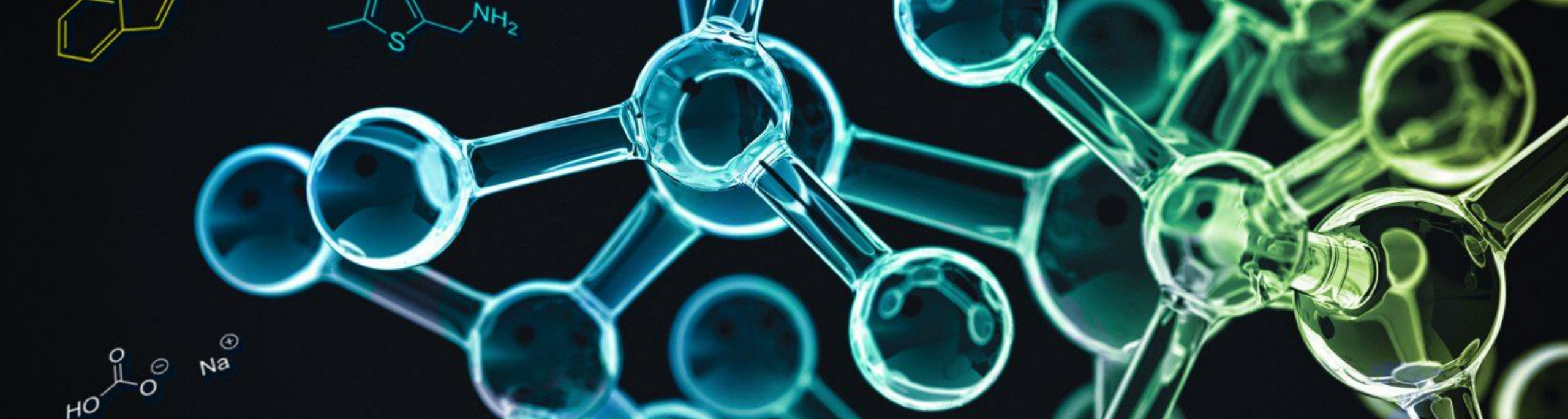


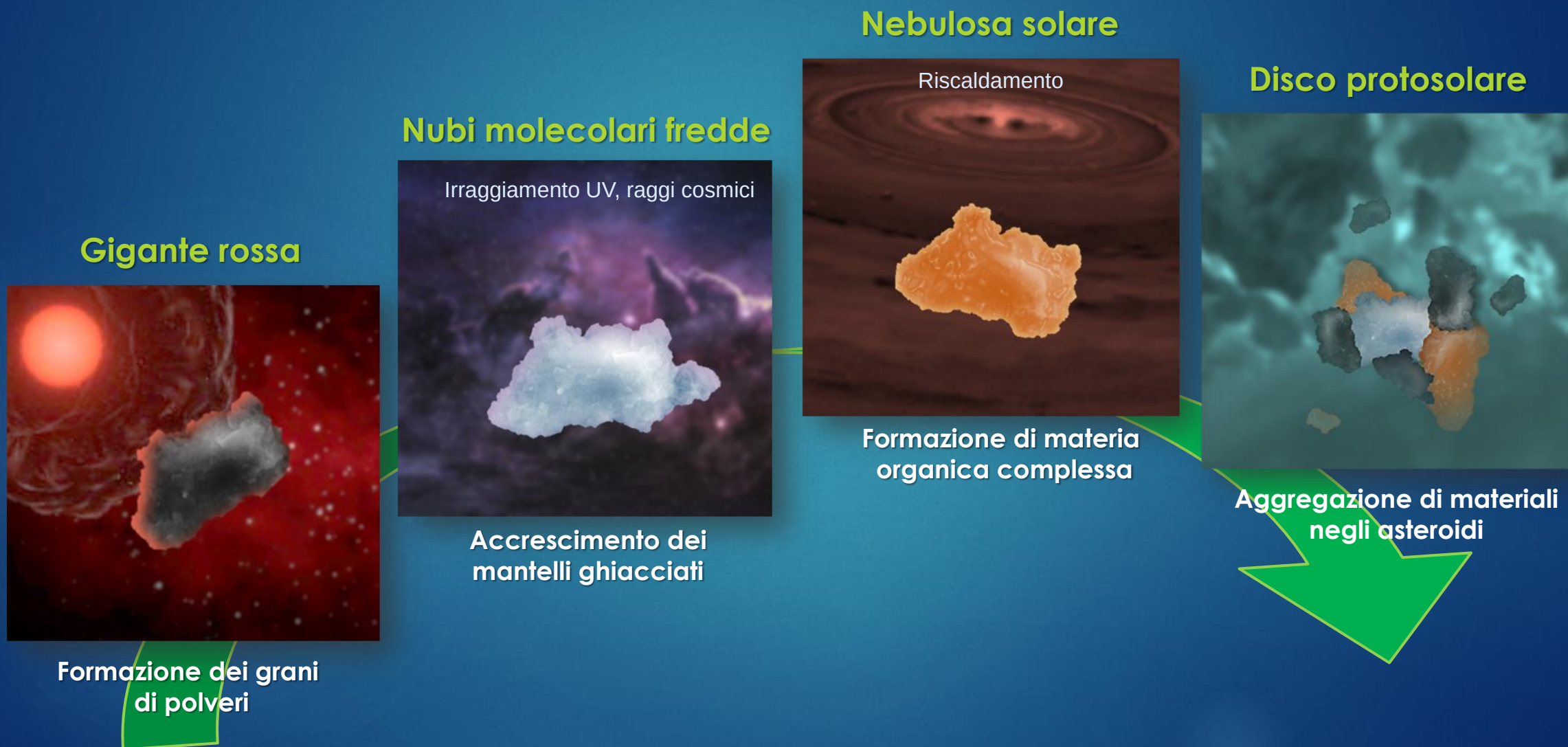


Aminoacidi in meteoriti condriti carbonacee e in campioni organici di laboratorio

PAOLA MODICA
CNRS LPC2E, Orléans (Francia)

PRISMA Day 2018 Bologna

L'evoluzione delle polveri interstellari



Le meteoriti condriti carbonacee

- ▶ Frammenti di asteroidi di tipo carbonaceo

Meteoriti rare

- ▶ 3% di tutte le meteoriti note
- ▶ < 5% delle condriti

Interessanti dal punto di vista scientifico

- ▶ Elevato contenuto di carbonio e di sostanze organiche
- ▶ Materiale poco alterato
- ▶ Composizione simile a quella della nebulosa solare



