



Universita' del Salento
Dipartimento di Matematica e Fisica
"Ennio De Giorgi"
Gruppo di Astrofisica

DIPARTIMENTO DI
MATEMATICA E FISICA
"ENNIO DE GIORGI"



Alla ricerca dei "MARZIANI"



Marcella D'Elia
Laboratorio di Astrofisica

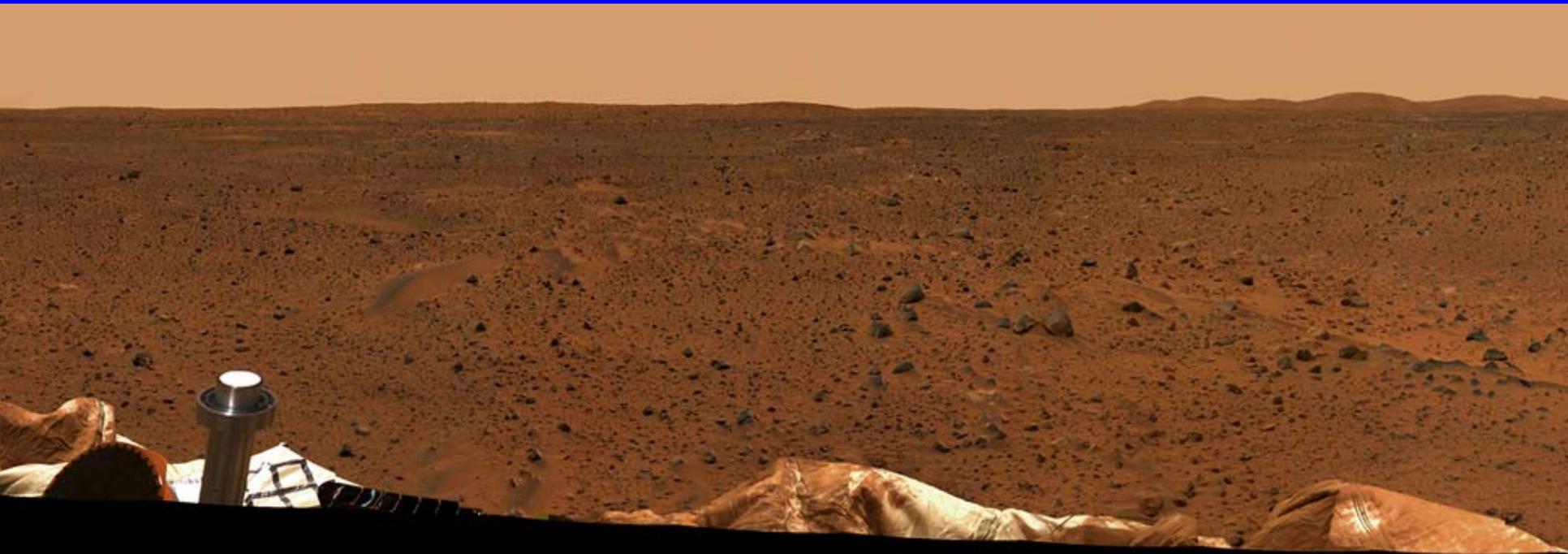
La ricerca della vita sul Pianeta Rosso

C'è stata acqua su Marte?

*Se c'è stata acqua,
ci sono state le condizioni per lo
sviluppo di qualche forma
elementare di vita?*



Il Clima su Marte



Oggi Marte è un gelido deserto:

- temperatura media: -50°C ($+15^{\circ}\text{C}$ sulla Terra)
- pressione atmosferica: ~ 7 mbar (1030 mbar sulla Terra)
- bassa concentrazione di vapore acqueo

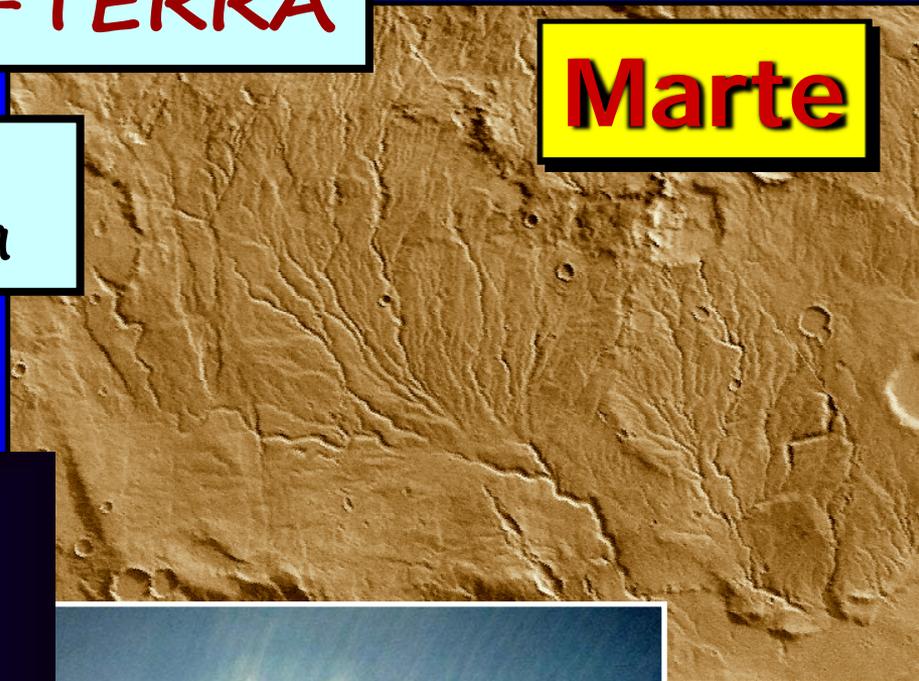


L'ACQUA non può esistere allo stato liquido.

