



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI GEOSCIENZE  
Direttore Prof. Cristina Stefani

TESI DI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE GEOLOGICHE

# **VARIAZIONI DELLA COMPOSIZIONE ISOTOPICA DEL CARBONIO IN BASALTI DELLA CAMP**

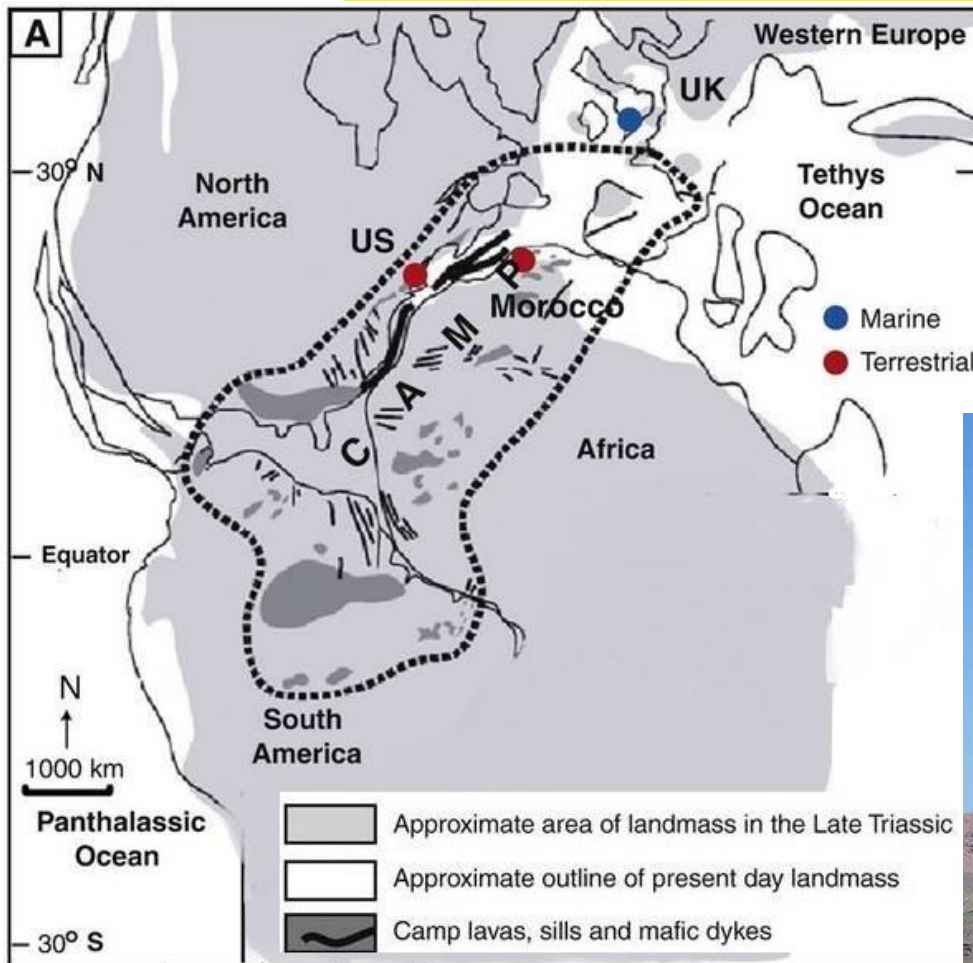
Relatore: Prof. Andrea Marzoli

Correlatore: Dott. Jacopo Dal Corso

Laureando: Cristina Ghirardini

ANNO ACCADEMICO 2013 / 2014

# INTRODUZIONE: CAMP

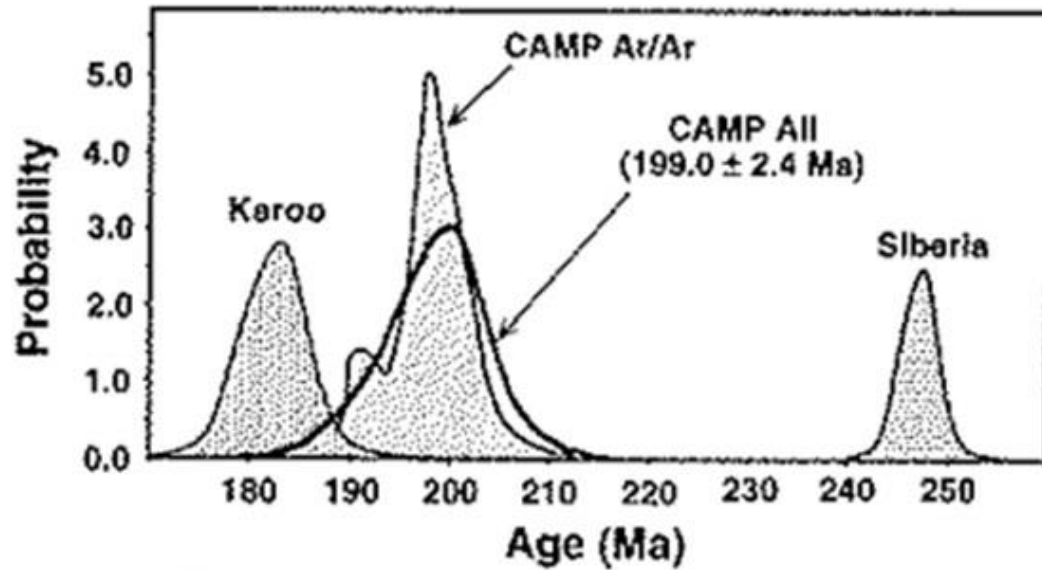


Mappa che mostra la posizione e distribuzione della CAMP.



Affioramento di lava basaltica, Central High Atlas, Marocco.