Paris

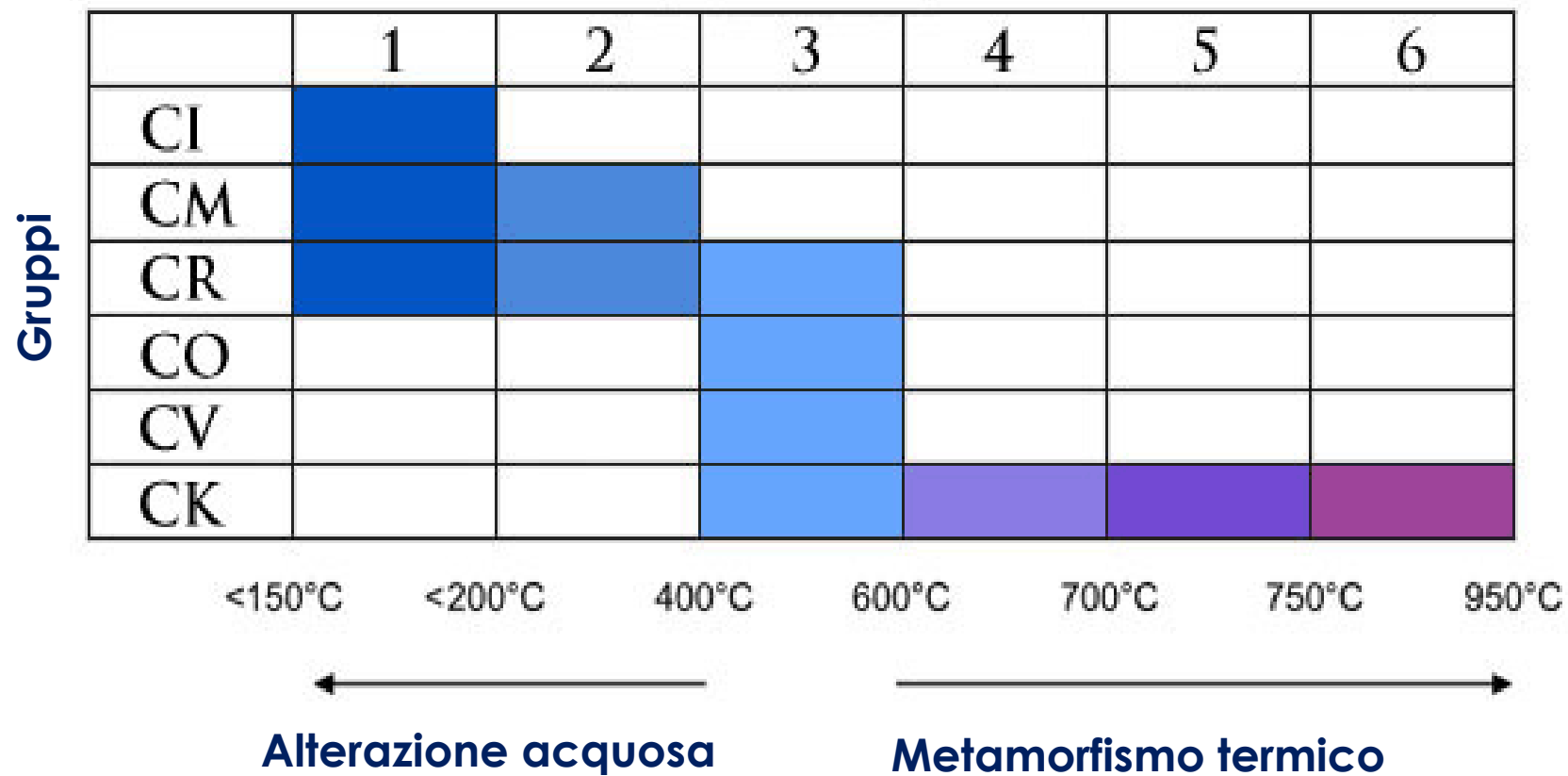


Mighei

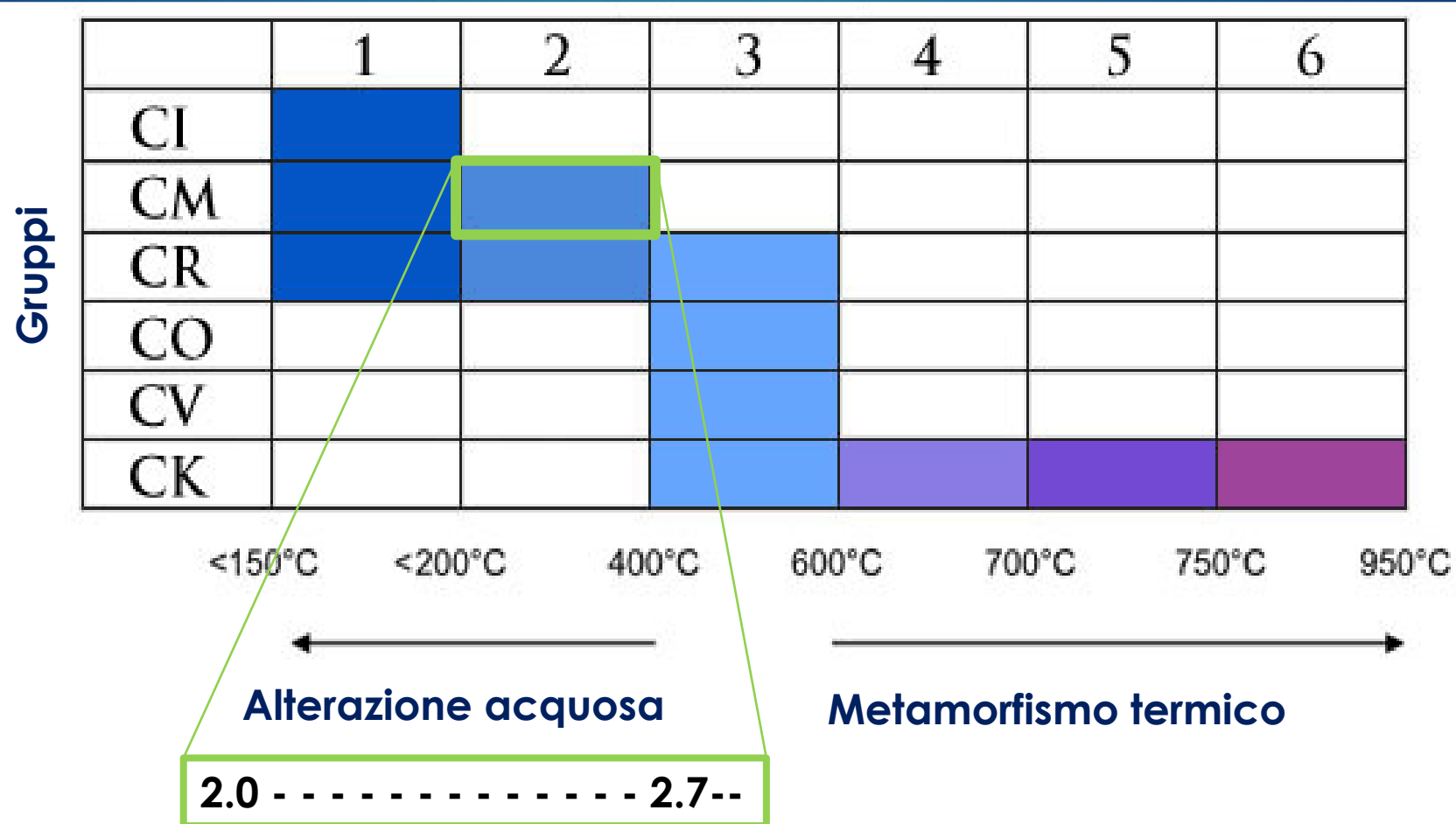


Murchison

Classificazione in tipi petrografici

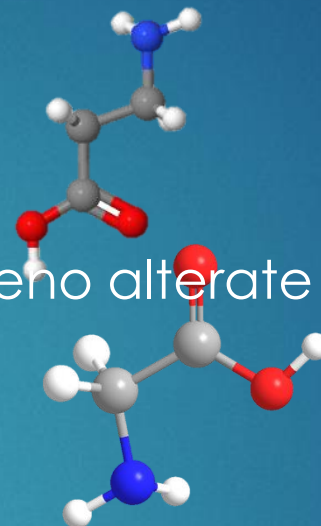


Classificazione in tipi petrografici



Aminoacidi nelle meteoriti carbonacee

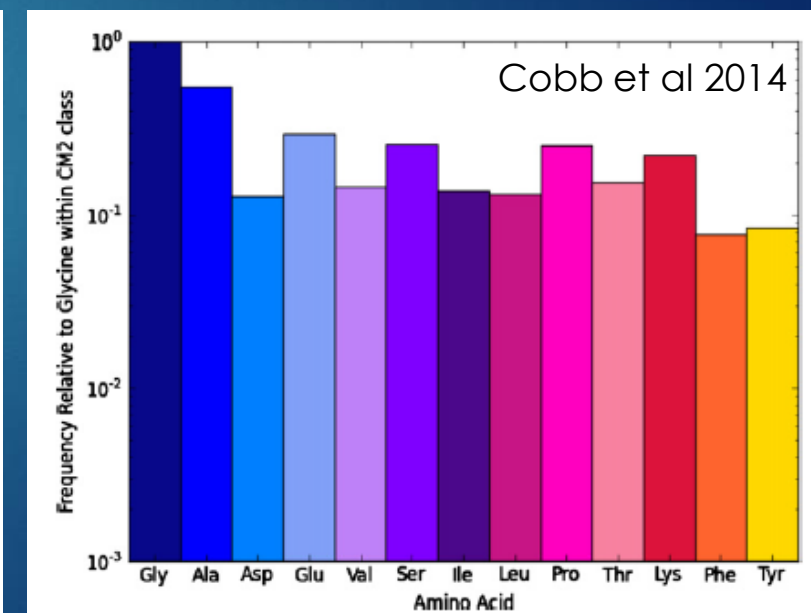