CONFRONTO MARTE-TERRA

Cerchiamo le prove della passata esistenza dell'acqua

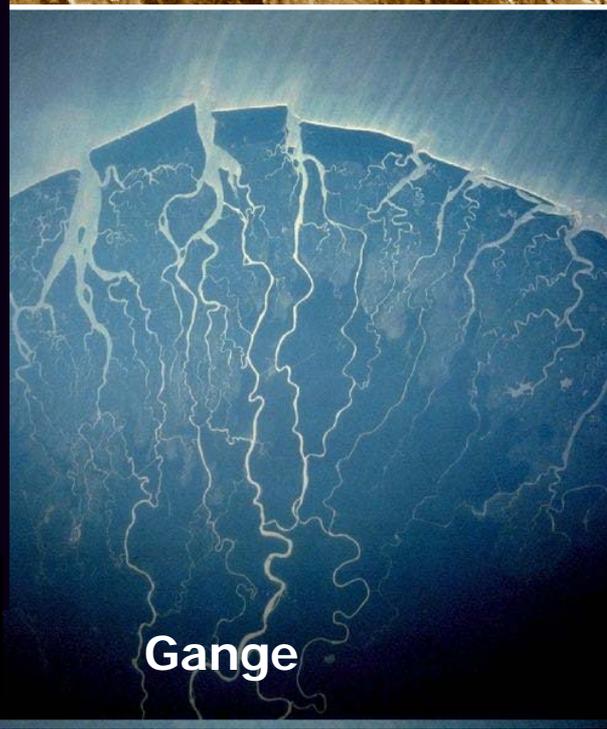
Marte



Mississippi

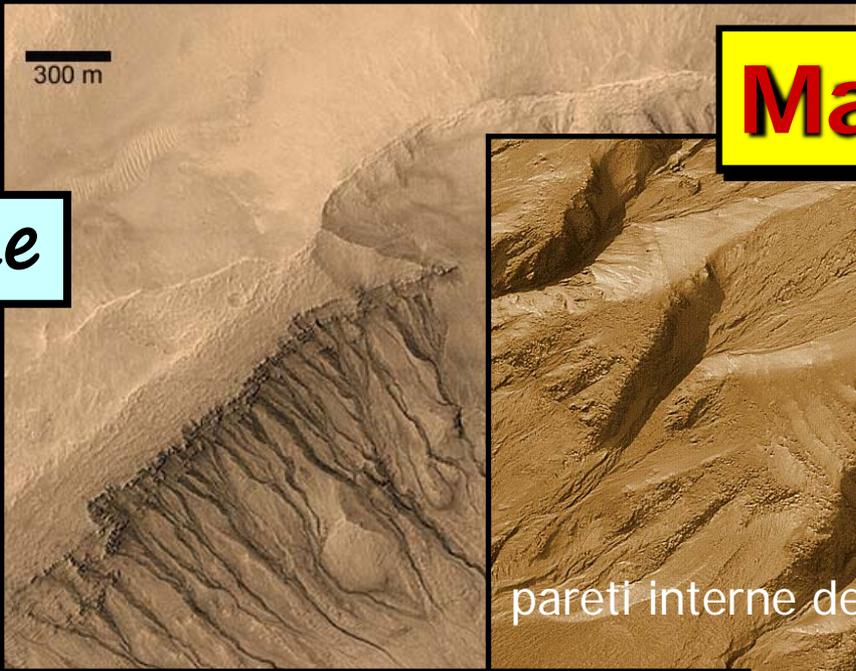


Terra



Gange

Marte



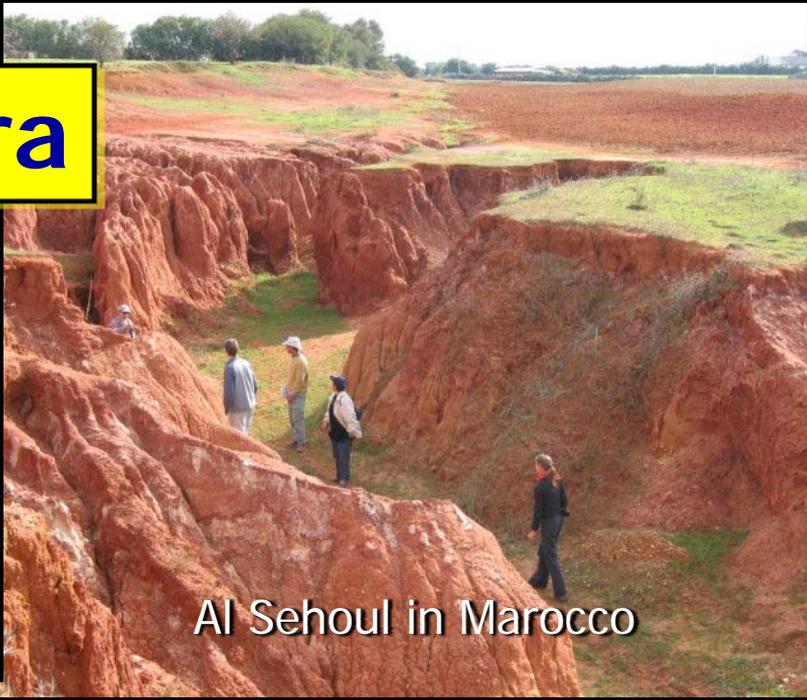
pareti interne dei crateri su Marte

Segni di erosione

Terra



Belgio

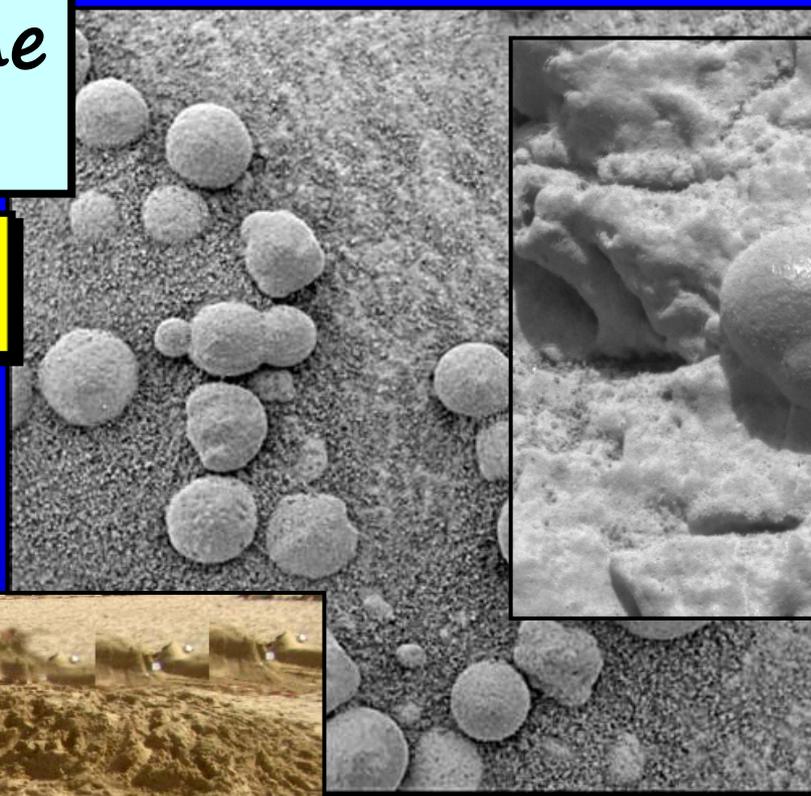


Al Sehoul in Marocco

Altri segni dell'azione erosiva dell'acqua

Marte

Sferule di ematite sulla superficie del Pianeta Rosso



Terra



Granelli di sabbia levigati dal mare

Una ricostruzione “fantastica” di Marte



Una ricostruzione del pianeta Marte nell'ipotesi che, nel primo miliardo di anni dopo la sua formazione, ci fosse acqua sulla sua superficie.