# CAMP: CARATTERISTICHE



Datazioni  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  su campioni del Nord America e Sud America. (Marzoli et al., 1999)

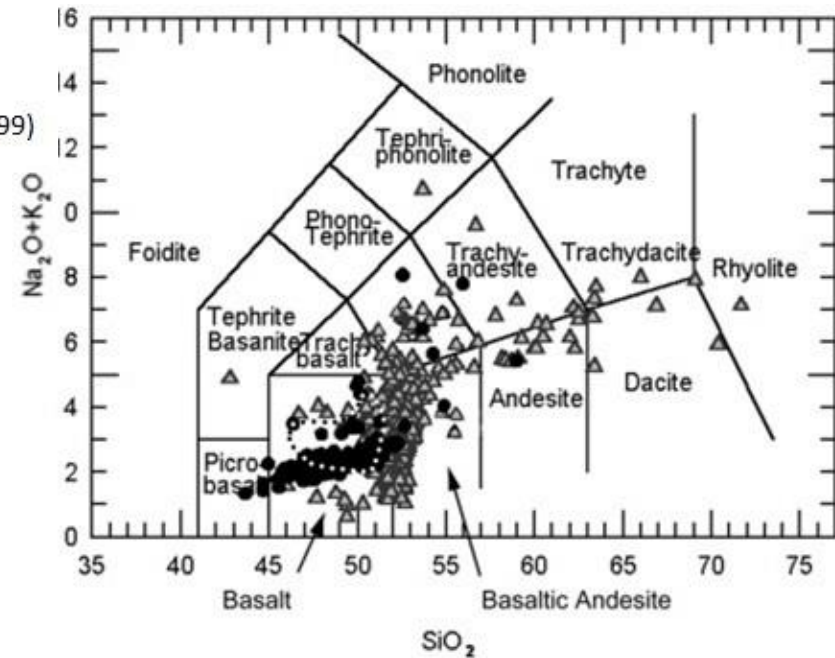
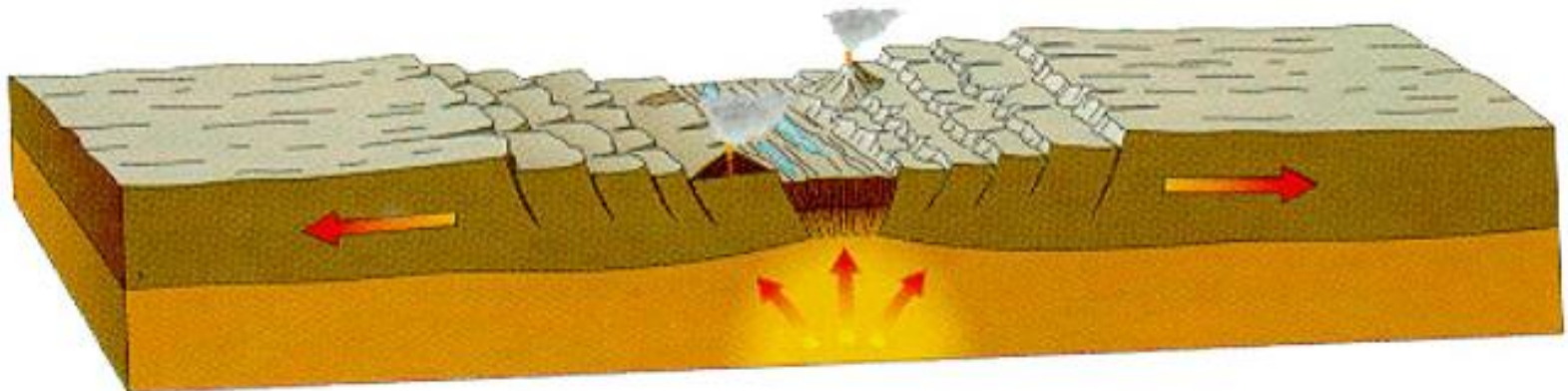
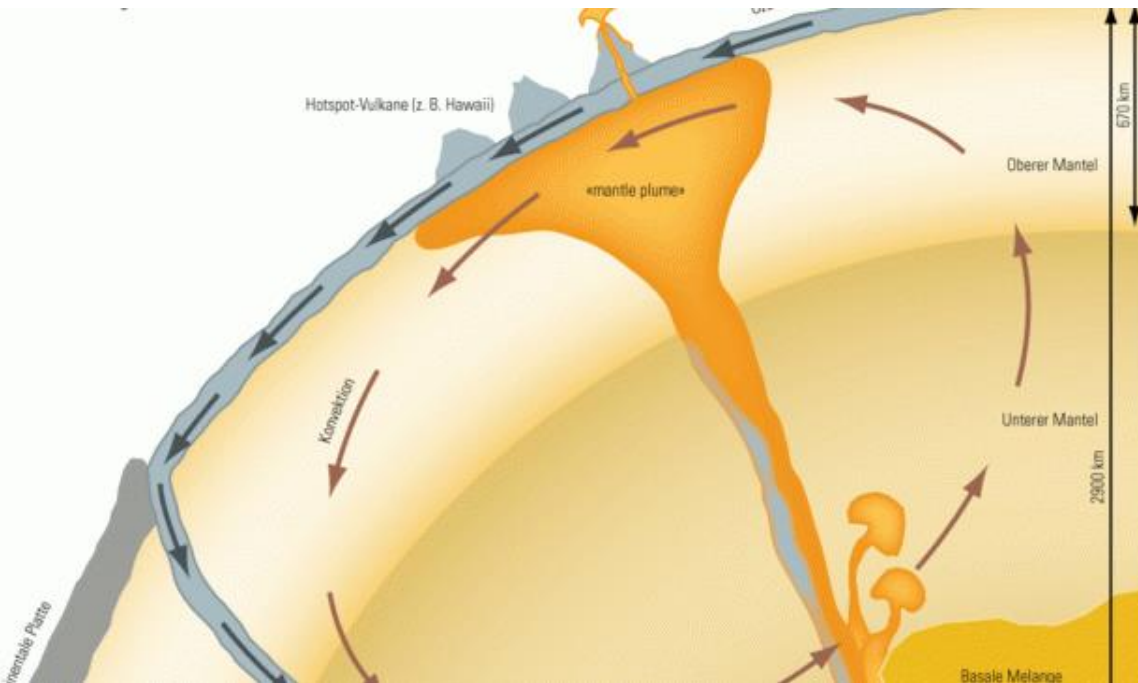


Diagramma TAS di dicchi e sills della CAMP. (LeBas et al., 1986)

