
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

DANIELE ROSSI

Contributo allo studio degli strati di Livinallongo. - I calcari nodulari delle Dolomiti Occidentali

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 38 (1965), n.1, p. 101-105.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1965_8_38_1_101_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. — *Contributo allo studio degli strati di Livinallongo. — I calcari nodulari delle Dolomiti Occidentali* ^(*). Nota di DANIELE ROSSI, presentata ^(**) dal Corrisp. P. LEONARDI.

In una precedente comunicazione ⁽¹⁾ sono state introdotte le ricerche sugli Strati di Livinallongo e, come primo contributo a tali ricerche, è stata descritta una facies che nelle Dolomiti Occidentali rappresenta frequentemente la parte inferiore del complesso. Qui si espongono i risultati degli studi compiuti sui calcari nodulari (Tav. I), che nelle Dolomiti Occidentali normalmente ricoprono la facies precedentemente descritta, venendo a rappresentare la parte mediana e superiore degli Strati di Livinallongo.

I calcari nodulari possono essere definiti come *ritmiti calcareo-silicee, con intercalazioni, lenti, noduli di calcari micritici* (Tavv. II e III). Il periodo dei due tipi intercalati varia da 1 cm a 10 cm o più; di regola i periodi di più debole spessore si trovano verso la base del complesso nodulare. I calcari micritici hanno una tinta chiara, mentre le ritmiti calcareo-silicee hanno tinte più scure, brune, grigio-nere, bruno-rosse, verdognole. Le intercalazioni, le lenti, i noduli tendono a restare in rilievo rendendo ancora più evidenti le caratteristiche strutturali.

I calcari micritici nelle loro condizioni più generali sono costituiti da pochi grani (contenuto in media inferiore al 10%), rappresentati da radiolari, filamenti, piccoli intraclasti, *pellets* scarsissima frazione siltosa; la matrice è formata da materiale micritico finissimo (in media 0,005 mm). Sono meno frequenti i tipi con maggior contenuto in grani, come i calcari micritici intraclastici ed i calcari micritici a *pellets*. Per quanto riguarda la loro composizione chimica, le analisi mostrano che il contenuto in sostanze insolubili (argilla, frammenti di quarzo e plagioclasti) non supera di regola il 3%, e che il carbonato di magnesio è quasi assente (di regola meno di 1%).

I radiolari sono quasi sempre presenti, tuttavia in proporzioni piuttosto ridotte (raramente superano il 10%); sono quasi sempre calcitizzati e le loro dimensioni sono abbastanza uniformi e piuttosto notevoli (0,1 mm). Come i radiolari, anche i filamenti rappresentano un costituente fondamentale del tipo; sono liste assai strette (in media 0,02 mm), lunghe (1 cm circa), e possono essere rettilinee (raramente), ricurve con arco più o meno accentuato (è

(*) Il presente lavoro è compreso nel programma delle ricerche condotte dall'Istituto di Geologia dell'Università di Ferrara, diretto dal prof. Piero Leonardi, sotto gli auspici e col contributo finanziario del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

(**) Nella seduta del 12 dicembre 1964.

(1) D. ROSSI, *Introduzione allo studio degli Strati di Livinallongo della Regione Dolomitica. Caratteristiche sedimentologiche delle ritmiti siliceo-calcaree*, «Accad. Naz. Lincei», Rend. Cl. Sc. fis., mat., nat., Serie VIII, vol. XXXVII, fasc. 6 (1964).

la forma più frequente) sinuose, irregolari. La loro origine non è chiara: l'ipotesi più probabile attribuisce queste strutture ad alghe filamentose.

Gli intraclasti hanno dimensioni dello stesso ordine di quelle dei radiolari ai quali sono associati (medie 0,1 mm); sono formati da materiale micritico torbido, non risolvibile al microscopio; hanno forme generalmente tozze e sono subarrotondati. Gli intraclasti sono quasi sempre associati a *pellets* della stessa natura e, probabilmente, di origine intraclastica anch'essi.