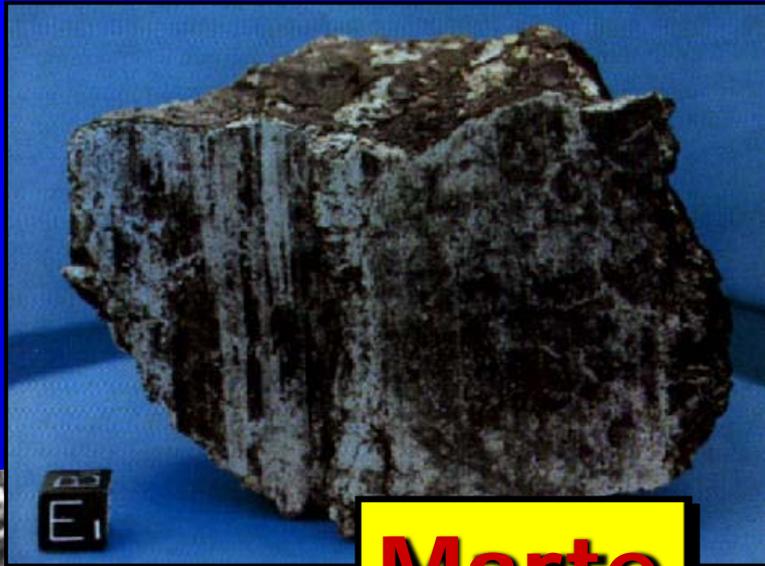
Un pezzetto di Marte sulla Terra



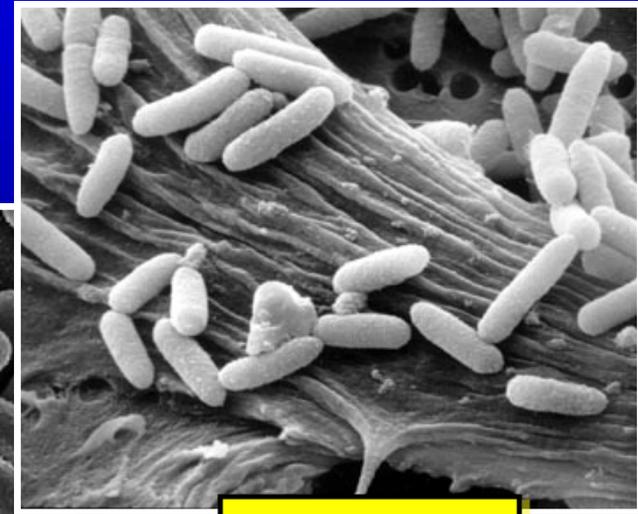
Un meteorite marziano è un meteorite che si è originato da Marte ed è caduto sulla Terra. Questo può accadere come risultato di un forte impatto meteoritico su Marte in grado di far schizzare nello spazio dei frammenti rocciosi dalla superficie del pianeta.

La meteorite marziana ALH84001

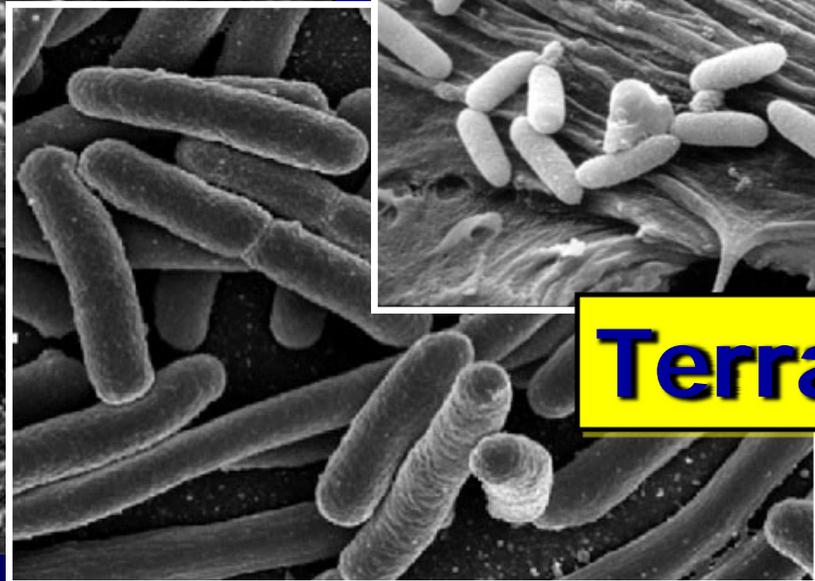
Il ritrovamento in Antartide nel 1984 di questa meteorite ha dato inizio agli studi per la ricerca della vita su Marte: le analisi al microscopio elettronico della meteorite hanno infatti evidenziato strutture simili ai batteri terrestri.



