



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



DIPARTIMENTO  
DI GEOSCIENZE

Laurea triennale in Scienze Geologiche:

# STUDIO DEL GRADO DI SHOCK DI OLIVINE IN URELITI ANTARTICHE TRAMITE DIFFRAZIONE A RAGGI X A CRISTALLO SINGOLO

Relatore: Prof. DAVIDE NOVELLA

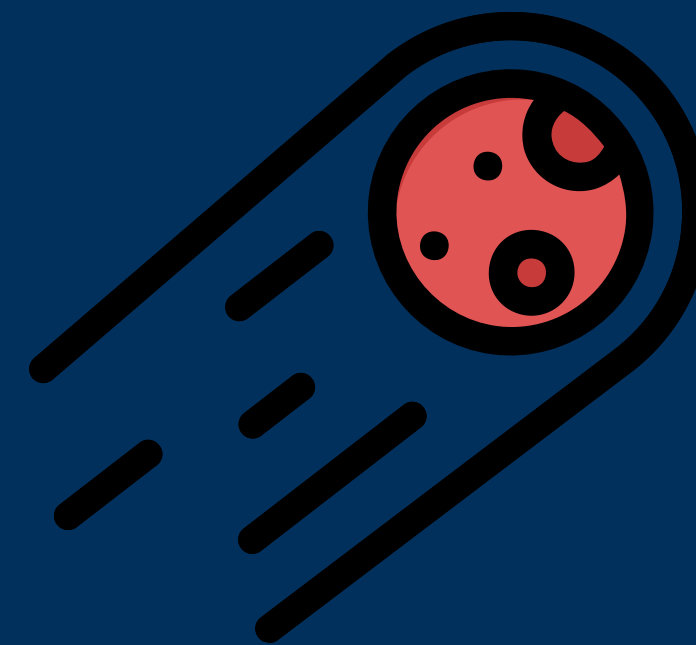
Correlatore: Prof. FABRIZIO NESTOLA

Co-tutor: Dott.ssa ANNA BARBARO

Laureanda: LETIZIA NARDI n° 1220225

22 settembre 2022

A.A 2021/22



# OBBIETTIVO

- Utilizzo della tecnica a **diffrazione a raggi-X a cristallo singolo** su cristalli di **olivina**.
- Quantificare i **gradi di shock**.
- Selezione di **2 campioni di Ureliti** con diverso grado di shock.
- Verifica dell'efficacia.



Cristalli macroscopici di olivina

# UNA TIPOLOGIA DI METEORITI : LE URELITI



## Classificazione

- Rocce Ultramafiche.
- Meteoriti acondritiche differenziate.



