
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

GIORGIO PASQUARÉ

Osservazioni sulla paleogeografia e sulla tettonica della Riviera ligure occidentale tra Pietra e Vado

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 32 (1962), n.1, p.
105–110.*

Accademia Nazionale dei Lincei

http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1962_8_32_1_105_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. — *Osservazioni sulla paleogeografia e sulla tettonica della Riviera ligure occidentale tra Pietra e Vado.* Nota di GIORGIO PASQUARÉ, presentata (*) dal Corrisp. A. DESIO.

GENERALITÀ.

Nel 1956 P. Streiff [4] dava una nuova interpretazione delle strutture tettoniche del Finalese, interpretazione raggiunta mediante un accurato rilievo geologico, che modificava sostanzialmente quella faldista di G. Rovereto pubblicata in più riprese sino al 1939 [3]. Nel 1961 una Nota di J. P. Bloch [1] annunciava il ritrovamento del Malm trasgressivo sulle quarziti triassiche e di un complesso neocretacico-eocenico lungo la costa ligure occidentale, da Pietra Ligure a Capo Noli. Anche questi ultimi risultati costituivano buone premesse per un ulteriore perfezionamento delle conoscenze sulla tettonica di questo settore della Liguria. In occasione di un nuovo rilevamento della zona (1) ho cercato di raccogliere dati sufficienti per una sintesi più completa precisando e modificando i risultati precedenti.

Streiff ha notato come le unità tettoniche del Finalese coincidano sovente con diverse zone di facies nell'ambito della zona Briançonese, e come la tettonica alpina abbia ereditato le antiche direttrici erciniche che condizionavano a loro volta lo sviluppo dei bacini sedimentari. Egli accetta così la tettonica ad Horst e Graben e le fratture « eritreo-adriatiche » postulata da Kerez [2] e dalla scuola di Zurigo per il Massiccio Savonese, dal quale progressivamente verso SO si sviluppa la tettonica di scivolamento e di scagliamento del Finalese. Nella zona in esame, secondo i due Autori svizzeri, si succedono da NE a SO: la sinclinale scagliata del Monte Mao, la scaglia sovrascorsa di Varigotti, la zona di Finale, la zona a scaglie di Ranzi.

Prima di esporre le nuove interpretazioni è bene premettere le osservazioni che ne sono state la causa inerenti soprattutto la distribuzione e la modalità della trasgressione del Malm e alcune particolarità della tettonica sfuggite allo Streiff.

PALEOGEOGRAFIA.

Come a Pietra Ligure i calcari marmorei del Malm giacciono direttamente sulle quarziti del Trias inferiore presso Gorra, alla Rocca di Perti e presso S. Bernardo, dove la lacuna è anche testimoniata da un sottile livello argil-

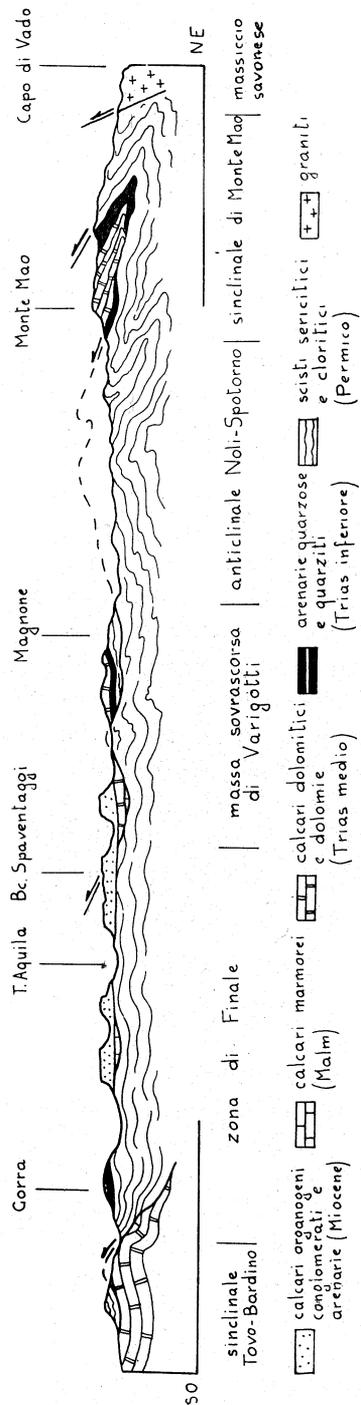
(*) Presentata nella seduta del 13 gennaio 1962.