Marte



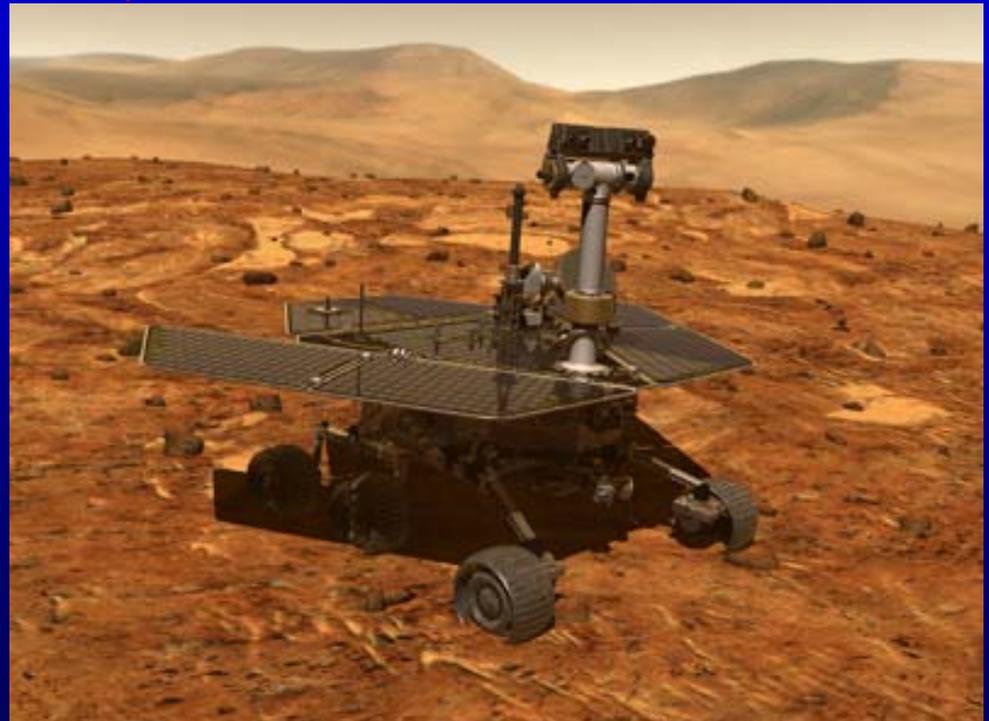
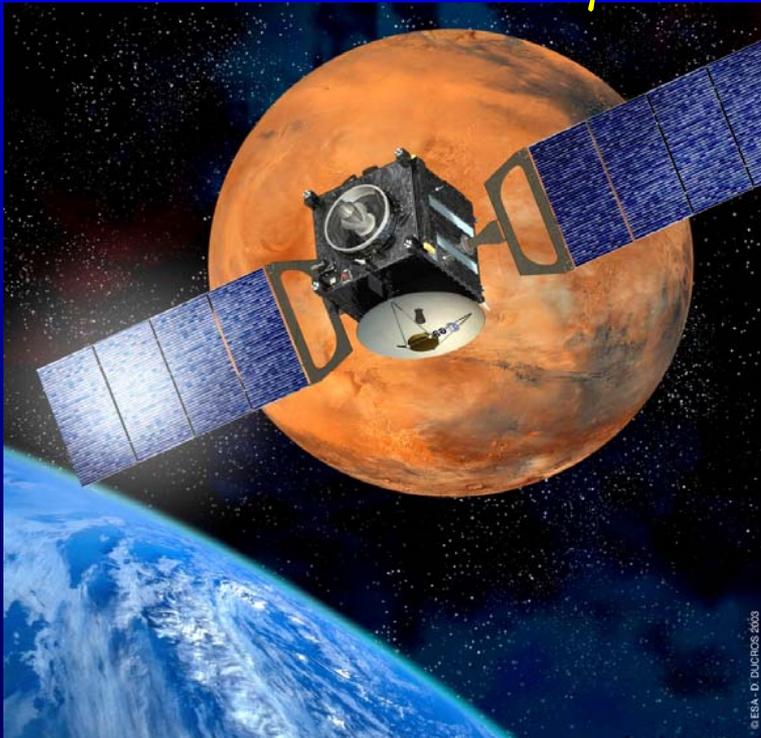
Terra



Le missioni spaziali su Marte

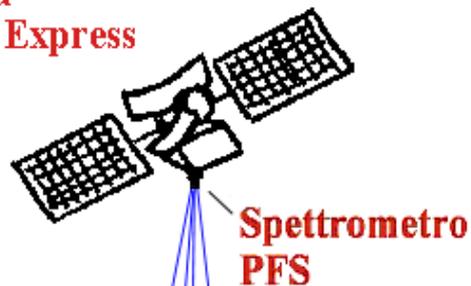
L'obiettivo delle attuali e delle prossime missioni spaziali sarà quello di:

- ❖ Determinare se ci sia mai stata *vita* sul pianeta
- ❖ Caratterizzare il *clima* e la *geologia* di Marte
- ❖ Preparare all'*esplorazione umana*



NELLO SPAZIO

Sonda Mars Express



Superficie marziana



Risultato della misura



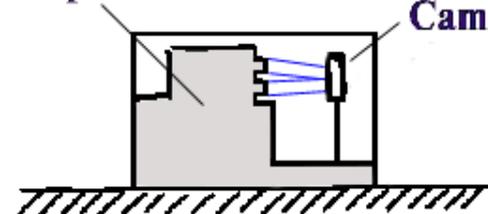
Spettro



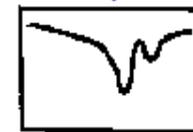
IN LABORATORIO

Spettrometro

Campione



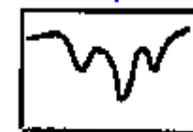
Risultato della misura



Elaborazione al computer



Risultato dell'elaborazione



Spettro

Confronto



*Studiamo in laboratorio i Carbonati di Calcio (CaCO_3)
I Carbonati sono presenti sulla superficie di Marte
e sulla Terra possono essere
prodotti sia da processi abiotici che da attività biologica*



Origine NON biologica



Origine biologica

Carbonato in polvere



Come posso fare a capire se è di origine biologica o non biologica?



