



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



DIPARTIMENTO  
DI GEOSCIENZE

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA DIPARTIMENTO DI GEOSCIENZE

TESI DI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE GEOLOGICHE

Studio isotopico del  $\delta^{13}\text{C}$  e  $\delta^{18}\text{O}$  nei carbonati di piattaforma del Monte Sparagio (Trapani), al limite Triassico/Giurassico

Laureando: D'Arsiè Luca

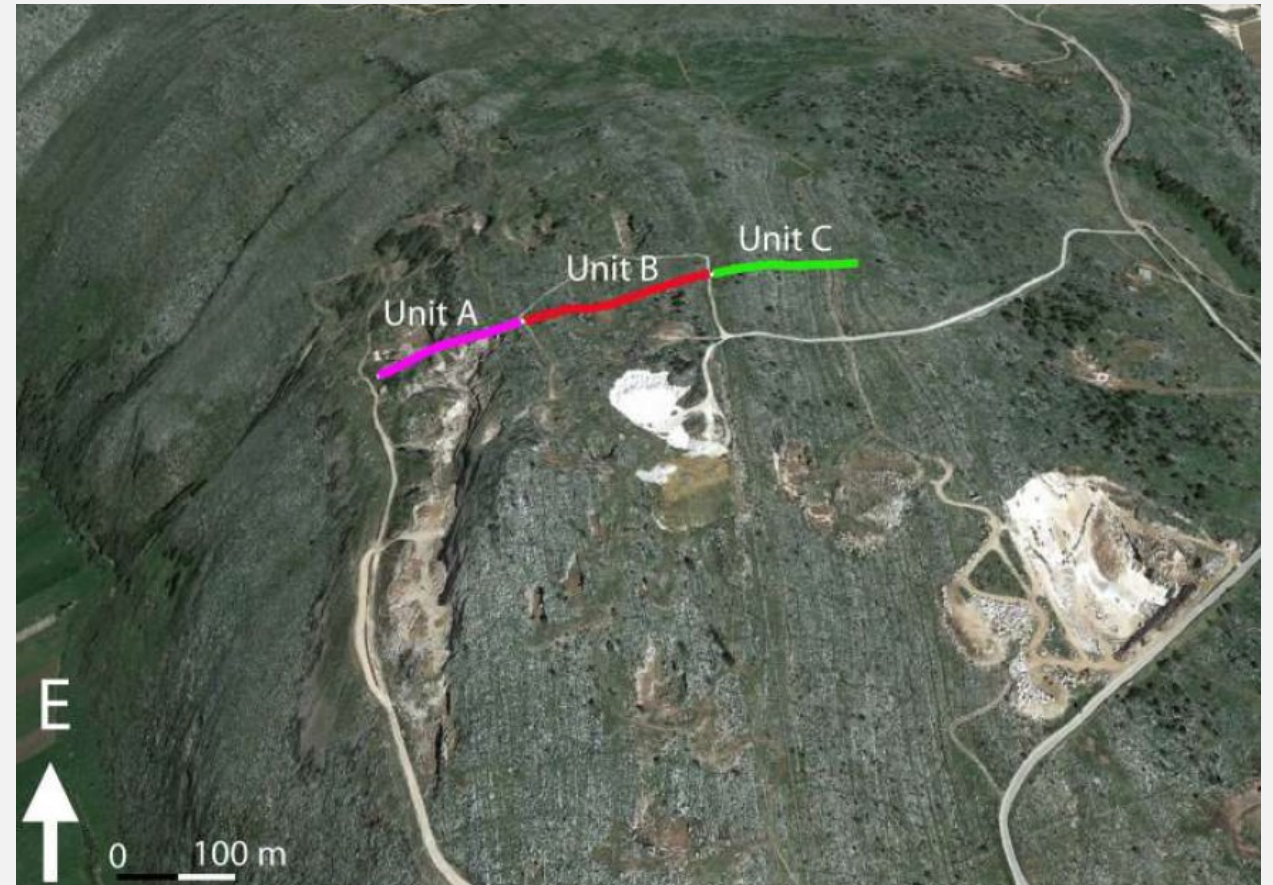
Matricola: 2000445

Relatore: Prof. Rigo Manuel

Anno Accademico 2022/2023

# FINALITÀ DELLO STUDIO DEI RAPPORTI ISOTOPICI NEL CASO STUDIO

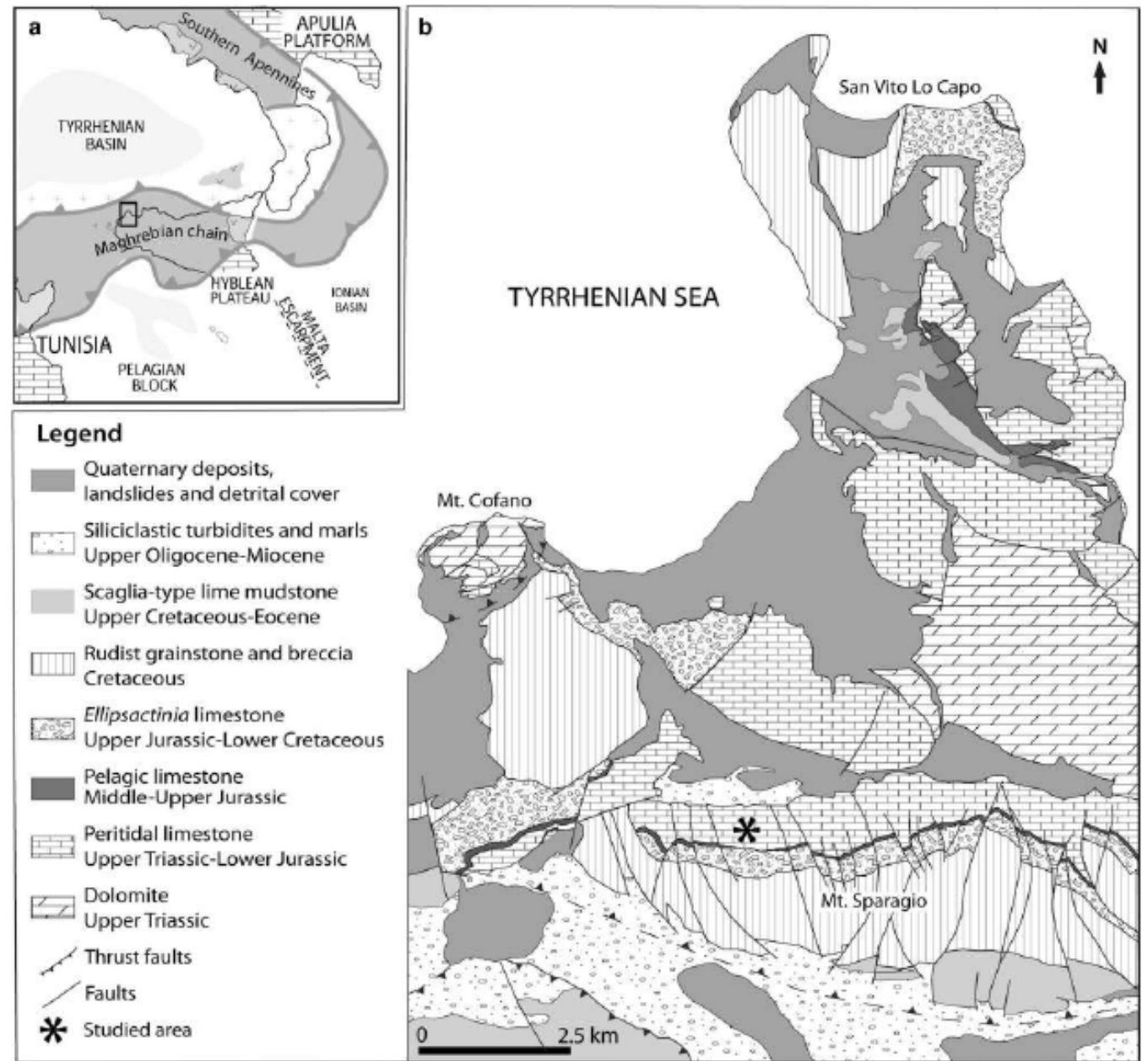
- Indagine e completamento delle curve isotopiche di  $\delta^{18}\text{O}$  e  $\delta^{13}\text{C}$  nella sezione Triassico/Giurassico (T/J) del Monte Spàragio
- Interpretazione delle curve isotopiche al limite Triassico/Giurassico



# INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

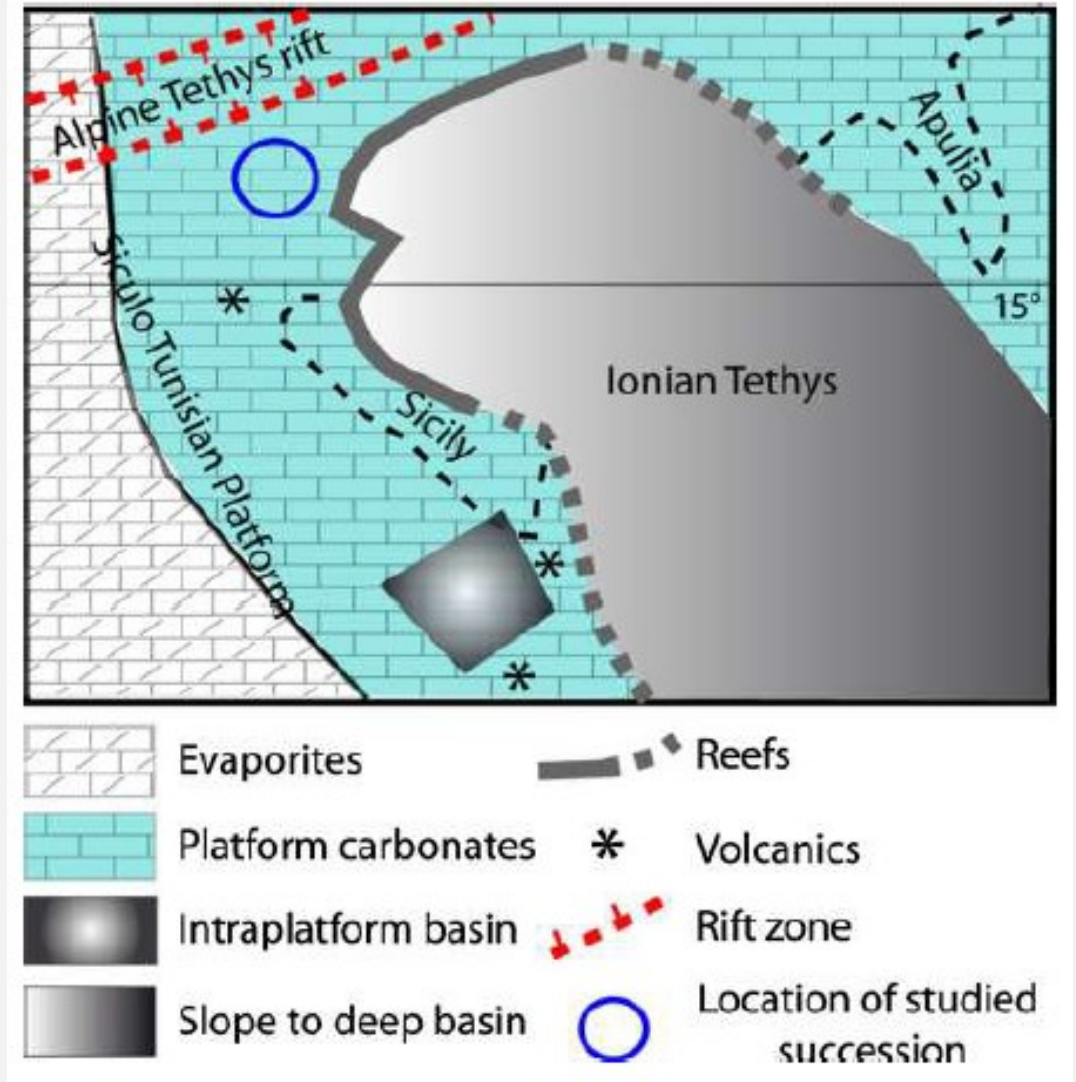
- Penisola di San Vito lo Capo, Sicilia occidentale (38°05'N, 12°51'E)
- Sollevamento con l'orogenesi appenninico-maghebide

a) Mappa strutturale dell'area del Mediterraneo centrale. Nel riquadro nero la Penisola di San Vito lo Capo.  
b) Carta geologica della penisola di San Vito lo Capo (ridisegnata da Abate et al. 1993). L'asterisco nero rappresenta la localizzazione della sezione studiata.



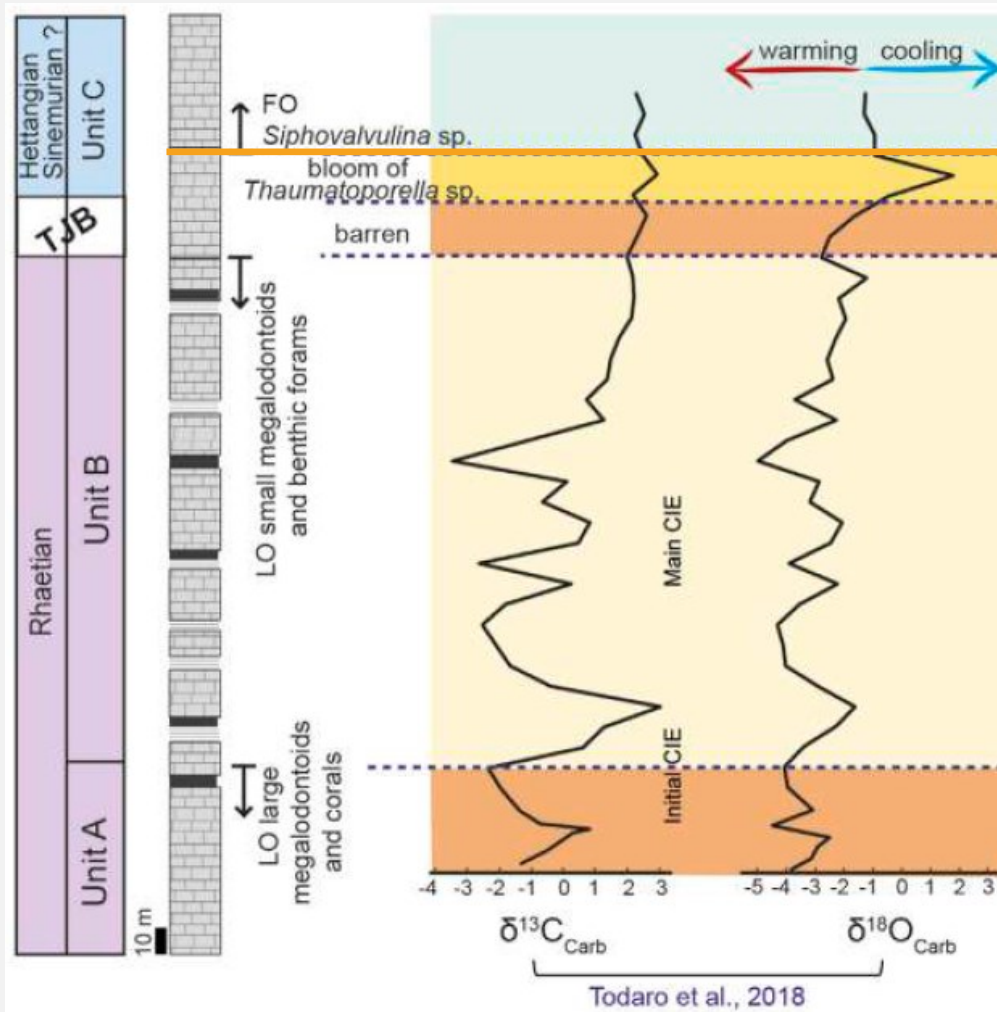
# INQUADRAMENTO PALEOGEOGRAFICO

- Successione peritidale di piattaforma carbonatica
- Margine occidentale d'oceano Tetide



