



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



DIPARTIMENTO  
DI GEOSCIENZE

# FORMAZIONE DI OSSIDI DI FERRO NEL MANTELLO PROFONDO: EVIDENZE DA DIAMANTI SUPER PROFONDI

Diamante super profondo: Lorenzon et al. 2022

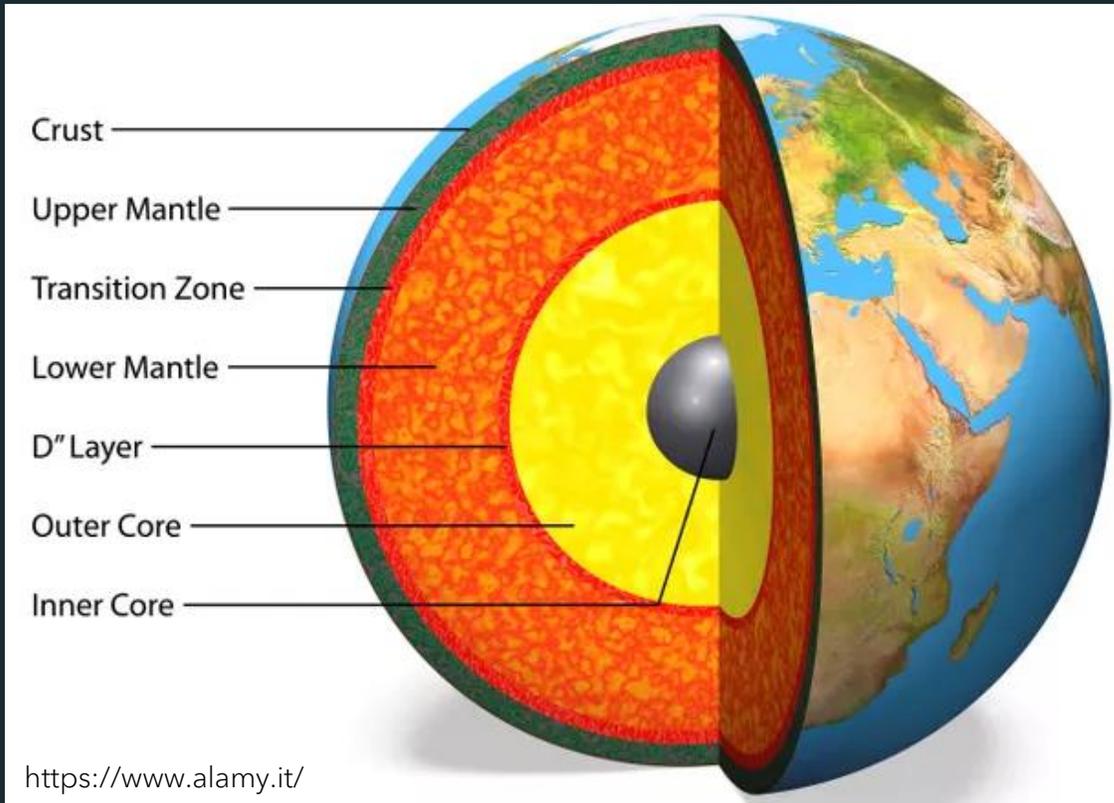


*Tesista: Matilde Galiè*

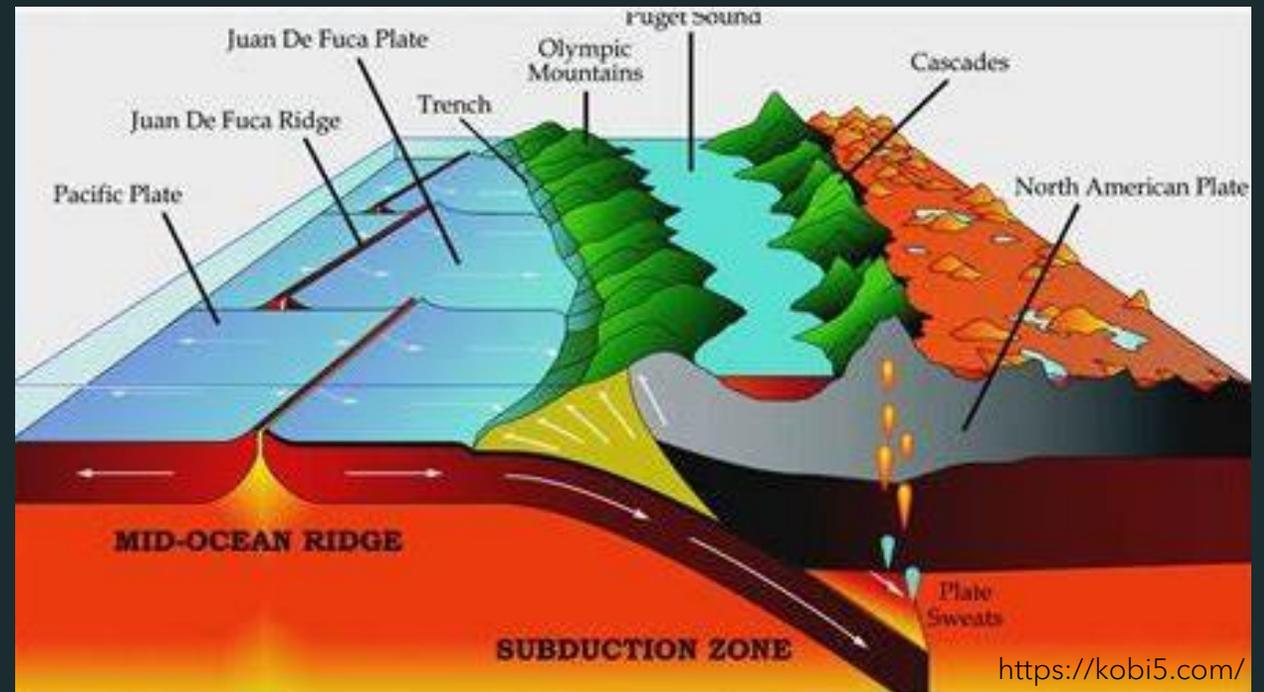