Strumentazione di laboratorio per analisi di materiali di interesse planetologico

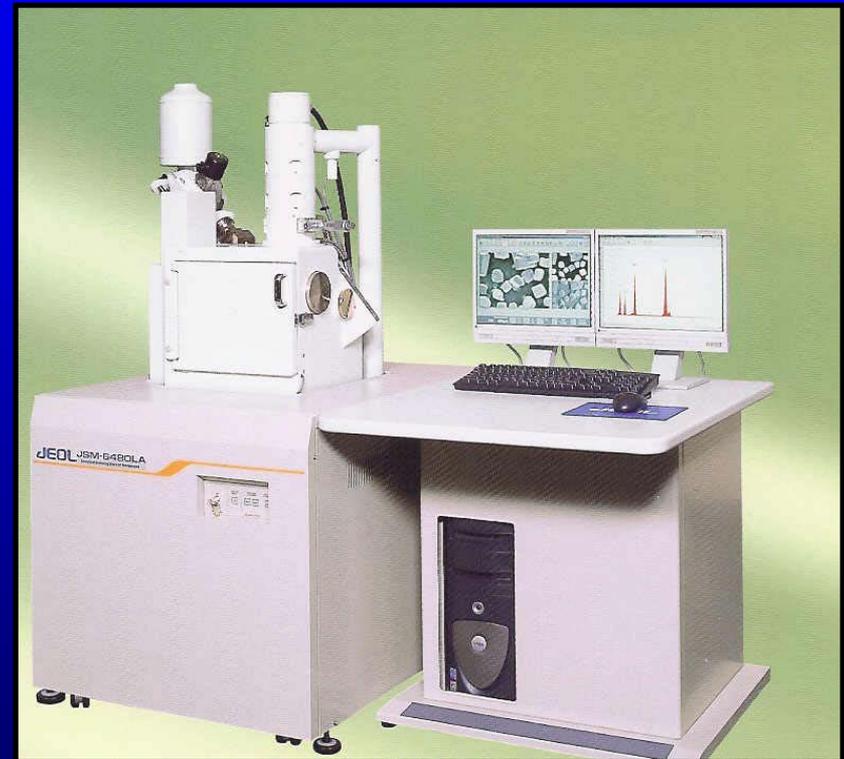


Spettrofotometro

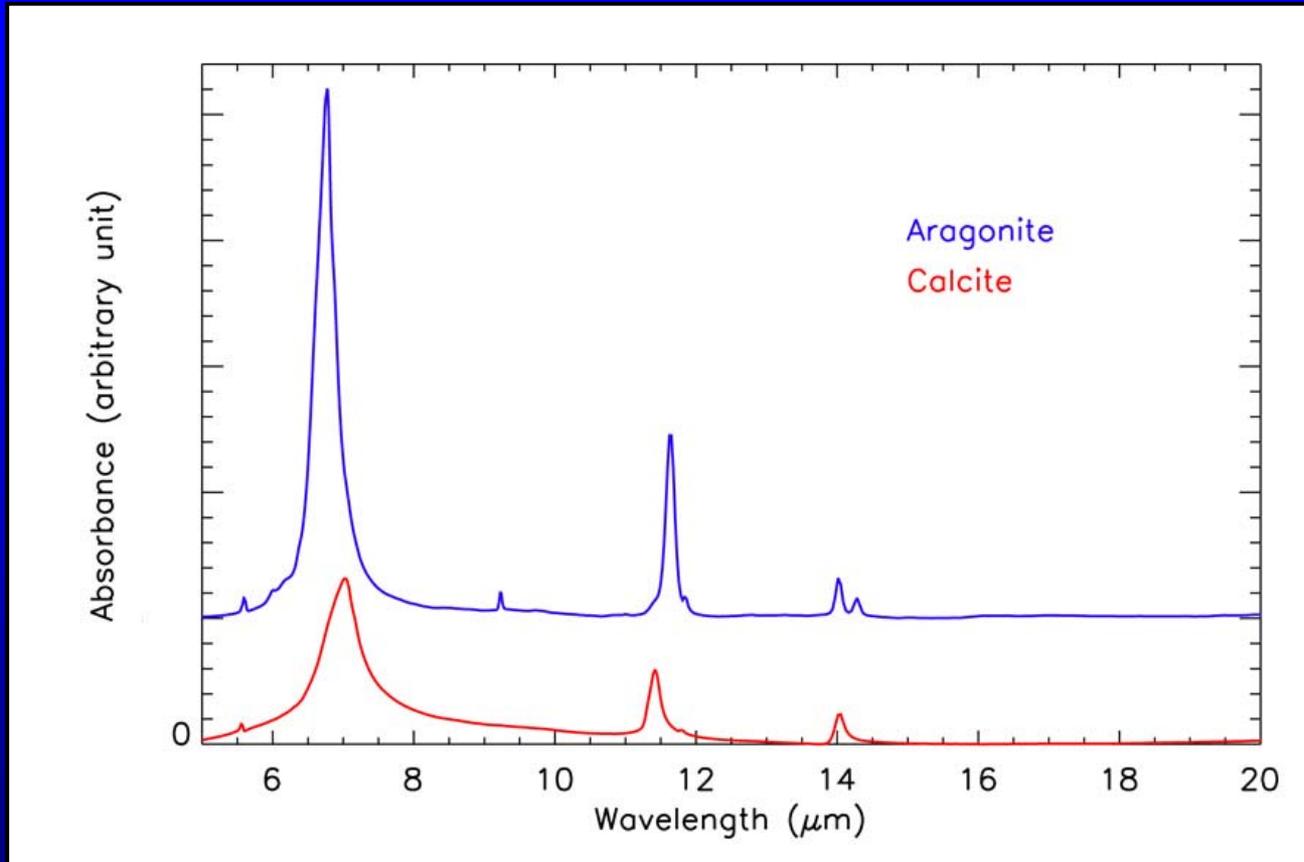


Forno

Microscopio elettronico



Spettroscopia infrarossa di Aragonite e Calcite (2 Carbonati di Calcio)