Ricostruzione paleogeografica dell'area del mediterraneo centrale durante il Triassico Superiore (modificata da Di Stefano et al. 2015; paleolatitudine da Muttoni et al. 2015) (Todaro et al., 2017).

# SEZIONE MONTE SPARAGIO

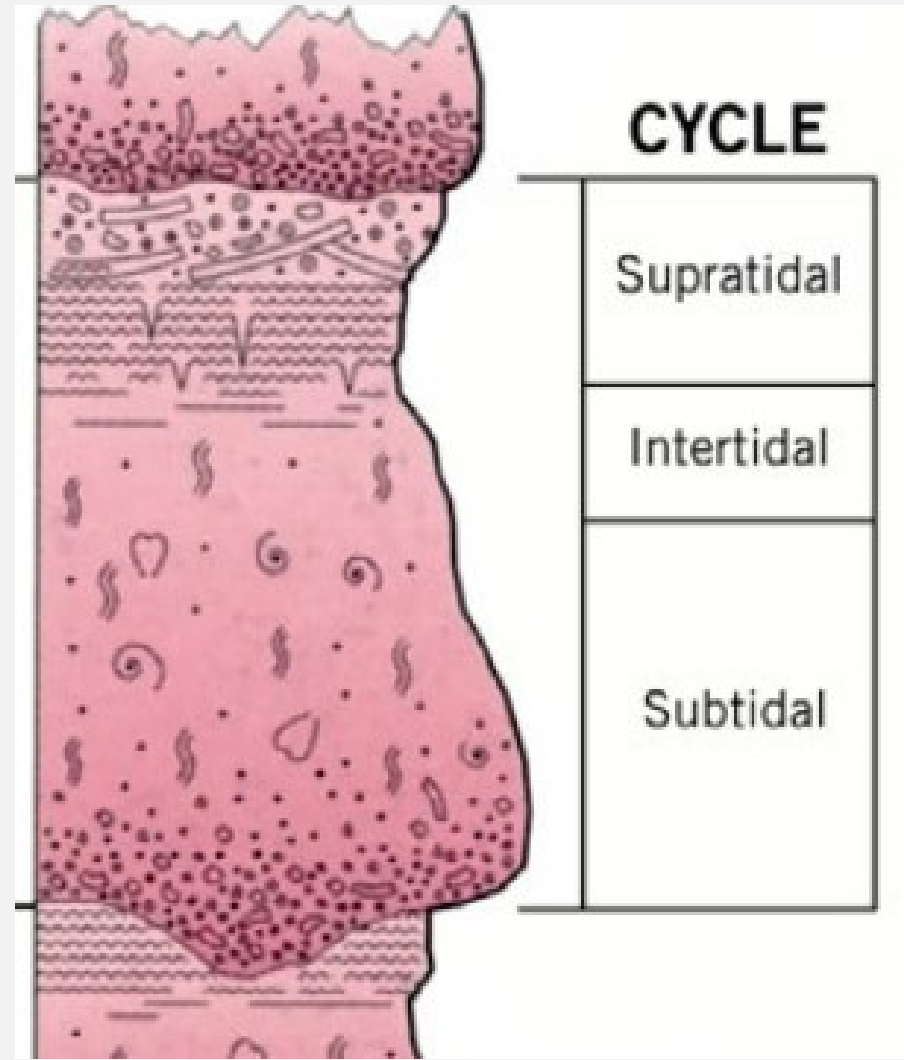


- **Formazione di Inici**; calcari micritici organizzati in cicli peritidali
- Presenza del microforaminifero *Siphovalvulina* e *Thaumatoporella parvovesiculifera*
- **Formazione di Sciacca**; calcari micritici organizzati in cicli peritidali
- Presenza di bivalvi genere *Megalodon*, *Neomegalodon* e *Dicerocardium* e microforaminifero *Triasina hantkeni* e *Thaumatoporella parvovesiculifera*

(Todaro et al., 2023).

# INQUADRAMENTO GEOLOGICO

- I campioni utilizzati per lo studio provengono dalle porzioni subtidali.
- Porzione di laguna interna della piattaforma carbonatica al limite Triassico/Giurassico, organizzata in cicli peritidali



*A. Bosellini, «Geologia delle Dolomiti». 1996*

*(Todaro et al.; 2018)*

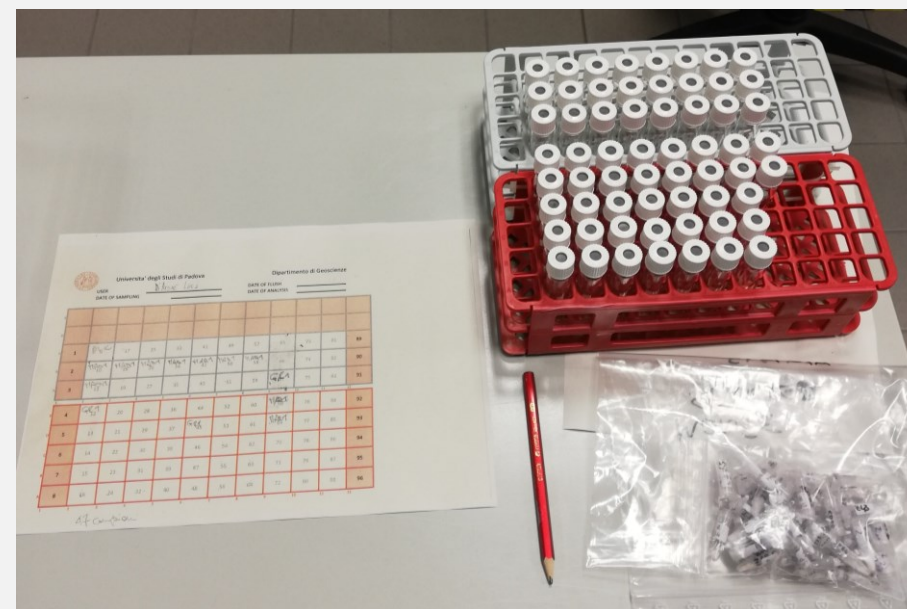
# PREPARAZIONE CAMPIONI

- Preparazione polveri in laboratorio micropaleontologia del Dipartimento di Geoscienze
- Sono stati esclusi dal campionamento fossili, bioturbazioni e vene di calcite
- Diffrazione da polveri conferma che i carbonati non hanno subito dolomitizzazione (*Todaro et al.; 2018, 2022; He et al.; 2020*)



