verdi »; 2) *Unità del Bric del Gazzo*, carbonatica, in facies di piattaforma; 3) *Unità di Timone*, ofiolitica, interessata da metamorfismo di basso grado e caratterizzata da argilloscisti filladici calcariferi (Formazione di Torbi); 4) *Unità del Bric di Tejolo*, ofiolitica, interessata da blando metamorfismo; 5) *Unità della Valpolcevera*, non metamorfica, comprensiva di alcuni termini della cosiddetta Serie della Valpolcevera AUCTT.; 6) *Unità del M. Antola*, cosiddetto Flysch ad Elminthoïdes AUCTT.; 7) *Unità della Val Trebbia*, con olistostromi e breccie ofiolitiche alla base; 8) *Unità del M. Ramaceto*; 9) *Unità della Val Lavagna*.

Dal punto di vista strutturale, si può constatare che le unità 1), 2), 3), 4) e 5) sono accavallate con vergenza ad ovest a mezzo di faglie inverse più o meno inclinate, mentre l'unità 6) del M. Antola giace in falda sulle due unità ripiegate della Valpolcevera e della Val Trebbia. In alcune zone si osserva l'Unità della Val Trebbia interporsi fra quella dell'Antola e quella della Valpolcevera.

RÉSUMÉ. — Les Auteurs illustrent une coupe géologique interprétative, tracée entre les contreforts les plus orientaux du Groupe de Voltri et du Val Lavagna à travers le Val Polcevera et la haute Vallée du Scrivia. Dans ce but ils unissent leurs connaissances respectives du Val Polcevera (M. MARINI) et du Val Lavagna (R. TERRANOVA).

Le long de la trace de cette coupe on a reconnu, de l'ouest vers l'est, les suivantes unités lithostratigraphiques et tectoniques: 1) *Unité du Groupe de Voltri*, ophiolitique, en facies « schistes verts »; 2) *Unité du Bric du Gazzo*, carbonatique, en facies de plateforme; 3) *Unité de Timone*, ophiolitique, touchée par un métamorphisme de bas degré et caractérisée par des argilo-schistes philladiques calcarifères (Formation de Torbi); 4) *Unité du Bric de Tejolo*, ophiolitique, caractérisée par un léger métamorphisme; 5) *Unité du Valpolcevera*, non métamorphique, comprenant quelque termes de la soïdisante Série du Valpolcevera AUCTT.; 6) *Unité du M.te Antola*, soïdisant Flysch à Helminthoïdes AUCTT.; 7) *Unité du Val Trebbia*, avec des olistostromes et des brèches ophiolitiques à la base; 8) *Unité du M.te Ramaceto*; 9) *Unités du Val Lavagna*.

Du point de vue de la structure, on peut remarquer que les unités 1), 2), 3), 4) et 5) sont superposées avec déversement vers à l'ouest par des failles inverses plus au moins inclinées, tandis que l'Unité du M.te Antola se trouve en nappe sur les deux unités couchées du Val Polcevera et du Val Trebbia.

En quelques zones on observe que l'Unité du Val Trebbia s'interpose entre celle de l'Antola et celle du Valpolcevera.

* Istituto di Geologia dell'Università di Genova.

Premessa

In questa nota desideriamo introdurre la messa a punto di uno schema strutturale dei rapporti fra formazioni alpine e appenniniche nell'Appennino ligure fra Sestri P. e Chiavari così come è emerso da ricerche recenti in Valpolcevera (M. MARINI) ⁽¹⁾ e in Val Lavagna (R. TERRANOVA).

Il risultato più significativo di questa breve sintesi, condensato nella sezione geologica di Tav. 1, è il riconoscimento sicuro di varie unità litostratigrafiche, interpretabili altresì come unità tettoniche, distinte nell'ambito di quella che la maggior parte degli autori, da quelli classici a GÖRLER (1962), CONTI (1963), BELLINI & CASELLA (1963), ALLASINAZ et Alii (1971), STURANI (1973), ecc., ha sempre considerato come una serie sedimentaria continua (la cosiddetta « Serie della Valpolcevera »). Alcuni autori, soprattutto francesi (si veda: HACCARD, LORENZ & GRANDJACQUET (1972), e poi ELTER & PERTUSATI (1973), ecc.) hanno da tempo ipotizzato una alloctonia generalizzata di quello che viene considerato il tetto di tale serie, il cosiddetto « Flysch a Elmintoidi » (Calcarei del M. Antola); essi tuttavia non sono giunti a separare, nell'ambito delle formazioni soggiacenti, le varie unità ofiolitiche e argillitiche preffiscioidi, in effetti caratterizzate da elementi distintivi significativi sia di ordine primario (paleogeografico e sedimentologico) che secondario (metamorfico).