E' stato sviluppato un metodo che ci permette di distinguere i carbonati di origine biologica da quelli di origine non biologica. Tale metodo utilizza la spettroscopia ed il processamento termico nel forno ad alte temperature per studiare il diverso comportamento dei campioni.

Alcuni campioni della nostra ricerca

Fossili del Pleistocene (0.1-1.8 milioni di anni)



Arctica islandica



Xenophora

Impronta fossile nel sedimento



Pectinidae



Natica



Flabellum



Miryapora truncata

Fossili dell'Oligocene (23-34 milioni di anni)



Cerithium



giacimento fossilifero argilloso

Ampullinopsis crassatina



Altri fossili



Clypearia

Miocene (5-23 milioni di anni)

Devoniano
(359-416 milioni di anni)



Devonian fossil

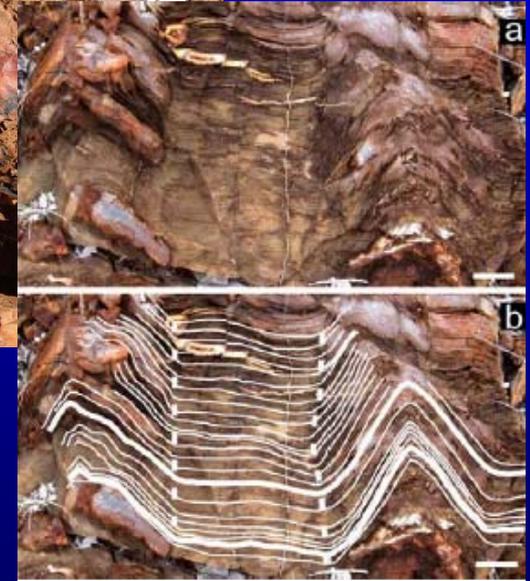
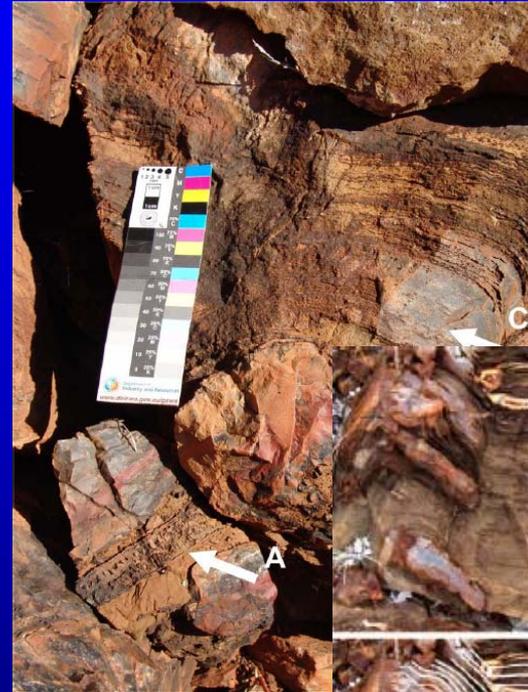
Le Stromatoliti: i fossili più antichi sulla Terra (3,5 miliardi di anni)



