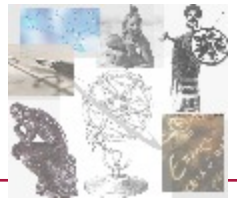
Gli ambienti estremi del pianeta Terra telerilevati da satellite, come analogo dei paleoambienti di Marte

Dr. Geol. Paolo Sammartino (Ph.D.)

paolosam@gmail.com

Cosa è il Tele-rilevamento ?



Perchè Tele-rilevamento ?

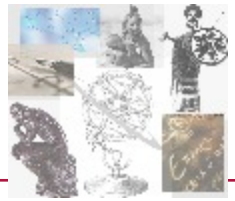
- Rilevare da remoto la superficie di un pianeta

In che modo ?

- Satelliti, Sonde → sensori passivi
  ↓
  sensori attivi

Sonde inviate su Marte

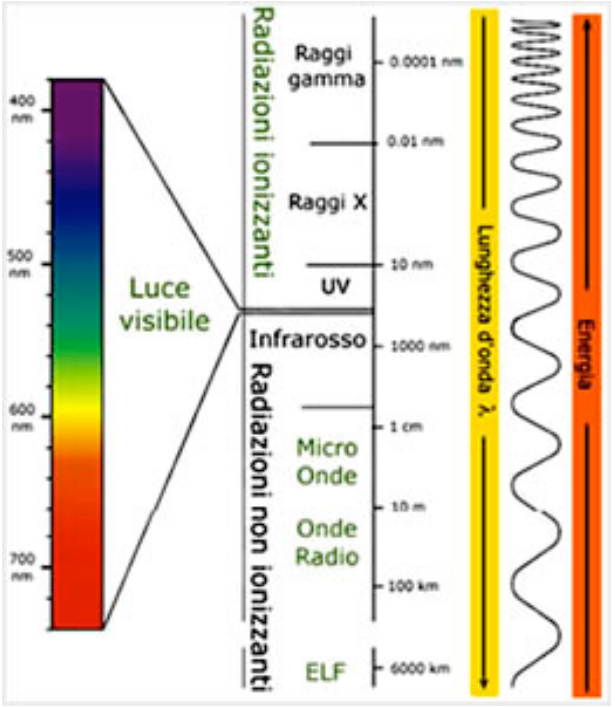
(missioni con esito positivo)



Anno	Sonda
Mariner 4 (USA)	1964
Mariner 6 (USA)	1969
Mariner 7 (USA)	1969
Mars 3 (URSS)	1971
Mariner 9 (USA)	1971
Mars 5 (URSS)	1973
Viking 1 (USA)	1975
Viking 2 (USA)	1975
Mars Globlal Surveyor (USA)	1996
Mars Pathfinder (USA)	1996
Mars Express (EU)	2003
Mars Exp. Rovers (USA)	2003

Satelliti di cui si mostreranno i dati (Terra)

Satellite	Anno	Tipo di sensore
Landsat 7 (USA)	1999	Passivo (V-ThIR)
ASTER (USA-JAP)	1999	Passivo (V-ThIR)
ERS 2 (USA)	1995	Attivo (EM)



Credit http://www.provincia.torino.it/ambiente/inquinamento/elettro/emissioni

Paleoambienti Africa Settentrionale

Rio Tinto (Spagna)

Paleoambienti marziani

Dr. Geol. Paolo Sammmartino (Ph.D.)