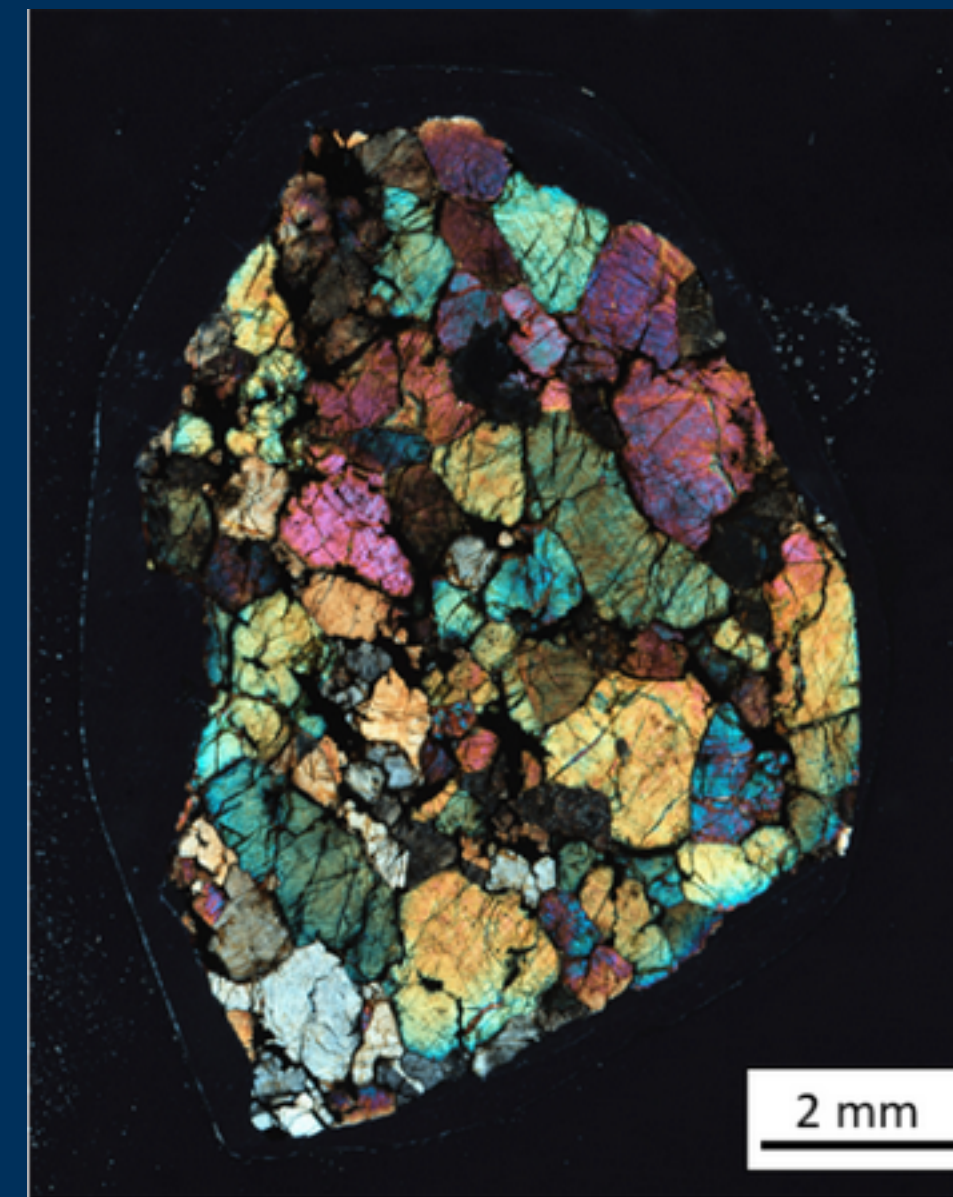
## Petrografia

- Olivina.
- Pigeonite (cpx povero in Ca).
- Fasi carbonio (grafite, diamante).
- Fasi Fe-Ni e ossidi.

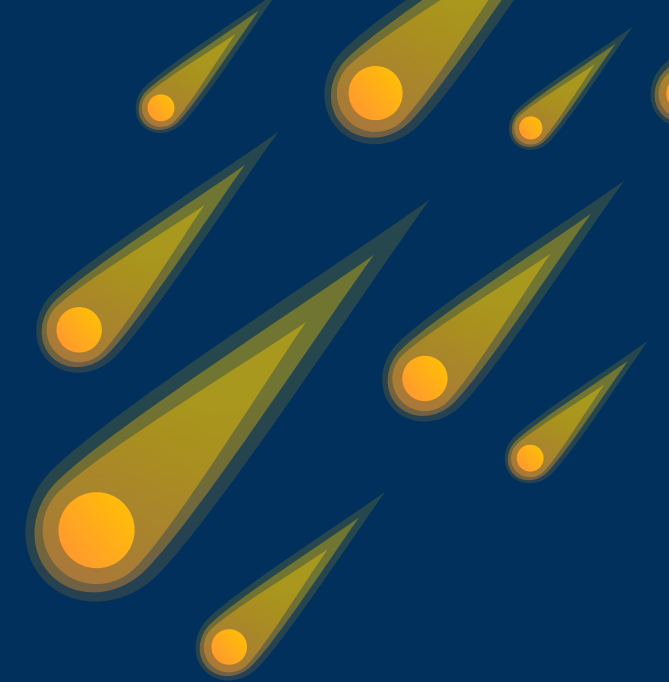


## Provenienza/storia

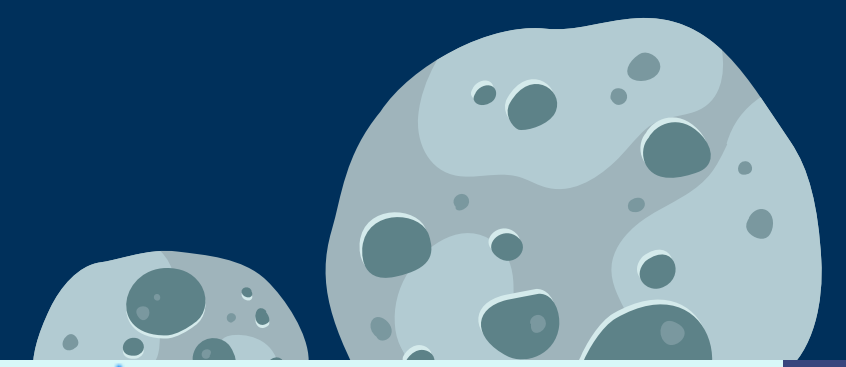
- Medesimo corpo genitore e sua successiva distruzione catastrofica.
- Risultato della differenziazione di un planetesimo.