(1) In prosecuzione degli studi iniziati nel « Gruppo di Voltri » e proseguiti nel Savonese, presso l'Istituto di Geologia dell'Università di Milano, sotto la guida del prof. Ardito Desio.

loso-arenaceo, giacente sulle quarziti, al quale seguono i calcari marmorei che alla base inglobano granuli detritici di composizione quarzosa. Il Trias inferiore, già notevolmente assottigliato in quest'ultima località, scompare totalmente ad est del Torrente Aquila, dove si verifica la sovrapposizione degli orizzonti trasgressivi direttamente sugli scisti permici. Ciò è osservabile al piede delle scarpate mioceniche presso Fontana a NO di Monticello, a S. Bernardino sul versante SE del Bric Reseghe, sul versante sud del Bric di Briga fino al km 61 della Via Aurelia. Qui la superficie di contatto si immerge nel mare, ma gli affioramenti di calcare marmoreo proseguono alla Punta Crena e sulle falesie di Malpasso e Capo Noli, dove sono sottoposti alla massa dolomitica sovrascorsa costituente l'unità di Varigotti.

Risalendo il Torrente Fiumara a nord di Finale, all'altezza della Rocca di Corno compaiono nuovamente, ma questa volta in posizione normale sopra le dolomie triassiche, i calcari del Malm. Così più a nord sotto i depositi miocenici della Rocca degli Uccelli giacciono, sulle dolomie sovrascorse, altri calcari del Malm. Ritornando alla zona di Finale la massa dolomitica di Borgio Verezzi è anch'essa sormontata dal Malm sul Monte Caprazoppa, dove ha una potenza di oltre 100 m. Gli orizzonti detritici ora in studio raggiungono diversi metri di spessore sullo sperone proteso a sud della Rocca dell'Orera, sul versante orientale del Caprazoppa e sopra il castello di Final Borgo. Si tratta di un complesso imperfettamente stratificato, in cui si alternano livelli argillosi e arenacei contenenti in varia misura elementi dolomitici talora sotto forma di intere porzioni di strati. Tracce di laminazioni anche molto accentuate indicano uno scollamento della massa calcarea rispetto a quella dolomitica, con scorrimento di tipo gravitativo verso sud di portata limitata della massa meridionale di Monte Caprazoppa.

Si può così constatare come la linea Finale-Colle Melogno, già ritenuta dallo Streiff una direttrice principale ercinica riattivata in età alpina, divida due unità paleogeografiche ben distinte e come la « scaglia di Varigotti » ne costituisca una terza direttamente collegabile a quella del Monte Mao. Il periodo subsidente postercinico si è svolto in continuità dal Permico al Trias medio passando gradualmente da apporti clastici ad apporti organogeni. Questi ultimi, rappresentati dalle potenti e monotone serie calcareo-dolomitiche del Trias medio, non mostrano cambiamenti di facies che potrebbero indicare una frammentazione precoce del bacino in cordigliere e solchi. Tutto lascia pensare ad una topografia sottomarina poco accentuata con rilievi adiacenti peneplanati, presentandosi nella zona in esame il passaggio dalle serie potenti, ma rapidamente variabili e con frequenti episodi clastici dei monti tra il Tanaro e la Bormida, progressivamente a quelle monotone e ridotte del Savonese orientale e del Gruppo di Voltri. L'individuazione delle unità paleogeografiche sopra citate ha preso origine dal Trias superiore con la riattivazione di linee di debolezza erciniche di cui una è la Finale-Colle Melogno e l'altra dovrebbe pervenire al mare nei pressi di Noli. Questo paesaggio paleogeografico si inquadra nel più vasto dominio della geoanticlinale briançonese che perviene anche in questo settore della



Scala 1:100 000

Fig. 1. - Profilo geologico da Tovo al Capo di Vado.