I. Le unità litostratigrafiche

Procedendo da ovest a est, secondo lo spaccato di Tav. 1, che segue in realtà l'andamento di una spezzata, così da attraversare le successioni più indicative, si incontrano le seguenti unità:

1.1. Gruppo di Voltri

Il Gruppo di Voltri, a sua volta suddivisibile in varie unità metamorfiche e tettoniche, interessa solo marginalmente la sezione. In particolare, la traccia della sezione incontra il lembo più orientale della cosiddetta Unità Palmaro-Caffarella (si veda in CHIESA et Alii, 1976), costituita prevalentemente da calcescisti con scisti glaucofanici associati.

1.2. Unità del Bric del Gazzo

La sezione attraversa l'unità in parola nella zona del M. de' Torbi (Lencisa), ove essa affiora completa di tutti i termini e in due diverse successioni di facies (MARINI, 1976). Trattasi di facies di piattaforma (CHIESA et Alii, 1976).

La prima successione (tipica nella zona di S. Pietro ai Prati) è costituita dal basso da:

⁽¹⁾ I risultati di parte di tali ricerche sono stati pubblicati in MARINI (1976) e verranno successivamente definiti con maggior dettaglio in altri lavori in fase di preparazione.

a) dolomie, cosiddetta Dolomia Principale AUCT. (DP), di età norica (REPOSSI, 1919);

b) intercalazioni di arenarie verdi e conglomerati poligenici sormontati da calcari detritici straterellati, cosiddetta Formazione di S. Pietro (fSP, MARINI, 1976), di età retica (?), trasgressiva sulla precedente.

La seconda successione (tipica nelle zone di Lencisa e di Isoverde) è costituita da facies quasi esclusivamente carbonatiche:

a) dolomie come sopra (DP);

b) calcari marnosi neri e detritici straterellati, con giunti argillitici e rare lumachelle, formalmente noti come Calcari di Gallaneto (ALLASINAZ et Alii, 1971), di età retica (cG);

c) calcari più o meno cristallini e detritici, con liste di selce, in strati di spessore fino a m 2, passanti in alto a facies a dominante argillitica, con *Spiriferina alpina* OPPEL (BELLINI & CASELLA, 1963) e Ammoniti, formalmente noti come Calcari di Lencisa (ALLASINAZ et Alii, 1971), di età liassica inferiore-media (cL).

Le due successioni dovrebbero essere in ipotesi eteropiche, la prima riferibile a episodi di mare epicontinentale (o comunque prossimo a terre emerse alimentari) e la seconda di mare aperto. Attualmente esse si trovano sovrapposte tettonicamente lungo tutto lo sviluppo della Zona Sestri-Voltaggio.

1.3. Unità di Timone

L'Unità di Timone (istituita in MARINI, 1976) viene attraversata dalla sezione fra Lencisa e il M. Figogna, in un punto in cui il suo spessore è minimo per forti laminazioni. Trattasi di una serie ofiolitica interessata da metamorfismo di basso grado (CHIESA et Alii, 1976) e molto tettonizzata, divisa in numerose scaglie disposte secondo l'asse tettonico N-S. Ciascuna scaglia è normalmente separata da quelle contigue a mezzo di lacinie di serpentiniti scistose. I contatti fra tali lembi serpentinitici e i vari membri dell'unità sono spesso interessati da ricristallizzazioni (si veda in MARINI, 1976) e bande di tipo rodingitico.