Nella Baia degli Squali
in Australia
esistono
stromatoliti
fresche

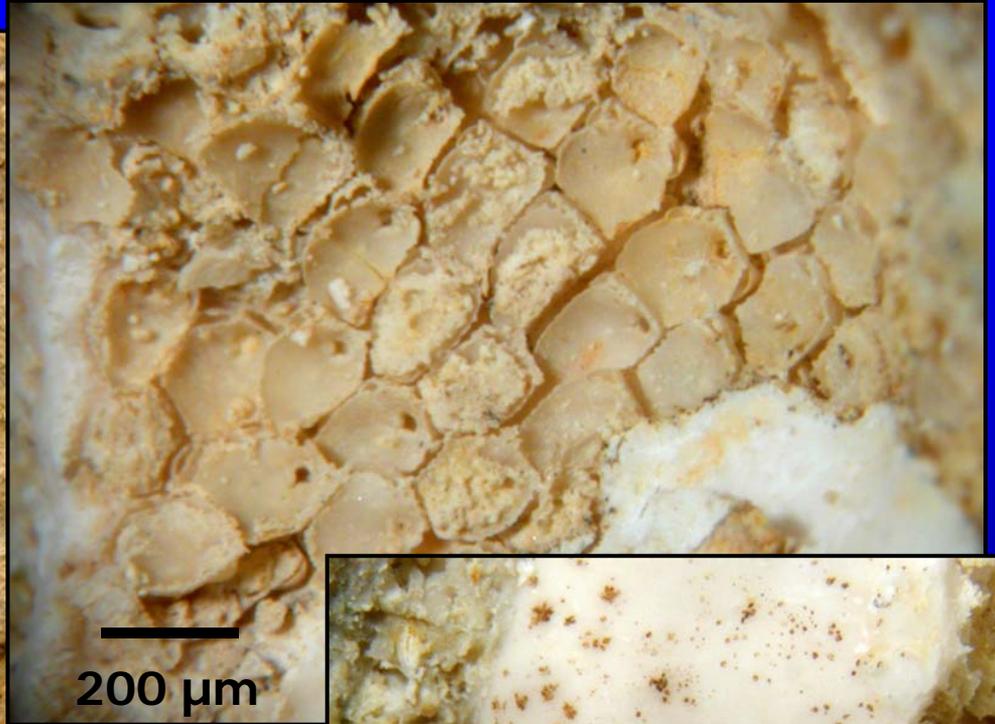


A Pilbara in Australia
si trovano le stromatoliti fossili



I cianobatteri, organismi unicellulari che formano le stromatoliti, sono tra gli organismi più elementari e più antichi della Terra.

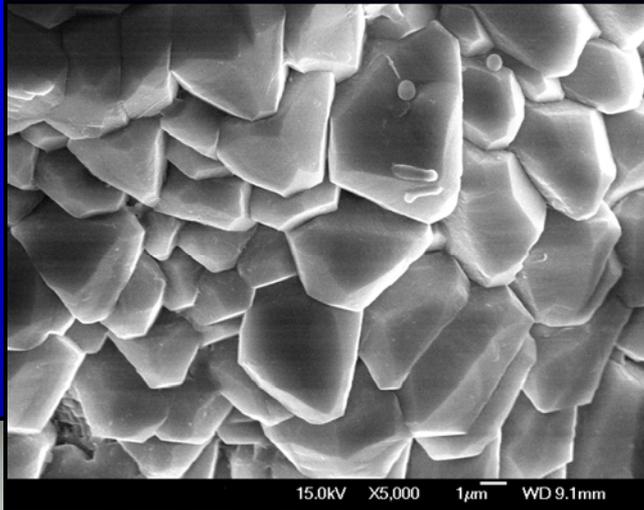
La microscopia ottica per scoprire un mondo nascosto



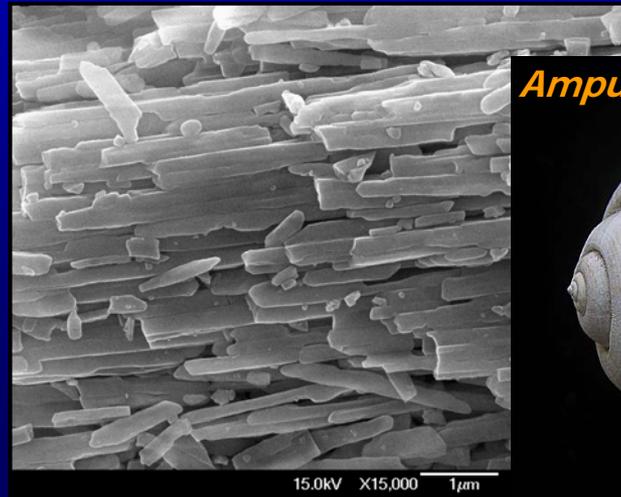
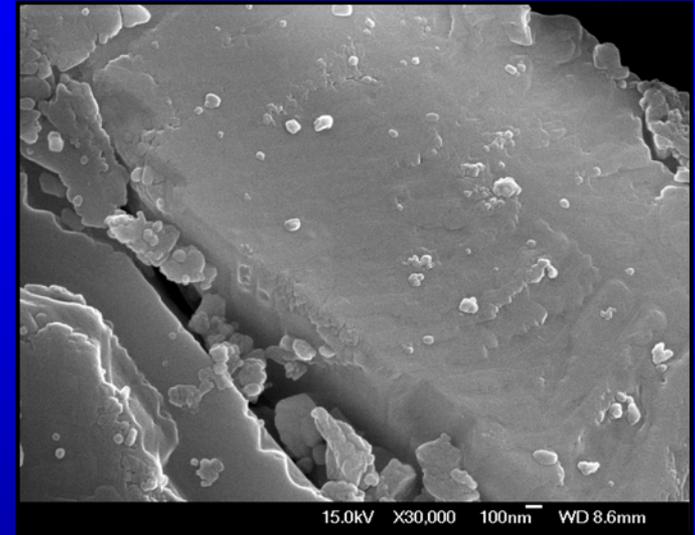
Sedimento di origine biologica

Immagini al Microscopio Elettronico a Scansione

Fossili: struttura con biocristalli ben organizzati



Calcite: struttura omogenea e compatta



Ampullinopsis crassatina





Grazie per la vostra attenzione!

LANDER CURIOSITY REACHES
MARS. NOTHING TO REPORT YET.

8.5.12. *EP*
WWW.CARTOONADAY.COM