Sala Consiliare, Provincia di Chieti

23/09/06

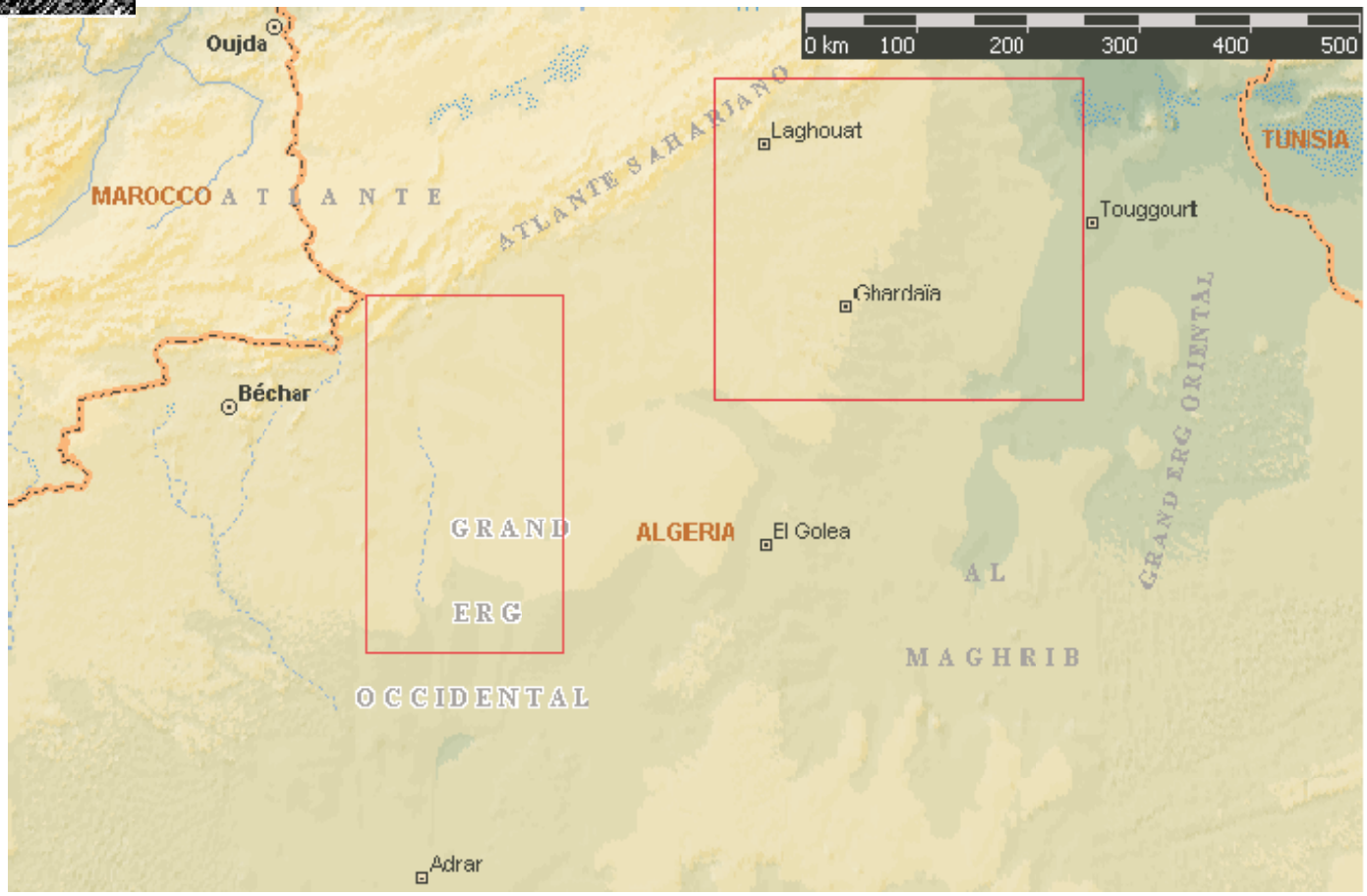
Ricostruzione paleoidrologica

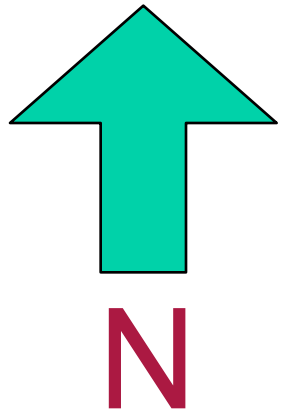