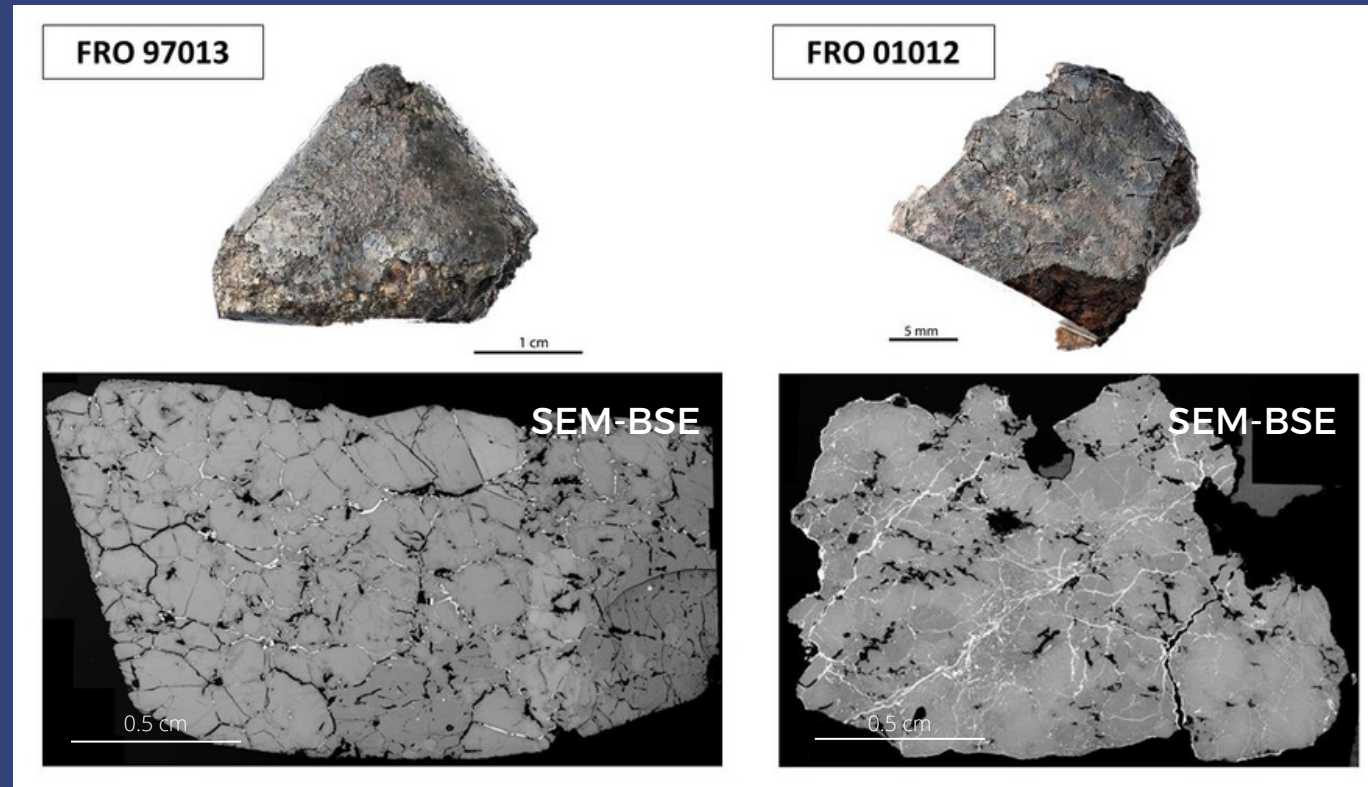
Sezione sottile FRO 95028 (S2) a nicol incrociati