# MANTLE PLUME vs ASSOTTOGLIAMENTO LITISFERICO





# ISOTOPI DEL CARBONIO

CARBONIO IN NATURA			
Isotopo	p + n	Concentrazione	T 1/2
$^{12}\text{C}$	6p + 6n	98.90%	stabile
$^{13}\text{C}$	6p + 7n	1.09%	stabile
$^{14}\text{C}$	6p + 8n	Tracce	5730 anni

Importante il FRAZIONAMENTO ISOTOPICO

$$\delta^{13}\text{C}_{\text{Sample}} = \left( \frac{^{13}\text{C}/^{12}\text{C}_{\text{Sample}}}{^{13}\text{C}/^{12}\text{C}_{\text{PDB}}} - 1 \right) \cdot 1000$$

PDB = standard Pee Dee Belemnite da un calcare in South Carolina

# CIE (carbon isotopic excursion)

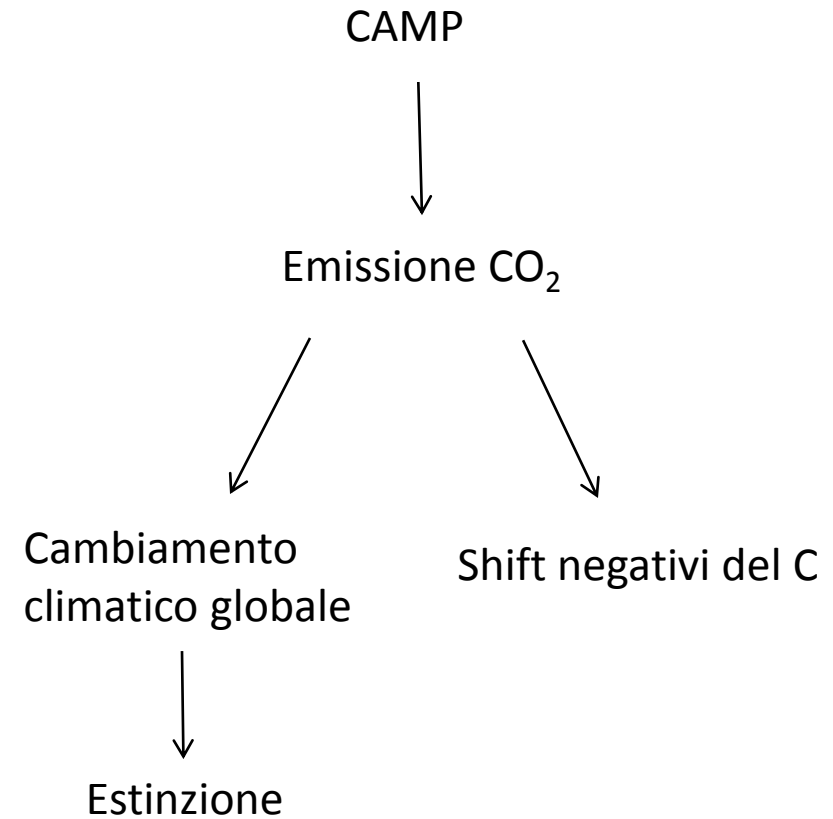
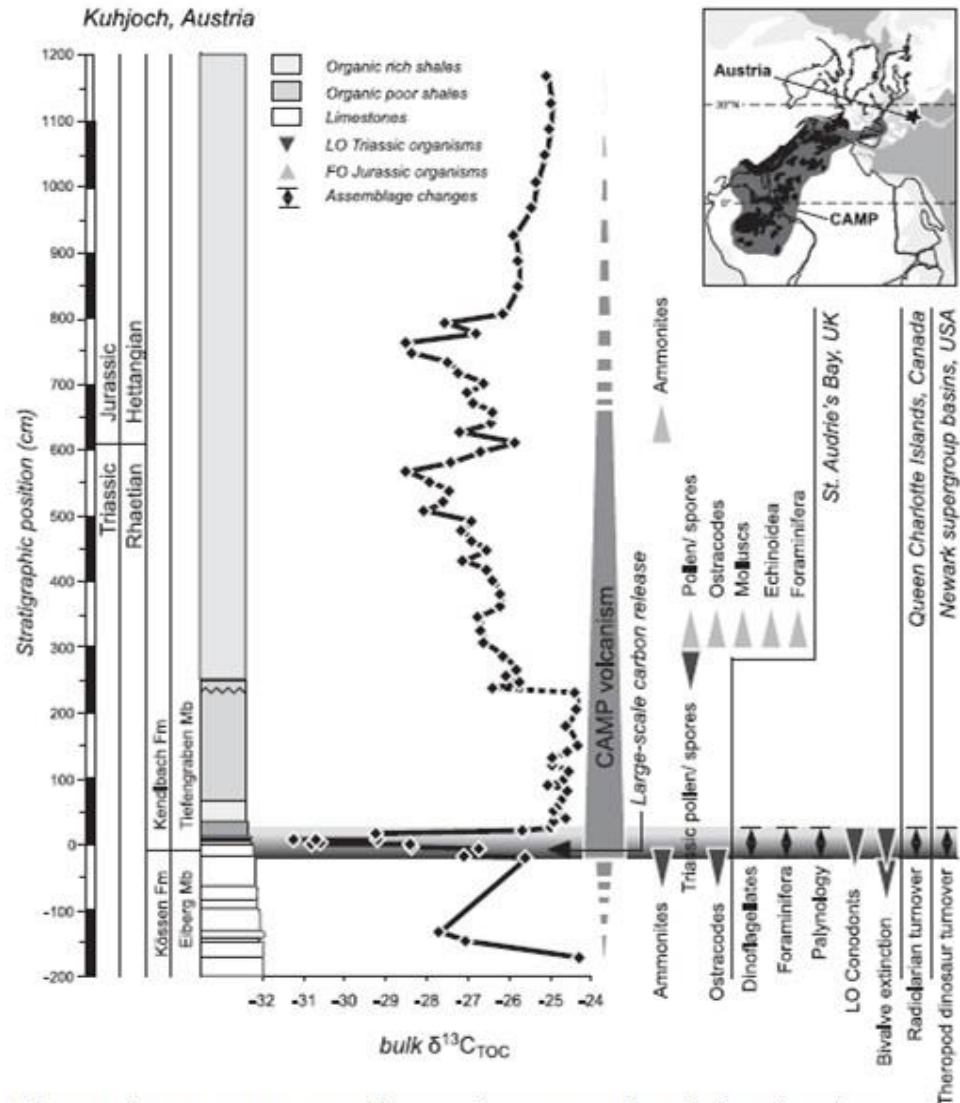