*Relatore: Davide Novella*

*Correlatore: Fabrizio Nestola*

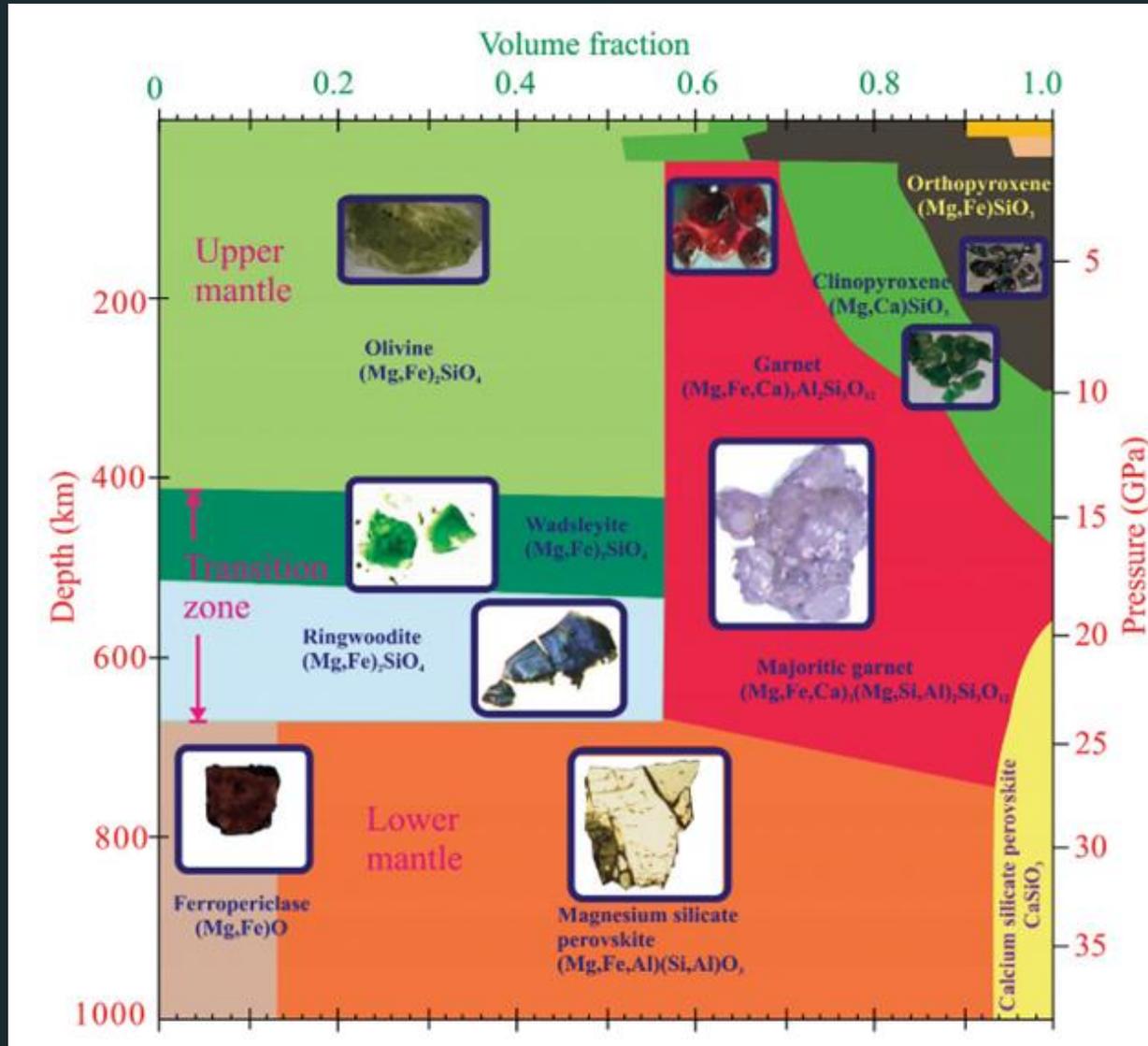
# L'INTERNO DELLA TERRA



Pianeta attivo: scambio geochimico tra superficie e mantello



# IL MANTELLO TERRESTRE



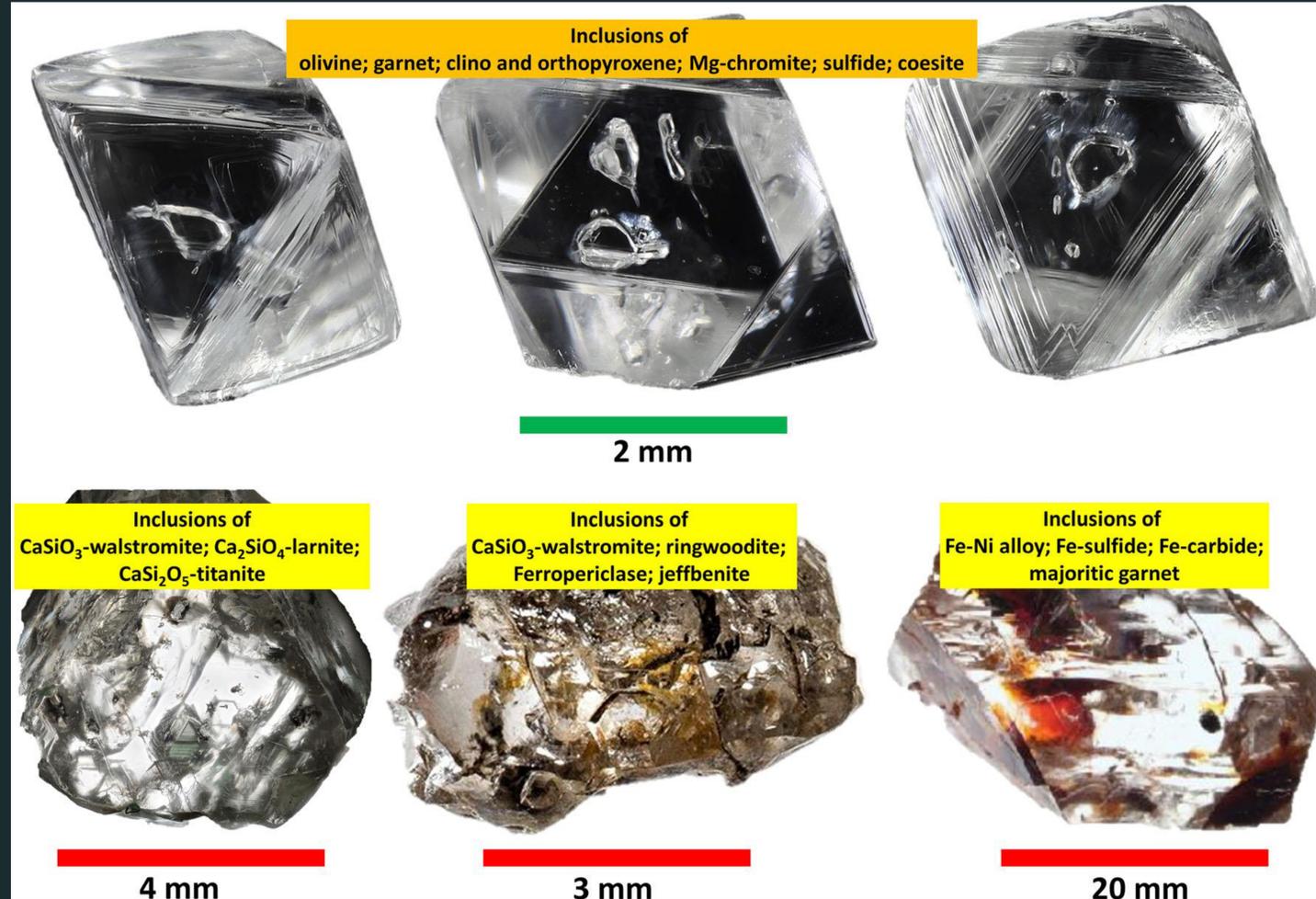
Frost, 2008

- Metodi indiretti per studiare l'interno della Terra: esperimenti in laboratorio e analisi geofisiche
