



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Geoscienze  
Direttore Prof. Cristina Stefani

TESI DI LAUREA MAGISTRALE  
IN  
GEOLOGIA E GEOLOGIA TECNICA

**PETROGRAFIA E GEOCHIMICA DELLE  
OOLITI DEL GIURASSICO INFERIORE  
DELLA PIATTAFORMA DI TRENTO**

*Relatore: Prof. Nereo Preto*

*Correlatore: Prof. Giovanna Della Porta*

*Laurenda: Ingrid Urban*

ANNO ACCADEMICO 2016/2017



## RIASSUNTO

Con questo lavoro ci si è prefissi l'obiettivo di caratterizzare dal punto di vista petrografico e geochimico i granuli rivestiti del Giurassico inferiore, in prevalenza ooidi, della Piattaforma di Trento (Alpi Meridionali, Veneto, Trentino Alto Adige e Lombardia).

In quest'ottica si è inteso proporre una classificazione morfologica e petrografica di questi granuli rivestiti sulla scorta di Scudeler Baccelle (1976), identificare la mineralogia iniziale degli ooidi e collocare lo *shift* tra "mare aragonite" Mississippiano-Giurassico e "mare calcite" Giurassico-Cenozoico con maggior precisione cronostratigrafica rispetto a Sandberg (1983).

Sono stati considerati campioni provenienti da sezioni e località prossime al margine occidentale della piattaforma.

Allo scopo sono state utilizzate tecniche analitiche quali la microscopia ottica, elettronica a scansione e in catodoluminescenza, e la geochimica *in situ* tramite LA-ICP-MS.

Quest'approccio ha permesso di ricavare informazioni su morfologia, ultrastruttura, luminescenza e microporosità degli ooidi, unitamente ad indicazioni sul loro contenuto in determinati elementi maggiori ed in traccia.

Lungo la successione giurassica sono stati riconosciuti microoncooidi, ooidi micritizzati, ooidi radiali ed ooidi sostituiti da microsparite.

Queste quattro tipologie sono costituite da calcite bassa in magnesio, con un contenuto in  $MgCO_3$  tra 0.8 e 1.8 % mol. Generalmente i tenori in stronzio sono inferiori a 300 ppm per tutte le tipologie di granuli rivestiti. Il contenuto in manganese risulta sempre minore di 30 ppm, ad eccezione degli ooidi radiali dell'Oolite di San Vigilio che possono superare i 100 ppm e si distinguono per un rapporto Mn/Fe superiore a 0.5. Si è riscontrato un contenuto in silicio ed alluminio

maggiore soprattutto per ooidi sostituiti da microsparite. Tutti i granuli rivestiti sono arricchiti in ferro, zinco ed uranio rispetto alle restanti componenti della roccia.

Gli ooidi radiali dell'Oolite di San Vigilio si distinguono petrograficamente da quelli presenti nel Gruppo dei Calcari Grigi. I cortici dei primi sono costituiti da microcristalli romboedrici sintassiali disposti in fibre, mentre quelli dei secondi da monocristalli allungati. Inoltre gli ooidi radiali di San Vigilio mostrano una microporosità maggiore di qualsiasi altra tipologia di granuli rivestiti del Gruppo dei Calcari Grigi.

Sebbene non sia stato possibile stabilire la mineralogia iniziale degli ooidi su base geochemica, essa è stata supposta tramite la caratterizzazione petrografica. Si può ipotizzare che lo *shift* "mare calcite"- "mare aragonite" sia collocato al limite Pliensbachiano-Toarciano, ipotesi che richiede di essere confermata con dati aggiuntivi.

## ABSTRACT

This study has the aim of petrographically and geochemically characterize the Lower Jurassic coated grains, especially ooids, of the Trento Platform (Southern Alps, Veneto, Trentino Alto Adige and Lombardia). A morphological and petrographical classification of the coated grains is here presented, that stems from that one proposed by Scudeler Baccelle (1976). Besides, this study is also aimed at identifying the original mineralogy of the ooids, and better date the shift between the Mississippian-Jurassic “aragonite sea” and the Jurassic-Cenozoic “calcite sea” of Sandberg (1983).

Samples from sections and localities near the western margin of the platform were considered. Analytical techniques as optical microscopy, scanning electronic microscopy and cathodoluminescence microscopy were exploited, together with *in situ* geochemistry (LA-ICP-MS). Information about morphology, ultrastructure, luminescence and microporosity of the ooids were gained, as well as about the content of some major and trace elements.

