

EZIO CALLEGARI

PRIMI RISULTATI
DELLO STUDIO MINERALOGICO-PETROGRAFICO
SULLA « PIETRA VERDE » DELLA REGIONE DOLOMITICA

In questa nota lo scrivente riporta brevemente i principali risultati delle ricerche mineralogico-petrografiche in corso sulla « Pietra verde » della Regione Dolomitica.

Caratteri geologici essenziali

La « Pietra verde », così chiamata per la sua caratteristica e bella colorazione verde bottiglia o verde azzurrognola, costituisce strati o banchi dello spessore di qualche millimetro fino a qualche metro intercalati in mezzo ai calcari nodulari ed ai calcari listati del Ladinico inferiore (= Strati di Livinallongo). Questa formazione è diffusa su gran parte della Regione Dolomitica. In alcune zone tuttavia essa è assente oppure compare in quantità assai ridotta. Per la sua diffusione e per il suo particolare colore, che consente una facile individuazione anche da lontano, questa formazione è stata utilizzata come livello-guida per la suddivisione stratigrafica del Trias nella Regione Dolomitica [6, 7]. Gli affioramenti più cospicui di « Pietra verde » si trovano al margine meridionale delle Dolomiti, rispettivamente nella zona di Livinallongo (Alta Valle del Cordevole), nello Zoldano e nel Cadore, dove la formazione raggiunge spessori di parecchie decine di metri.

In campagna si possono riconoscere due tipi fondamentali di « Pietra verde »: un *tipo arenaceo*, che si trova per lo più in banchi a stratificazione gradata, ed un *tipo siltoso* che costituisce banchi o strati caratterizzati da una fitta e sottile tessitura listata. Localmente si possono rinvenire anche altre varietà di « Pietra verde » d'importanza però nettamente subordinata rispetto ai due tipi sopra ricordati. A tale riguardo posso menzionare i rari banchi a struttura brecciosa affioranti

nell'area di Livinallongo e nello Zoldano (ad es. presso Zoppè), i così detti « tufi grigi », che rappresentano una varietà non colorata di « Pietra verde », e gli ancor più rari livelli a piccoli lapilli accrezionari rinvenuti in qualche località.

I costituenti mineralogici della "Pietra verde"

Fra i componenti mineralogici essenziali di queste rocce, i plagioclasti ed il quarzo assumono una parte di notevole rilievo. I *plagioclasti* sono presenti normalmente con due generazioni: l'una di cristalli andesinici clastici, geminati e zonati, con caratteri ottici di « alta temperatura » [4]; l'altra di minuscoli granuletti di albite autigena avente caratteri ottici e röntgenografici di tipo « transizionale ». Il *quarzo* compare sia in granuli clastici che come componente della « matrice ».

Sempre presenti, ma in misura assai più ridotta rispetto ai minerali già ricordati, troviamo belle lamine detritiche di *biotite*, granuli clastici di un feldispato potassico con caratteri ottici e röntgenografici corrispondenti a quelli di un *sanidino* e, frequentemente, *calcite* cementante. Fra i costituenti essenziali figurano anche dei minerali lamellari ai quali si deve la caratteristica colorazione verde di queste rocce. Fra essi si distingue in modo particolare un minerale di 10 Å con caratteri ottici corrispondenti a quelli della *celadonite*: in sezione sottile è facilmente riconoscibile per il bel pleocroismo su toni verde-azzurrognoli e per l'elevata birifrangenza. Con metodi diffrattometrici si è inoltre potuta accertare la presenza di *clorite*, di probabile *serpentino* e di *sericite-illite*.

In numerosi campioni di « Pietra verde » si rinviene, fra i costituenti essenziali, anche *analcime* di origine diagenetica [1, 2].

Fra i componenti accessori di genesi detritica si distinguono *apatite* e *zirconio*, mentre fra quelli di neoformazione spiccano in particolar modo *anatase* e, in misura assai più ridotta, *tormalina* e *baritina*.

