UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Geoscienze
Direttore Prof. Cristina Stefani

TESI DI LAUREA MAGISTRALE
IN
GEOLOGIA E GEOLOGIA TECNICA

ANALISI GEOCHIMICHE SU MATERIA ORGANICA ($\delta^{13}C_{org}$) E INDAGINI SU FRAMBOIDI DI PIRITE COME PROXY DI ANOSSIA DELLA SEZIONE PIGNOLA 2, BACINO DI LAGONEGRO, POTENZA

Relatore: Prof. Manuel Rigo
Correlatore: Prof. Nereo Preto

Laureando: Nicola Strazza

ANNO ACCADEMICO 2017/2018

Abstract

In the Carnian (Upper Triassic) a period of increasing rainfall, named Carnian Pluvial Episode (CPE), is evidenced by lithological changes in various successions in the world. The environmental change seems to be closely associated with a global carbon cycle perturbation that was identified in stratigraphic successions of the Southern Alps of Italy, Northern Calcareous Alps of Austria, Hungary, South China and UK. This thesis presents organic carbon isotope data and ocean redox condition based on framboidal pyrite from Pignola 2, a Carnian deep-water stratigraphic section. Organic carbon isotope data show two negative $\delta^{13}C_{org}$ shift within the CPE. The first, of about 3.5‰, within the Julian 2, and the second, of about 2‰, at the Julian/Tuvalian boundary. The investigation of framboidal pyrite suggests anoxic condition at the base of the CPE. These observations verify that sedimentological changes related to the CPE coincide with the carbon cycle perturbation and therefore occurred synchronously also in the Pignola 2 section. The injection of light CO_2 into the Carnian atmosphere-ocean system may have been directly responsible for both the recorded two negative $\delta^{13}C_{org}$ shift and the increase in rainfall. The consequent increased continental weathering led to the transfer of large amounts of siliciclastics sediments into the basins, while the increased run-off and nutrient flux triggered the development of anoxia.

Riassunto

Il clima del Triassico Superiore, caratterizzato da condizioni aride, venne interrotto durante il Carnico da un intervallo umido noto come Carnian Pluvial Episode (CPE), rappresentato nel record geologico da un aumento del materiale silicoclastico e da un brusco rallentamento della sedimentazione carbonatica. Il cambiamento ambientale sembra essere strettamente associato ad una perturbazione del ciclo globale del carbonio, identificata in successioni stratigrafiche provenienti dalle Alpi Meridionali Italiane, Alpi Settentrionali Austriache, Ungheria, Cina Meridionale e UK. Questa tesi espone un'analisi geochimica su materia organica ($\delta^{13}C_{org}$) ed una valutazione delle condizioni redox tramite framboidi di pirite di Pignola 2, una sezione stratigrafica Carnica di mare profondo. L'analisi geochimica ha evidenziato due shift negativi all'interno del CPE. Il primo, di circa 3.5‰, collocabile all'interno dello Julico 2, ed il secondo, di circa 2‰, collocabile al limite Julico/Tuvalico. Le indagini su framboidi di pirite suggeriscono condizioni anossiche alla base del CPE. Queste osservazioni dimostrano che i cambiamenti sedimentologici legati al CPE coincidono con la perturbazione del ciclo del carbonio, e pertanto sono avvenuti in modo sincrono anche nella sezione di Pignola 2. L'iniezione di CO_2 nel sistema atmosfera-oceano durante il Carnico può essere stata direttamente responsabile dell'aumento delle precipitazioni. Il conseguente incremento del weathering continentale ha portato al trasferimento di grandi quantità di materiale silicoclastico nei bacini, mentre l'incremento del run-off e nutrienti ha portato allo sviluppo di condizioni anossiche.

Indice

Introduzione…….…....1

1 Inquadramento geologico……..……....5

1.1 Paleogeografia del Triassico……...5

1.2 Il Bacino di Lagonegro…….……..7

1.3 Formazione dei Calcari con Selce…….……..8

1.3.1 Green clay-radiolaritic horizon…….……...9

1.3.2 Brown member…….……..10

1.3.3 3-m-thick red shale horizon……...10

1.4 La sezione di Pignola 2…….……....10

1.4.1 Biostratigrafia…….……....12

2 Analisi geochimiche del $\delta^{13}C_{org}$……..15

2.1 Introduzione…….……15

2.1.1 Processo di frazionamento…….……....15

2.1.2 Misure della composizione isotopica…….……16

2.1.3 Isotopi stabili del carbonio…….……17

2.2 Campionamento……....18

2.3 Preparazione e trattamento dei campioni…….……19

2.3.1 Calcari……19

2.3.2 Argille……..……..20

2.3.3 Acidificazione e neutralizzazione dei campioni……21

2.3.4 Preparazione e pesatura delle capsule di stagno……22

2.3.5 Test e inserimento della sequenza da analizzare……24

2.3.6 Analisi con spettrometro di massa……24

2.4 Risultati……26

2.4.1 Calcari……26

2.4.2 Argille……26

3 Indagini su framboidi di pirite…….29
3.1 Introduzione……..29
3.2 Framboidi di pirite…….29
3.2.1 Framboidi di pirite come proxy di anossia…….31
3.3 Preparazione e trattamento dei campioni……..31
3.3.1 Calcari……32
3.3.2 Argille……32
3.3.3 Lucidatura delle sezioni…….32
3.3.4 Analisi con microscopio elettronico a scansione (SEM)……...33
3.3.5 Acquisizione del diametro dei framboidi di pirite…….35
3.4 Risultati…….35

4 Discussione…….39
4.1 Interpretazione dell'andamento del $\delta^{13}C_{org}$……..39
4.2 Interpretazione della distribuzione dimensionale dei framboidi di pirite……..44
4.2.1 Possibili cause che hanno portato alla formazione di condizioni anossiche nel Bacino di Lagonegro……...46
4.3 Correlazione tra anossia, $\delta^{13}C_{org}$, input silicoclastico e arresto della sedimentazione carbonatica……..50

5 Conclusioni…….53

Bibliografia……55