A. BERTAGNINI, M. FRANZINI, C. GRATZIU, M. SPAMPINATO (*)

SEZIONI LUCIDE SOTTILI O ULTRASOTTILI PER LO STUDIO AL MICROSCOPIO OTTICO DELLE ROCCE CARBONATICHE

Riassunto — Si descrive una metodologia di preparazione di sezioni sottili o ultrasottili di rocce carbonatiche a superfici lucide, realizzabile con le comuni attrezzature di un laboratorio petrografico, che consente un livello di osservazioni al microscopio non raggiungibile con sezioni preparate secondo metodologie standard.

Abstract — Thin or very thin polished sections to study carbonate rocks by the optical microscope. A new technique to obtain thin or very thin polished sections of carbonate rocks for study under optical microscope is described. It is suggested that thin sections carbonate rocks for optical microscope examination have to be polished surfaces. This suggestion arises from a consideration of the very high birefringence of carbonate minerals. The proposed methodology does not require any special equipment or skilled work. It permits the rapid preparation of thin or very thin (about 4 μm) polished sections. Such thin sections open up a new field of microscopic research on carbonate rocks.

Key words — Carbonate rocks, thin sections, optical microscopy.

PREMESSA

Le sezioni sottili di rocce carbonatiche, eseguite con le metodologie usuali del laboratorio petrografico, risultano largamente insoddisfacenti per il loro studio al microscopio.

Per la determinazione delle proprietà ottiche di un mezzo anisotropo con l'ausilio di un microscopio a luce polarizzata, si richiedono lamine sufficientemente sottili a facce piane e parallele; nelle normali sezioni petrografiche tale condizione è raggiunta in modo approssimato poiché le lamine sottili sono a facce parallele

^(*) Dipartimento di Scienze della Terra - Università di Pisa.

ma non piane, a causa delle asperità residue della lavorazione con abrasivi anche assai fini.

Questa approssimazione, valida per la maggior parte dei minerali, non è accettabile, neanche sul piano pratico, per minerali a birifrazione molto elevata e quindi in particolare per i carbonati. Nelle normali sezioni sottili questi minerali mostrano aspetto sagrinato, scarsa definizione dell'immagine e colori d'interferenza marezzati. Sono così di fatto impedite anche misure elementari quali un'accurata osservazione della forma, la determinazione del ritardo, l'osservazione della figura d'interferenza, lo studio al tavolino universale, etc.

Tali difetti, insiti nella comune metodologia di preparazione delle sezioni sottili, possono essere eliminati con un'operazione di lucidatura a specchio delle due superfici del preparato.

Create attraverso questa operazione le condizioni adatte per una corretta osservazione microscopica sia a nicols paralleli che incrociati, nello studio di molte rocce carbonatiche resta il problema che spesso la loro grana (es. nelle micriti) è molto più fine dello spessore del preparato; in questo caso la sovrapposizione di più cristalli falsa completamente l'osservazione delle caratteristiche tessiturali della roccia. In qualche caso è quindi necessario disporre di sezioni sottili non solo a superfici lucide ma anche di spessore assai piccolo.

Si suggerisce una metodologia rapida che consente di preparare sezioni sottili adatte all'esame microscopico di rocce carbonatiche.

METODOLOGIA

La preparazione di sezioni sottili di rocce carbonatiche a superfici lucide e spessore standard, si differenzia da quella usuale solo per le operazioni di lucidatura delle superfici del preparato.

Sono necessari alcuni accorgimenti, d'altronde ben conosciuti da chi esegue preparati metallografici:

1) le due superfici vanno lavorate con abrasivi a grana decrescente, almeno fino alla 1200. Si esegue quindi una pre-lucidatura con biossido di titanio su lastra di vetro a superficie lucida, con lo scopo di ridurre al minimo l'operazione di lucidatura finale su panno che, se prolungata, può creare una superficie con elementi in rilievo (es. fossili nella micrite);

- 2) la lucidatura a specchio si esegue su disco rotante con panno duro e biossido di titanio o stagno o prodotti simili;
- 3) la copertura con coprioggetto è facoltativa in quanto non necessaria per lo studio microscopico del preparato. D'altra parte il mantenere libera la superficie superiore permette in ogni momento l'esecuzione di tests di colorazione per la determinazione dei carbonati o di tests microchimici per esigenze particolari.