In essa si riconoscono vari termini:

a) serpentiniti scistose (ST);

b) diabasi a grana fine, massicci, leggermente metamorfici (DT);

c) diaspri e ftaniti, rossi e verdi, in lembi sparsi nella zona di C. in Persego (diT);

d) argilloscisti filladici (in serie continua coi lembi di ftaniti) molto calcariferi in basso (fino al 60 % di calcari cristallini neri) e via via siltoso-arenacei verso l'alto; essi costituiscono la Formazione di Torbi, litologicamente definita per la prima volta in BELLINI & CASELLA (1963) e così formalizzata in ALLASINAZ et Alii (1971) (fT).

La Formazione di Torbi, posta in serie coi diaspri (MARINI, 1976), va perciò intesa di età neocomiana al pari di tutte le serie ofiolitiche prefliscioidi di questo tratto di Appennino e non già altogiurassica, come ipotizzato da BELLINI & CASELLA

(1963) e dagli autori seguenti. Non esiste alcun rapporto di continuità (né metamorfico, né litostratigrafico) con i Calcari di Lencisa della precedente unità, come da essi stabilito e d'altra parte non vi si rinvenivano fossili che giustificino tale attribuzione.

14. *Unità del Bric di Tejolo*

Viene attraversata dalla sezione per il M. Figogna (Madonna della Guardia), ove si presenta chiaramente rovesciata e forma una decisa falsa sinclinale. L'Unità del Bric di Tejolo (così definita in MARINI, 1976) è costituita dai seguenti termini:

a) diabasi in *pillows* e brecciate (GALLI, 1963), formanti la dorsale M. Figogna-Bric di Tejolo-Bric la Bianca e vari lembi allineati verso nord (*DT₁*);

b) diaspri, ftaniti e argilliti arrossate, spesso ancora intercalati a diabasi, riconoscibili lungo quasi tutto il bordo dell'ammasso diabasico (*diT₁*) sia a est che a ovest;

c) calcari cristallini grigi ben stratificati, a luoghi finemente detritici, con giunti argilloscistosi e/o argillitici, tipici a Erselli e Livellato, cosiddetti Formazione di Erselli (*fE*, MARINI, 1976) ⁽²⁾;

d) argilloscisti filladici fittamente pieghettati con livelli siltitici e arenitici più frequenti verso l'alto, qui detti Formazione di Fegino (*fF*), in parte corrispondenti ai «livelli 3-4» di BELLINI & CASELLA (1963) e alle Argilliti di Mignanego di ALLASINAZ et Alii (1971).

Tutta la parte calcareo-argillosa è interessata da un blando metamorfismo che la distingue nettamente dalle facies argillitico-calcaree seguenti.

15. *Unità della Valpolcevera*

Quest'unità, qui definita per la prima volta come unità tettonica, sostituisce gran parte di quella che gli autori intendono come Serie della Valpolcevera, ricostruita in successione dai diabasi ai calcari marnosi tipo M. Antola da CONTI (1963) e BELLINI & CASELLA (1963). È chiaramente suddivisibile in tre membri, dei quali i primi due prevalentemente argillitici e il terzo prevalentemente calcareo-marnoso-ardesiaco ed arenaceo. Trattasi di:

a) argilliti nere, in lastre, talora alterate in un tipico color ciclamino, con rari calcari tipo palombino verso il basso (Murta) e areniti via via più frequenti verso l'alto (Mignanego); per quanto la formazione non sia interamente arenacea, manteniamo per essa la locuzione formale di ALLASINAZ et Alii (1971) di Argilliti di Mignanego (*aMi*);

b) argilliti nere esclusive, fragili, scheggie e lucenti, con rarissimi lembi di calcari finemente detritici e a luoghi vene di quarzo e albite; trattasi delle Argilliti di Montanesi (*aMo*) riconosciute da CONTI (1963) e BELLINI & CASELLA

⁽²⁾ Corrisponde ai «livelli 1-2» di BELLINI & CASELLA (1963) detti Argille a palombini del Passo della Bocchetta in ALLASINAZ et Alii (1971).

(1963) come « livello 5 », successivamente formalizzate in ALLASINAZ et Alii (1971);

c) argilliti nere, marne scistoidi e areniti, in strati sottili in basso, fino a luoghi a veri e propri calcari marnosi in begli strati in alto, costituenti la Formazione di Ronco (*fR*) di BELLINI & CASELLA (1963) (cosiddetto « livello 6 »).