La frazione siltosa è data da frammenti subangolosi di quarzo o più rari feldispati, che in genere non superano l'1% del totale. Solo dove i calcari micritici sono alternati a banchi di pietra verde, la frazione siltosa può diventare più abbondante, prendendo in molti casi la netta prevalenza su tutti i grani presenti e talora anche sulla stessa matrice.

Le intercalazioni, le lenti, i noduli di calcari micritici non sono laminati, salvo pochi casi, ed in generale mancano di strutture che permettano di stabilire l'orientazione del sedimento, la quale normalmente viene data solo dalle superfici superiore ed inferiore degli strati e dall'andamento delle ritmiti intercalate; anche i filamenti sono disposti irregolarmente e solo in pochi casi sono adagiati parallelamente alla stratificazione. Tutto ciò indica una sedimentazione rapida.

Talora i calcari micritici sono parzialmente sostituiti da silice in plaghe e bande di dimensioni ridotte, a contorno sfumato (Tav. II, fig. 3). L'origine diagenetica di questa silice è dimostrata soprattutto dal fatto che in alcuni casi verso i margini delle plaghe silicee si possono individuare strutture che continuano indifferentemente nella porzione calcitica circostante (le liste filamentose ad esempio), è dimostrata inoltre dal contorno poco netto delle plaghe e dalla loro forma assai irregolare e sovente piuttosto tozza.

Le ritmiti calcareo-silicee hanno caratteristiche assai simili alle ritmiti silicee e calcareo-silicee descritte in (1); qui tuttavia la frazione calcarea è più abbondante e la silice può anche mancare; più abbondante è anche la frazione siltosa, come pure i filamenti e gli intraclasti, questi ultimi sovente associati a *pellets*. I radiolari sono invece più scarsi e possono anche mancare. La matrice è micritico-argillosa o micritico-silicea argillosa, talora leggermente bituminosa.

La laminazione (ritmi millimetrici) è resa evidente dalle variazioni nella quantità di grani, dalla variabile composizione della matrice ed infine dalla disposizione dei filamenti, quasi sempre adagiati parallelamente alla stratificazione.

I grani costituenti la roccia hanno dimensioni dello stesso ordine di grandezza, eccetto i grani appartenenti alla frazione siltosa (frammenti di quarzo in prevalenza), che sono un pò più piccoli. Le dimensioni dei grani sono poi uniformi nelle singole lamine e poco variabili da una lamina all'altra (media 0,04 per i grani calcarei, 0,03 per i grani della frazione siltosa).

I radiolari non sono sempre calcitizzati; gli intraclasti sono generalmente tozzi, subarrotondati, formati di materiale micritico; per quanto riguarda la loro origine, i *pellets* potrebbero essere considerati dei piccoli intraclasti:

nelle lamine con intraclasti e *pellets* associati, sono presenti tutte le gradazioni tra gli uni e gli altri.

La silice di origine diagenetica non è molto frequente: si trova concentrata in piccole plaghe oppure lungo giunti di stratificazione e probabilmente deriva da migrazioni, per processi di soluzione e di rideposizione, dalle strutture a radiolari (che sono in prevalenza calcitizzati) a zone in condizioni fisico-chimiche favorevoli alla deposizione della silice.

A differenza delle ritmiti silicee e siliceo-calcaree descritte in (1), qui le lamine hanno un andamento solo raramente regolare.

Le arricciature delle ritmiti sono in stretta relazione con le nodulosità dei calcari micritici; le lamine tendono a disporsi parallelamente ai noduli, smorzandone gradatamente le irregolarità (Tav. II, fig. 3 e Tav. III,), per poi riprendere il loro andamento sinuoso dopo un nuovo deposito di materiale micritico nodulare. Tali condizioni si ripetono in modo monotono per tutto lo spessore della facies dei calcari nodulari, che può raggiungere anche i 150 m di potenza.

Le considerazioni sopra esposte indicano che se gli strati più decisamente calcarei non fossero stati colpiti dalle nodulosità, il deposito corrispondente ai calcari nodulari sarebbe costituito da lamine e bande regolari e verrebbe così a rappresentare una continuazione dell'ambiente descritto in (1), con caratteristiche di sedimentazione assai simili. È quindi la nodulosità l'unica caratteristica differenziale apprezzabile e sarà interessante stabilire quali condizioni essa rappresenta.