# I CAMPIONI: FRO 97013 FRO 01012



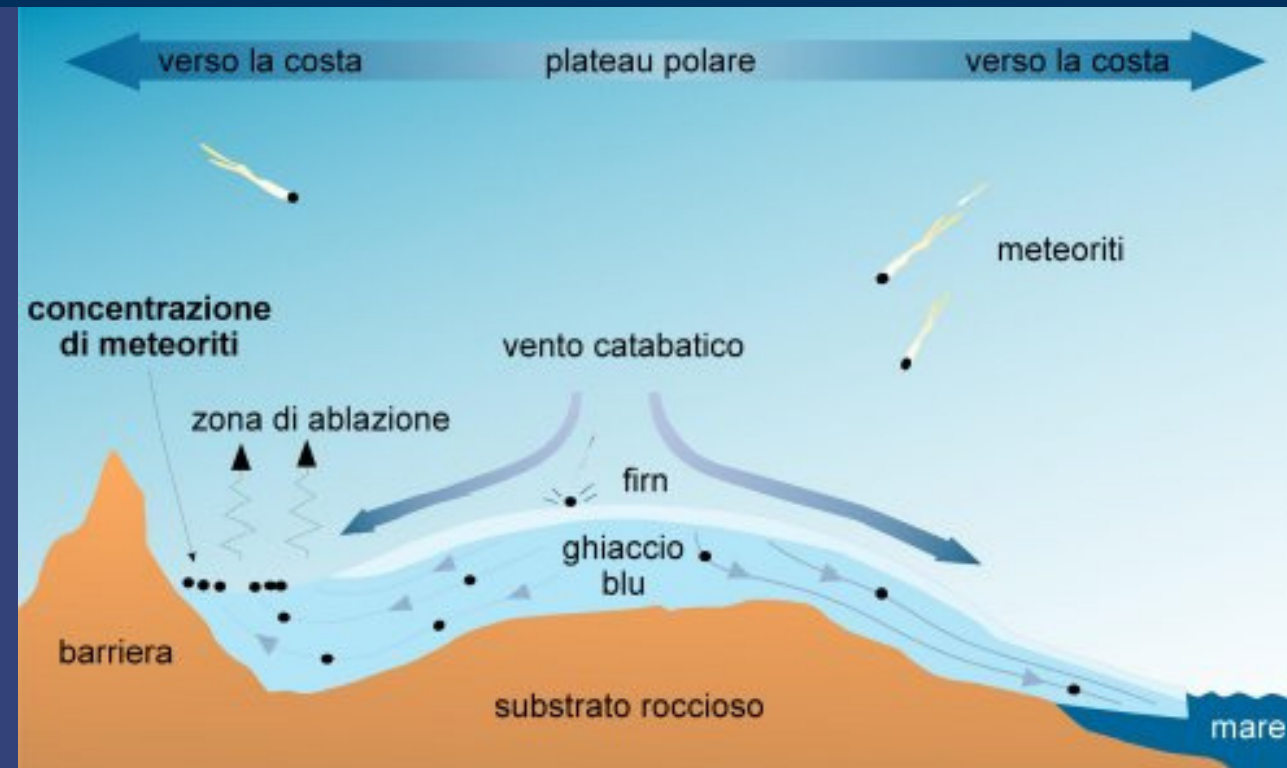
**COSA?**  
Ureliti  
Antartiche



**DOVE?**  
Frontier  
Mountain



**COME?**



Museo Nazionale dell'Antartide Photo Database



Museo Nazionale dell'Antartide Photo Database

# METODOLOGIE UTILIZZATE E PREPARAZIONE DEL CAMPIONE



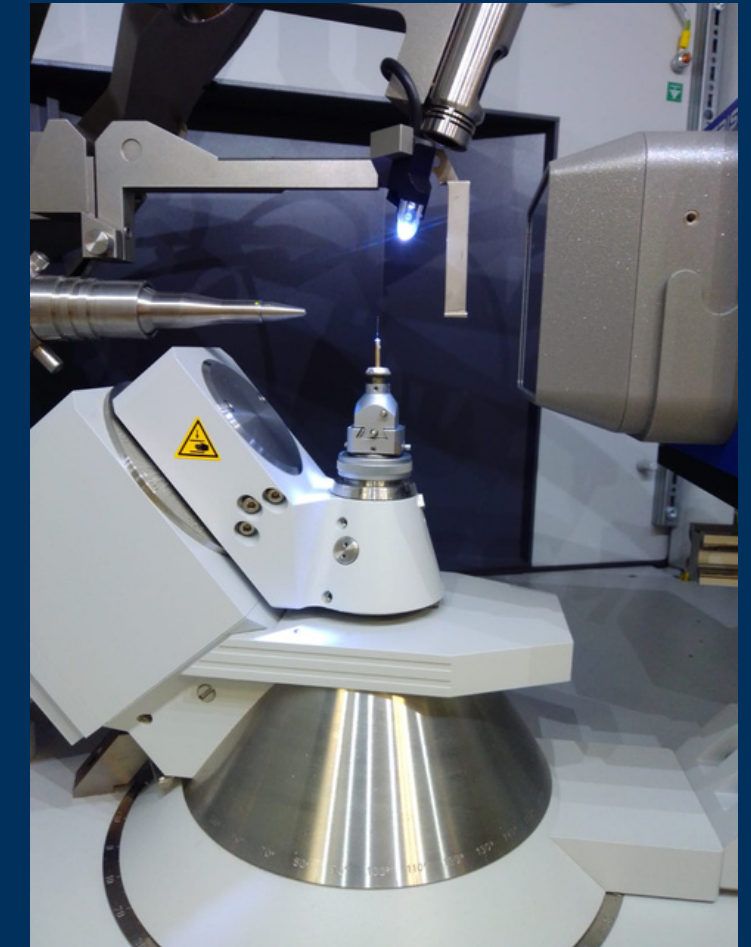
## STEP 1

Taglio del  
campione.



## STEP 2

Analisi al  
microscopio  
ottico.



## STEP 3

Indagine al  
diffrattometro a  
raggi-X a  
cristallo singolo.

# DETTAGLI TECNICI:

- Diffrattometro Rigaku-Oxford Diffraction Supernova kappa-geometry dotato del detector Pilatus 200K Dectris a micro-sorgente (Mo) Raggi-X.
- 30 secondi di esposizione.
- Acquisizione di 360 immagini lungo l'asse  $\varphi$ .
- $\approx$  3h di acquisizione dati.