Nettissimo è lo stacco fra questa e l'Unità del Bric di Tejolo, segnalato anche morfologicamente da vistose discontinuità (Murta). Già in ROVERETO (1939) si riconosce una distinzione, grossolanamente corrispondente al nostro limite fra questa e la precedente unità, fra argilloscisti « cretacei » a ovest del Polcevera ed « eocenici » ad est, probabilmente basata sul grado di metamorfismo in essi riscontrato.

L'unità affiora con tutti i suoi termini in Valpolcevera e nella valle del T. Laccio, a est e a ovest dell'Unità dell'Antola.

1.6. Unità del M. Antola

Quest'unità, riferibile al cosiddetto « Flysch ad Elmintoidi » degli autori francesi, affiora estesamente fra Valpolcevera e Val Lavagna, nella parte centrale della sezione geologica. Risulta composta da due formazioni sovrapposte:

a) le Argilliti di Montoggio (*aMn*), cosiddetto « livello 7 » di BELLINI & CASELLA (1963), costituenti il livello di base dei successivi calcari marnosi e di probabile età cenomaniano-turoniana; trattasi di argilliti nere, scheggieose, galestrine, con siltiti e areniti tenaci in gruppi sparsi; verso l'alto la formazione si arricchisce di argilliti rosse e verdi;

b) i Calcari del M. Antola (*cmA*), cosiddetto « livello 8 » di CONTI (1963) e BELLINI & CASELLA (1963), costituiscono una potente pila formata da una successione ritmica di strati di calcari marnosi, marne calcaree, arenarie e argilliti (si veda in LANTEAUME, FALLOT & CONTI, 1958; ABBATE & SAGRI, 1967); sono di età da cretacea sup. fino — nella loro parte sommitale — a paleocenica.

I rapporti visibili fra argilliti *aMn* e calcari marnosi *cmA* sono normalmente molto disturbati in ragione del loro notevole divario di competenza. Tuttavia, non è difficile riconoscere in vari punti (Sant'Olcese, Montoggio, Torriglia) un legame certo di continuità fra le due formazioni, con passaggi netti, ma chiaramente stratigrafici, determinati da m 20-30 di calcari marnosi in strati sottili con abbondanti argilliti intercalate.

1.7. Unità della Val Trebbia

Tale unità viene incontrata dalla sezione nella Valle del T. Laccio, al M. Lavagnola, adagiata sull'Unità della Valpolcevera. Presso Torriglia, alla Casabianca — poco a nord della traccia di sezione — si osserva agevolmente che l'unità si sottopone tettonicamente alle Argilliti di Montoggio tramite vistose superfici volte a ovest di 15-20°.

Trattasi — nella zona di affioramento — di argilliti nere, in lastrine lucenti, con calcari criptocristallini tipo palombino e livelli sparsi di breccie serpentinosi. Frequentemente, presso le breccie, le argilliti si presentano in facies di olistostroma (Argilliti a palombini della Val Trebbia, *apVT*).

1.8. *Unità del M. Ramaceto*

Nella sezione questa unità compare nel tratto compreso fra il M. Borghigiano e il M. Caucaso con le formazioni seguenti, già a suo tempo individuate da CASELLA & TERRANOVA (1964):

a) argilloscisti zonati, costituiti da regolari alternanze di straterelli scistosi, pellicolari, di colore grigio-nero, e di straterelli argilloscistosi arenacei, talora leggermente calcariferi, di colore marrone-beige (*szRo*);

b) Arenarie del M. Ramaceto (*arR*), formate da strati di arenaria quarzoso-feldspatica e micacea, compatta, grigio-brunastra, con intercalazioni di strati di argilloscisti, spesso a fratturazione prismatica, e di qualche raro strato di marne scistose.

Nell'areale del M. Ramaceto, fuori della sezione, al di sotto degli argilloscisti zonati compaiono le argilliti con calcari palombini, mentre al di sopra delle arenarie affiorano presso Cichero le cosiddette Argilliti di Giaiette, suddivise in due orizzonti, dei quali quello inferiore formato da argilliti variocolori con lenti di scisti rossi e verdi, quello superiore da argilliti con intercalazioni di calcari pseudo-palombini fossiliferi (FIERRO & TERRANOVA, 1963).