# ANALISI CON LO SPETTROMETRO DI MASSA

- Ogni campione è stato pesato (tra i 0,200 mg- 0,300 mg)
- Analisi isotopiche del  $\delta^{18}\text{O}$  e  $\delta^{13}\text{C}$  sono state eseguite tramite l'uso del *Gas Bench II* connesso ad uno spettrometro di massa (*Thermofisher Delta V Advantage*)





# TRATTAMENTO DEI DATI

- Calibrazione con standard interno

MAQ:  $\delta^{13}\text{C} = 2,58\text{‰}$

$\delta^{18}\text{O} = -1,15\text{‰}$

- Standard interno per deviazione standard

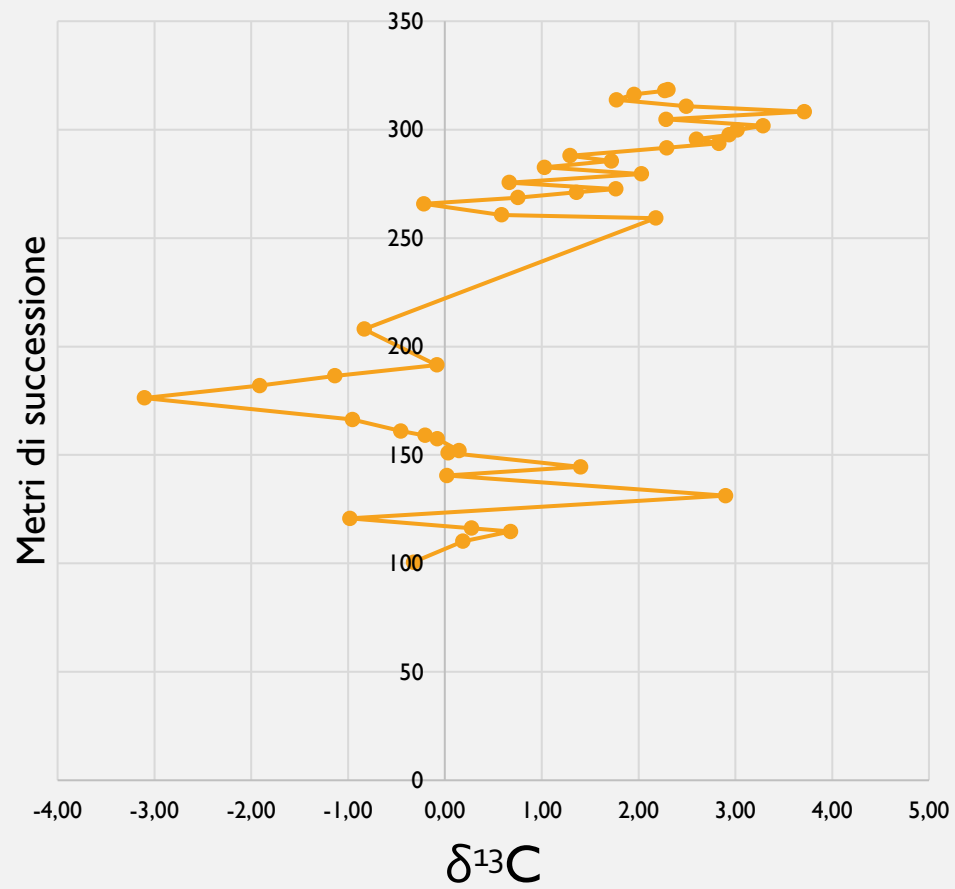
GRI:  $\delta^{13}\text{C} = 0,07\text{‰}$

$\delta^{18}\text{O} = 0,10\text{‰}$

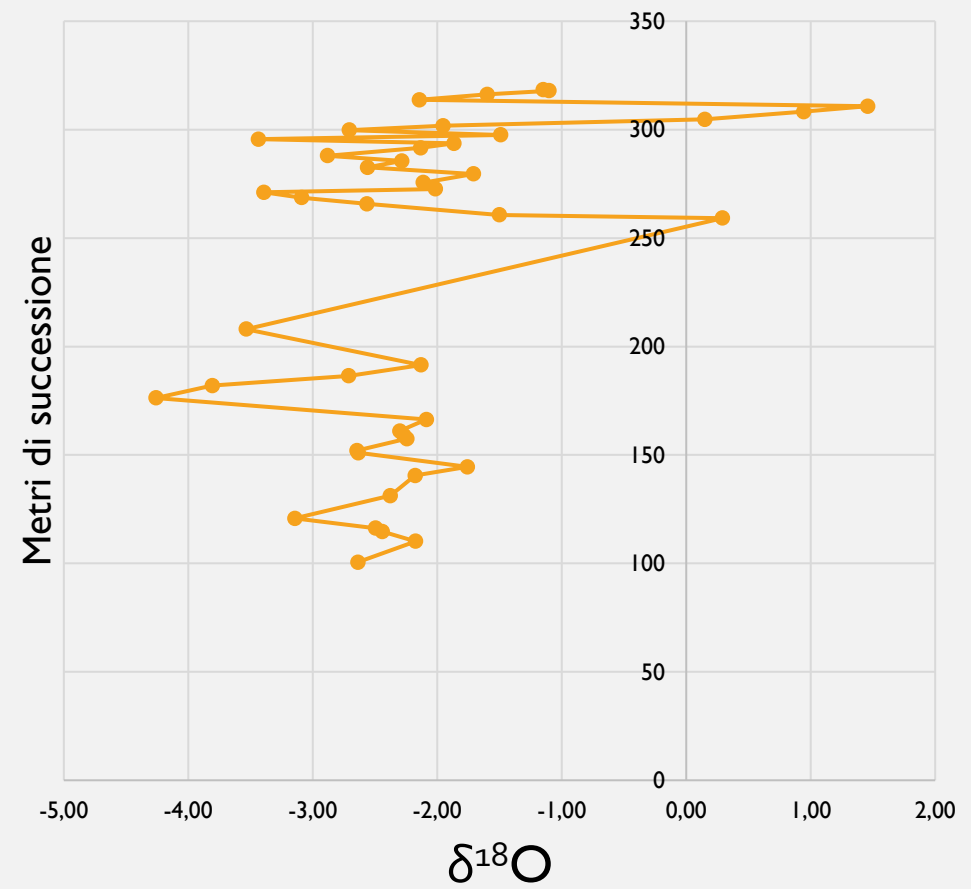
- Standard interni calibrati periodicamente con standard internazionale NBS18 e NBS19