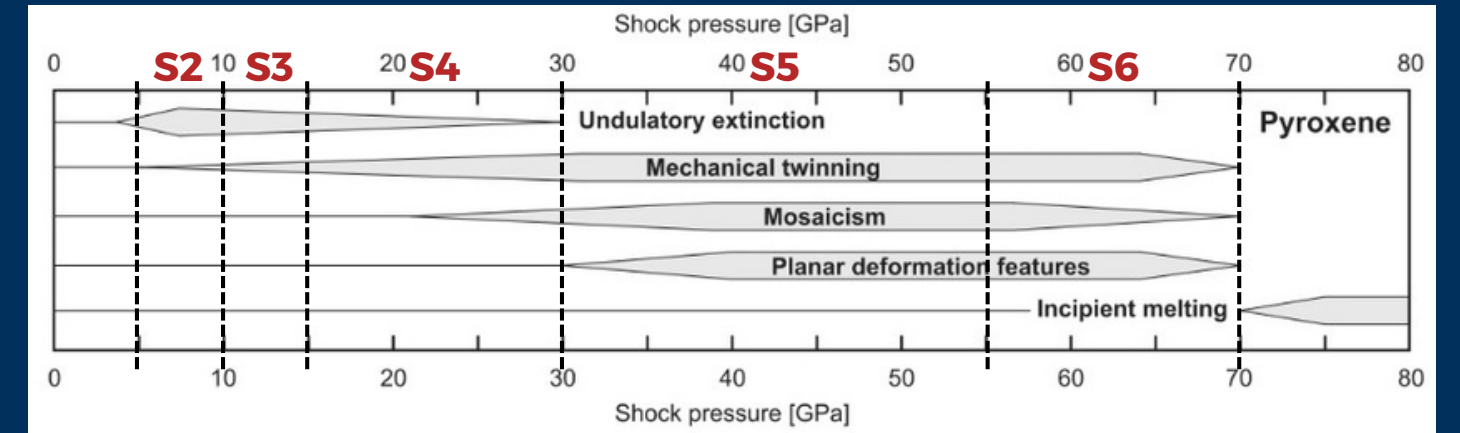
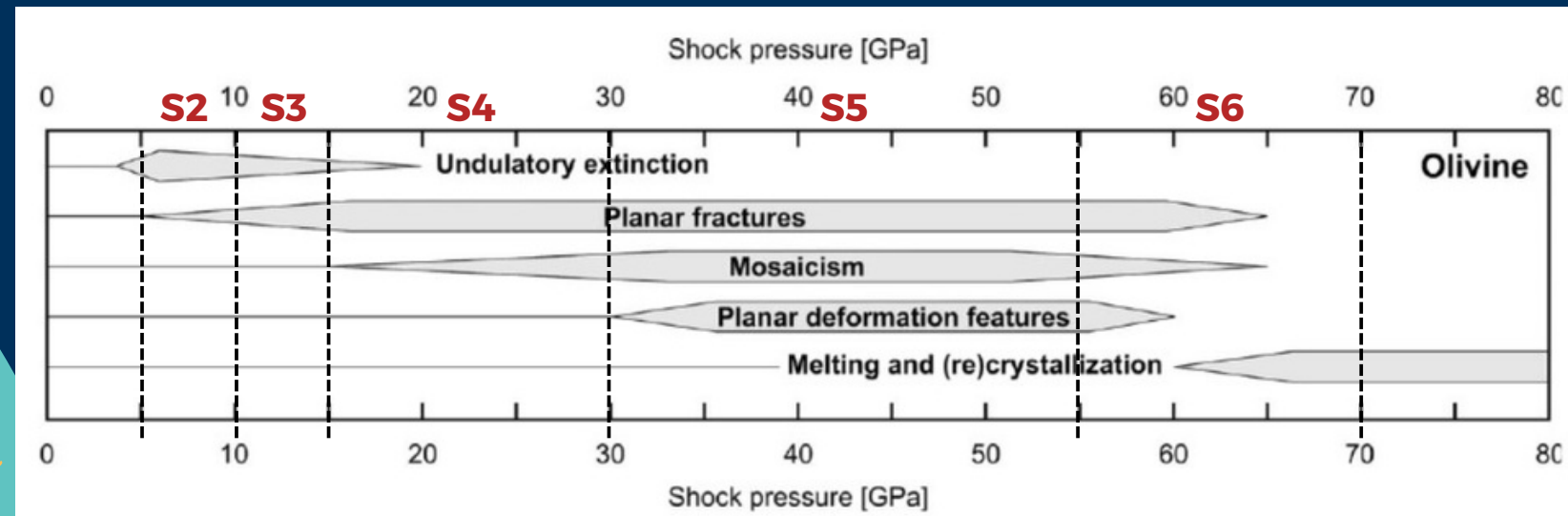


Cristallo di olivina su capillare di vetro.