Caratteri petrografici essenziali

In base ai caratteri osservati al microscopio si sono distinti i seguenti tipi fondamentali di « Pietra verde » arenacea:

1) *rocce a struttura clastica microbrecciosa con matrice quarzoso-silicatica*. Si tratta di rocce, caratterizzate da una scarsa selezione granulometrica, nelle quali si distinguono: una frazione clastica grosso-

lana, composta in prevalenza da feldispati (plagioclasti e scarso sanidino), da frammenti di rocce vulcaniche ed, in minor misura, da quarzo e da biotite; una frazione detritica molto minuta (« matrice »), in parte ricristallizzata, costituita in massima parte da aggregati microcristallini quarzoso-feldispatici frammisti a prodotti microlamellari autigeni di natura micacea (celadonite) o cloritico-micacea;

2) *rocce con struttura microbrecciosa a matrice calcitica*. Queste rocce si distinguono dal tipo precedente solo per la natura della matrice, che è costituita da calcite sparitica;

3) *rocce a struttura microbrecciosa tendente a vitroclastica*. Si distinguono dai tipi precedenti per la presenza, fra i clasti maggiori, di abbondanti frammenti di originario vetro vulcanico (attualmente analcimizzato).

Lo studio microscopico della « Pietra verde » di grado siltoso ha permesso di riconoscere i seguenti due tipi litologici fondamentali:

1) *rocce con struttura clastica microbrecciosa* analoga a quella della « Pietra verde » grossolana, ma con clasti di dimensioni comprese entro la classe del limo;

2) *rocce a struttura vitroclastica uniforme*. Si tratta di rocce a grana finissima, tanto da rendere assai difficoltoso il riconoscimento dei minerali al microscopio. Alla costituzione di queste rocce prendono costantemente parte il quarzo e vari prodotti lamellari (celadonite, clorite). La conoscenza della composizione mineralogica, acquisita mediante tecniche diffrattometriche, ha permesso di creare, in seno a questo gruppo, ulteriori suddivisioni su basi mineralogiche, con distinzione di tipi ricchi di analcime, di tipi ricchi di albite e di altri ancora ricchi di calcite. Lo sviluppo della caratteristica tessitura listata di queste rocce si deve appunto alla alternanza di sottili straterelli a composizione mineralogica diversa.

Caratteri petrochimici

Le analisi chimiche compiute su numerosi campioni di « Pietra verde » (privi di calcite) provenienti da diverse località della Regione Dolomitica hanno messo in evidenza una sostanziale uniformità di chimismo globale [3], espressa dai seguenti caratteri fondamentali comuni a tutta la formazione: a) abbondanza di silice, allumina ed alcali; b) scar-

sità di elementi femici, il cui contenuto complessivo si aggira su valori medi di 2,3%; c) chimismo globale di tipo leucogranitico; d) costante eccesso di allumina, messo in evidenza dal coefficiente Niggli $t > 0$; e) elevati valori di quarzo e di feldispati alcalini normativi (la somma $Or + Ab$ è sempre superiore al 40% della composizione normativa totale).

Osservazioni petrologiche sulla « Pietra verde » della Regione Dolomitica

La « Pietra verde » ladinica della Regione Dolomitica rivela, come formazione, una uniformità di caratteri tessiturali, strutturali, petrochimici e mineralogici tali da giustificare ampiamente l'uso, sin qui fatto, di questa formazione come livello-guida per la suddivisione stratigrafica del Trias della Regione Dolomitica.

In base ai caratteri dei singoli costituenti mineralogici (ottica di « alta temperatura » dei feldispati, presenza di quarzi con aspetto tipicamente « corrosivo »), alla natura dell'associazione mineralogica primaria (quarzo-plagioclasio andesinico-sanidino-biotite), ai caratteri tessiturali e strutturali (tessiture sedimentogene, strutture microbrecciose a tendenza talora vitroclastica) ed al chimismo globale (di tipo leucogranitico) posso concludere che la « Pietra verde » rappresenta un deposito tufaceo subacqueo originatosi per deposizione, in ambiente sottomarino, di ceneri e polveri vulcaniche prodotte da un magma di probabile composizione riolitico-riodacitica. Dalla prevalente deposizione e cementazione delle ceneri si sarebbe originata la « Pietra verde » di grado arenaceo, che si può classificare come un tufo di cristalli con tendenza ora verso tufi cristallo-litici, ora verso tufi cristallo-vitrici. La « Pietra verde » di grado siltoso si sarebbe invece originata dalla prevalente deposizione e cementazione di polveri vulcaniche.

L'evidente connessione spaziale e temporale con le successive manifestazioni vulcaniche ladino-carniche (rappresentate in prevalenza da lave e tufi di porfiriti atgatiche e da melafiri) permette di interpretare la « Pietra verde » come il prodotto iniziale e differenziato in senso acido del magmatismo vulcanico triassico, così attivamente sviluppato su gran parte della Regione Dolomitica.