Le nodulosità dei calcari micritici possono essere distinte in tre tipi non nettamente differenziati, con passaggi graduali dall'uno all'altro; questi tre tipi sono rappresentati da: *a*) semplici irregolarità della superficie superiore *b*) strozzature dei calcari micritici, più o meno accentuate, determinate dallo avvicinarsi reciproco delle superfici superiore ed inferiore degli strati che dà luogo a una successione di lenticelle addossate; *c*) noduli veri e propri, separati dalle ritmiti.

Di seguito si descrivono altre caratteristiche delle nodulosità.

1° vi sono tutti i passaggi intermedi dai noduli separati, agli strati continui con ondulazioni appena accennate. Il passaggio attraverso i vari gradi di nodulosità può avvenire anche in un unico strato, e si esplica col graduale accentuarsi delle ondulazioni;

2° l'andamento della stratificazione nei calcari nodulari è talora messo in evidenza dalla disposizione dei costituenti: in questi casi si può notare una sedimentazione assai regolare e tranquilla, in bande e lamine sub-orizzontali che vengono tagliate dalle superfici ondulate che determinano la nodulosità;

3° la forma più frequente dei noduli è quella di lenti biconvesse o pianoconvesse. Esaminando il passaggio dagli strati con ondulazioni appena accennate ai noduli isolati si è potuto stabilire che il diametro minore delle lenti corrisponde allo spessore dello strato da cui tali lenti sono state ricavate e che i due diametri stanno in generale tra loro nel rapporto di due a uno. Vi

è quindi una proporzione diretta tra le dimensioni dei noduli e lo spessore dello strato originario;

4° i noduli sono solo raramente irregolari e spigolosi. Di solito mostrano una forma arrotondata. Spesso poi sono rivestiti da una crosta di alterazione, che al microscopio si risolve in un calcare micritico più ricco di sostanze ocracee ed argillose di quello presente al nucleo. Nei pochi casi riscontrati in cui le nodulosità sono date da sacche irregolari e spigolose, sul fondo di queste ultime si nota del materiale ocraceo ed argilloso (Tav. III, fig. 2).

5° le lamine delle ritmiti sovrastanti uno strato nodulare sono disposte in modo da segnare l'andamento delle nodulosità. In alcuni casi le deformazioni subite dai calcari micritici si sono riflesse anche nelle lamine sottostanti.

6° i noduli non sono sempre perfettamente allineati lungo un determinato livello; in alcuni casi addirittura si presentano accatastati caoticamente.

Il punto 1° indica che le nodulosità sono state prodotte da un'unica causa, la quale, come prova il punto 5°, ha agito prima del seppellimento della micrite da parte delle lamine ad elevato contenuto di silice. Il punto 2°, e cioè la discordanza tra le superfici ondulate dei calcari nodulari e le bande che talora li suddividono, e l'andamento regolare di queste ultime, indicano che la causa principale che ha determinato le nodulosità non è stata l'agitazione delle acque, che si manifesterebbe per mezzo dell'arricciamento delle lamine e per mezzo della concordanza tra queste e le superfici che delimitano i noduli, bensì da fenomeni di erosione o di soluzione. A favore di fenomeni di soluzione sono i fatti descritti al punto 4°, in cui si parla della crosta di alterazione che avvolge i noduli e delle sacche riempite di sostanze argillose ed ocracee.

Le ondulosità sembrano essere quindi state determinate, almeno in larga parte, da processi di soluzione. Nella ricerca delle cause che hanno provocato la parziale dissoluzione dei livelli micritici, ritengo sia utile tener presente che l'alternarsi di sedimenti calcarei e silicei indica l'alternarsi di ambienti con pH variabile entro limiti piuttosto ampi e che un ambiente favorevole alla deposizione della silice è favorevole nello stesso tempo alla dissoluzione della calcite.

