
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

ANTONIO CERRO, RENATO GIANOTTI, MARIO VANOSSI

Sull'inizio dell'attività vulcanica acida nel tardo Paleozoico Brianzonese ligure

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 48 (1970), n.4, p. 456-461.*

Accademia Nazionale dei Lincei

[<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1970_8_48_4_456_0>](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1970_8_48_4_456_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. — *Sull'inizio dell'attività vulcanica acida nel tardo Paleozoico Brianzonese ligure* (*). Nota di ANTONIO CERRO, RENATO GIANOTTI e MARIO VANOSI, presentata (**) dal Corrisp. A. BONI.

RÉSUMÉ. — Dans le Briançonnais ligure externe, la Formation de Ollano, attribuée au Carbonifère moyen-supérieur, contient des niveaux piroclastiques et des bancs conglomeratiques à galets rhyolitiques, qui démontrent que l'activité volcanique acide tardo-paléozoïque a débuté plus tôt de ce qu'on avait supposé jusqu'à présent.

INTRODUZIONE.

Prescindendo dalle facies migmatitiche e granitoidi, nel Permo-Carbonifero Brianzonese ligure esterno abbiamo recentemente (Cerro, Gianotti e Vanossi, 1969 b) distinto cinque formazioni: la Formazione di Ollano, prevalentemente clastica grossolana, con livelli grafitici ed antracitici, gli Scisti di Gorra, derivanti da metamorfismo epizonale di potenti accumuli di materiali vulcano-clastici, continentali (prevalentemente residuali) e lavici, i Porfiroidi del Melogno, originariamente rioliti, riodaciti e trachiti-latiti, più o meno tufacee, con intercalazioni piroclastiche (dai quali sono state separate le facies meno metamorfosate, indicate come « Porfidi » di Osiglia), e la Formazione di Eze, costituita soprattutto da prasiniti e scisti prasinitici (originariamente andesiti e prodotti idrotermali e tufacei (?) connessi).

La Formazione di Ollano, che si trova alla base della successione, è stata assegnata - per le flore che contiene - al Carbonifero superiore-medio; gli Scisti di Gorra sono prevalentemente a letto dei Porfiroidi del Melogno, anche se spesso ne sono parzialmente eteropici; il loro passaggio alla Formazione di Ollano non è indicato da discordanze geometriche o stratigrafiche evidenti: data l'impossibilità di datazioni precise, si è ammesso, senza prove, che inizino nel Carbonifero superiore e si sviluppino soprattutto nel Permiano inferiore (e medio?). La stessa datazione, per analogia di facies con i Porfiroidi, è stata ammessa anche per i « Porfidi » di Osiglia. La Formazione di Eze, infine, per le relazioni di giacitura con le altre è stata ritenuta del Permico medio (?) - Carbonifero medio (?) (Cerro, Gianotti e Vanossi, 1969 a).

La cronostatigrafia sopra esposta è indubbiamente alquanto approssimativa, nè si hanno elementi per precisarla ulteriormente; in particolare, il limite tra Carbonifero e Permiano non è paleontologicamente rintracciabile; ciò nonostante, è sempre stata ritenuta netta, nell'area ligure, la separazione

(*) Lavoro eseguito nell'Istituto di Geologia dell'Università di Pavia, diretto dal prof. Alfredo Boni, nell'ambito della sezione VII del Centro Nazionale per lo studio geologico e petrografico delle Alpi.

(**) Nella seduta dell'11 aprile 1970.

stratigrafica tra facies vulcaniche e piroclastiche acide (permiane, a tetto) e facies sedimentarie normali (carbonifere, a letto).

Le indagini dettagliate condotte nella Formazione di Ollano e lo studio petrografico dei clastici contenuti nei suoi conglomerati hanno invece permesso di accertare l'esistenza di un'attività vulcanica acida sicuramente più antica di quella che ha dato luogo agli Scisti di Gorra ed ai Porfroidi del Melogno.

I DATI RACCOLTI.

Nella zona della miniera di Riofreddo, in prossimità dei livelli grafitici un tempo sfruttati, nella Formazione di Ollano esistono alcuni banchi di conglomerati poligenici, non tettonizzati, e di arenarie, che appaiono di natura eccezionale, rispetto a quelli nei quali sono compresi; diversa è infatti sia la petrografia dei clastici (che di norma sono unicamente quarzosi), sia quella della matrice (di norma micacea, muscovitico-sericitico-fengitica); su tali banchi abbiamo condotto la ricerca petrografica.