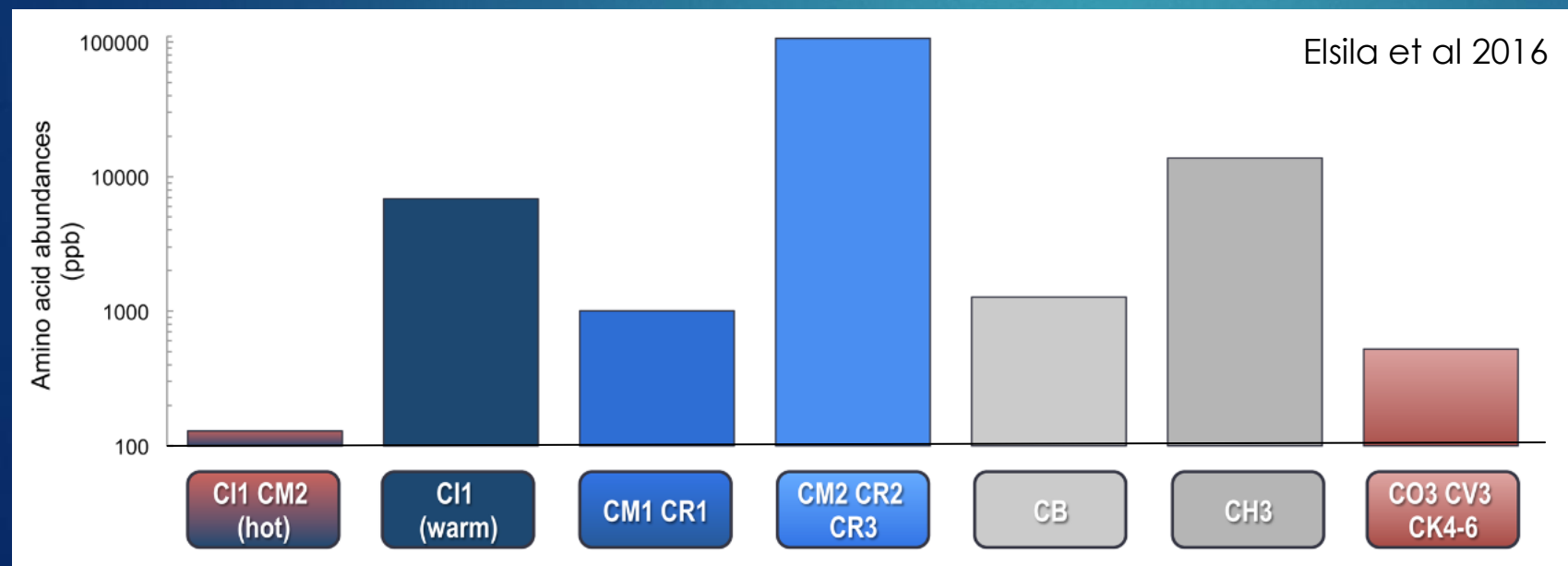
- ▶ ~90 diversi aminoacidi in Murchison
- ▶ Alta concentrazione e varietà
- ▶ Abbondanza più elevata nelle meteoriti meno alterate



L'origine degli aminoacidi è dibattuta

	α -amino isomer	β -amino isomer	γ -amino isomer	δ -amino isomer
n -				
sec-				* = chiral carbon
iso-				
tert-				
sec-				