Africa Settentrionale

N

Credit: Microsoft Encarta©

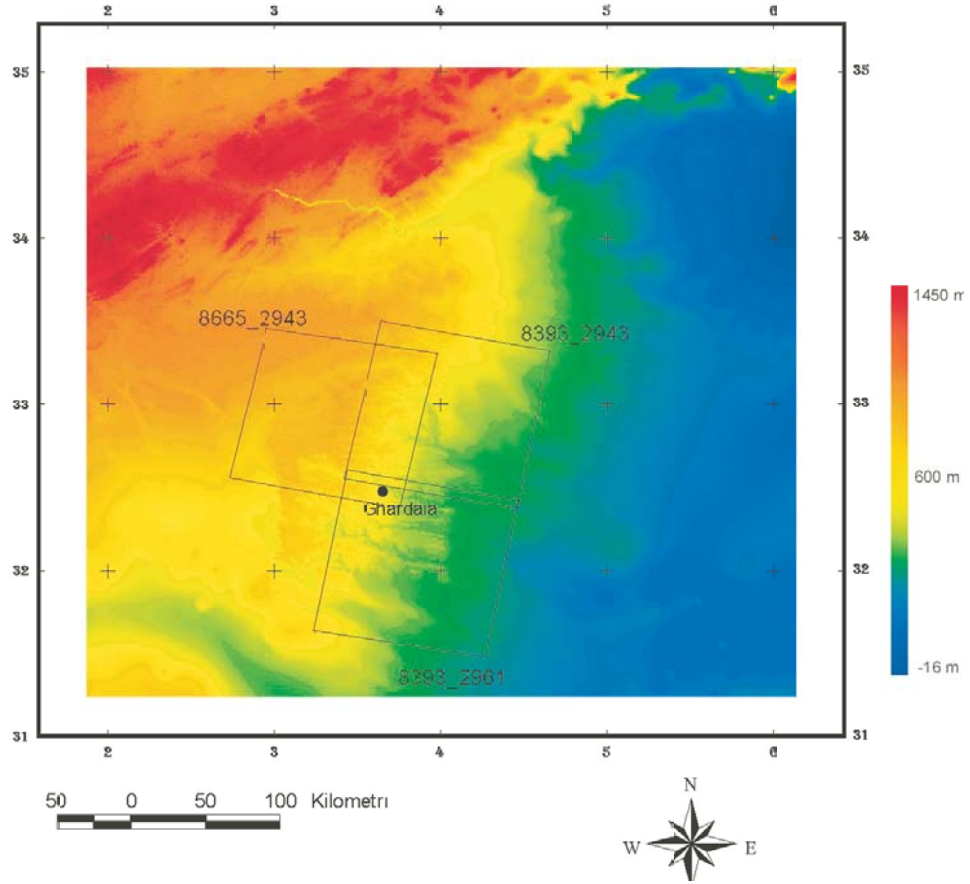
Paleovalli di Gardaia e Oued Namous

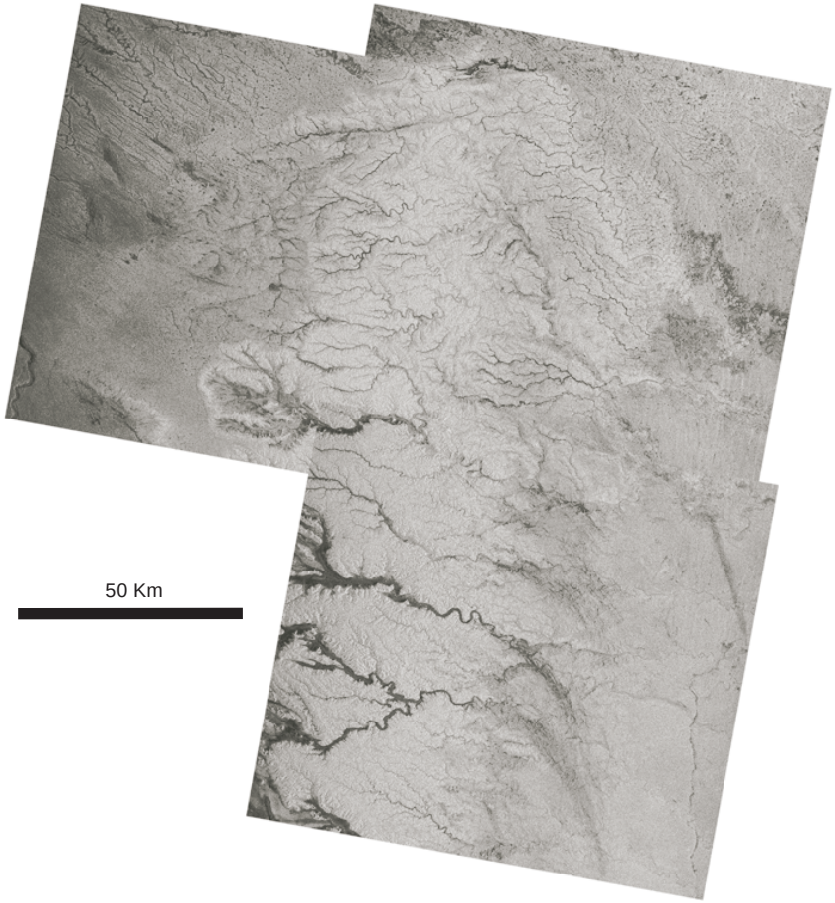