Oltre ai ciottoli composti di quarzo, molto abbondanti, di micascisti, quarzoscisti, ecc. (Vanossi, 1970), i conglomerati contengono frequenti ciottoli di rioliti più o meno tufacee (quarzo, oligoclasio, ortoclasio, biotite ed ossidi di ferro tra i fenocristalli; pasta di fondo costituita da un minutissimo feltro sericitico), i cui feldspati sono quasi sempre molto alterati; sono presenti anche ciottoli afirici, con pasta di fondo microcristallina, di composizione aplitica; non mancano, infine, ciottoli di andesite, a struttura intersertale (ipoabissale?); un piccolo frammento andesitico è stato trovato inglobato in un ciottolo riolitico.

La presenza di ciottoli riolitici nei conglomerati della Formazione di Ollano pone il problema della datazione dell'attività vulcanica che ha generato le rioliti. Per essa si possono, a priori, considerare due possibilità: o è decisamente più antica della Formazione di Ollano stessa, oppure ne è praticamente contemporanea, e rappresenta una manifestazione precoce dell'attività che più tardi ha generato le rocce vulcaniche e vulcano-clastiche permiane. Diversi elementi inducono a preferire la seconda soluzione.

Anzitutto, sul versante settentrionale del Bric Feddodona, intercalato ai conglomerati della Formazione di Ollano, affiora un livello, dello spessore di 1-2 m, estremamente fresco, di colore grigio-azzurro, costituito per gran parte da una finissima matrice, nella quale sono immersi frammenti di quarzo e feldspati, oltre ad alcuni ciottoletti di quarzoscisti; il deposito è gradato e, per i suoi caratteri, appare estremamente simile ai tufi associati ai « Porfidi » di Osiglia, affioranti in diversi punti del foglio Albenga-Savona, nella zona tra Vetria e Ronchi, dai quali si discosta solo perché contiene anche frammenti litici di origine non vulcanica: complessivamente, sembra interpretabile come una tufite.

In secondo luogo, i ciottoli riolitici nella zona di Riofreddo non mostrano tracce di dinamometamorfismo (la biotite, ad esempio, è riunita in aggregati

nei quali i cristalli hanno disposizione non orientata; il quarzo non è cataclastico, ecc.): la roccia dalla quale provengono non può dunque essere stata coinvolta dall'orogenesi ercinica e deve esserle posteriore.

Le stesse arenarie intercalate ai conglomerati con ciottoli riolitici sono ricche di matrice identica alla pasta di fondo delle rioliti: o tale matrice è cineritica (e le arenarie sono anch'esse delle tufiti), oppure essa deriva dalla detritazione minuta fisica e chimica delle rioliti. Se, nel primo caso, è ovvia la quasi-contemporaneità della manifestazione vulcanica e del deposito clastico che ne contiene i frammenti, nel secondo è per lo meno necessario ammettere che la roccia vulcanica fosse assai prossima al luogo in cui avveniva la deposizione dei conglomerati e delle arenarie, poiché, in caso contrario, i suoi costituenti più minuti non avrebbero potuto concentrarsi in pochi livelli clastici, ma si sarebbero dispersi, e la loro individuazione sarebbe divenuta praticamente impossibile.

Un ulteriore elemento di giudizio circa il problema in esame è offerto dalle lenticelle tettonizzate di conglomerati della Formazione di Ollano e di rioliti e tufi, che si trovano lungo l'allineamento Maritani-Barbassiria-Zerboraglia-Bric Bonfante, in corrispondenza del sovrascorrimento dell'unità di Murialdo (Cerro, Gianotti e Vanossi, 1969 b) sul massiccio di Barbassiria: sembra infatti logico ammettere che l'attuale associazione tettonica di conglomerati e rioliti derivi dal dinamometamorfismo di una successione, nella quale i due termini fossero in origine stratigraficamente alternati.