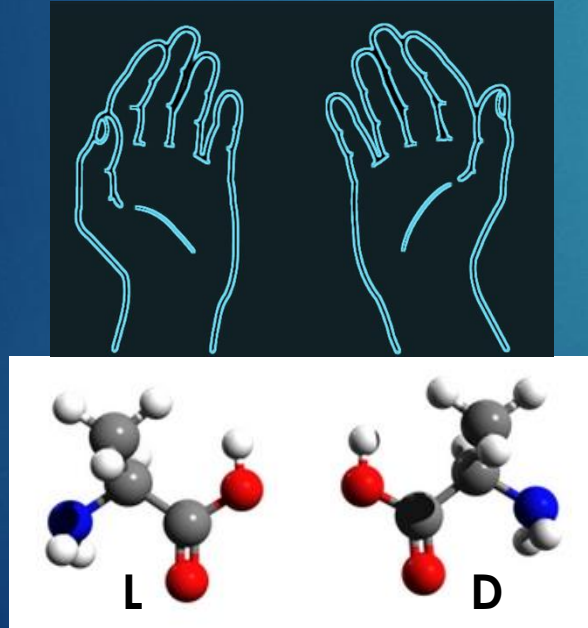
Elsila et al 2016



Asimmetria negli aminoacidi meteoritici

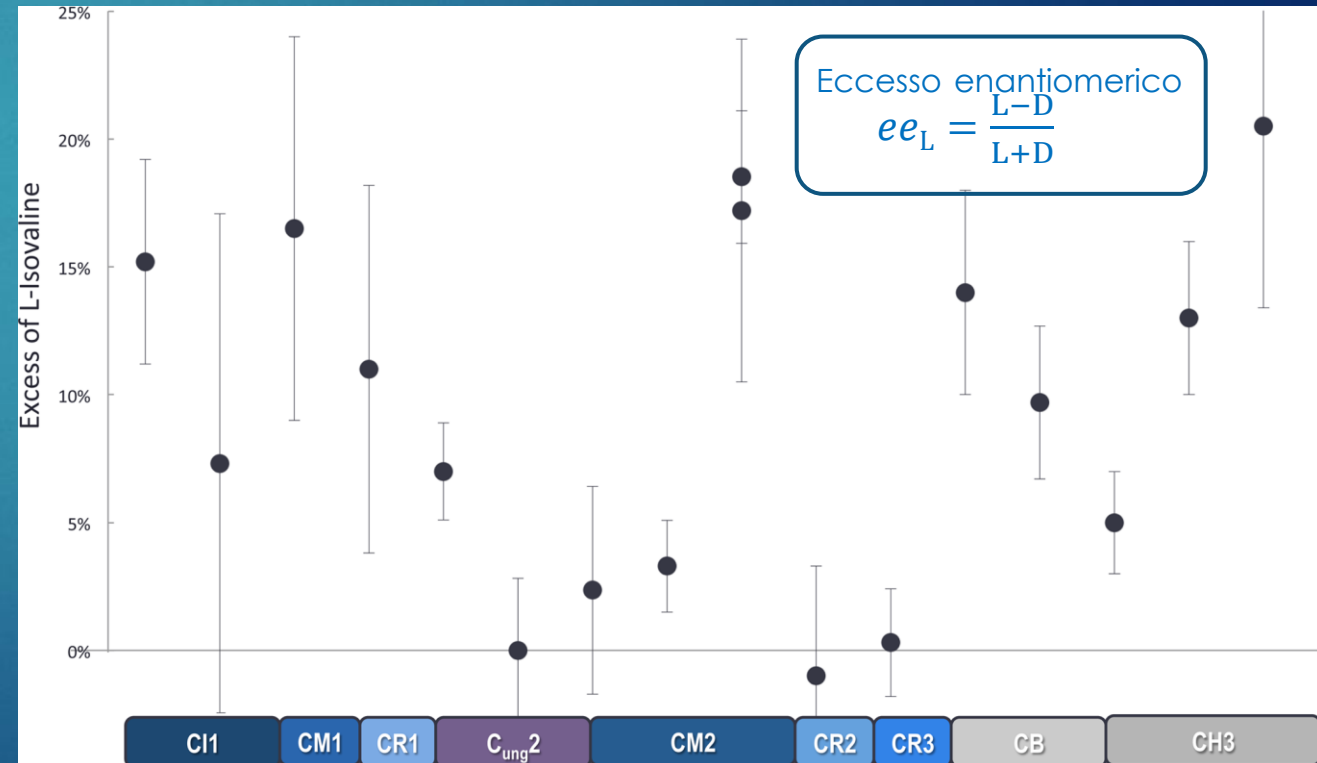
Due forme possibili di aminoacidi: L e D -> **chiralità**

- In laboratorio quantità uguali: L=D (50:50)
- Negli esseri viventi: solo L -> **omochiralità**

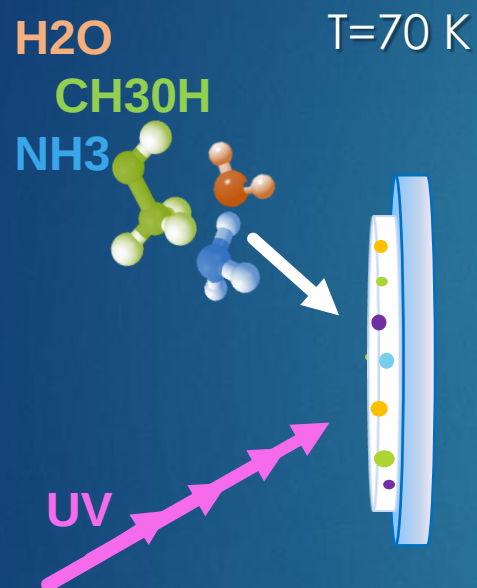


Nelle meteoriti condriti carbonacee L>D

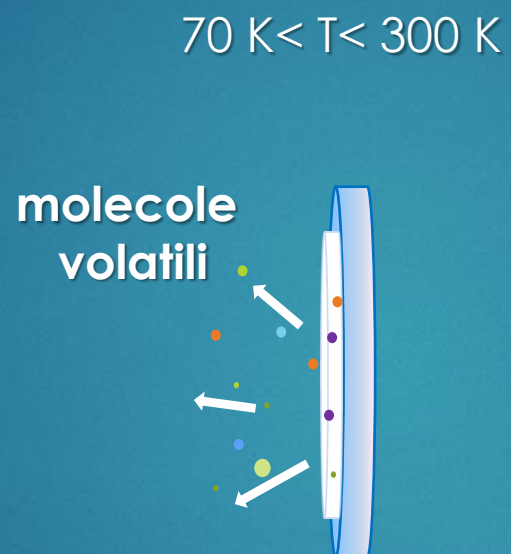
L'origine dell'omochiralità viene dallo spazio?