# RACCOLTA DEI RISULTATI

## Curva $\delta^{13}\text{C}$ dei nuovi dati

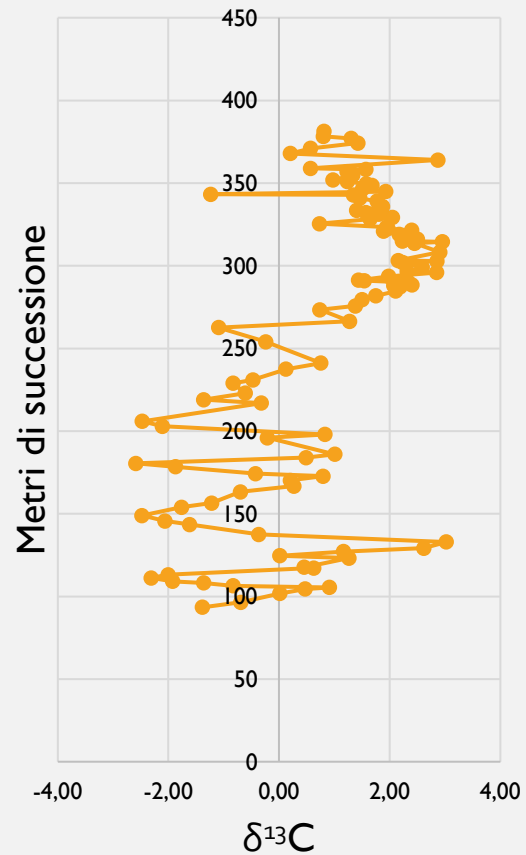


## Curva $\delta^{18}\text{O}$ dei nuovi dati

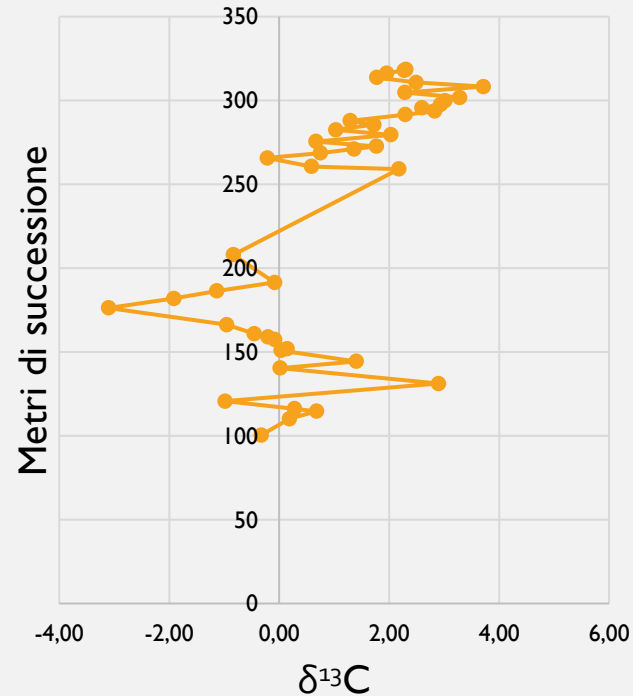


# CREAZIONE DEL CURVE ISOTOPICHE

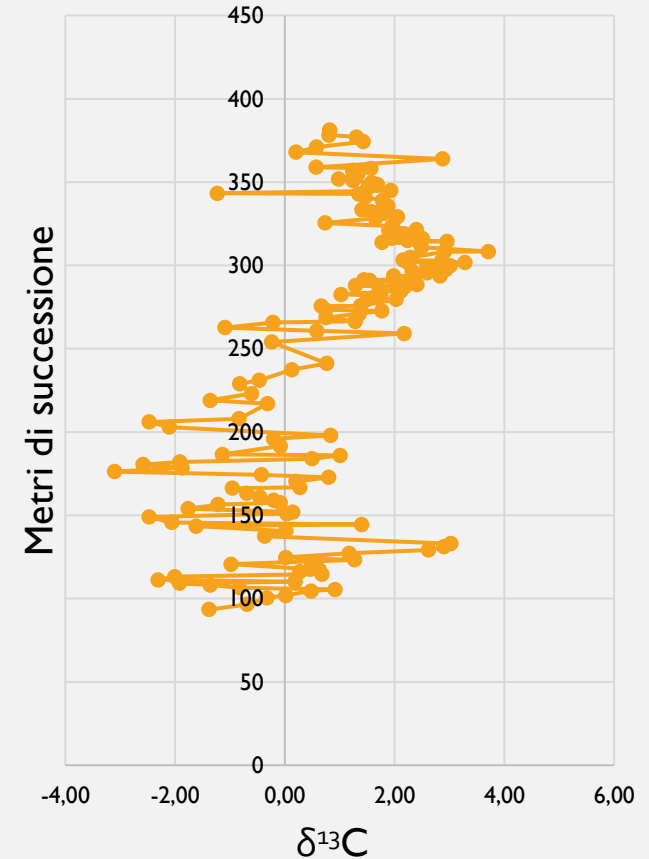
$\delta^{13}\text{C}$



Curva  $\delta^{13}\text{C}$  (Todaro et al.; 2018)