Dal punto 6° si ricava poi che in alcuni casi può essersi aggiunto anche uno spostamento dei noduli dalla loro sede originaria, provocato dall'agitazione delle acque. A questo riguardo è assai suggestiva una recente ipotesi, inedita, di A. Bosellini ed E. Somnavilla, basata su certe condizioni di gradualità al passaggio tra i calcari nodulari veri e propri e gli « agglomerati », alla formazione dei quali ha certamente contribuito un fenomeno esplosivo ⁽²⁾; in tale ipotesi la disposizione caotica dei noduli verrebbe attribuita a maremoti o a fenomeni analoghi.

(2) P. LEONARDI, *Breve sintesi geologica delle Dolomiti occidentali*, « Boll. Sog. Geol. Ital. » (1955).

M. SACERDOTI ed E. SOMNAVILLA, *Pillowlave, Ialoclastiti e altre formazioni vulcanoclastiche nella Regione Dolomitica Occidentale*, Studi Trent. Sc. Nat. (1962).



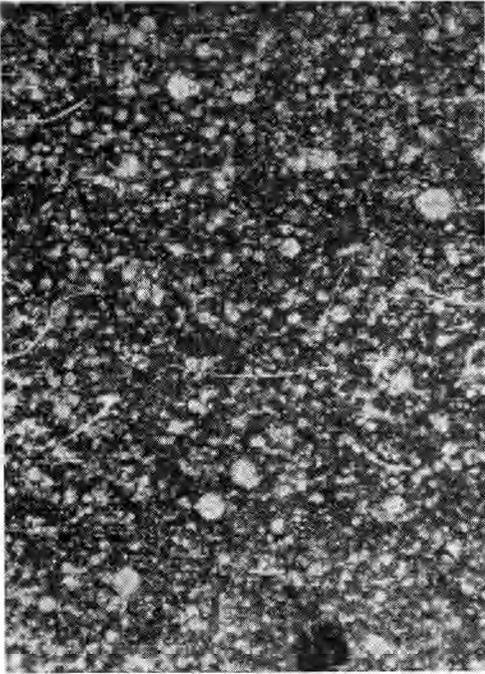


Fig. 1.

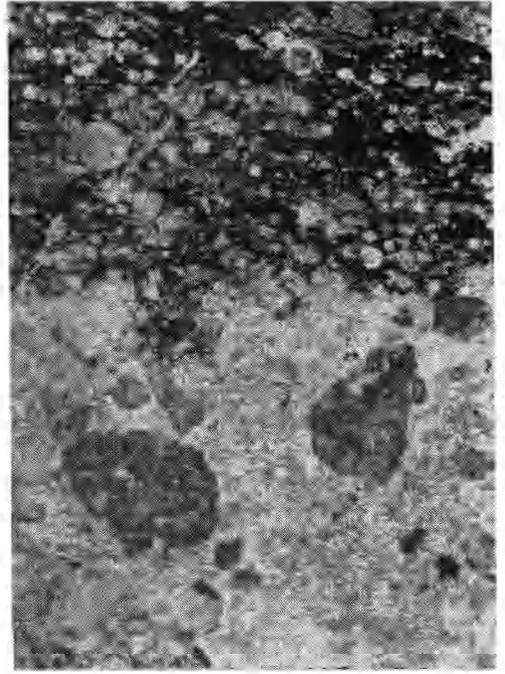


Fig. 2.