Simulazioni di processamento di ghiacci



Condensazione
e irraggiamento



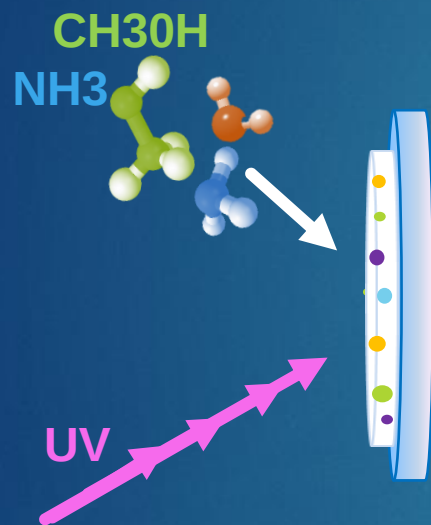
Riscaldamento



Temperatura
ambiente

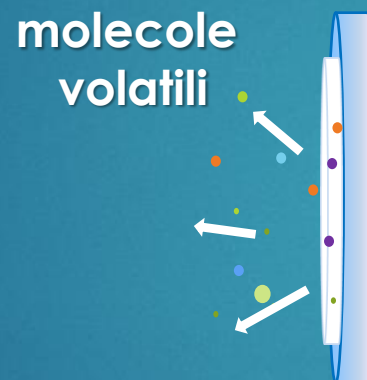
Simulazioni di processamento di ghiacci

H₂O **CH₃OH** **NH₃** T=70 K



Condensazione
e irraggiamento

70 K < T < 300 K



Riscaldamento