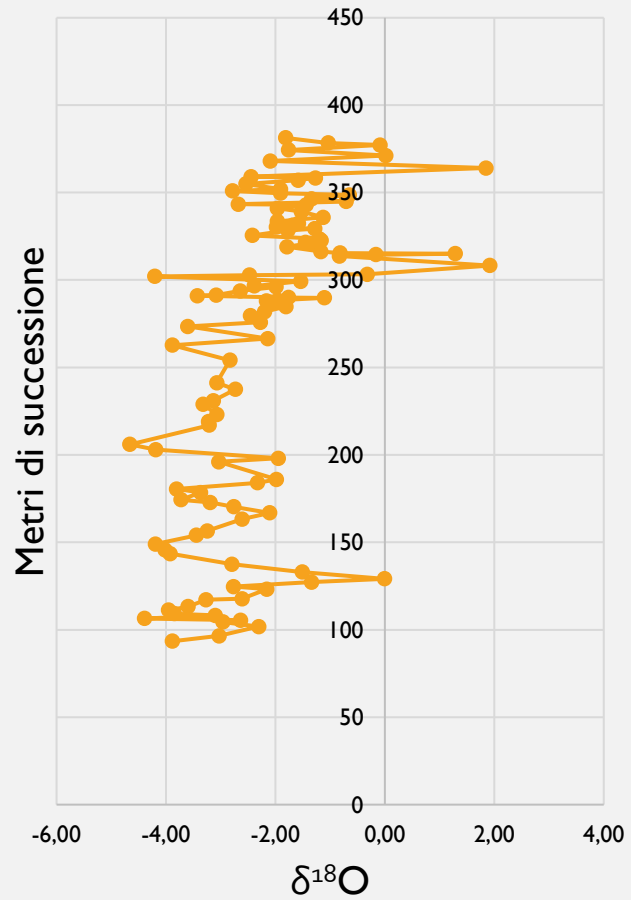
Dati raccolti



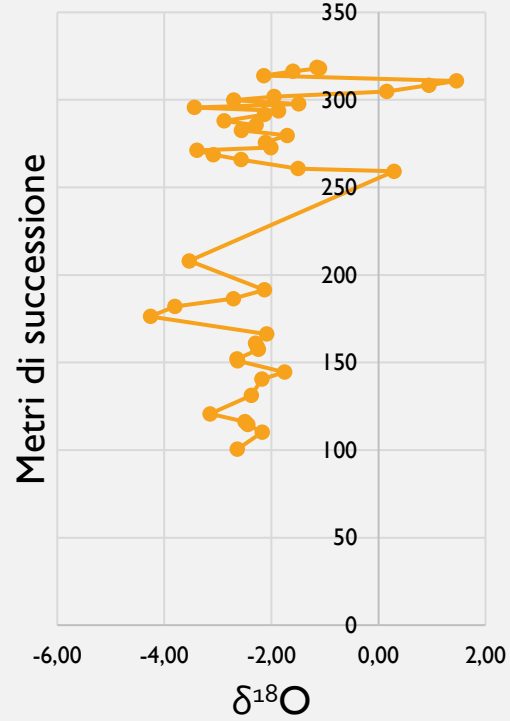
Curva  $\delta^{13}\text{C}$  integrata

# CREAZIONE DEL CURVE ISOTOPICHE

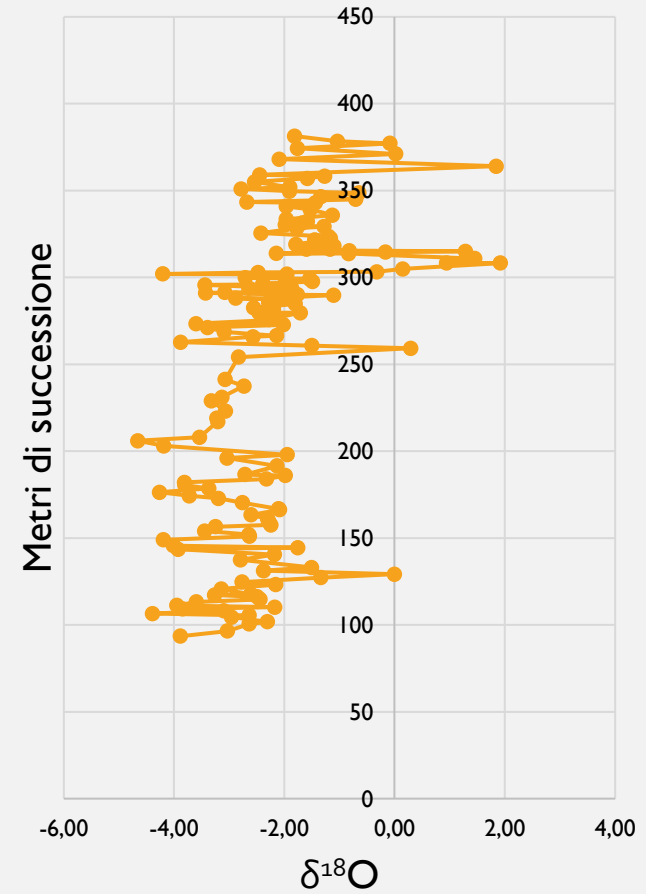
$\delta^{18}\text{O}$



Curva  $\delta^{18}\text{O}$  (Todaro et al.; 2018)

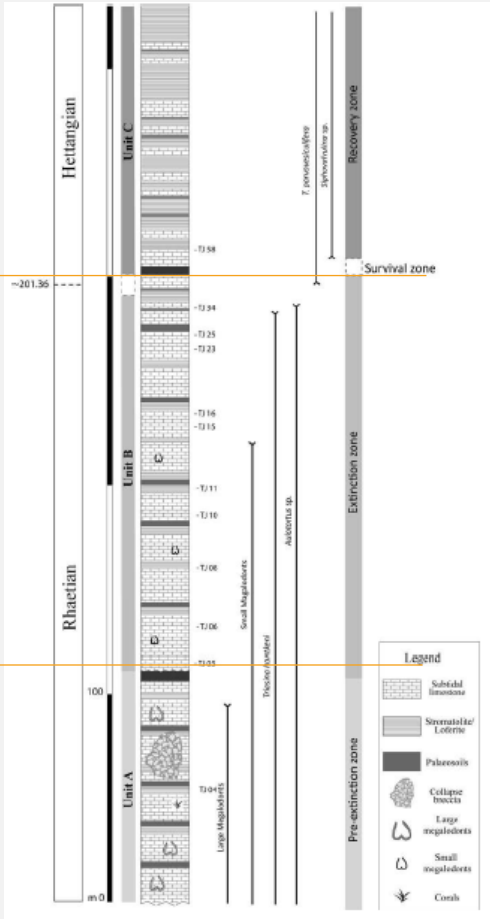
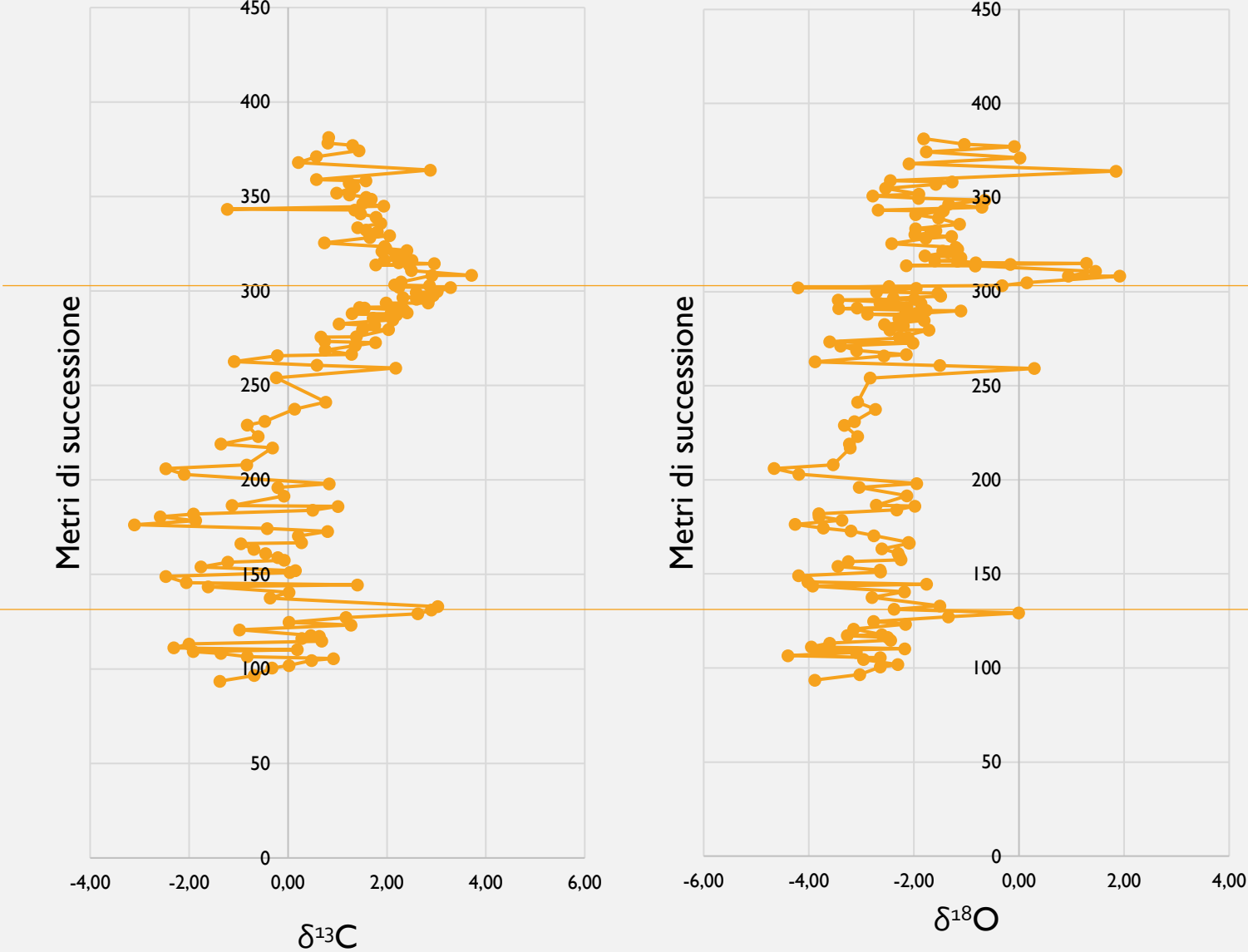