Sezioni ultrasottili si ottengono prolungando sulla superficie superiore l'operazione di pre-lucidatura su vetro, con biossido di titanio, precedentemente descritta solo come ritocco. Dato il buon potere abrasivo di questo prodotto, unito all'estrema finezza di grana, si può arrivare fino a spessori del preparato inferiori a 10 microns. La lucidatura successiva riduce ancora lo spessore, che un operatore mediamente abile può portare intorno a 4-5 microns, almeno sui bordi.

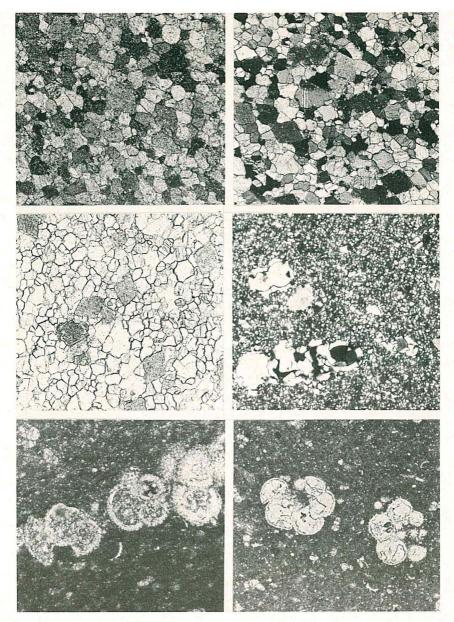
RISULTATI

A titolo di esempio i risultati conseguibili attraverso la lucidatura delle superfici e la riduzione considerevole dello spessore sono brevemente descritti qui di seguito ed illustrati nelle figure da 1 a 6.

La tessitura di rocce carbonatiche sia a grana media (foto 1 preparato non lucidato per confronto e, foto 2-3 preparati lucidati) o a grana assai fine (foto 4 preparato ultrasottile lucidato) risulta assai meglio osservabile, come pure le strutture di fossili, anche assai minuti (foto 5 preparato non lucidato per confronto e, foto 6 preparato lucidato).

A nicols incrociati si riescono a misurare ritardi corrispondenti anche sino al 7º ordine nei colori della scala di Newton; il che significa che in una sezione di 20 microns di spessore si può misurare la birifrazione di granuli comunque orientati. Ad esempio si può determinare l'orientazione dell'asse ottico dei granuli di calcite in un marmo senza ricorrere al tavolo universale..

In luce convergente la figura d'interferenza è perfettamente visibile per qualunque orientazione dell'asse ottico. È ben visibile



Figg. 1 e 2 - Marmo delle Alpi Apuane. Luce parallela, nicols incrociati, ingrandimento 42 X. (1) sezione di spessore standard non lucidata e (2) lucidata.

- Fig. 3 Marmo delle Alpi Apuane. Luce parallela, solo polarizzatore, ingrandimento 42 X. Sezione lucidata di spessore standard. La dolomite (cristalli romboedrici torbidi) è perfettamente osservabile.
- Fig. 4 Scaglia umbra. Luce parallela, nicols incrociati, ingrandimento 220 X. Sezione lucidata ultrasottile. La tessitura della micrite risulta chiaramente osservabile.
- Figg. 5 e 6 Scaglia umbra. Luce parallela, solo polarizzatore, ingrandimento 85 X. (5) sezione di spessore standard non lucidata e (6) lucidata.

la figura di normale ottica, notoriamente malamente osservabile anche in minerali di bassa potenza birifrattiva come il quarzo.

Al tavolo universale diventano applicabili tutti i normali metodi di misura. In particolare, diventano facilmente osservabili e misurabili, anche sotto inclinazioni al limite meccanico consentito dal tavolo universale, i geminati, i piani di slittamento, quelli di sfaldatura etc.

Risultati conseguiti utilizzando sezioni sottili a superfici lucide sono riportati da M. Spampinato (1983).

CONCLUSIONI

Le sezioni sottili di rocce carbonatiche, a superfici lucide e di spessore standard o ultrasottili per i casi specifici, ne consentono uno studio al microscopio molto più approfondito ed anche molto più comodo.

Si consiglia pertanto che questa metodologia di preparazione divenga pratica comune nello studio microscopico delle rocce carbonatiche.

BIBLIOGRAFIA

Spampinato M. (1983) - Processi di degradazione fisica del marmo. Tesi di Laurea in Scienze Geologiche - Fac. Scienze Mat. Fis. Nat. Univ. Pisa, inedita.

(ms. pres. l'1 settembre 1983; ult. bozze il 31-12-1983)