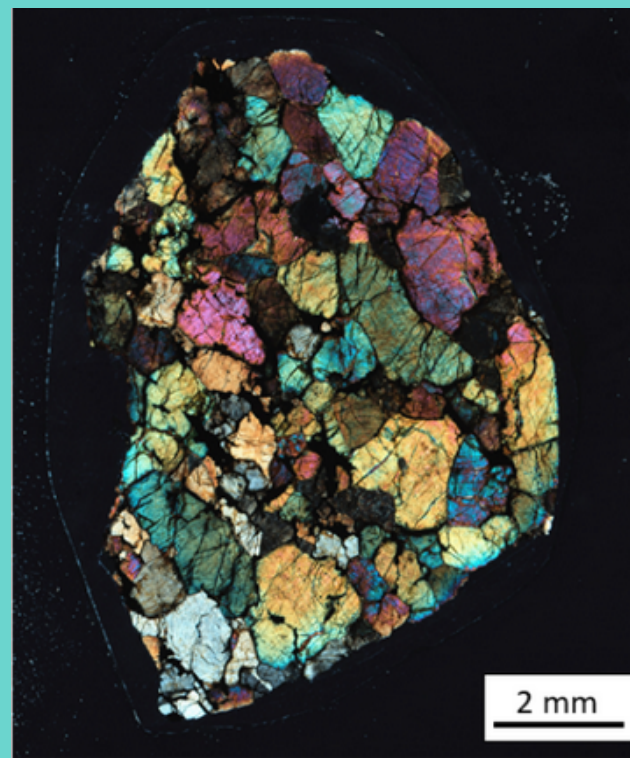


# METAMORFISMO DA SHOCK IN OL E PX

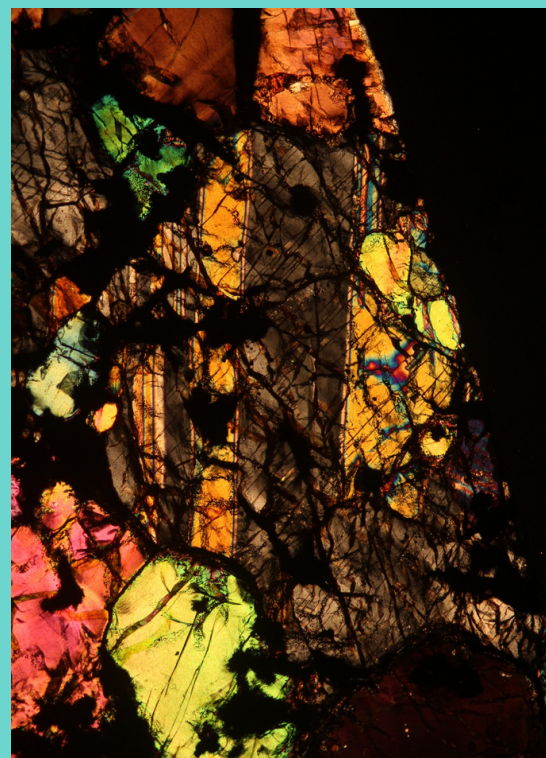
## CLASSIFICAZIONE OTTICA AL MICROSCOPIO



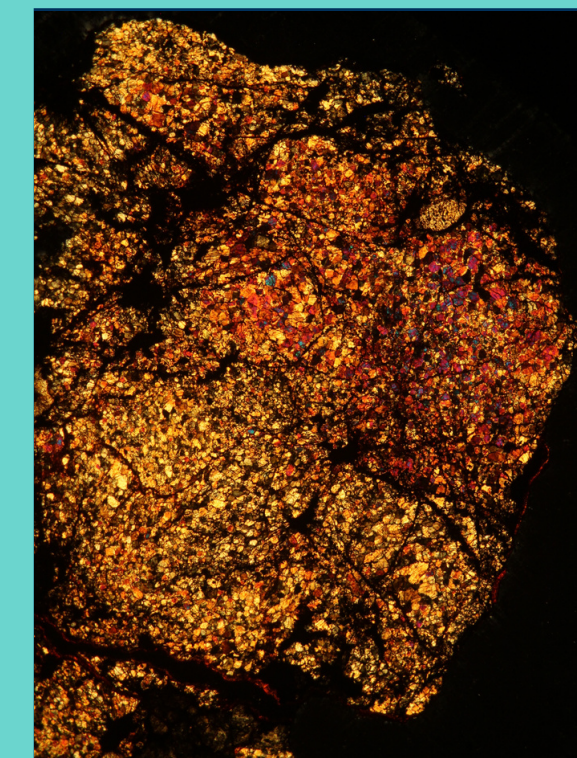
Stoeffler et al. (2018)



FRO 95028  
(S2) a nicol  
incrociati



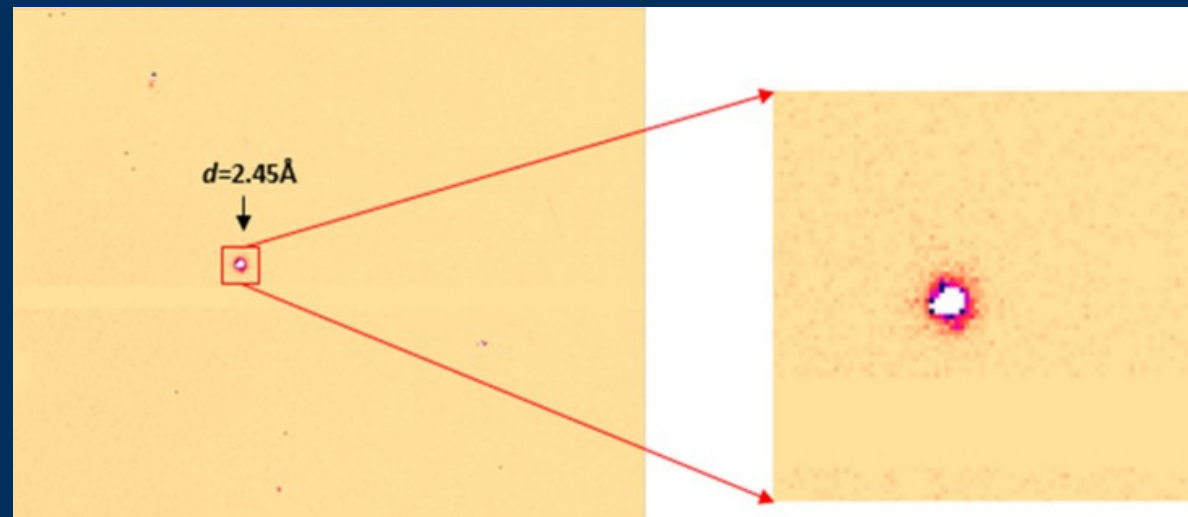
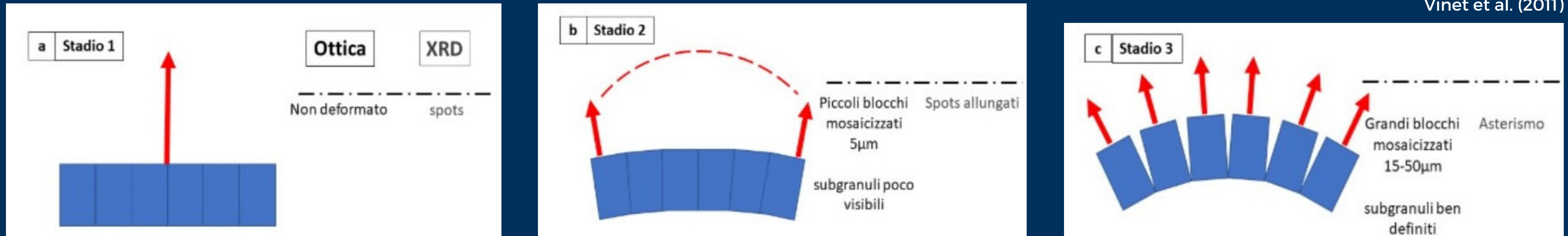
Geminazione  
di px in FRO  
97013 (S3/S4)  
a nicol  
incrociati