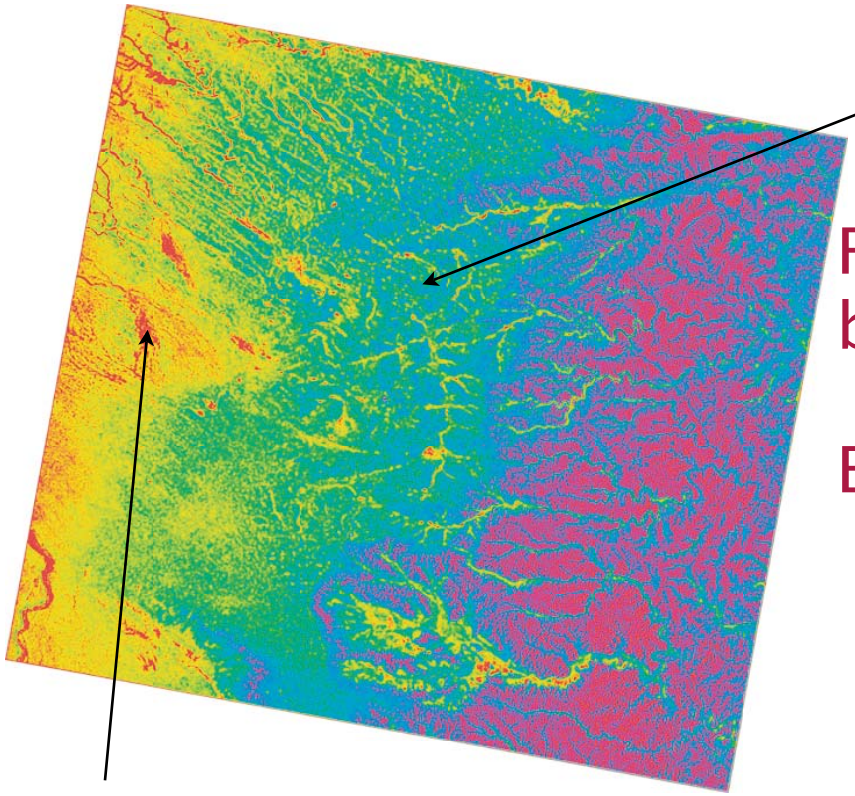
Credit: Microsoft Encarta©

Paleovalli di Gardaia (sensore ERS)





Paleovalli di Gardaia (sensore ERS-Elaborazione C.C.)