Liguria con i suoi caratteri peculiari, in seguito all'inversione dei movimenti di subsidenza rispetto alle zone adiacenti. Nella zona di Finale come si è visto in precedenza, i fenomeni di erosione sono stati molto accentuati avendo asportato ovunque tutta la serie calcareo-dolomitica e, nella parte centrale, anche quella quarzifica con denudazione degli scisti permici. Il fenomeno è spiegabile ammettendo una lenta ma continua tendenza al sollevamento e alla emersione della zona di Finale a forma di cordigliera piatta e lentamente digradante ai bordi verso due zone di alto fondo in cui condizioni di sommersione impedivano l'erosione mentre l'azione delle correnti ostacolava la sedimentazione. Questa articolazione del bacino doveva annullarsi prima della trasgressione del Malm, operatasi su di un fondo ormai livellato in cui i detriti dei rilievi triassici erano ridotti ad una sabbia dolomitica con qualche ciottolo arrotondato ed appiattito, immersi in una matrice argillosa coi prodotti residuali limonitici del dilavamento. Che la discontinua presenza del Trias non sia dovuta alla trasgressione del Malm su una regione accidentata è sicuramente testimoniato dalla notevole costanza di facies di questo ultimo e dalla natura dei suoi sedimenti calcarei a grana fine e molto puri, pressoché indipendenti, dal punto di vista genetico, dai sottostanti livelli clastici ad esclusione di alcune passate di quarzo detritico che non superano peraltro alcuni decimetri della serie. L'orizzonte argilloso-arenaceo-brecchioide separante il Malm dal substrato, deve essere considerato come il prodotto della decomposizione in parte subaerea ed in parte sottomarina della superficie della geoanticlinale durante tutto il periodo della sua evoluzione, piuttosto che un orizzonte di base della trasgressione del Malm. Quest'ultima è avvenuta pertanto per un graduale ed unitario abbassamento della volta geoanticlinale ormai peneplanata, come è anche comprovato dalla mancanza o dalla debole entità di discordanze angolari tra il Malm ed il substrato. Anche la successiva pulsazione cretacico-eocenica segnalata dal Bloch non sembra condizionata alla riattivazione delle linee antiche.

TETTONICA.

Le nuove osservazioni sulla tettonica riguardano soprattutto la struttura della « zona di Finale » ed i suoi rapporti con le unità adiacenti. Di queste ultime, il Monte Mao viene anche qui, come da Kerez (1955), interpretato come una piega sinclinale rovesciata e sospinta verso SO al margine del Massiccio Savonese. D'accordo con Streiff possiamo considerare l'unità sovrascorsa di Varigotti come la continuazione di quello, oltre la volta anticlinale in scisti permici di Spotorno-Noli. Il carattere esotico della massa di Varigotti è anche comprovato dalla già descritta presenza del Malm alla sommità delle dolomie triassiche, presenza che non si accorda con l'evoluzione paleogeografica della sottostante unità di Finale. Pertanto la massa di Varigotti staccatasi dal fianco normale della sinclinale del Monte Mao, deve essere sovrascorsa per una distanza non superiore a due o tre chilometri e non

esiste alcuna prova per attribuire al fenomeno una portata maggiore di quella attribuitagli dallo Streiff, come vorrebbe invece il Bloch. Nella parte frontale il sovrascorrimento si effettua con un piano principale di movimento tra Trias Medio e Malm ed inserimento su diversi piani, alla base delle dolomie, di quarziti e scisti permici. Nella parte opposta invece, tra Noli e Bric Caré i contatti fra dolomie, quarziti e scisti sono sicuramente stratigrafici, ad eccezione della zona tra Case Maggi ed il Rio Acqua Viva dove gli scisti permici rifluendo verso sud per alcune centinaia di metri, si accavallano su un lungo fronte alle quarziti del fianco nord dell'anticlinale del Bric dei Crovi. Il piano dello scorrimento di Varigotti si può invece individuare in corrispondenza di un allineamento di cinque scaglie marmoree entro il Permico, tra Noli e Borghi di cui due non segnalate dallo Streiff giacciono rispettivamente sulla sella tra Borghi e Magnone, 500 m circa a NNO di Voze. Ma lo Streiff interpreta queste scaglie come il prodotto del movimento verso SO della volta anticlinale di Permico Noli-Spotorno, che si sovrapporrebbe quindi alla massa di Varigotti lungo quella linea che egli chiama Voze-Noli. Ma, come descritto in precedenza, questa sovrapposizione è osservabile solamente in corrispondenza del Bric dei Crovi, mentre lungo tutta la linea in questione, le scaglie marmoree giacciono con immersione S o SE e inclinazioni deboli, sopra il Permico dell'anticlinale Noli-Spotorno. Anche le tracce di laminazione sugli stessi marmi indicano come il movimento sia avvenuto negli scisti permici giacenti a S della linea Noli-Borghi, cioè in quelli saldati ai sovrastanti orizzonti triassici dell'unità di Varigotti. Nella zona di Finale Streiff vede la sovrapposizione del complesso Permico settentrionale di Calice-Feglino ad un secondo elemento anch'esso prevalentemente permico più meridionale ed addossato direttamente alla «zona di scaglie di Ranzi». Lo scorrimento avverrebbe lungo una linea Monticello-Perti in corrispondenza della quale gli scisti permici si sovrapporrebbero ai calcari triassici.