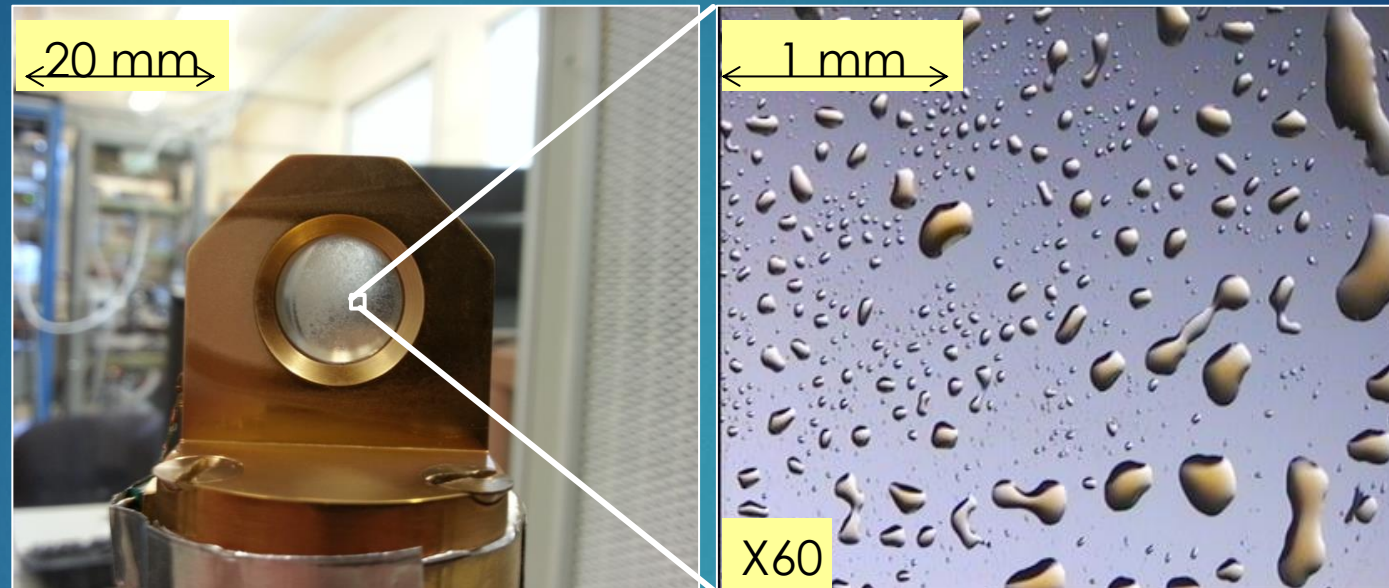
T=300 K

residuo
organico



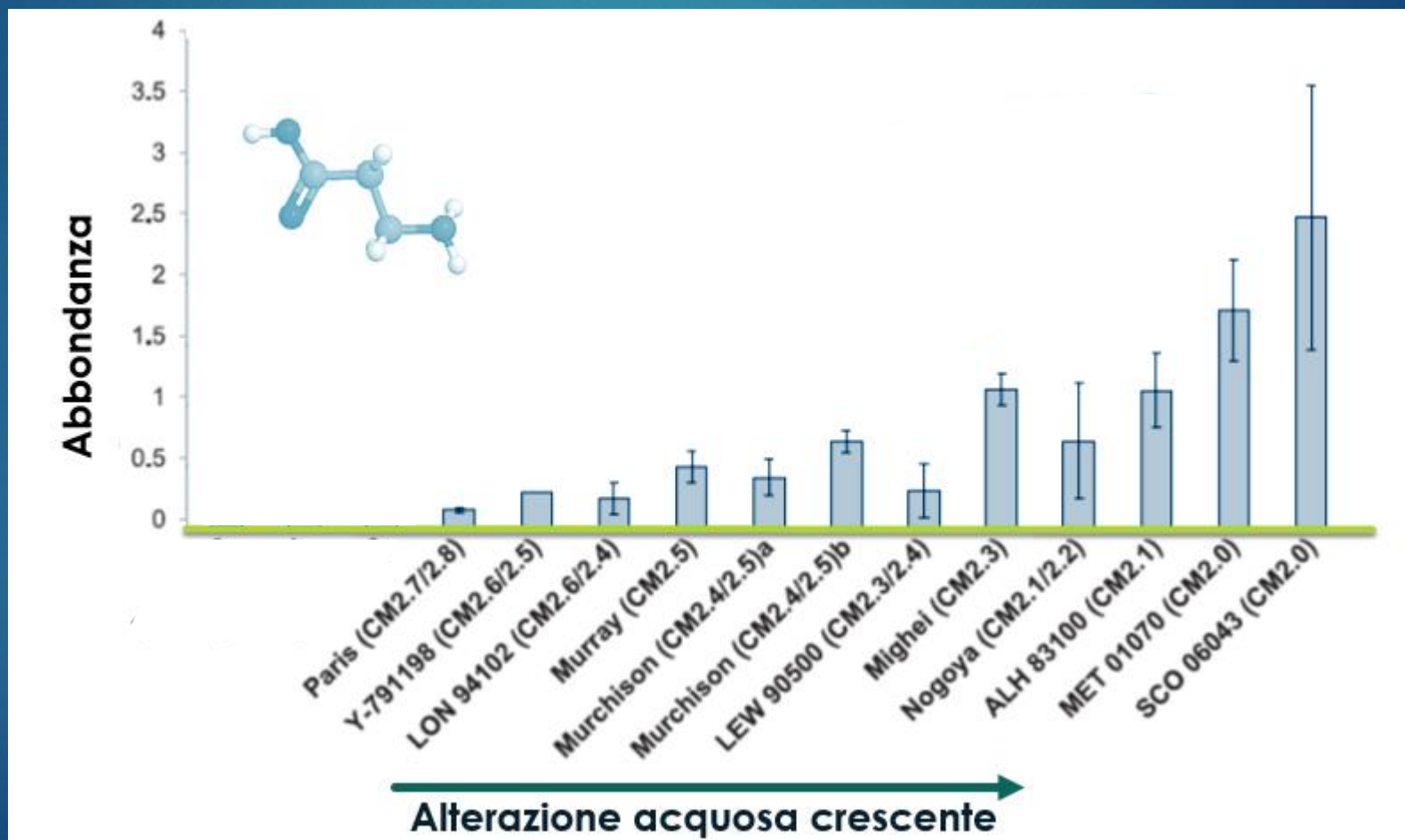
Temperatura
ambiente

Residui organici

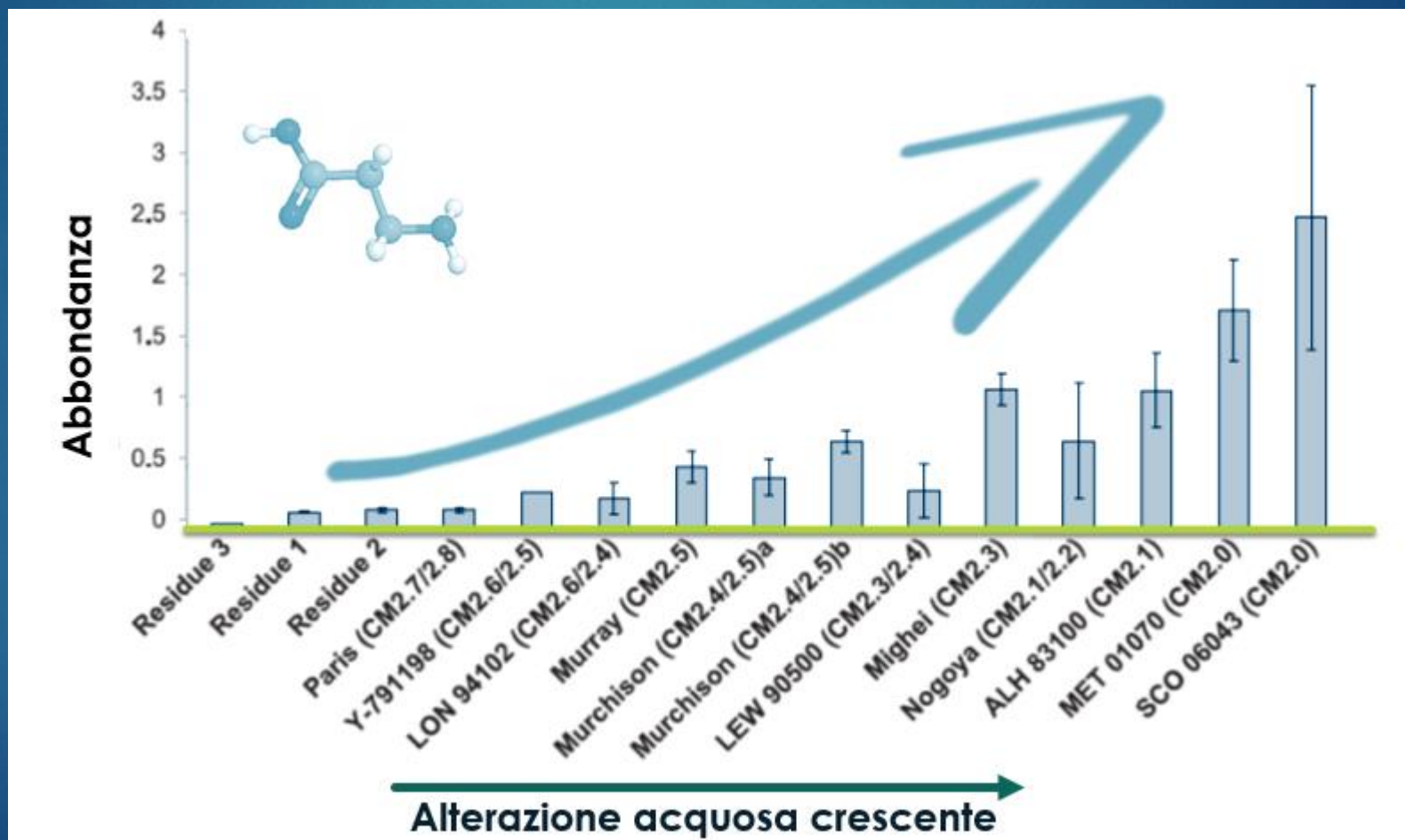


- ▶ ~ 100 μg
- ▶ Solubili in acqua
- ▶ Semi-refrattari a temperature ambiente
- ▶ Ricchi in aminoacidi
- ▶ Contenuto macromolecolare