Dati raccolti



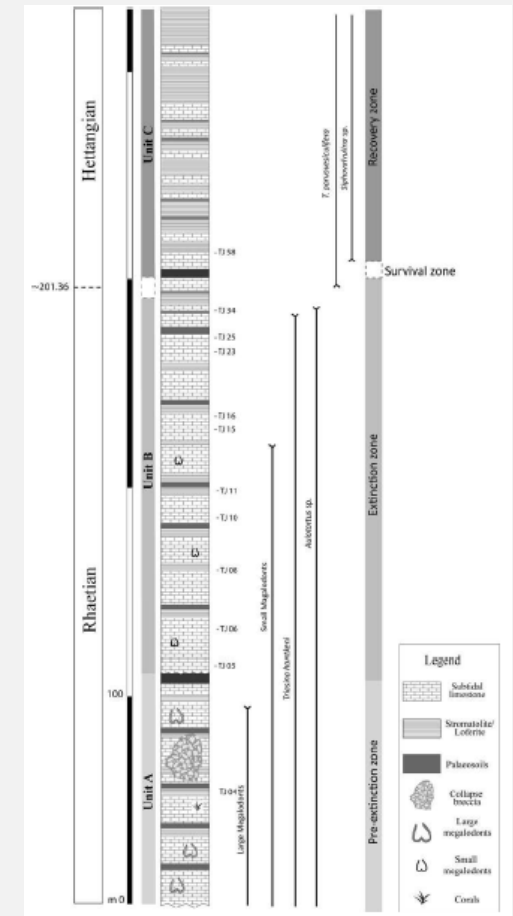
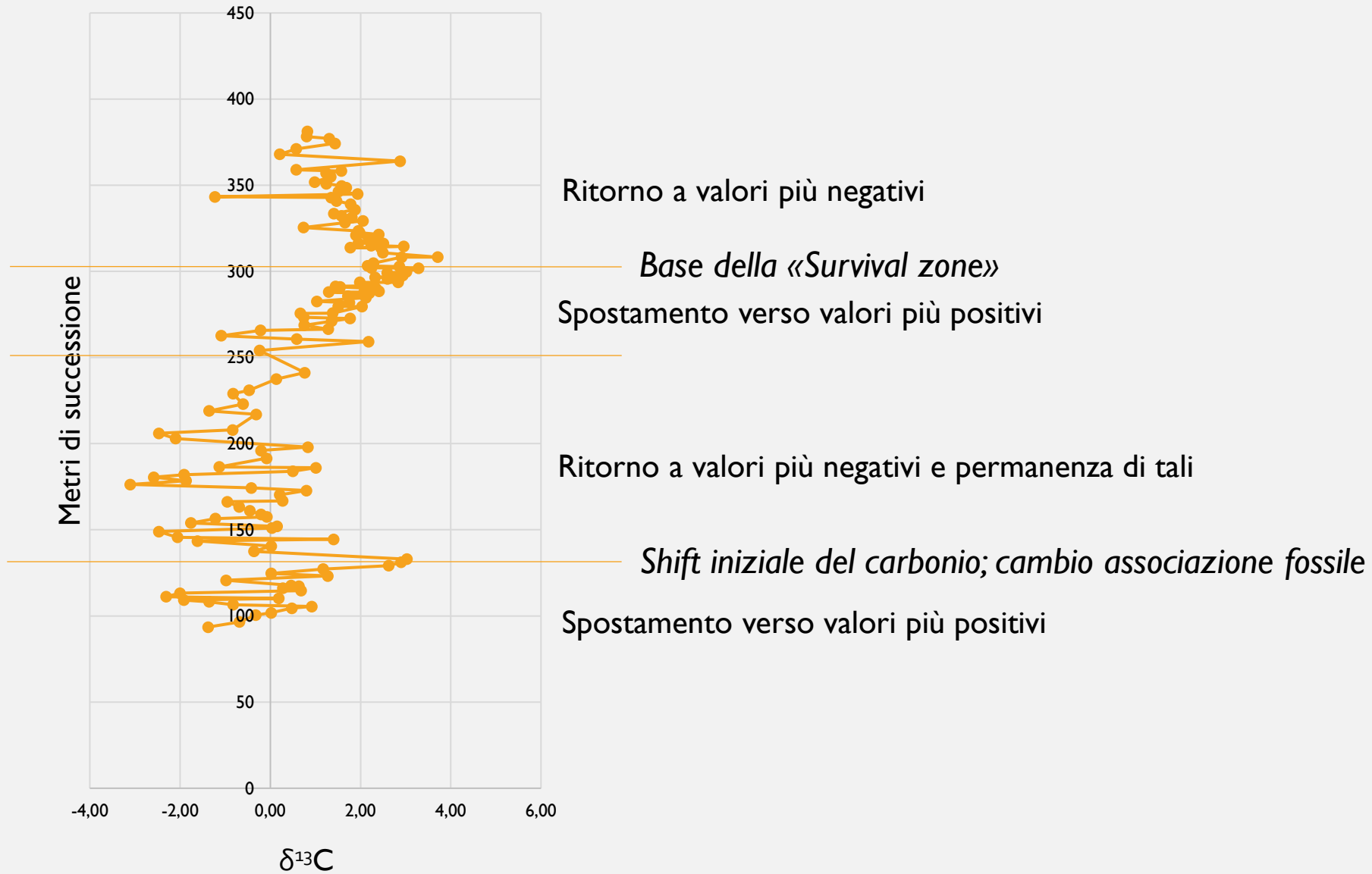
Curva  $\delta^{18}\text{O}$  integrata

# CREAZIONE DEL CURVE ISOTOPICHE



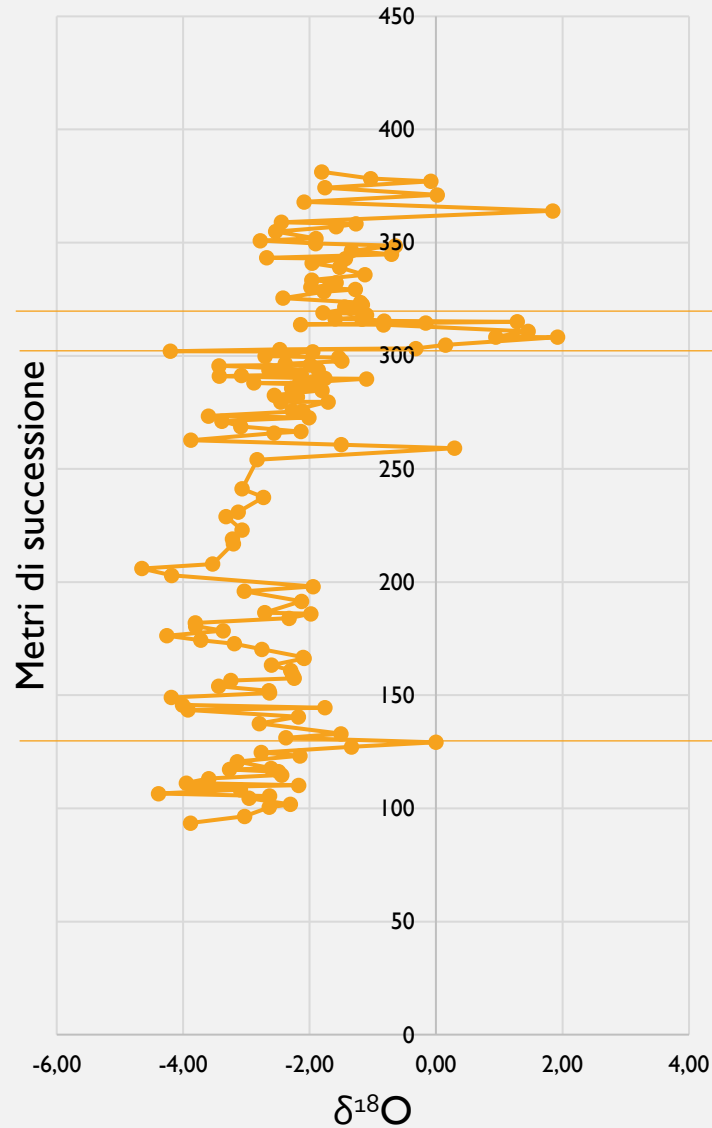
(Todaro et al., 2017).