Facies detritiche continentali

Calcari Eocenici-Oligocenici

Filtri Passa-alto, Filtri Passa-basso

↓

Elaborazione in colori sintetici

↓

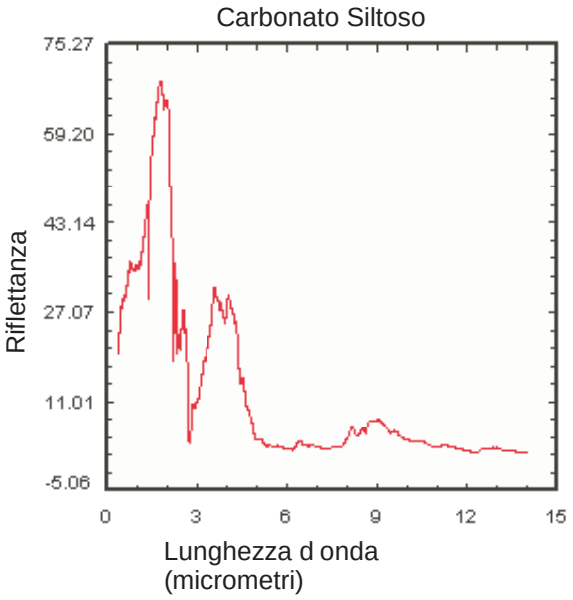
Conversione HSV

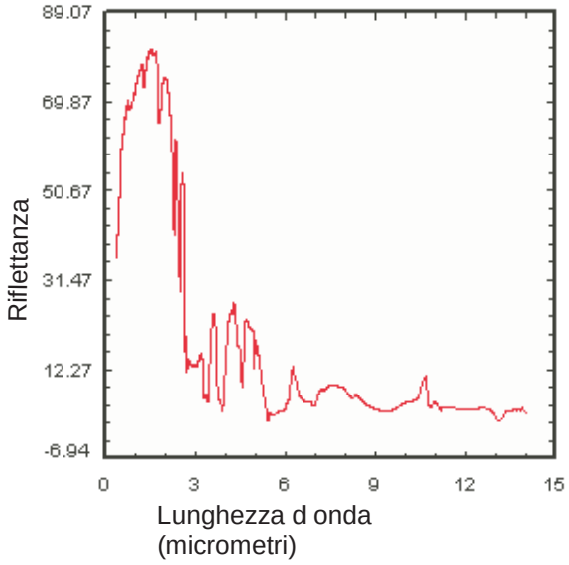
Alte Frequenze (Hue)

Basse Frequenze (Value)

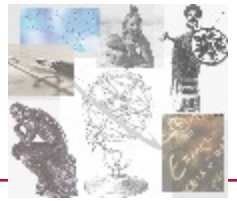
Paleovalli di Gardaia

(Elaborazione Librerie Spettrali)