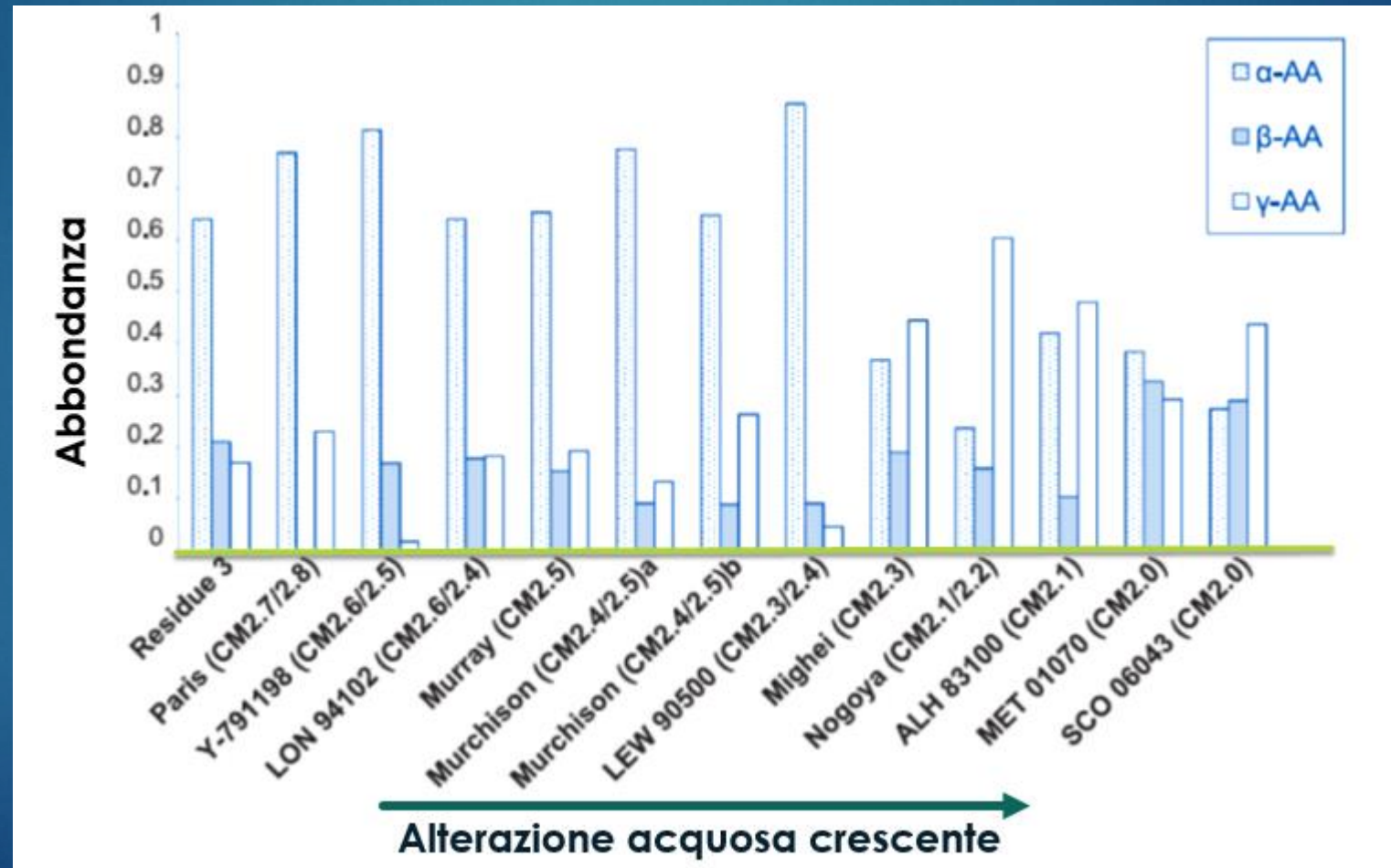
Confronto tra residui e meteoriti CM: beta alanine



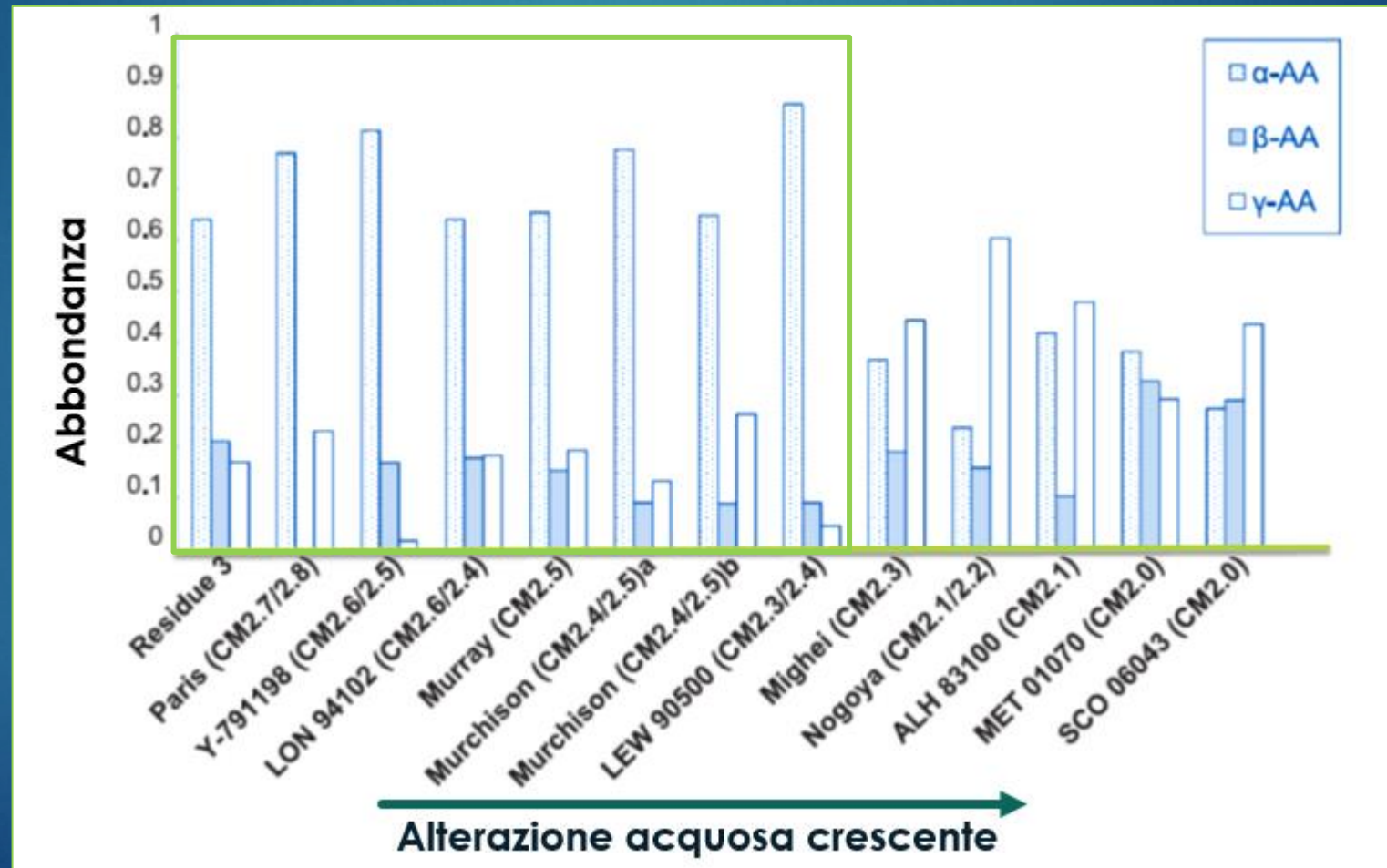
Confronto tra residui e meteoriti CM: beta alanine