L'assunto che l'attività vulcanica acida in questione abbia avuto inizio durante la deposizione della Formazione di Ollano pone sotto nuova luce l'interpretazione strutturale di alcuni affioramenti di Porfiroidi del Melogno e di Scisti di Gorra, geometricamente sottostanti ai conglomerati della Formazione di Ollano stessa. I due casi più tipici sono quelli osservabili nella zona a sud dell'Eremita ed in quella del rio Consevola, a nord di Bonetto. Nel rilevamento del foglio Albenga-Savona (II ed.), da poco ultimato, abbiamo interpretato come tettonici i contatti relativi, in ciò guidati, oltre che dalla concezione stratigrafica, anche dallo stato di intensa tettonizzazione delle rocce. Ci sembra, per ragioni strutturali, che tale interpretazione mantenga la propria validità, ma non ci sentiamo di escludere completamente, sulla base dei nuovi dati sopra esposti, che i porfiroidi e gli scisti suddetti possano rappresentare intercalazioni stratigrafiche, secondariamente tettonizzate, entro la Formazione di Ollano.

Un problema analogo si pone poi per le lenti di « Porfidi » di Osiglia inserite nei conglomerati carboniferi (Bric Crose, Bric Feddodona, Bric Badrè, diga di Osiglia, M. Camulera, ecc.): in generale, esse hanno giacitura discordante rispetto a quella dei conglomerati, e debbono pertanto essere considerate a questi posteriori (resti di camini vulcanici?); laddove tale condizione non si verifica, o non è documentabile (diga di Osiglia, M. Camulera), esse potrebbero esserne coeve.

Il ritrovamento, nella zona della miniera di Riofreddo, di ciottoli andesitici, oltre che riolitici, nei rapporti reciproci precedentemente precisati,

permette di estendere le conclusioni sopra esposte anche all'attività magmatica meno acida. Data la scarsa documentazione raccolta, resta tuttavia, a questo proposito, il problema di sapere se tali rocce rappresentassero locali differenziazioni in seno alle vulcaniti riolitiche, oppure se esse appartenessero al complesso porfirítico che costituisce la Formazione di Eze, del quale, peraltro, non sono ancora completamente chiarite le relazioni temporali e genetiche con i Porfiroidi del Melogno (Cerro, Gianotti e Vanossi, 1969 a, pag. 742).

CONCLUSIONI.

L'attività vulcanica acida tardo-paleozoica, che ha dato luogo alle rocce ora trasformate nei Porfiroidi del Melogno e negli Scisti di Gorra, ha avuto, nell'area ligure, un inizio precoce. Contrariamente a quanto fino ad ora ritenuto, non esiste una netta separazione tra rocce vulcaniche e vulcano-clastiche a tetto e rocce di deposizione normale a letto. In queste ultime, costituenti la Formazione di Ollano, si trovano infatti intercalati livelli di tufti (e, forse, di rioliti) e livelli conglomeratici con ciottoli riolitici, interpretabili come derivanti dallo smantellamento di piccole effusioni verosimilmente coeve.

La datazione dell'inizio dell'attività vulcanica dipende da quella dei livelli della Formazione di Ollano che ne contengono la testimonianza; se per detta formazione si mantiene l'età carbonifera superiore-media indicata dalle rare flore rinvenute, anche le prime vulcaniti debbono avere tale età; volendo invece far incominciare l'attività magmatica con l'inizio del Permiano, è necessario ammettere che il particolare ambiente e le condizioni che hanno permesso la deposizione della Formazione di Ollano - con i suoi livelli antracitiferi - instauratisi nel Westfaliano, sono perdurati, almeno localmente, anche nell'Eopermiano: nell'area ligure non sono stati fino ad ora raccolti elementi per scegliere tra le due possibilità.

Le conclusioni sopra esposte avvalorano indirettamente la ricostruzione paleogeografica da noi suggerita (Cerro, Gianotti e Vanossi, 1969 b), secondo la quale i micascisti carboniosi della Formazione di Murialdo non rappresentano il tetto della Formazione di Ollano, ma ne sono eteropici, essendosi depositati in posizione più interna; sarebbe infatti poco verosimile ammettere che l'attività vulcanica acida sia iniziata, sia pure sporadicamente, durante la deposizione della Formazione di Ollano, per interrompersi durante quella della Formazione di Murialdo (che non contiene vulcaniti acide), per riprendere infine con la formazione degli Scisti di Gorra e dei Porfiroidi del Melogno.

Nell'arco alpino, come è noto, in generale si ammette che l'attività vulcanica a chimismo acido abbia avuto inizio nel Permiano inferiore; l'esistenza di manifestazioni precoci, di età carbonifera, trova tuttavia, fuori dell'area ligure, alcune sporadiche conferme.