- I diamanti possono fornire informazioni fino a 1000 km di profondità
- Campioni unici per studiare il mantello inferiore (56% volume del nostro pianeta)

# TIPOLOGIE DI DIAMANTI

## Litosferici (99%):

- Profondità massima di ~300 km
- Alto contenuto di N
- Inclusioni tipiche: granato, olivina, spinello



## Sublitosferici (1%):

- Profondità tra 300 e 1000 km
- Basso contenuto di N
- Inclusioni tipiche: **ferropericlasio**, breyite, silicati di calcio e magnesio

# SCOPO DELLA TESI

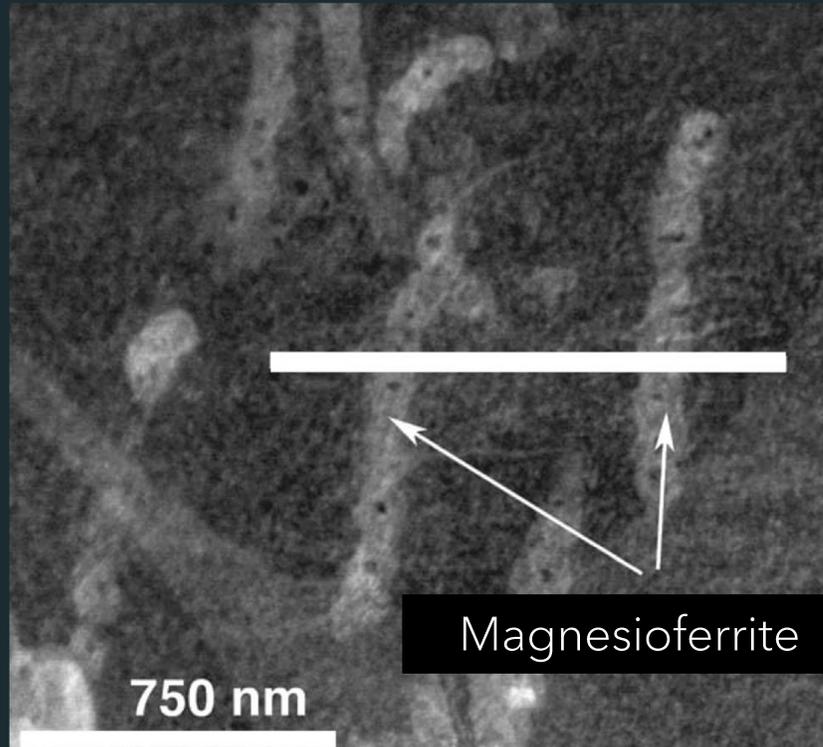
- Studio di un diamante super profondo (AZ\_15) e dell'inclusione di ferropericlasio (Mg,Fe)O
- Caratterizzazione mineralogica e geochimica