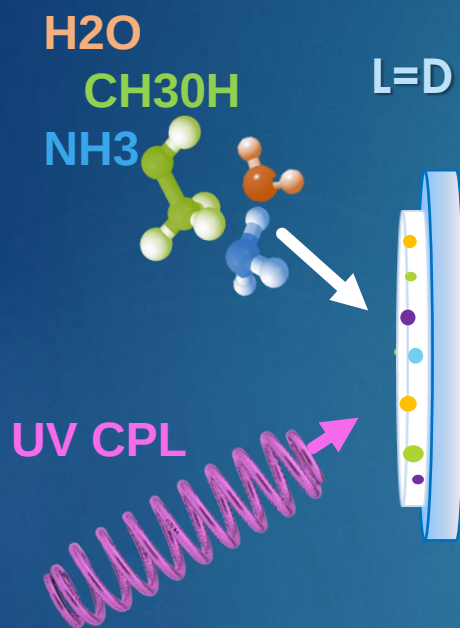
Confronto tra residui e meteoriti CM: aminoacidi alfa, beta, gamma



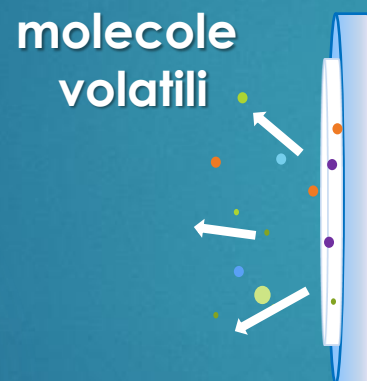
Confronto tra residui e meteoriti CM: aminoacidi alfa, beta, gamma



Simulazioni con luce polarizzata



Condensazione
e irraggiamento
con luce polarizzata

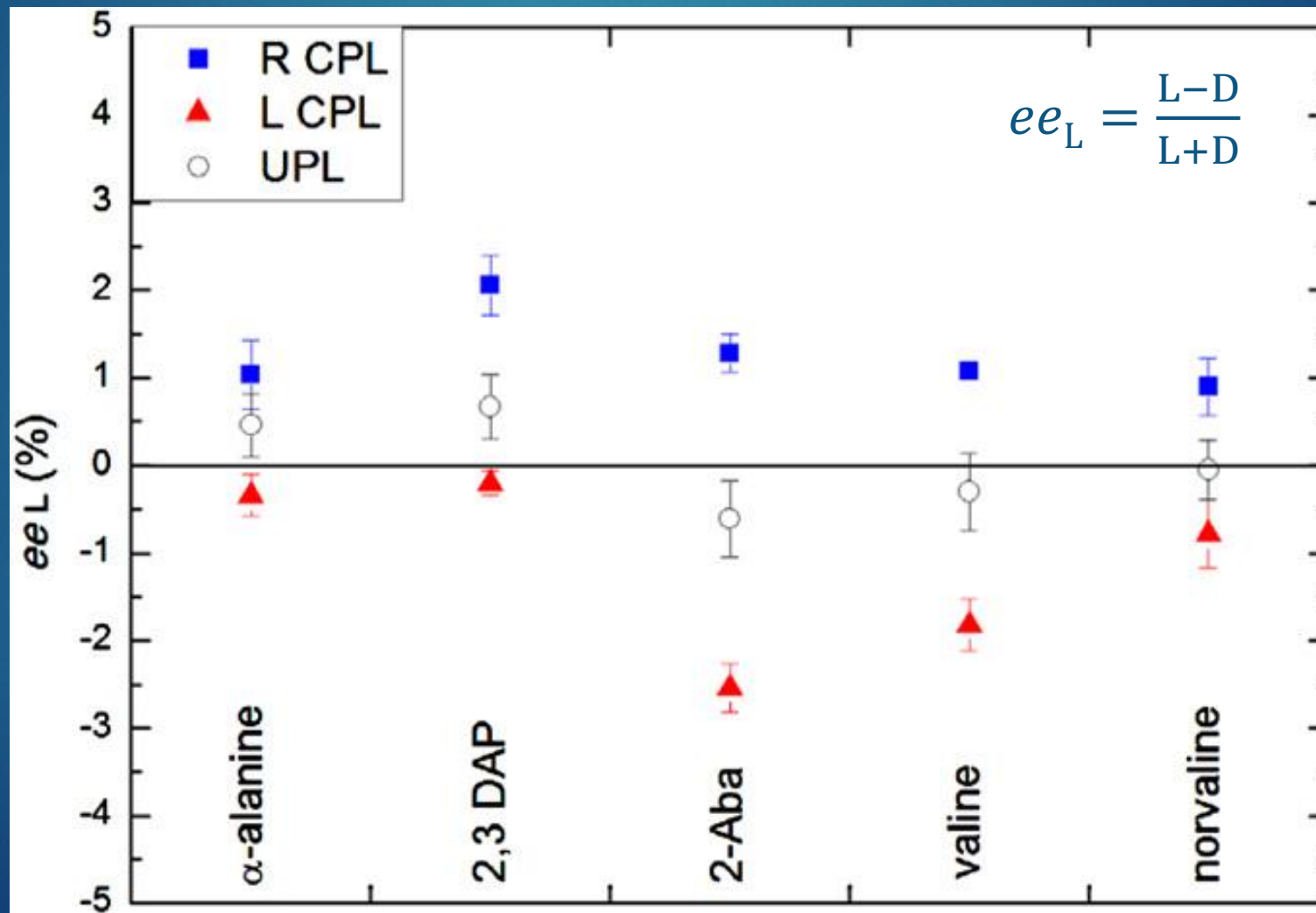


Riscaldamento



Temperatura
ambiente

Asimmetria negli aminoacidi di laboratorio: risultati con luce polarizzata circolare



Conclusioni

- ▶ I nostri risultati dimostrano che numerosi amino acidi possono essere prodotti in seguito ad irraggiamento UV e riscaldamento
- ▶ Gli aminoacidi ottenuti in laboratorio presentano similitudini rispetto a quelli presenti nelle condriti meno alterate dall'acqua
 - Il rapporto **beta alanine/glicina** è basso e segue l'andamento delle condriti CM2
 - La distribuzione degli aminoacidi **alfa, beta, gamma** è in accordo con quella delle condriti meno alterate dall'acqua
 - L'irraggiamento con luce UV polarizzata circolarmente induce **eccessi enantiomerici** in funzione dell'elicità

Il processamento dei ghiacci da irraggiamento UV e riscaldamento è un meccanismo importante per la produzione di aminoacidi e altre molecole organiche prebiotiche

Ringraziamenti

Collaboratori:

- ▶ Zita Martins (CQFM-IN e IBB, Lisbona)
 - ▶ Louis d'Hendecourt (PIIM, Marsiglia)
 - ▶ Cornelia Meinert (Institut de Chimie, Nizza)
 - ▶ Brigitte Zanda (MNHN, Parigi)
-
- ▶ PRISMAfici per l'attenzione
 - ▶ Comitato organizzatore del PRISMA Day per l'accoglienza