Per quanto riguarda le Alpi occidentali, nella zona permo-carbonifera assiale mancano, tranne poche eccezioni, segnalazioni di vulcaniti e di livelli piroclastici di età carbonifera, mentre sono frequenti le citazioni di rocce,

aventi tale età, con carattere filoniano ed a chimismo intermedio (microgranodioriti, microdioriti, microsieniti, ecc.). Tra le poche indicazioni di attività vulcanica quasi sicuramente carbonifera ricordiamo il livello cineritico acido segnalato da Ellenberger (1958) alla Brèche Periseaux, compreso nel complesso prevalentemente eruttivo di Mt. Pourri, ed il porfido verde a composizione riolitica (30 o 40 m), affiorante in una serie notevolmente dislocata, comprendente Trias inferiore, Permiano e Carbonifero, che Fabre (1958) ritiene di età carbonifera. Lo stesso autore segnala anche ciottoli granitici e riolitici nel conglomerato carbonifero di La Pra, appartenente all'« Houiller » della valle dell'Arc. Sills, dicchi e laccoliti, alcuni dei quali granitici, sono inoltre ricordati da Feys (1963) nel Carbonifero brianzonese. Esistono infine alcune segnalazioni di rocce effusive riolitiche, intercalate entro a complessi riferiti genericamente al Permo-Carbonifero, per le quali non è possibile precisare la posizione cronostratigrafica; diversi autori ritengono che si tratti di manifestazioni riferibili al ciclo eruttivo post-saaliano.

Nel massiccio interno della Dora-Maira, Michard e Vialon (1966) non escludono la possibilità che alcune vulcaniti acide della Formazione di Dronero siano di età stefaniana.

Nel massiccio esterno dell'Esterel (Bordet, 1951) una colata riolitica è sicuramente datata come stefaniana; non mancano inoltre, in seno a depositi clastici carboniferi, indicazioni di livelli cineritici ad elementi riolitici e granitici. Frammenti riolitici sono segnalati da Tobi (1958) in arenarie stefaniane e westfaliane del massiccio di Belledonne.

Nelle Alpi Calcaree Meridionali, a tetto del basamento cristallino, esiste, come è noto, in affioramenti discontinui, una formazione conglomeratica (la cui età carbonifera o permiana inferiore è discussa, e forse variabile da punto a punto), nella quale sono stati trovati assai rari ciottoli di porfidi. Nei dintorni di Luino, Venzo e Maglia (1947) attribuiscono i conglomerati allo Stefaniano, per la presenza di *Sigillaria* e di intercalazioni antracitose, e segnalano in essi grossi ciottoli di porfidi quarziferi vetrosi, neri o brunastri. Più ad oriente, il « Conglomerato basale » auctt. contiene pure rari ciottoli di porfidi e tufi porfirici; la sua età sarebbe permiana o permo-carbonifera per alcuni autori (Dozy, 1935; De Sitter e De Sitter-Koomans, 1949; Ardigò e Boni, 1952; ecc.), carbonifera per altri (Giannotti, 1958; Cassinis, 1966; ecc.); la stessa formazione è attribuita al « Carbonifero superiore ? » nel foglio Breno (in corso di stampa) e nei fogli Passo del Brennero e Bressanone (II ed., 1969), ove è indicata come « Conglomerato di Ponte Gardena », è assegnata con sicurezza al Permiano inferiore e, dubitativamente, anche al Carbonifero superiore. Va però sottolineato, in tutti i casi citati, che, anche se si ammette l'età carbonifera del « Conglomerato basale », non esistono prove che le rioliti, di cui quest'ultimo contiene i ciottoli, abbiano la stessa età: potrebbe anche trattarsi di effusioni molto più antiche, non connesse al ciclo vulcanico tardo-paleozoico.

Diversa appare la situazione nelle Alpi Carniche, ove Selli (1963) segnala la presenza di cheratofiri quarziferi e non quarziferi, a struttura porfirica,

e di tufi sia ricchi che privi di quarzo, i primi «inglobati», i secondi interstratificati nel Flysch di Hochwipfel, di età sicuramente carbonifera.