Figura che mostra come l'escursione negativa del carbonio corrisponda con l'evento della CAMP e l'estinzione di alcune specie. (Ruhl et al., 2011)

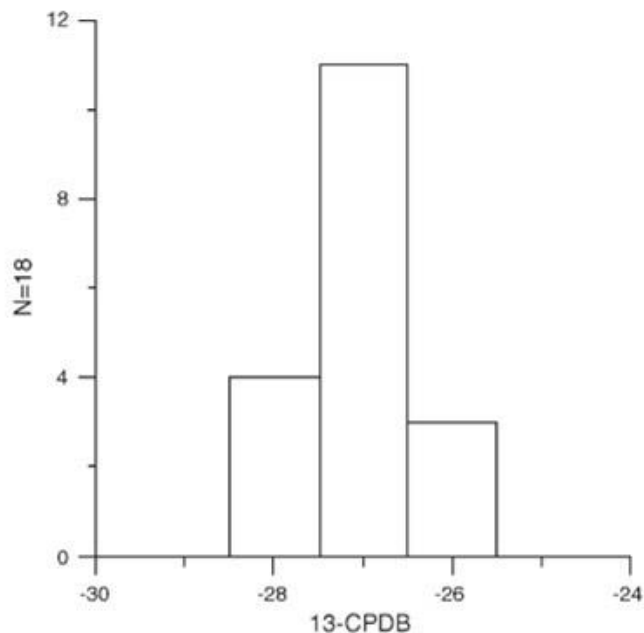
# CARBONIO NEI BASALTI: HANSEN

Hansen

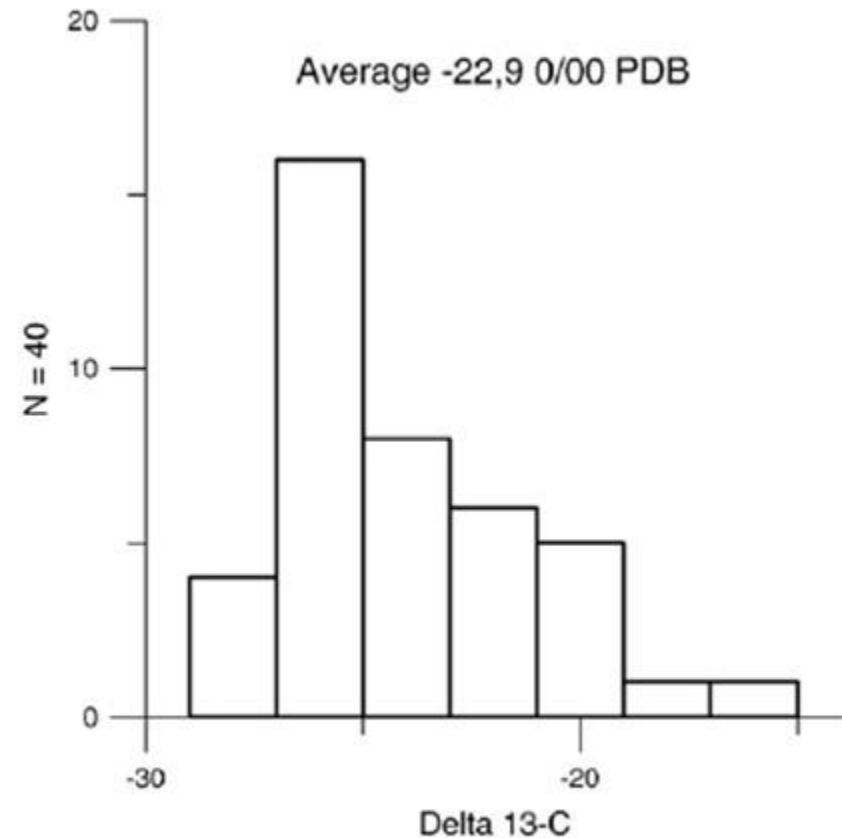


-5‰ PDB vs -22.9‰ PDB

Hansen ottenne gli stessi risultati da basalti e kimberliti: un range da -14‰ a -26‰ PDB, con i principali valori tra -22‰ e -26‰.



Composizione isotopica del carbonio in basalti di varia origine dopo l'attacco con HF. (Hansen 2006).



Composizione isotopica del carbonio da basalti di varia origine, tra cui Deccan Traps e Siberian Traps. (Hansen 2006).

# CARBONIO NEI BASALTI: DEINES

Deines trovò una distribuzione bimodale



Il carbonio in rocce provenienti dal mantello (xenoliti) può avere valore di  $-5\text{‰}$  PDB ma anche di circa  $-26\text{‰}$  PDB.



La composizione del mantello non è omogenea per il carbonio.