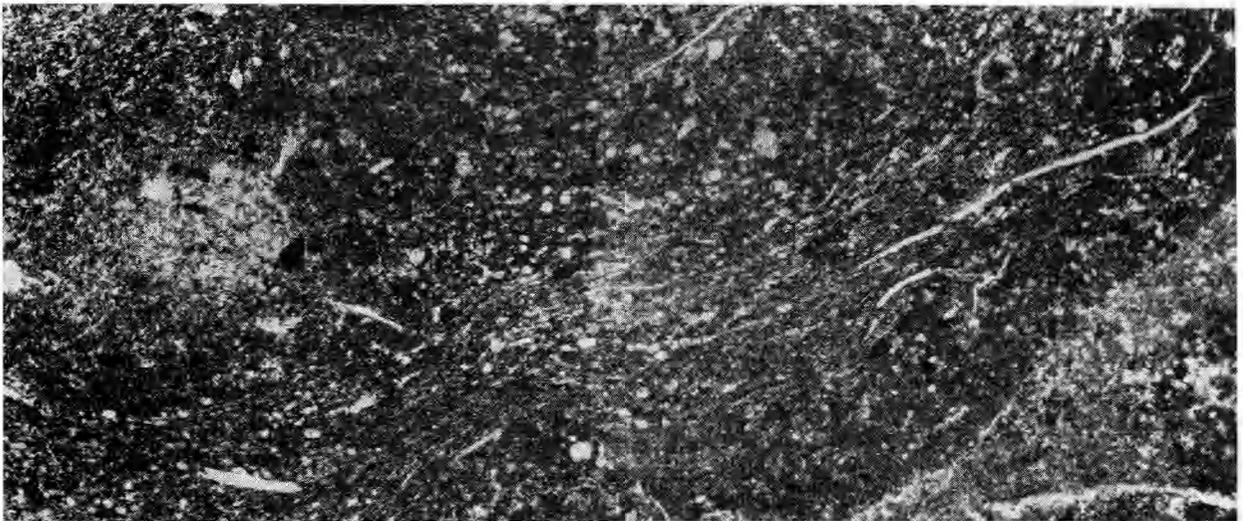


Fig. 3.



Fig. 1



Fig. 2.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE I-III

TAVOLA I.

Calcari nodulari nella parte meridionale del Gruppo della Marmolada: ritmiti siliceo-calcaree, con noduli di calcari micritici.

TAVOLA II.

Fig. 1. — Solo polarizzatore. Ingr. 25 ×. Calcare micritico a radiolari calcitizzati. Sono pure frequenti quei filamenti ad andamento sinuoso che potrebbero rappresentare delle alghe.

Fig. 2. — Solo polarizzatore. Ingr. 25 ×. Contatto tra un calcare micritico ad intraclasti (ricristallizzato), e una ritmite siliceo-calcaree a radiolari. Gli intraclasti, tozzi e subarrotondati, hanno dimensioni variabilissime e sono derivati da un originario fango micritico a *pellets*; sono avvolti da materiale micritico in gran parte ricristallizzato. Della ritmite siliceo-calcaree si nota una sola lamina, costituita in prevalenza da radiolari calcitizzati, immersi in una matrice siliceo-micritica scura. Il contatto è netto, ma irregolare e spigoloso.

Fig. 3. — Solo polarizzatore. Ingr. 25 ×. Calcari micritici, siltosi, argillosi, laminari, con intraclasti (i grani più scuri), filamenti e radiolari calcitizzati. I calcari micritici avvolgono un piccolo nodule sfumato (appena visibile a sinistra); la superficie a destra, inclinata verso il centro, rappresenta una porzione del margine di un altro nodulo, di dimensioni maggiori. Le parti nodulari sono costituite da calcari micritici (ricristallizzati) ad intraclasti. Al centro del piccolo nodulo presente a sinistra si è concentrata una plaga di silice (parte chiara).

TAVOLA III.

Fig. 1. — Solo polarizzatore. Ingr. 18 ×. Frammento di crinoide, avvolto da materiale calcareo-argilloso con filamenti di origine organica. I filamenti mettono in evidenza l'andamento del materiale calcareo-argilloso, che segue, attenuandole le irregolarità determinate dal frammento; è pure evidente la compressione data da quest'ultimo, per cui le lamine sottostanti si sono deformate a sacca.

Fig. 2. — Solo polarizzatore. Ingr. 18 ×. Contatto tra livelli calcarei nodulari (calcari micritici con radiolari calcitizzati e filamenti) e lamine siliceo-calcaree. Il contatto è articolato da una serie di sacche profonde e irregolari; le parte inferiore della piccola sacca centrale è riempita di materiale ocreo-argilloso scuro che si rialza verso i bordi. Anche nella parte inferiore della sacca di destra il materiale di riempimento ha un contenuto elevato di sostanza argillose. Le lamine siliceo-argillose seguono le irregolarità della superficie superiore del livello nodulare, attenuandole gradatamente verso l'alto fino alla livellazione quasi completa.