Comprendere l'origine e le caratteristiche dell'inclusione di ferropericlasio

Diamante da Juina (Brasile), con inclusione di ferropericlasio

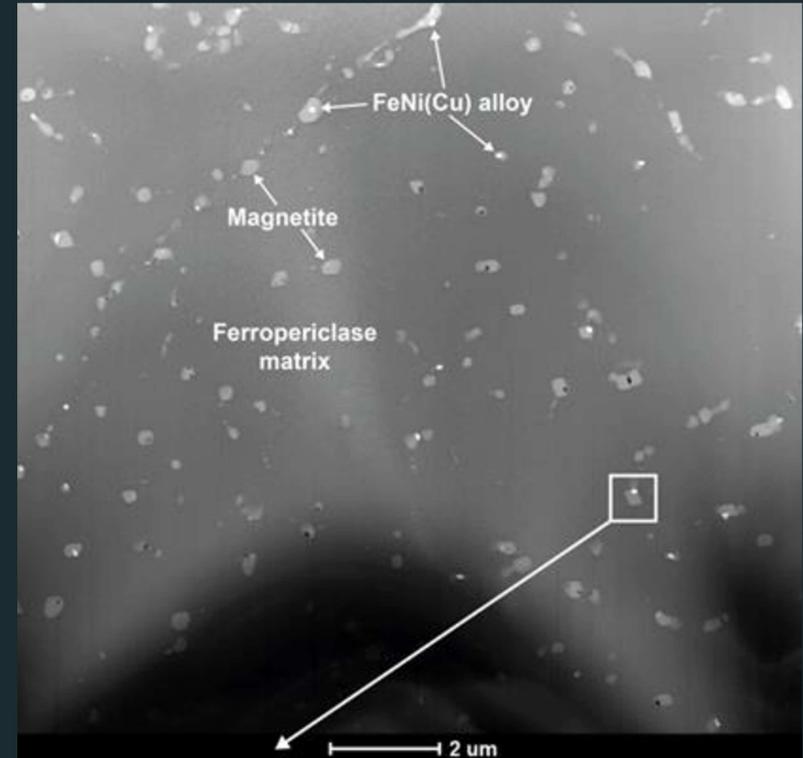


# ESSOLUZIONI IN FERROPERICLASI 'RICCHI' IN FERRO



Wirth et al. 2014

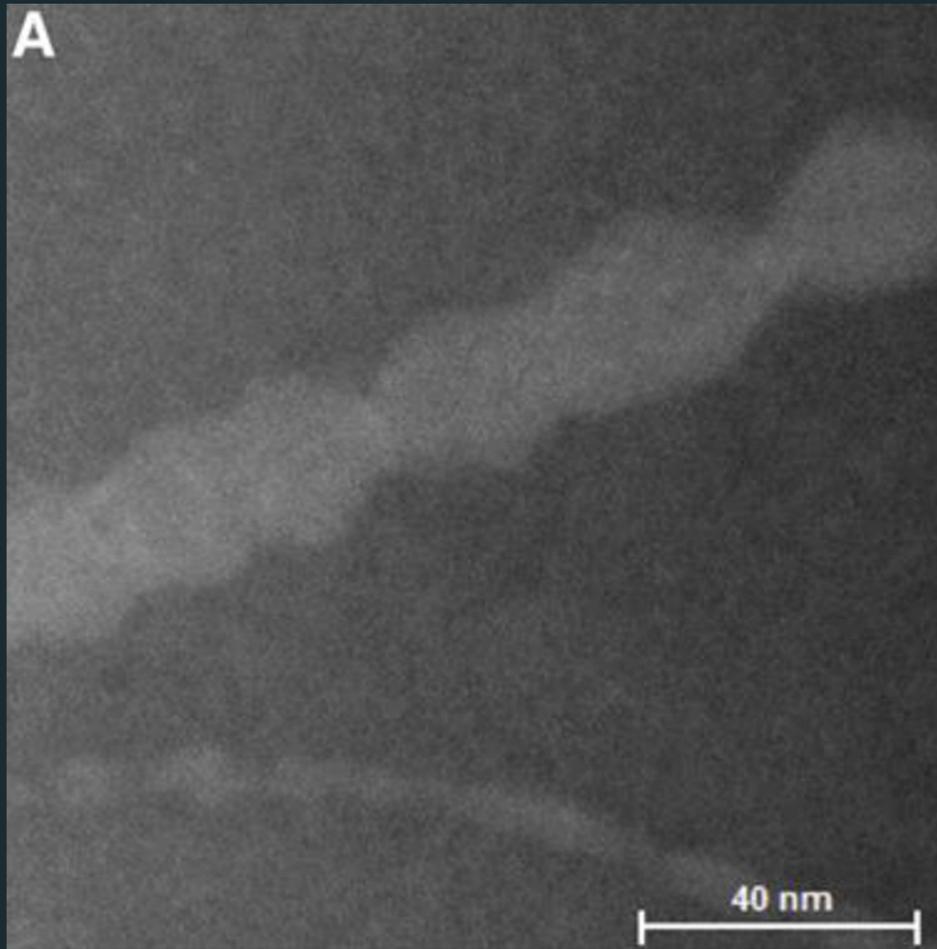
- ferropericlasio  $(\text{Mg}_{0,35}\text{Fe}_{0,65})\text{O}$
- **magnesioferrite**  $(\text{Mg}_{0,42}\text{Fe}_{0,58})\text{Fe}_2\text{O}_4$
- leghe Fe-Ni