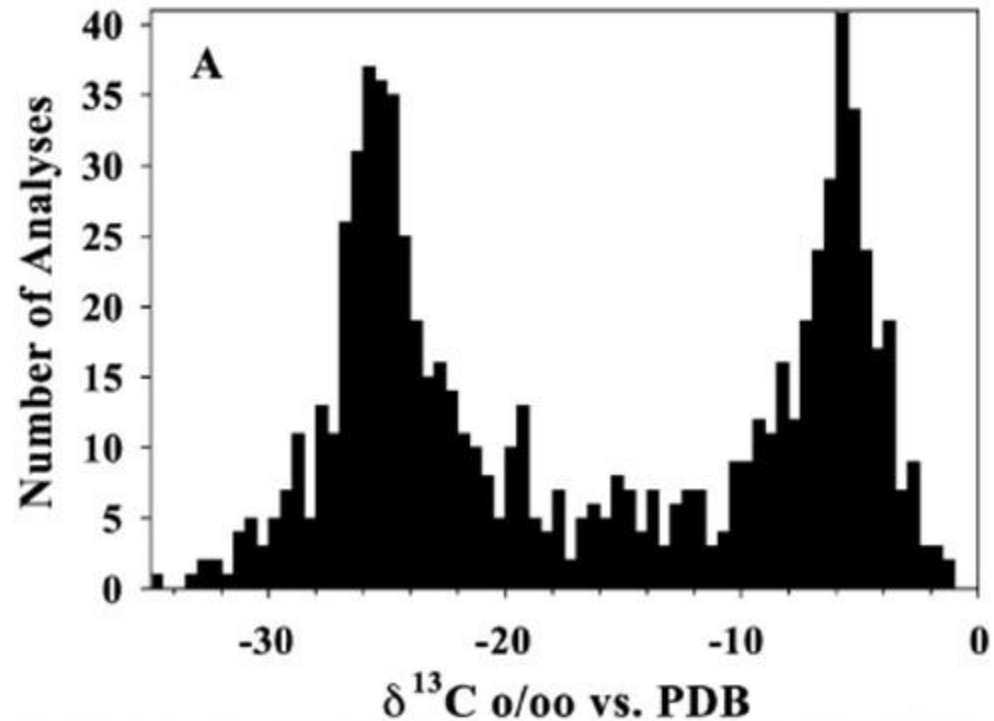


Grafico che mostra  $\delta^{13}\text{C}$  misurato su campioni di xenoliti. (Deines 2001).



# PREPARAZIONE E ANALISI CAMPIONI

1) I campioni sono stati ridotti in polvere.

2) Attacchi svolti:

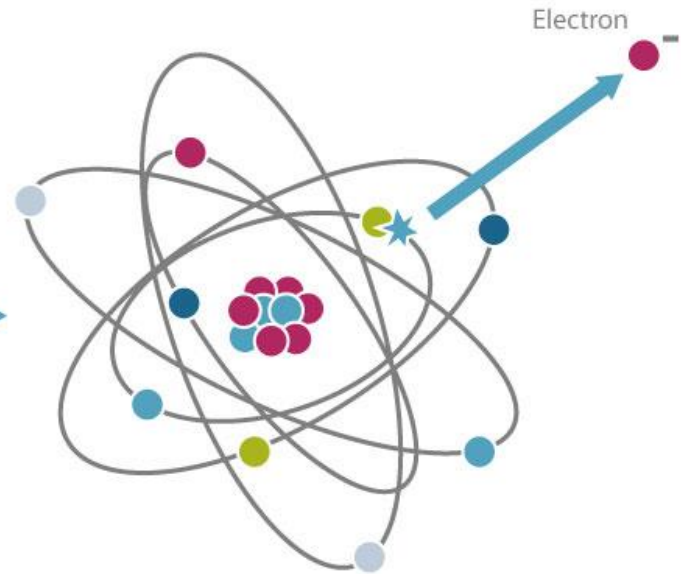
- Attacco con acqua ossigenata  $H_2O_2$  e acido cloridrico  $HCl$  per rimuovere la sostanza organica organica e i carbonati presenti.
- Riscaldamento a  $450^\circ C$  per eliminare la grafite.