1.9. *Unità della Val Lavagna*

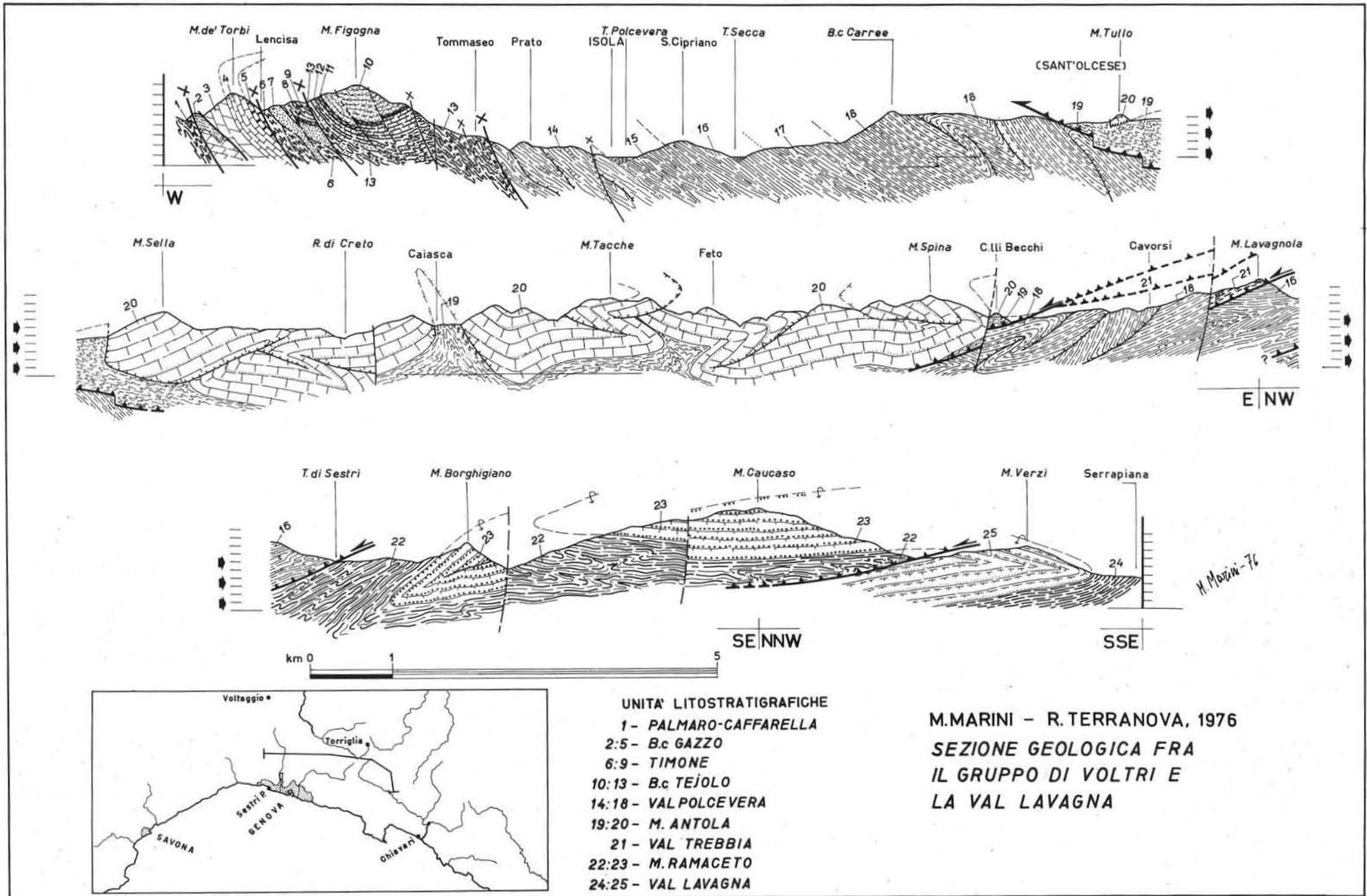
Questa unità viene attraversata dalla sezione di Tav. 1 nel tratto compreso fra il M. Verzi e il T. Lavagna. Essa si presenta in questa zona con le seguenti formazioni, distinte da CASELLA & TERRANOVA (1964):

a) argilloscisti grigi, lamellari, talora manganesiferi, con intercalazioni piuttosto rade di calcari pseudopalombini, molto compatti e scheggiosi, con Anomaline (Valle Litteglia) e nella parte superiore argilloscisti grigi e giallastri, con locali lenti di scisti rossi e verdi, spesso interessati da intercalazioni di arenaria quarzosa, compattissima, di potenza media intorno a 15-20 cm (*scMo*);