Riferendo questi ultimi al Malm ed avendo rilevato la loro giacitura in trasgressione sul Permico ad E e sul Trias inferiore ad O, l'interpretazione dello Streiff viene a cadere. La zona di Finale sovrascorre su un fronte di oltre 7 km dai pressi di Bardino alla Punta di S. Donato sulla zona prevalentemente triassica di Borgo Verezzi. Il piano di contatto si presenta ovunque piuttosto raddrizzato fino ad inclinazioni di 80° essendosi imposto sulla frattura antica Finale-Colle Melogno. Le reazioni della sottostante massa triassica si esplicano con un piegamento anticlinale dal Monte Grosso al Monte Caprazoppa ed una sinclinale tra Tovo e Bardino Vecchio come descritto dallo Streiff. Tra Perti e Final Borgo si inserisce peraltro un piegamento completo ad assi OSO-ENE che si attenua progressivamente verso il Monte Grosso. Si tratta di una sinclinale rovesciata a SSE e molto aperta con fianco inferiore suborizzontale e fianco superiore subverticale, a nucleo di Malm ed una anticlinale molto serrata e raddrizzata con nucleo di dolomie triassiche presso Castel Gavone. I marmi della sinclinale vengono rinvolti e piegati a guisa di scaglia dagli scisti permici dell'unità di Finale sospinti da nord.

La tettonica alpina del Finalese è condizionata da spinte provenienti da NO che prendono l'avvio dal Massiccio Savonese, cioè da una zona dove la riattivazione delle linee di debolezza erciniche è, secondo Kerez, di fondamentale importanza. Ma la rigida struttura granitica del Savonese ha preservato a queste direttrici antiche la loro caratteristica di fratture subverticali, delimitanti blocchi a sé stanti, mentre nel Savonese le stesse fratture hanno servito da guida per una più mobile tettonica epidermale ⁽²⁾.

Si può anzi aggiungere che l'importanza « alpina » di queste fratture sta unicamente nel contatto laterale tra terreni notevolmente incompetenti, prodottisi nei tempi antecedenti la trasgressione del Malm. Così alla frattura Finale-Colle Melogno si sostituisce un piano di sovrascorrimento e colamento gravitativo degli scisti permici sulle dolomie. La direttrice ercinica spostata verso S e ruotata in posizione E-O subisce probabilmente uno sradicamento rispetto alle sue parti profonde. Analogamente il movimento della zolla triassica di Varigotti prende origine lungo una antica zona di debolezza non per la riattivazione di quest'ultima, ma per la particolare distribuzione delle masse rocciose che essa ha preparato in precedenza con i suoi influssi sui bacini sedimentari. È una funzione passiva quella delle linee di debolezza erciniche nel Finalese durante l'orogenesi alpina e non una loro riattivazione. Proprio questa passività ha permesso alla zolla di Varigotti di perdere ogni legame col suo substrato originario, cancellando ogni traccia della frattura supposta nell'entroterra di Noli o comunque rendendo difficoltoso il riconoscimento di una cicatrice relitta entro gli scisti permici dell'anticlinale Noli-Spotorno.

BIBLIOGRAFIA.

- [1] J. P. BLOCH, *Présence d'une série post-triasique à faciès briançonnais le long de la côte ligure dans le Finales (Alpes maritimes italiennes)*, « C. R. S. Soc. Geol. France », fasc. 3, pp. 63-64, Paris 1961.
- [2] CH. KEREZ, *Zur Geologie des Savonese*, « Inaug. Diss. der Univ. », Ser. C, N° 59, pp. 1-81, Zurigo 1955.
- [3] G. ROVERETO, *Liguria Geologica*, « Mem. Soc. Geol. Ital. », vol. II, pp. 1-743, 195 fig., Tavv. I-X, Roma 1939.
- [4] P. STREIFF, *Zur Geologie des Finalese*, « Inaug. Diss. der Univ. », Ser. C, N° 67, pp. 1-82, Zurigo 1956.

(2) Nel senso di R. W. VON BEMMELEN, *Tectogenèse par gravité*, « Bull. Soc. Belge de Géol. », vol. 64, N° 1, pp. 95-123, Bruxelles 1955.