3) Misure allo SPETTROMETRO DI MASSA

$$R = \frac{M * V}{q * B}$$

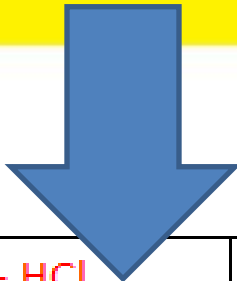
ionizzazione

Energy



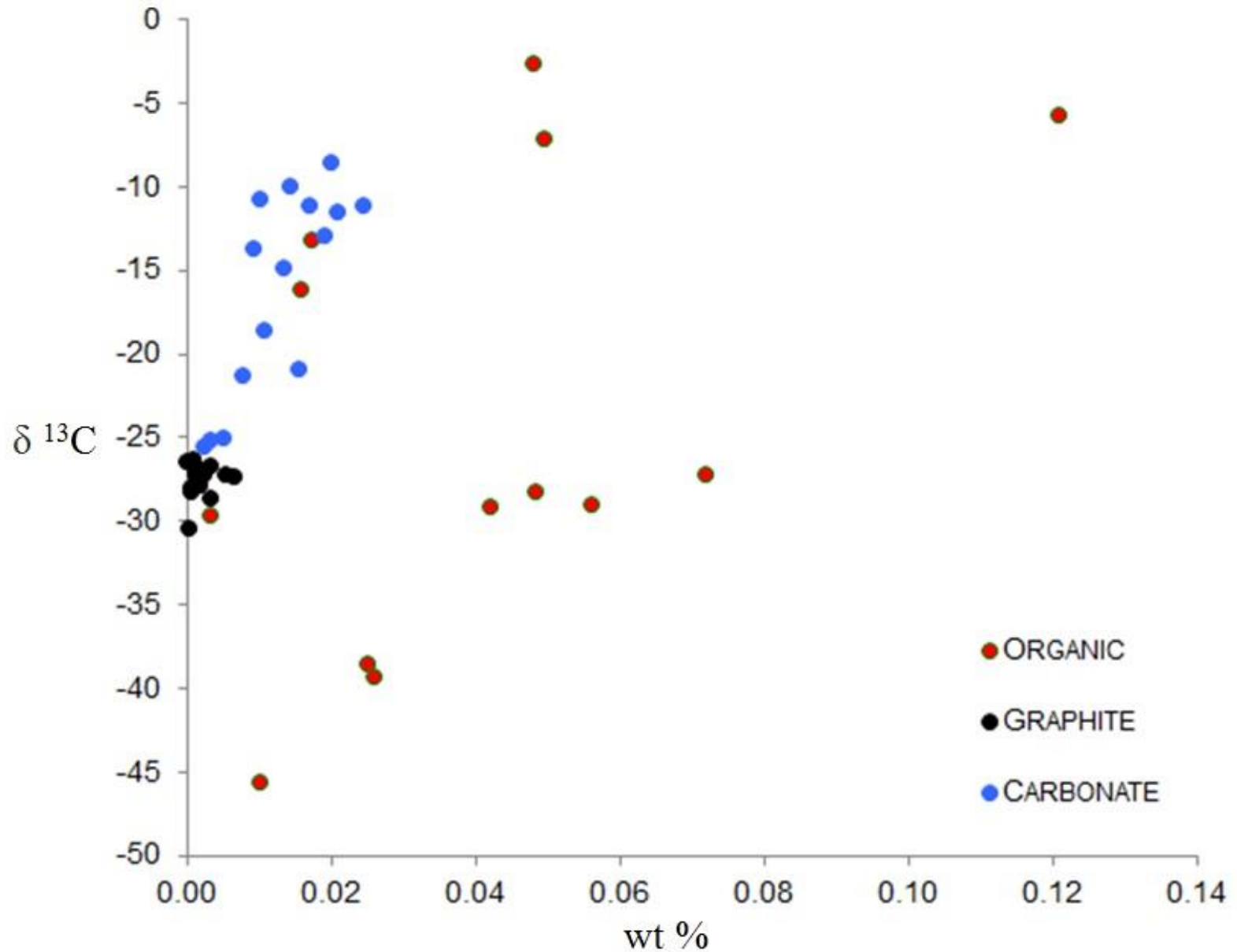
# MISURE PRIMA E DOPO I TRATTAMENTI

Grafite (carbonio elementare)

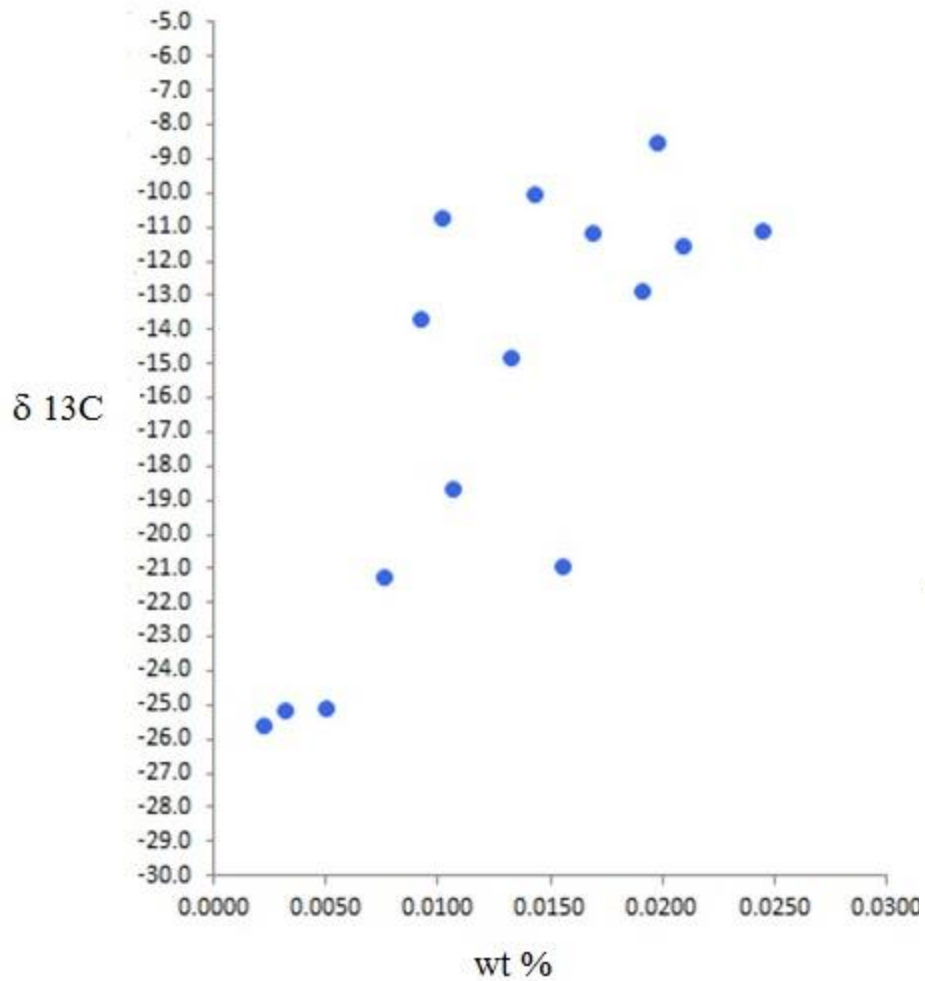


	Non treated		$H_2O_2 + HCl$		T 450°C	
CAMPIONE	wt %	$\delta^{13}C$	wt %	$\delta^{13}C$	wt %	$\delta^{13}C$
SL 15 T-450	0.0142	-18.9	0.0017	-27.5	0.0093	-13.7
AL 6 T-450			0.0012	-27.2	0.0077	-21.3
SL 12 T-450	0.0698	-5.0	0.0019	-27.9	0.0199	-8.6
CS 14 T-450	0.0360	-14.8	0.0010	-26.3	0.0191	-12.9
CS 7-450	0.0444	-12.8	0.0024	-27.2	0.0246	-11.1
M 13 T-450	0.0640	-26.5	0.0000	-26.5	0.0156	-21.0
AL 20 T-450	0.1433	-6.9	0.0014	-26.9	0.0210	-11.6
AN 125 T-450			0.0005	-28.1	0.0107	-18.7
M 19 T-450	0.0618	-28.7	0.0007	-28.3	0.0050	-25.1
AL22 T-450	0.0455	-28.9	0.0002	-30.5	0.0032	-25.2
SL44 T-450	0.0671	-8.8	0.0032	-28.7	0.0144	-10.1
CUL 8 T-450	0.0751	-27.1	0.0008	-26.8	0.0023	-25.6