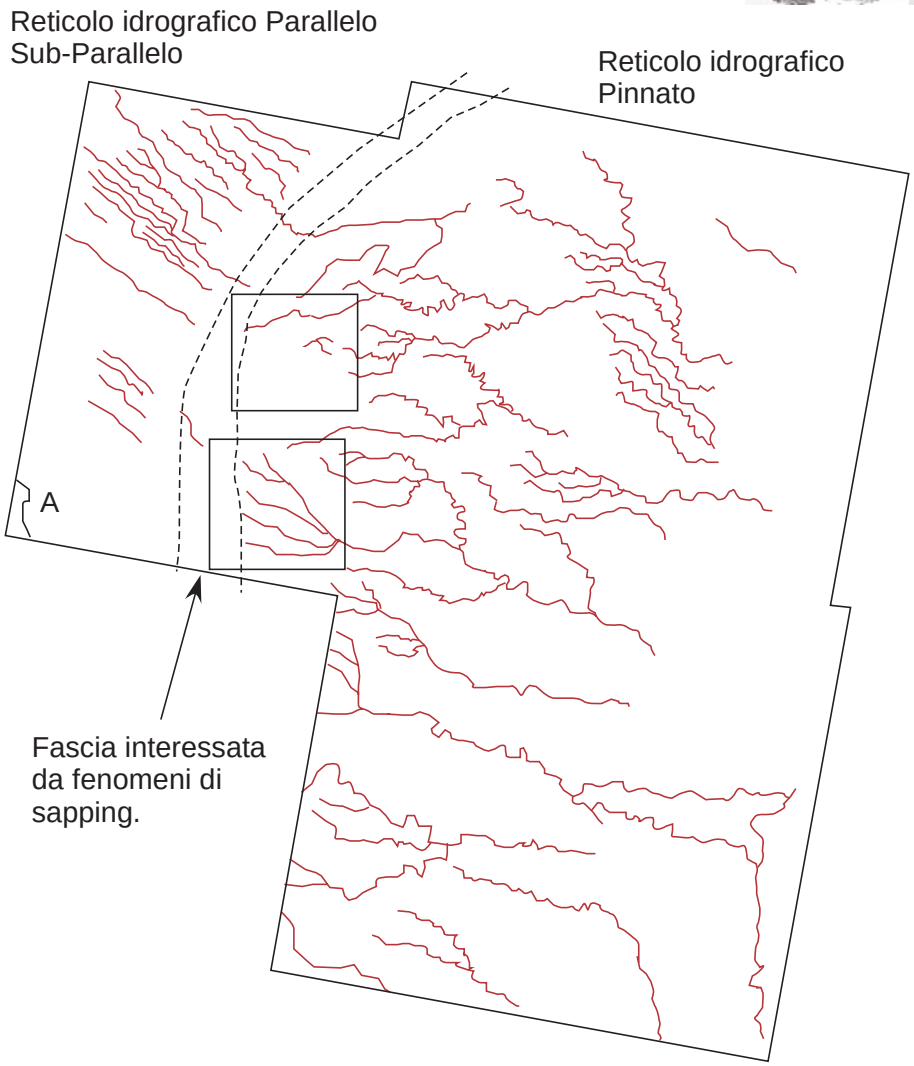




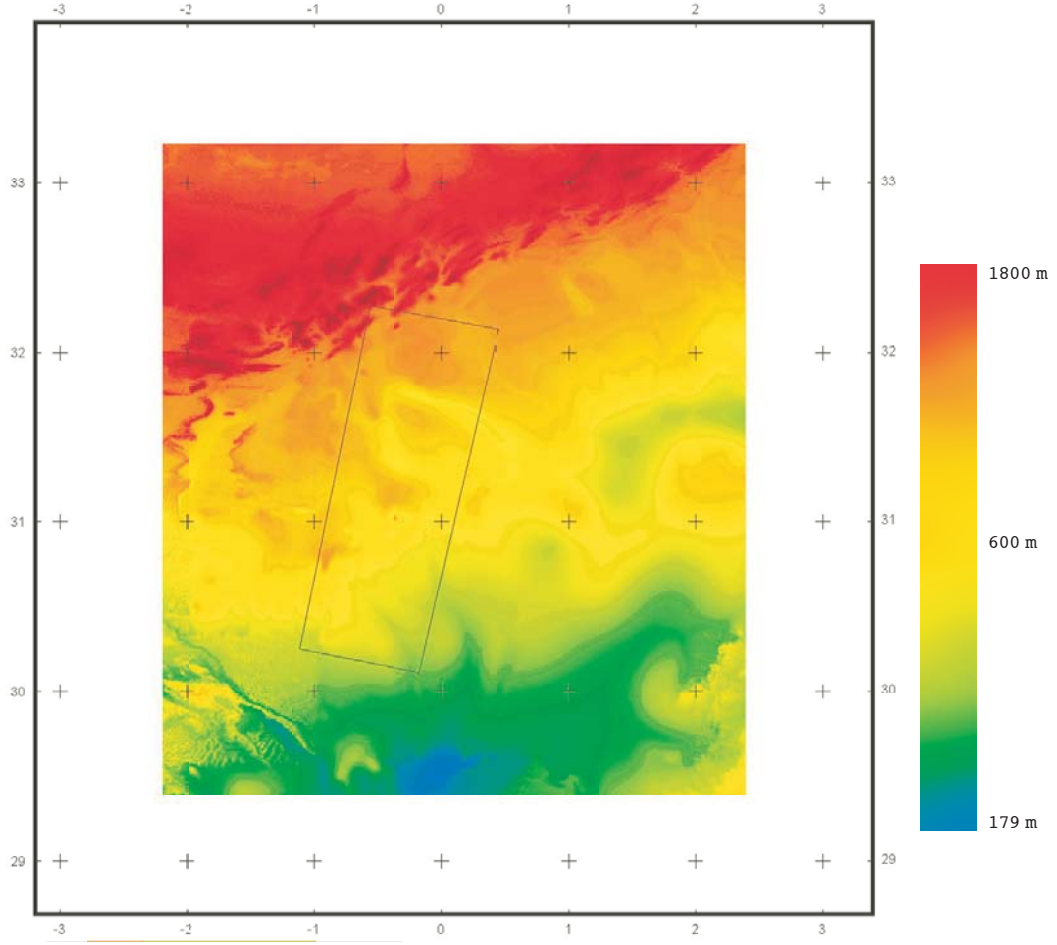
Confronto tra Libreria Spettrale (sinistra) e Riflettanza misurata