TAVOLA 1

Sezione geologica interpretativa

1: calcescisti; 2: arenarie verdi e breccie poligeniche (Formazione di S. Pietro, *fSP*); 3: dolomie (Dolomia Principale, *DP*); 4: calcari marnosi e detritici neri (Calcari di Gallaneto, *cG*); 5: calcari selciferi (Calcari di Lencisa, *cL*); 6: serpentinita scistose (Serpentinita di Timone, *ST*); 7: diabasi a grana fine (Diabasi di Timone, *DT*); 8: diaspri (Diaspri di Timone, *diT*); 9: argilloscisti calcariferi, filladi (Formazione di Torbi, *fT*); 10: diabasi in *pillows* e breccie (Diabasi di Tejolo, *DTj*); 11: ftaniti e diaspri (Diaspri di Tejolo, *diTj*); 12: calcari cristallini e più o meno detritici (Formazione di Erselli, *fE*); 13: argilloscisti filladici siltoso-arenacei (Formazione di Fegino, *fF*); 14-15: argilliti in lastre con rari palombini e argilliti con intercalazioni siltoso-arenacee (Argilliti di Mignanego, *aM*); 16-17: argilliti nere scheggiose, lucenti, con marne e areniti in alto (Argilliti di Montanesi, *aMo*); 18: marne calcaree, areniti, argilliti intercalate (Formazione di Ronco, *fR*); 19: argilliti nere, galestrine (Argilliti di Montoggio, *aMn*); 20: calcari marnosi, marne calcaree, areniti (Calcari del M. Antola, *cmA*); 21: argilliti scheggiose con palombini e breccie serpentinosi (Argilliti a palombini della Val Trebbia, *apVT*); 22: argilliti siltoso-arenacee (Argilloscisti zonati, *szRo*); 23: arenarie quarzoso-feldspatiche (Arenarie del M. Ramaceto, *arR*); 24: argilliti nere manganesifere (*scMo*); 25: Ardesie del M. Verzi (*maV*).



b) formazione delle ardesie, costituita da alternanze di strati di marne scistose e fissili (ardesie o «lavagne») con potenze variabili da pochi decimetri a diversi metri (talora superiori a 10 m), alternanti a strati di arenaria quarzoso-feldspatica e micacea, e ad argilliti scistose, grigio-plumbee, talvolta finemente arenacee e micacee, spesso a fratturazione prismatica (Ardesie del M. Verzi, *maV*).

Fuori della sezione, nella bassa Val Lavagna, affiorano le argilliti scistose e lamellari, grigio-nerastre, con calcari palombini a Tintinnidi ed intercalazioni di sottili arenarie a grana fine, che costituiscono il termine più basso della successione.

* * *

Dopo questa breve disamina descrittiva delle varie unità litostratigrafiche, val la pena concludere con alcune considerazioni generali che emergono dai reciproci raffronti.

Dal punto di vista strettamente litologico si può intanto notare che — prescindendo ovviamente dall'estranea unità carbonatica di piattaforma del Bric del Gazzo — le altre unità possono essere agevolmente raccolte in due gruppi. Ad ovest del Polcevera si incontra l'Unità Palmaro-Caffarella, l'Unità di Timone e l'Unità del Bric di Tejolo, ofiolitiche, tutte caratterizzate da tipiche successioni primarie di facies pelagiche prefliscioidei (3).