Mosaicismo in  
FRO 01012  
(S6) a nicol  
incrociati

# COSA ASPETTARSI?

Vinet et al. (2011)



Olivina magmatica **NON** shockata



**Basso/Medio** grado



**Alto** grado



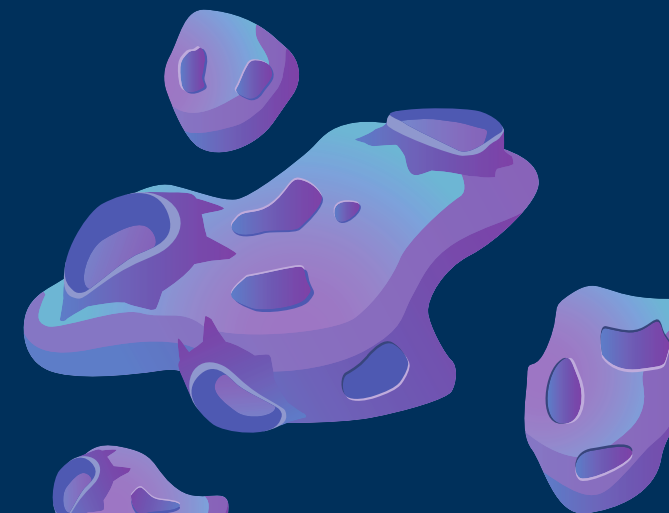
Grado di shock S3



# RISULTATI ANALISI FRO 97013

## IMMAGINE DI DIFFRAZIONE

- Punti di diffrazione allungati.



Grado di shock S3



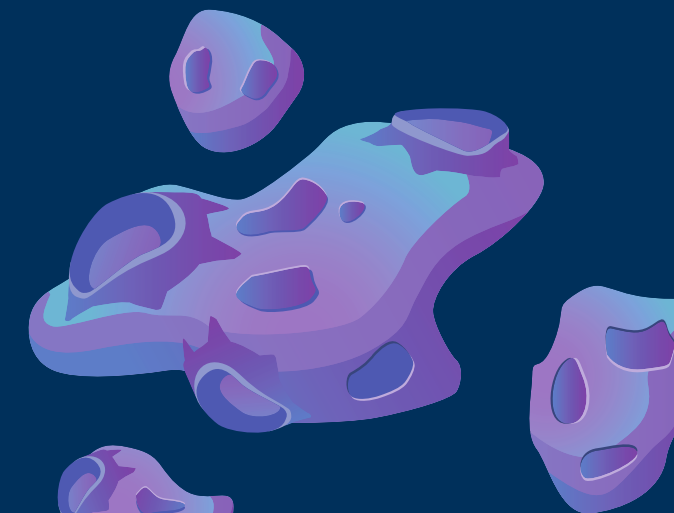
- Punti di diffrazione allungati.