Anzolini et al. 2020

- ferropericlasio  $(\text{Mg}_{0,6}\text{Fe}_{0,4})\text{O}$
- **magnetite**  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
- leghe  $\text{Fe}_{0,71}\text{Ni}_{0,24}\text{Cu}_{0,05}$

# ESSOLUZIONI IN FERROPERICLASI 'POVERI' IN FERRO



Palot et al. 2016

- ferropericlasio ( $\text{Mg}_{0,83}\text{Fe}_{0,17}\text{O}$ )
- **magnesioferrite**  
 $\text{Mg}(\text{Fe}_{0,75}\text{Cr}_{0,17}\text{Al}_{0,08})_2\text{O}_4$

Ad oggi un solo studio...

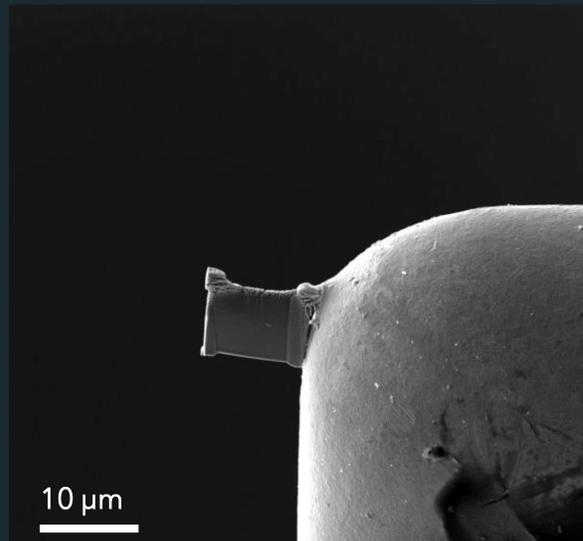
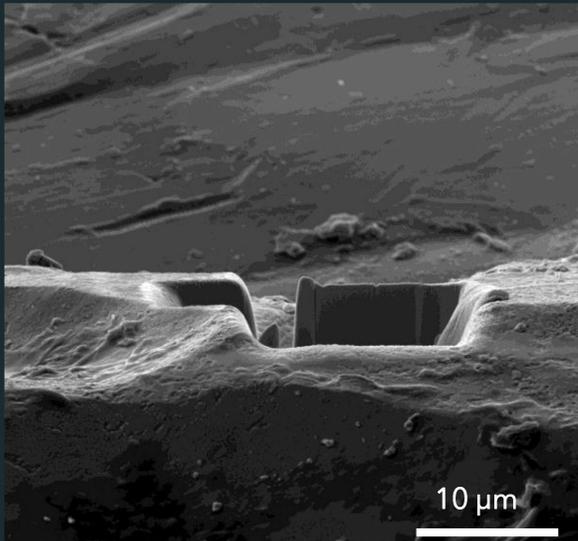
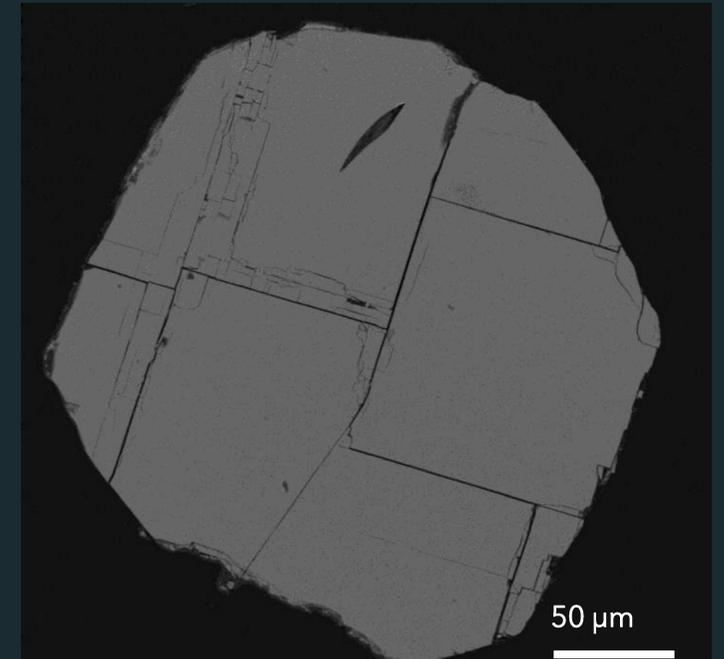
# ANALISI SEM