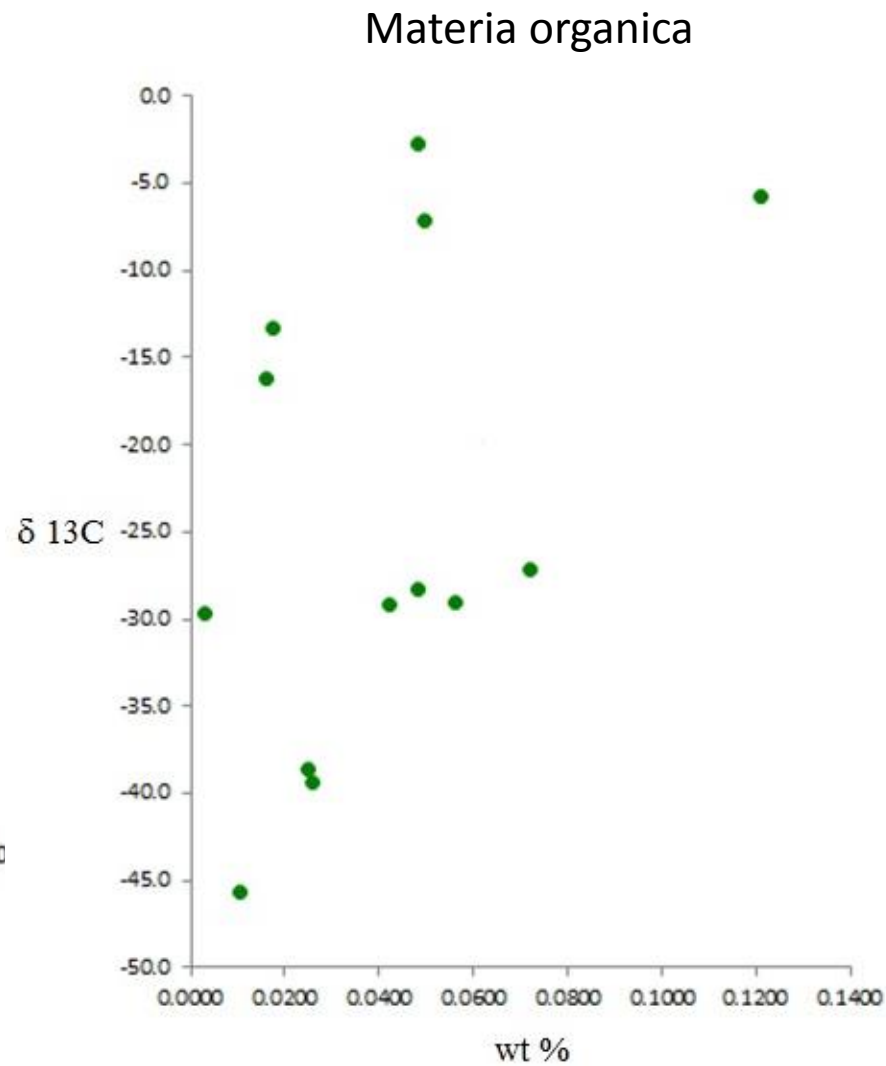
# RISULTATI



# RISULTATI

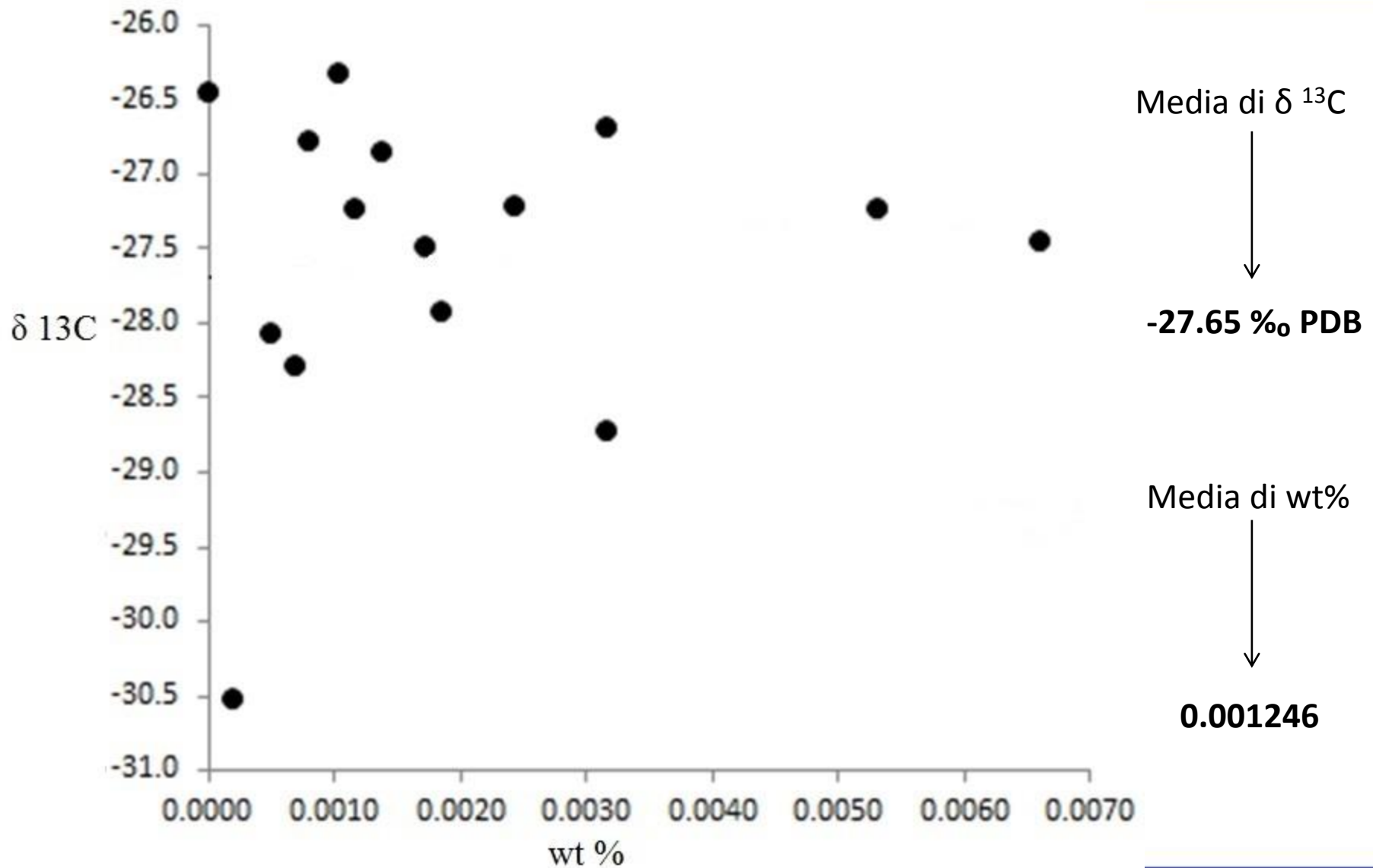


Carbonati



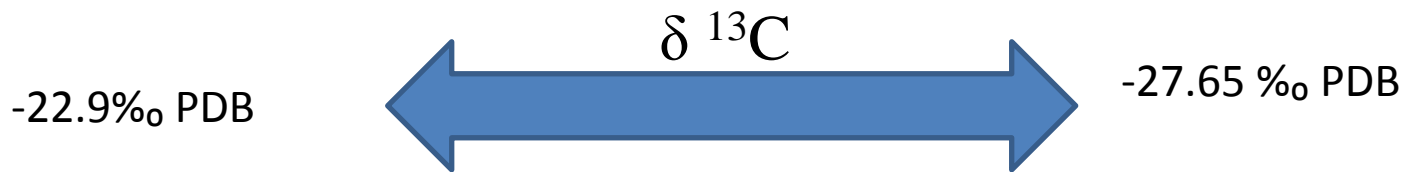
Materia organica

# RISULTATI GRAFITE





# CONCLUSIONI



Il carbonio dei basalti CAMP ha valori isotopici molto negativi → si tratta di un carbonio leggero

Quindi la  $\text{CO}_2$  rilasciata dalla CAMP può essere la causa degli shift negativi isotopici attorno al limite TJ

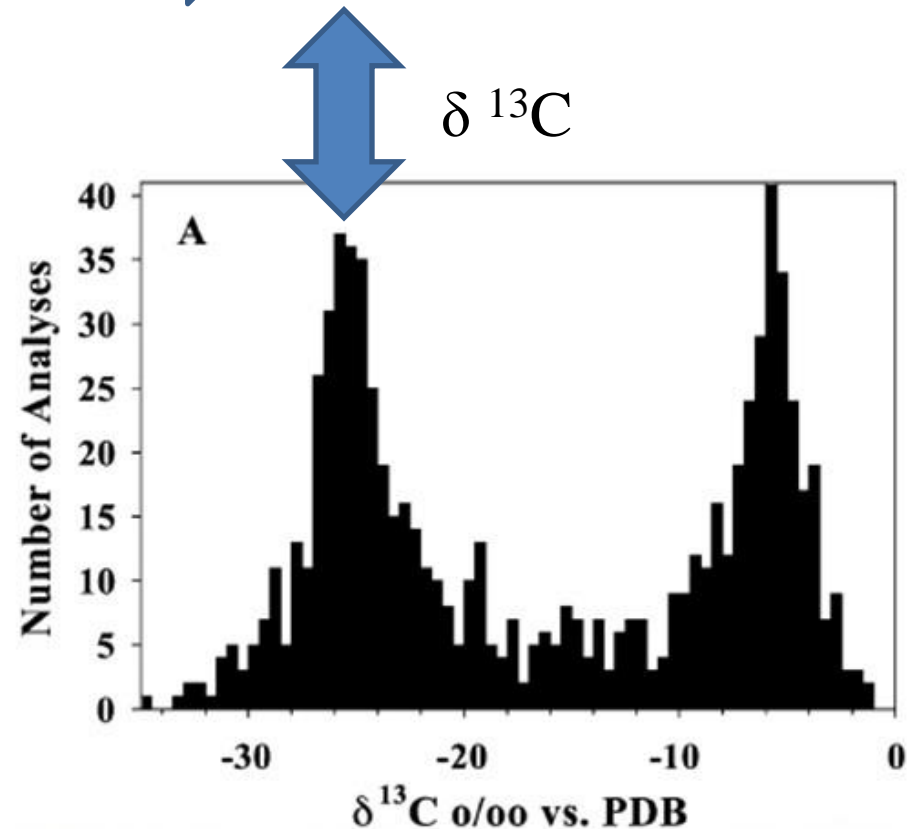


Grafico che mostra  $\delta^{13}\text{C}$  misurato su campioni di xenoliti. (Deines 2001).

# BIBLIOGRAFIA

- [http://ottawa-rasc.ca/wiki/index.php?title=File:Odale\\_CAMP.jpg](http://ottawa-rasc.ca/wiki/index.php?title=File:Odale_CAMP.jpg)
- [http://earth2geologists.net/Publications/McHone\\_AGU\\_2003\\_manuscript.pdf](http://earth2geologists.net/Publications/McHone_AGU_2003_manuscript.pdf)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Central\\_Atlantic\\_magmatic\\_province#mediaviewer/File:Affioramento\\_CAMP2.JPG](http://en.wikipedia.org/wiki/Central_Atlantic_magmatic_province#mediaviewer/File:Affioramento_CAMP2.JPG)