# RISULTATI ANALISI FRO 97013

## IMMAGINE DI DIFFRAZIONE



Grado di shock S2

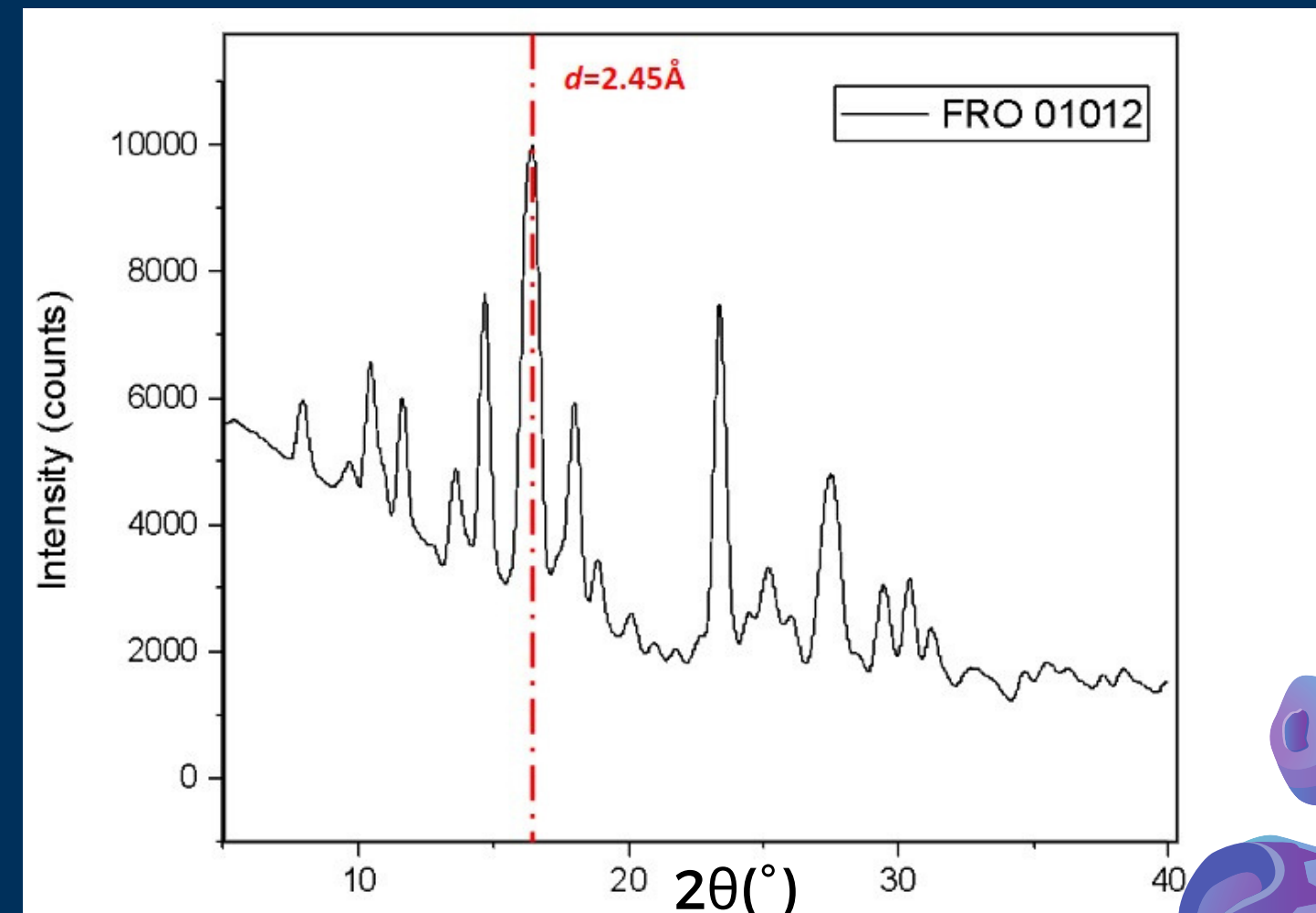


Grado di shock S6



# RISULTATI ANALISI FRO 01012

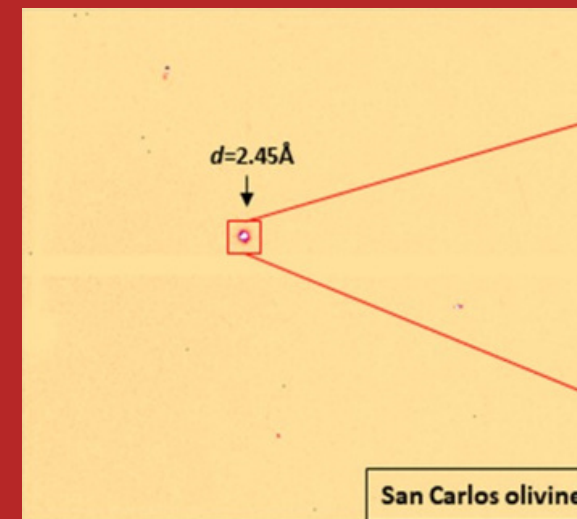
## IMMAGINE DI DIFFRAZIONE E DIFFRATTOGRAMMA



- Punti di diffrazione allungati.
- Anelli di diffrazione appena visibili.
- Inizio di asterismo.

# COMPARAZIONE DELLE IMMAGINI DI DIFFRAZIONE

RIFERIMENTO:



olivina magmatica  
NON shockata



0

S2

S3/S4

P[GPa]

S6

S6/S7 80



# RECENTE STUDIO (2021) SUL MEDESIMO ARGOMENTO

## Quantitative shock measurement of olivine in ureilite meteorites

Yaozhu LI <sup>1,2\*</sup>, Phil J. A. McCAUSLAND <sup>1,2</sup>, and Roberta L. FLEMMING<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Earth Sciences, Western University, London, Ontario N6A 5B7, Canada


<sup>2</sup>Institute for Earth and Space Exploration, Western University, London, Ontario N6A 5B7, Canada

\*Corresponding author. E-mail: yli2889@uwo.ca


*(Received 05 March 2020; revision accepted 20 May 2021)*


- 6 campioni di meteoriti provenienti da deserti AFRICANI.
- In accordo con lo studio!


# CONCLUSIONI






All' aumentare del grado di shock esiste una **correlazione tra metodo ottico e XRD.**



Poca o **nulla differenza** tra FRO 97013 e FRO 95028  **FRO 97013** classificabile con grado di shock **S2** e **NO S3.**



**Notevole differenza** tra FRO 01012 e NWA 6871  **FRO 01012** classificabile con grado di shock **S5** e **NO S6.**



*Meteore lucide rigavano l'aria  
immobile, con la discesa  
lievissima e tacita d'una  
goccia d'acqua su una lastra  
di diamante.*

GABRIELE D'ANNUNZIO, *Il piacere*



*Grazie!*