Ad est della Valpolcevera le unità — più o meno complete — presentano invece uno sviluppo progressivo da preflysch tipici (almeno fino al livello dei palombini) fino alla chiusura con facies torbiditiche ritmiche di volta in volta costituite dalla Formazione di Ronco *fR*, dalle Arenarie del M. Ramaceto *arR* e dalle ardesie *maV*. Le successioni fliscioidei *fR*, *arR* e *maV* — per quanto accavallate e ravvicinate da vistosi sovrascorrimenti — mostrano (in varie località fuori dalla traccia di sezione) alcuni esempi di raccordi di facies (CASELLA & TERRANOVA, 1964), ciò che giustificerebbe una originaria contiguità dei singoli bacini, differenziatisi per facies fliscioide solo da un certo momento in poi (l'Aptiano-Albiano?).

Gli stessi raggruppamenti sono validi in rapporto al metamorfismo. È infatti noto (CHIESA et Alii, 1976; MARINI, 1976) che le tre unità Palmaro-Caffarella, Timone e Bric di Tejolo presentano un grado di metamorfismo dei sedimenti pelitici grossolanamente decrescente dalla prima alla terza, da calcescisti localmente glaucofanici ad argilloscisti più o meno filladici. Viceversa, nelle altre unità la frazione pelitica è rappresentata da esclusive argilliti interessate da diagenesi più o meno spinta (4). Ovviamente, la tettonica compressiva ci mostra ravvicinate fasi che inizialmente erano assai più lontane. Tale situazione riduce ancor più — a nostro avviso — il significato di grande discontinuità tettonica fin qui assegnato alla

(3) L'assoluta mancanza di fossili in tali unità non consente ad oggi di definire fin dove esse si spingano in verticale.

(4) Il grado di diagenesi delle Argilliti di Montoggio è, in particolare, notoriamente più blando che non nelle unità orientali.

« linea Sestri-Voltaggio », non riscontrandosi bruschi contrasti dalle unità cosiddette appenniniche della Zona Sestri-Voltaggio al Gruppo di Voltri (si veda anche in MARINI, 1976 e CHIESA et Alii, 1976).

2. L'assetto strutturale

Appare evidente dalla sezione di Tav. 1 come vi sia una netta distinzione fra il settore a ovest della Valpolcevera e quello a est di essa. Nel primo è ben chiara una tendenziale tettonica a scaglie (in direzione N-S e 35-60° a est) molto compresse (MARINI, 1976), che hanno reso pressoché irriconoscibile il primitivo assetto a falde. Nel secondo settore sono viceversa perfettamente identificabili i motivi tettonici a falde sovrapposte, contrassegnati dalle linee dentate.

L'estraneità, paleogeografica e poi di grado metamorfico, dell'Unità del Bric del Gazzo rispetto alle unità contigue fa supporre una sua provenienza postmetamorfica da domini marginali occidentali (Serie del Castellermo, delle Alpi marittime?). La disposizione (originaria) in falda di tale unità è oggi obliterata dallo scagliamento caratteristico della Zona Sestri-Voltaggio, che ha portato a sovrapporsi ad essa da est varie unità prefliscioidi metamorfiche. Lungo i contatti a ovest con l'Unità Palmaro-Caffarella si rinvergono localmente brecce di frizione che potrebbero appartenere alla primitiva superficie di sovrascorrimento.

La struttura a scaglie citata non permette, verso est, di riconoscere superfici suborizzontali neppure fra le unità prefliscioidi metamorfiche (Timone-Tejolo) e quella della Valpolcevera. Il contatto fra le prime e la seconda è ancora una successione di faglie inverse N-S interrotte da faglie neogeniche dirette E-W.

In sinistra della Valpolcevera l'Unità del M. Antola si adagia, lungo il bordo occidentale, sulla Formazione di Ronco e superfici suborizzontali di sovrascorrimento sono ben osservabili da Genova fino a Busalla. Lungo il bordo est essa si appoggia invece su varie unità: a Torrighia ancora sulla Formazione di Ronco e poi sulle Argilliti a palombini della Val Trebbia (ELTER & PERTUSATI, 1972); in Val Lavagna (fianco destro) sulle ardesie.

L'Unità del M. Ramaceto si appoggia, su tutto il versante sinistro della Fontanabuona, sull'Unità della Val Lavagna ed entrambe le unità si mostrano ripiegate secondo ampie anticlinali ribaltate e coricate con vergenza a N e NE, non riscontrabili in alcuna delle unità poste a ovest (M. Caucaso e M. Verzi, in sezione di Tav. 1). Tali vergenze sono viceversa presenti nelle unità occidentali in micro e mesostrutture.