- <http://images.nzz.ch/eos/v2/image/view/643/-/text/inset/848a4555/1.17885795/1355301196/schwaden-original.gif>
- [http://blogs.isisdavinci.it/valeria\\_alessandro/files/2010/02/margine-divergente2.jpg](http://blogs.isisdavinci.it/valeria_alessandro/files/2010/02/margine-divergente2.jpg)
- [http://www.medicalradiation.com/wp-content/uploads/ionization\\_gross.jpg?a17713](http://www.medicalradiation.com/wp-content/uploads/ionization_gross.jpg?a17713)
- «Extensive 200 Million year old Cotinental Flood Basalts of the Central Atlantic Magmatic Province» Marzoli, Renne, Piccirillo, Ernesto, Bellieni, De Min. 1999
- «Atmospheric carbon injection linked to end triassic mass extincion» Ruhl, Bonis, Reichart, Damstè, Kurschner. 2011
- «Stable isotopes of carbon from basaltic rocks and their possible relation to atmospheric isotope excursions» Hansen, 2006
- «The carbon isotope geochemistry of mantle xenoliths» Deines, 2001
- «Synchrony of the Central Atlantic Magmatic Province and the Triassic-Jurassic boundary climatic and biotic crisis» Marzoli, Bertrand, Knight, Cirilli, Buratti, Verati, Nomade, Renne, Youbi, Martini, Allenbach, Neuwerth, Rapaille, Zaninetti, Bellieni. 2004