Dopo la loro deposizione i sedimenti tufacei in questione hanno subito, grazie anche all'influenza del medium marino, interessanti tra-

sformazioni di natura diagenetica, le quali hanno contribuito allo sviluppo della facies attuale della « Pietra verde ». A queste trasformazioni si devono, fra l'altro, la genesi di minerali quali analcime, celadonite, clorite, albite, anatase e la parziale ricristallizzazione della silice. E' interessante osservare che, ad eccezione dell'anatase, tutti i minerali ora ricordati risultano fra i costituenti essenziali della « Pietra verde » di grado siltoso, e ciò si deve in buona parte al fatto che, proprio a causa della finezza dei granuli, su di essa più intensamente si è esplicata l'azione della diagenesi.

In base allo studio dei rapporti fra la distribuzione dell'analcime e dell'albite, che appaiono geneticamente fra loro interdipendenti [2] si sono potute riconoscere due distinte facies diagenetiche dell'attuale « Pietra verde »: l'una, sviluppata essenzialmente nelle Dolomiti occidentali e nella parte occidentale delle Dolomiti orientali, e caratterizzata dall'associazione neogenica analcime-quarzo; l'altra, sviluppata nel resto delle Dolomiti orientali (il limite si può porre grossolanamente in corrispondenza della Valle del Boite), è invece contraddistinta dall'associazione neogenica albite-quarzo. Entrambe le facies appartengono ad un grado di diagenesi piuttosto avanzato, la facies ad albite-quarzo rappresentando uno stadio più evoluto rispetto alla facies ad analcime-quarzo.

Padova - Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università,
e Centro di Studio per la Petrografia e la Geologia del C.N.R., 1965.

BIBLIOGRAFIA

- [1] CALLEGARI E.-JOBSTRAIBIZER P. G. - Sulla presenza di analcime nella « Pietra verde » degli Strati di Livinallongo della località tipo (Alta Valle del Cordevole - Dolomiti). Rend. Soc. Min. Ital., 20, p. 83-100, 1964.
- [2] CALLEGARI E. - Rapporti fra distribuzione di analcime e fenomeni di albitizzazione nella « Pietra verde » degli Strati di Livinallongo della Regione Dolomitica. Studi Trentini di Sc. Nat., 61, p. 25-43, 1964.
- [3] CALLEGARI E.-MONESE A. - Il chimismo della « Pietra verde » degli Strati di Livinallongo (Dolomiti). Contributo allo studio petrogenetico della « Pietra verde » ladinica. Studi Trentini di Sc. Nat., 61, p. 45-71, 1964.
- [4] CALLEGARI E. - Sull'ottica di « alta temperatura » dei feldispati della « Pietra verde » della Regione Dolomitica. Mem. Acc. Patavina, Cl. Sc. Mat. Nat., 76, p. 1-13, 1964.
- [5] HORN M. - Vor. Mitt. über den ladinische Knollenkalkcomplex der Südalpen. Zentralbl. f. Min., Geol. Pal., 1913.

- [6] LEONARDI P. - *Breve sintesi geologica delle Dolomiti occidentali*. Boll. Soc. Geol. Ital., 74, p. 1-140, 1955.
- [7] MOJSISOVICS E. v. - *Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien*. Wien, 1879.
- [8] MORETTI A. - *Sulla pietra verde delle Alpi Dolomitiche: osservazioni sull'Agordino*. Boll. Soc. Geol. Ital., 54, p. 1-10, 1935.
- [9] OGILVIE GORDON M. M. - *Geologisches Wanderbuch der Westlichen Dolomiten*. Wien, Freytag u. Berndt. ed., 1928.
- [10] RICHTHOFEN F. v. - *Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und Seisser Alpe in Südtirol*. Gotha, 1860.
- [11] ROSSI D. - *Lo studio degli Strati di Livinallongo nuova base per l'interpretazione paleogeografica delle scogliere coralline triassiche delle Dolomiti*. Atti Ist. Ven. Sc. Lett. Arti, Cl. Sc. Mat. Nat., p. 85-92, 1957.
- [12] ROSSI D. - *Introduzione allo studio degli strati di Livinallongo della regione dolomitica. Caratteristiche sedimentologiche delle ritmiti siliceo-calcaree*. Atti Acc. Naz. dei Lincei. Rend. Cl. Sc. Mat., Fis., Nat., 37, p. 475-481, 1964.
- [13] TORNUST A. - *Die «Buchensteiner Schichten»*. Zentralbl. f. Min. Geol. u. Pal., 1916.