(*MICROSCOPIO ELETTRONICO A SCANSIONE*)

- Immagini ad alta risoluzione: SE e BSE
- Immagini STEM: 30 keV, 100 pA
- Analisi chimiche EDS: 15 keV, 3 nA



Destra: Inclusione estratta di ferropericlasio (immagine BSE)

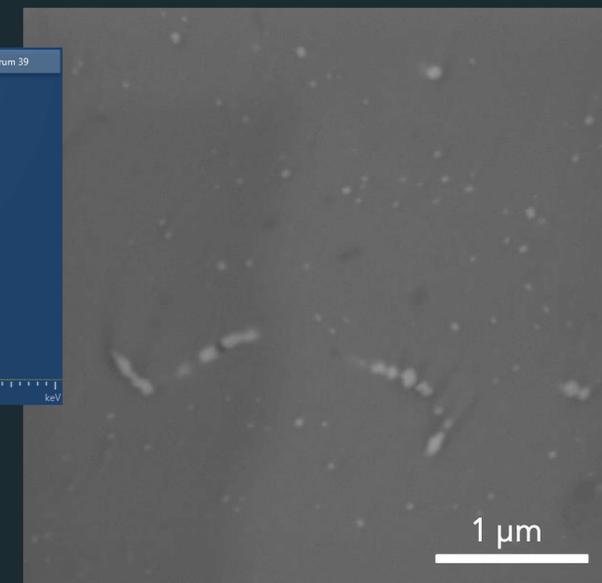
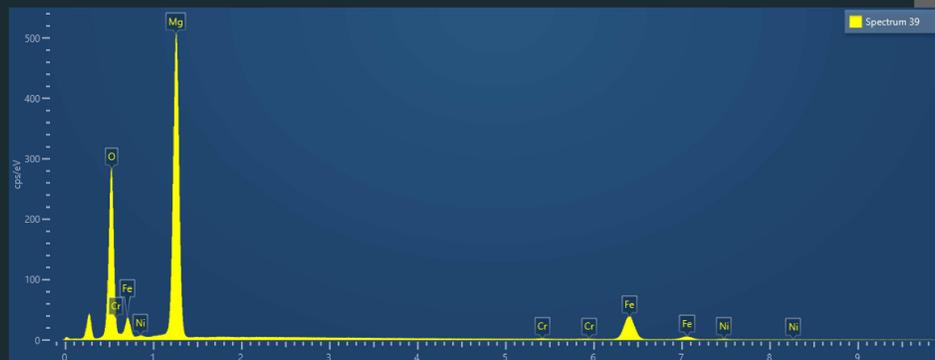