Le reciproche condizioni di giacitura indurrebbero a credere che le coltri delle unità fliscioidi si sovrappongano — dall'alto — col seguente ordine: Antola, Val Trebbia, Valpolcevera, Ramaceto, Val Lavagna. Mentre la falda dell'Antola ha subito i carreggiamenti più consistenti, le altre unità non mostrano di appartenere a bacini originari molto distanti per le ragioni innanzi dette.

BIBLIOGRAFIA

- ABBATE E., SAGRI M. (1967) - *Suddivisioni litostratigrafiche nei Calcari ad Elmintoidi AUCT. della placca dell'Ebro-Antola e correlazioni con terreni simili affioranti tra Voghera e Castelnovo ne' Monti (Appennino sett.)*. Mem. Soc. Geol. It., 6.
- ALLASINAZ A., GELATI R., GNACCOLINI M., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÉ G., ROSSI P.M. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia in scala di 1:100.000, Foglio 82 « Genova »*, II ed., Serv. Geol. d'It..
- BELLINI A., CASELLA F. (1963) - *La serie liassico-cretacea della zona Sestri-Voltaggio nei suoi rapporti litostratigrafici con le ofioliti*. Atti Ist. Geol. Univ. Genova, 1 (1).
- CASELLA F., TERRANOVA R. (1964) - *Studio stratigrafico e tettonico dei terreni cretacei nella valle Lavagna e nelle zone limitrofe (Appennino ligure orientale)*. Atti Ist. Geol. Univ. Genova, 1 (2), 1963.
- CHIESA S., CORTESOGNO L., FORCELLA F., GALLI M., MESSIGA B., PASQUARÉ G., PEDEMONTE G.M., PICCARDO G.B., ROSSI P.M. (1976) - *Assetto strutturale ed interpretazione geodinamica del Gruppo di Voltri*. Boll. Soc. Geol. It., 94 (1975).
- CONTI S. (1963) - *Nuove osservazioni sulla preparazione della carta geologica della Liguria*. Atti Ist. Geol. Univ. Genova, 1 (1).
- ELTER P., PERTUSATI P. (1973) - *Considerazioni sul limite Alpi-Appennino e sulle relazioni con l'arco delle Alpi occidentali*. Mem. Soc. Geol. It., 12.
- FIERRO G., TERRANOVA R. (1963) - *Microfacies fossilifere e sequenze litologiche nelle « Arenarie Superiori » dei monti Ramaceto e Zatta*. Atti Ist. Geol. Univ. Genova, 1 (2).
- GÖRLER K. (1962) - *Stratigraphie und tektonik des südlichen und mittleren Abschnitts der Zone Sestri-Voltaggio einschliesslich der angrenzenden Gebiete*. Inaug.-Dissert. Mathem.-Natur. Fak., Freien Univ. Berlin.
- HACCARD D., LORENZ C., GRANDJACQUET C. (1972) - *Essai sur l'évolution tectogénétique de la liaison Alpes-Appennins (de la Ligurie à la Calabrie)*. Mem. Soc. Geol. It., 11.
- LANTEAUME M., FALLOT P., CONTI S. (1958) - *Sur l'âge des calcaires à Helminthoïdes (Alberese) de la région génoise*. C.R.S. Accad. Sc., 247.
- MARINI M. (1976) - *Primi risultati del rilevamento geologico di dettaglio della « Zona Sestri-Voltaggio »*. Boll. Soc. Geol. It., 94 (1975).
- REPOSSI E. (1919) - *Ritrovamenti di fossili nella dolomia di M. Gazzo presso Sestri Ponente*. Rend. R. Accad. Lincei, sez. V, 28, 10.
- ROVERETO G. (1939) - *Liguria geologica*. Mem. Soc. Geol. It., 2.
- STURANI C. (1973) - *Considerazioni sui rapporti tra Appennino settentrionale ed Alpi occidentali*. Accad. Naz. Lincei, Quad. N. 183.
- TERRANOVA R. (1966) - *La serie cretacea degli « Argilloscisti » fra le valli dei torrenti Entella e Petronio (Appennino ligure)*. Atti Ist. Geol. Univ. Genova, 4 (1).