Along the Jurassic succession microoncooids, micritized ooids, radial ooids and ooids replaced by microsparite were recognized. These four types are made of low-Mg calcite, with a content of  $\text{MgCO}_3$  between 0.8 and 1.8 % mol. Manganese is always less than 30 ppm, except for radial ooids of the San Vigilio Oolite, in which Mn content can be greater than 100 ppm; these radial ooids are also characterized by a Mn/Fe ratio greater than 0.5. Silicon and aluminum are more concentrated in ooids replaced by microsparite. All the coated grains are enriched in iron, zinc and uranium with respect to the other rock components.

Radial ooids belonging to San Vigilio Oolite are petrographically different from those found in the Calcari Grigi Group. Their cortex is made of rhombohedral syntaxial crystals, arranged in fibers, while the ooids belonging to the Calcari Grigi Group are made of elongated crystals. The radial ooids of the San Vigilio

Oolite show a greater microporosity than any other kind of ooids and microoncooids of the Calcarei Grigi Group.

Although it wasn't possible to chemically determine the original mineralogy of the coated grains, an hypothesis has been made based on petrographic characterization. It is here hypothesized that the shift between "calcite sea" and "aragonite sea" is at the Pliensbachian-Toarcian boundary. This hypothesis needs further data to be confirmed.

# INDICE

1. Introduzione	
1.1. Scopo del lavoro	pg. 1
1.2. Problema del mare calcite-aragonite	pg. 2
1.3. Gli ooidi	pg. 11
1.3.1. Definizione	pg. 11
1.3.2. Classificazione originale di Scudeler Baccelle (1976)	pg. 14
1.4. Inquadramento geologico	pg. 19
1.4.1. La Piattaforma di Trento	pg. 19
1.4.2. Evoluzione geologica della Piattaforma di Trento	pg. 21
1.4.3. I Calcari Grigi	pg. 23
1.4.4. Descrizione delle Formazioni	pg. 29
1.4.5. L'Oolite di San Vigilio	pg. 35
2. Materiali e metodi	
2.1. Campioni per sezioni sottili	pg. 41
2.2. Campioni per microscopia elettronica (SEM)	pg. 42
2.3. Campioni per analisi d'immagine, catodoluminescenza e LA-ICP-MS	pg. 42
2.4. Analisi petrografica	pg. 44
2.5. Analisi d'immagine: procedura per la segmentazione dei pori e calcolo della microporosità in microscopia in luce riflessa	pg. 44
2.6. Analisi d'immagine: procedura per la segmentazione dei pori e calcolo della microporosità in microscopia elettronica a scansione (SEM)	pg. 53
2.7. Catodoluminescenza	pg. 54
2.8 SEM	pg. 55
2.9. LA-ICP-MS	pg. 56
3. Sezioni e località analizzate	pg. 59
3.1. Madonna della Corona	pg. 60

3.2. Viote	pg. 62
3.3. Tofino	pg. 64
3.4. Santa Massenza	pg. 67
3.5. Sega d'Ala	pg. 69
4. Descrizione dei granuli rivestiti	pg. 71
4.1. Caratteri morfologici degli ooidi e dei microoncoidi al microscopio	pg. 71
4.1.1. Microoncoidi	pg. 80
4.1.2. Ooidi micritizzati	pg. 85
4.1.3. Ooidi radiali	pg. 94
4.1.4. Ooidi sostituiti da microsparite	pg. 100
4.2. Osservazioni in CL	pg. 104
4.3. Osservazioni al SEM	pg. 119
4.4. Risultati microporosità	pg. 137
5. Risultati geochimica <i>in situ</i> (LA-ICP-MS)	pg. 149
5.1 Campioni appartenenti alla successione giurassica	pg. 156
5.2. Campione carnico DID 102	pg. 178
6. Discussione dei risultati ottenuti	
6.1 Mineralogia iniziale dei granuli rivestiti	pg. 181
6.2. Ulteriori criteri di caratterizzazione dei granuli rivestiti su base geochimica	pg. 183
6.3. Caratterizzazione e distribuzione dei granuli rivestiti	pg. 186
6.4. Ipotesi sulla collocazione stratigrafica del limite mare calcite-mare aragonite nella successione studiata	pg. 190
7. Conclusioni	pg. 191
8. Bibliografia	pg. 195
Ringraziamenti	pg. 209
Appendice	pg. 211