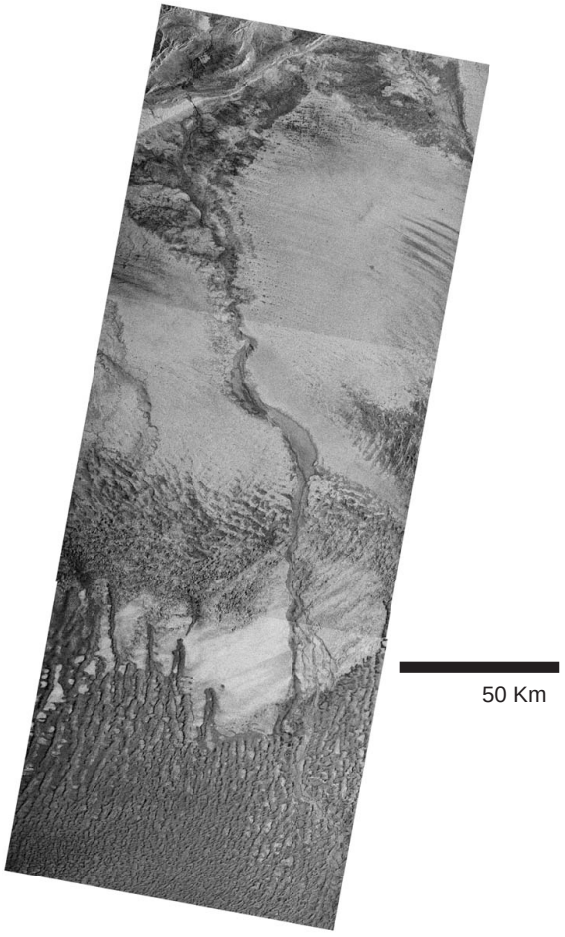


Distribuzione dei drenaggi



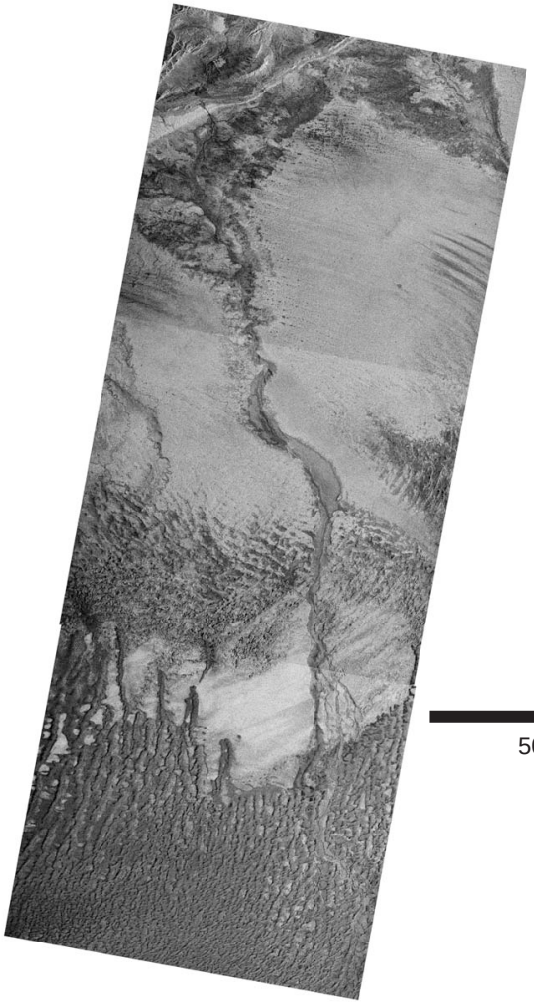
Paleovalli di Oued Namous (Sensore ERS)