Molto più numerose sono infine le segnalazioni di attività vulcanica acida carbonifera nei massicci ercinici extra-alpini: ricordiamo solo gli esempi citati da Raguin (1946) a proposito del vulcanesimo del Morvan settentrionale (Massiccio centrale) e le colate nell'Erzgebirge (Gallwitz, 1959).

BIBLIOGRAFIA.

- [1] ARDIGÒ G. e BONI A., *Sulla stratigrafia del massiccio delle tre valli bresciane*, «Boll. Serv. Geol. d'Italia», 74, 2, 321-334 (1952).
- [2] BORDET P., *Etude géologique et pétrographique de l'Estérel*, «Mém. expl. Carte Géol. France», 1-197 (1951).
- [3] CASSINIS G., *Rassegna delle formazioni permiane dell'alta Val Trompia (Brescia)*, «Atti Ist. Geol. Univ. Pavia», 17, 50-66 (1966).
- [4] CERRO A., GIANOTTI R. e VANOSSI M., *Osservazioni preliminari sulle rocce verdi del Permo-Carbonifero Brianzonese ligure*, «Atti Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. fis. mat. e nat.», (8), 46, 737-745 (1969 a).
- [5] CERRO A., GIANOTTI R. e VANOSSI M., *Osservazioni sulla posizione strutturale dei massicci cristallini della Liguria occidentale (F. Albenga-Savona)*, «Atti Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. fis. mat. e nat.», (8), 47, 337-347 (1969 b).
- [6] DE SITTER L. U. e DE SITTER L. U.-KOOMANS C. M., *The Geology of the Bergamasco Alps, Lombardia, Italy*, «Leid. Geol. Mededel.», 14 B, 1-257 (1949).
- [7] DOZY J. J., *Über das Perm der Südalpen*, «Leid. Geol. Mededel.», 7, 1, 41-59 (1935).
- [8] ELLENBERGER F., *Étude géologique du Pays de Vanoise*, «Mém. expl. Carte Géol. France», 1-560 (1958).
- [9] FABRE J., *Contribution à l'étude de la zone houillère en Maurienne et en Tarentaise (Alpes de Savoie)*, «Mém. Bur. rech. géol. et min.», 2, 1-315 (1958).
- [10] FEYS R., *Étude géologique du Carbonifère Briançonnais (Hautes Alpes)*, «Mém. Bur. rech. géol. et min.», 6, 1-387 (1957).
- [11] GALLWITZ H., *Die Stellung der Magmatite im Permokarbon der Mitteldeutschen Hauptscholle*, «Geologische Rundschau», 48, 27-32 (1959).
- [12] GIANNOTTI G. P., *La serie permo-carbonifera delle Alpi centro-orientali*, «Studi e ric. della Div. Geomin. C.N.R.N.», 1, 1, 291-325 (1958).
- [13] MICHARD A. e VIALON P., *Pérmo-Trias, Permien s.l. et Pérmo-Carbonifère métamorphisés des Alpes Cottiennes internes: les facies «Verrucano» et les séries volcano-détritiques du massif Dora-Maira*, «Atti del Symposium sul Verrucano, Soc. Tosc. Sc. Nat.», 116-135 (1966).
- [14] RAGUIN E., *Géologie du granite*, «Masson et C., éd.», 1-211 (1946).
- [15] SELLI R., *Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie occidentali*, «Giorn. di Geol.», Ser. II, 30, 1-121 (1963).
- [16] TOBI A. C., *Volcanisme occulte dans les grès d'Alleverd (Permien) et dans le Houiller du Massif de Belledonne (Isère)*, «C.R.Ac.Sc.», 246, 3654-3656 (1958).
- [17] VANOSSI M., *Studio sedimentologico della Formazione di Ollano (Carbonifero medio-superiore della Liguria occidentale)*, «Atti Ist. Geol. Univ. Pavia», 21 (in corso di stampa) (1970).
- [18] VENZO S. e MAGLIA L., *Lembi carboniferi trasgressivi sui micascisti alla «Fronte sedimentaria sudalpina» del Comasco (Acquaseria di Menaggio-Bocchetta di S. Bernardo) e del Varesotto (Bedero)*, «Atti Soc. Ital. Sc. Nat.», 56, 33-70 (1947).
- [19] CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, *Fogli 1 e 4 A, Passo del Brennero e Bressanone* (1969).
- [20] CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, *Foglio 34, Breno* (in corso di stampa).