Sinistra: lamella estratta con FIB (Focused Ion Beam) per STEM

# RISULTATI OTTENUTI AL SEM

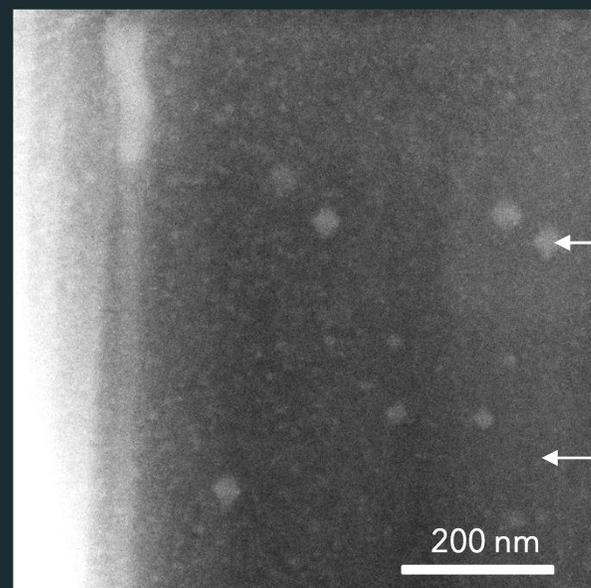
## Analisi standardizzate EDS ferropericlasio: $(\text{Mg}_{0,8}\text{Fe}_{0,2})\text{O}$

- Composizione ottenuta da 20 analisi
- Possibile presenza di tracce (es. Cr, Ni)



## Analisi STEM:

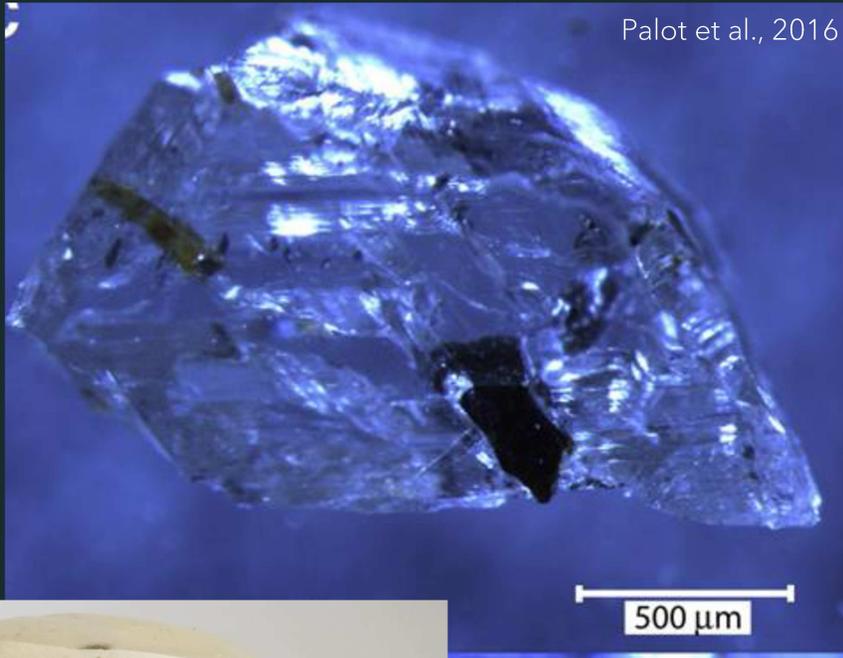
- Presenza di essoluzioni nanometriche
- Morfologia ottaedrica



← essoluzioni

← ferropericlasio

Immagine compositiva BSE



# CONCLUSIONI

- Conferma di essoluzione di ossidi in ferropericlasì a basso Fe
- Data la morfologia ottaedrica, potrebbe trattarsi di spinelli
- Programmate analisi TEM per identificare le essoluzioni

# DOMANDE APERTE

- Ferropericlasì a basso ed alto Fe danno essoluzioni a composizione diversa?
- Link tra tipo di essoluzione e condizione di formazione dei ferropericlasì?
- Tutti i ferropericlasì, se studiati in dettaglio, mostrano essoluzioni?

# GRAZIE A TUTTI PER L'ATTENZIONE!

Ringrazio in particolare il mio relatore ed il mio correlatore per avermi dato l'opportunità di partecipare a questo studio, ed essersi sempre resi disponibili ad aiutarmi.

Ringrazio i miei genitori e mia sorella per aver portato tanta pazienza durante tutti questi tre anni, e soprattutto negli ultimi mesi, in cui è stato messo a dura prova l'equilibrio familiare...

Ringrazio i miei amici, non che compagni, con cui ho condiviso tanto ed il cui sostegno si è rivelato fondamentale in più di qualche occasione.

Infine ringrazio Luca, per avermi supportato, sopportato, ed aver creduto in me in ogni momento, facendomi sentire un po' più leggera.