# DESCRIZIONE DELLE CURVE ISOTOPICHE



(Todaro et al., 2017).

# CREAZIONE DEL CURVE ISOTOPICHE



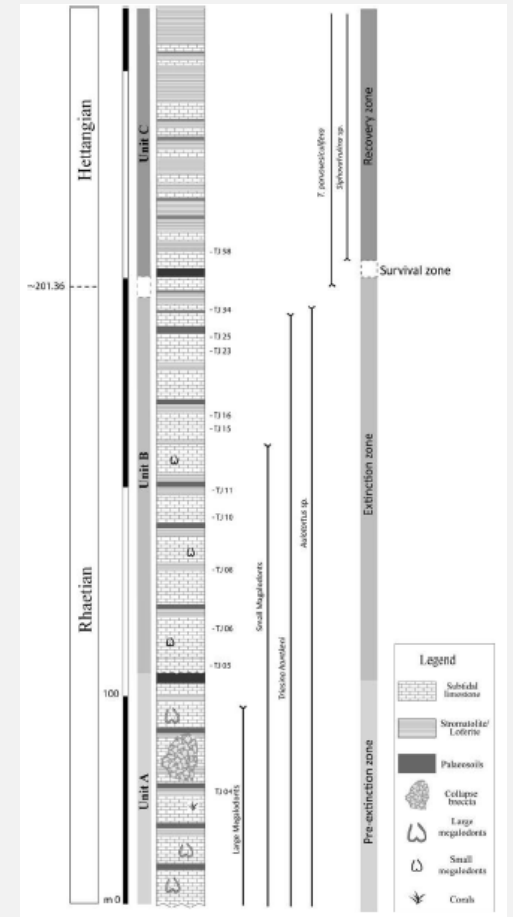
Curva con valori negativi stabili

«Survival zone» e shift positivo dell'ossigeno

Ritorno a valori più negativi e permanenza di tali

Shift iniziale del carbonio; cambio associazione fossile

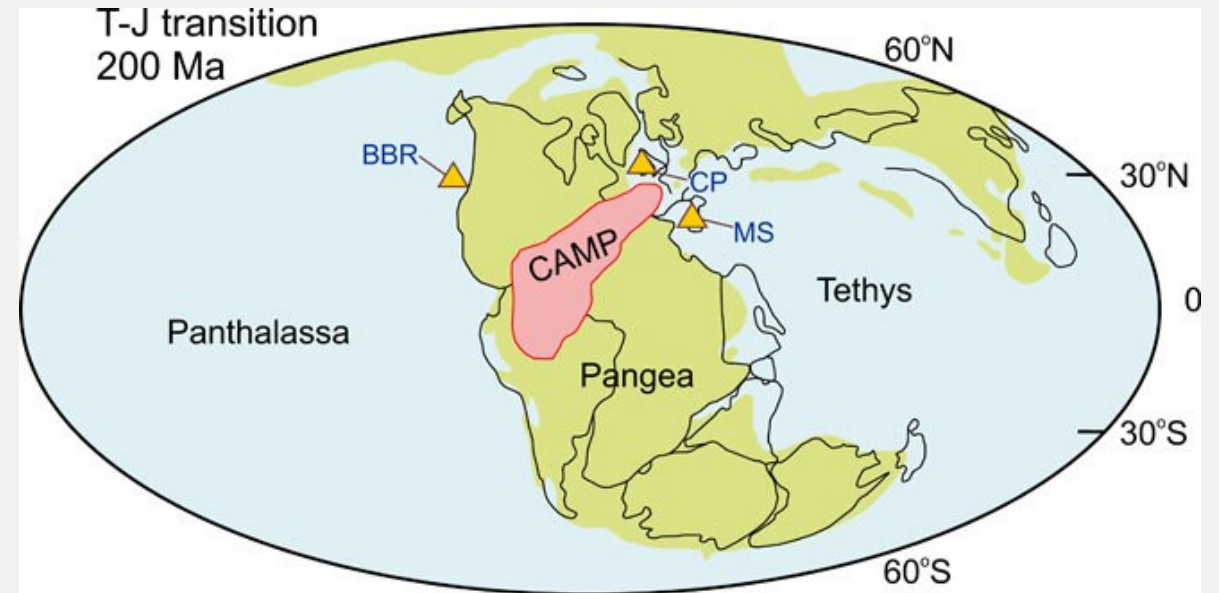
Trend verso valori più positivi



(Todaro et al., 2017).

## FORMAZIONE DELLA C.A.M.P.

- Messa in posto della C.A.M.P.  
*Central Atlantic magmatic province*  
ha avuto un ruolo fondamentale



Sezioni che comprendono rocce dal Norico fino al Hettangiano Inferiore:

BBR: *Black Bear Ridge*

CP: *Cloghan Point*

MS: *Mount Sparagio*

*He et al., 2020.*



# CAMBIAMENTI AMBIENTALI

- Variazioni significative delle paleo-temperature, risultato del rilascio di CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> nell'atmosfera
- Acidificazione delle acque
- Diminuzione della produzione di carbonato in molte piattaforme  
(*Todaro et al., 2022*)

## CONCLUSIONI

- Lo studio di nuovi campioni dalla successione del Monte Sparagio ha migliorato la curva del  $\delta^{13}\text{C}$  e del  $\delta^{18}\text{O}$
- Si sono individuate molte variazioni delle curve isotopiche del  $\delta^{13}\text{C}$  e del  $\delta^{18}\text{O}$ .
- Variazioni di queste curve sono state interpretate con la messa in posto della C.A.M.P.

# BIBLIOGRAFIA

- He, T. et al., «An enormous isotope excursion indicates marine anoxia during the end-Triassic mass extinction», *Science advanced*, Research article, 2020, 1-9.
- He, T. et al., «Shallow ocean oxygen decline during the end-Triassic mass extinction», *Global and planetary change- Elsevier*, 210, 2022, 1-4.
- Todaro, S. et al., «Facies stacking and extinction across the Triassic-Jurassic boundary in a peritidal succession in western Sicily», *Facies* 63:20. 2017, 1-18, DOI 10.1007/s10347-017-0500-5
- Todaro, S. et al., «The end-Triassic mass extinction: A new correlation between extinction  $\delta^{13}C$  events and fluctuations from a Triassic-Jurassic peritidal succession in western Sicily», *Sedimentary geology- Elsevier*, 368, 2018, 105-113.
- Todaro, S. et al., «End-Triassic extinction in carbonate platform from western Tethys: a comparison between extinction trends and geochemical variations», *Frontiers in Earth Science*, 2022, 1-10, DOI: 10.3389/feart.2022.875466
- Todaro, S. et al., «Evidence of a biodiversity crisis documented on a peritidal carbonate succession from western Tethys (Sicily): new data on the End Triassic Mass Extinction», *Research Articles*, 2023, 122-128.
- Alamy, <https://www.alamy.it/isotopi-di-ossigeno-ossigeno-17-ossigeno-18-ossigeno-16-struttura-degli-atomi-image389827581.html>, ultima consultazione 19/03/2023
- Le Dolomiti raccontano, <http://www.ledolomiti raccontano.it/tipi-di-roccie-magmatiche-sedimentarie-e-metamorfiche/>, ultima consultazione 19/03/2023
- A. Bosellini, «Geologia delle Dolomiti». 1996

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