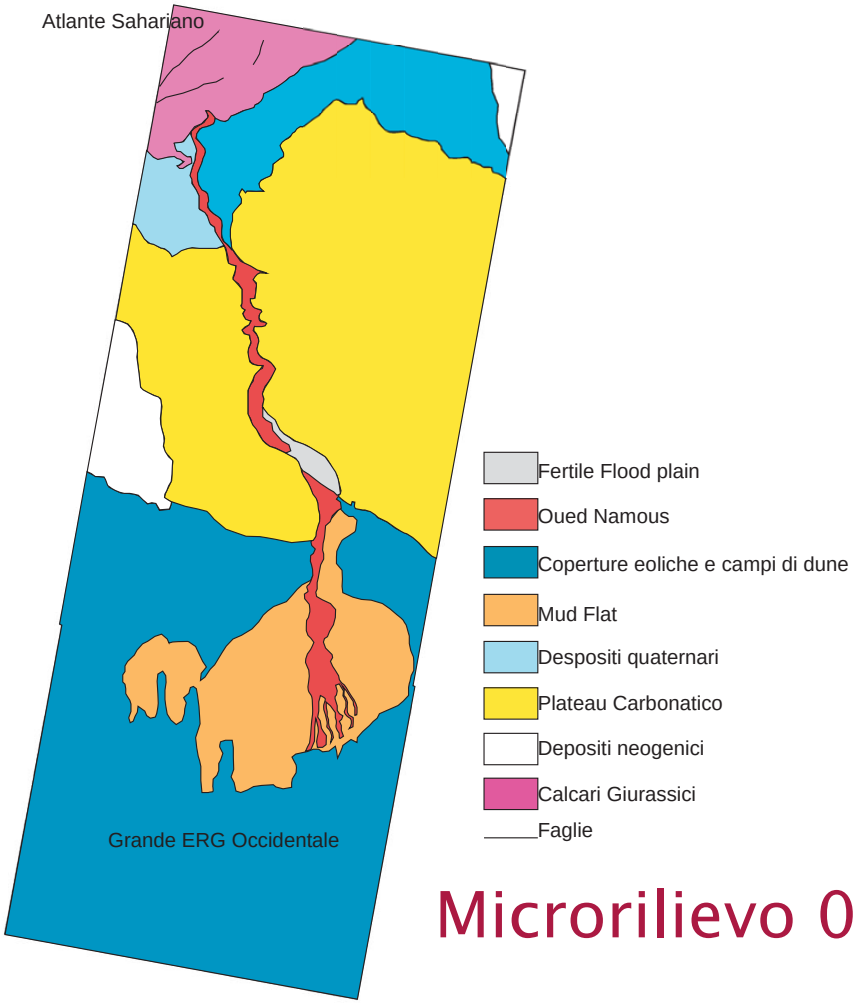




Dr. Geol. Paolo Sammmartino (Ph.D.)
Sala Consiliare, Provincia di Chieti

Paleovalli di Oued Namous





$$h = \frac{\lambda}{8 \sin \gamma}$$

$$\gamma = 90^\circ - \theta$$

$$h = \frac{5.7cm}{8 \sin 66.802^\circ}$$

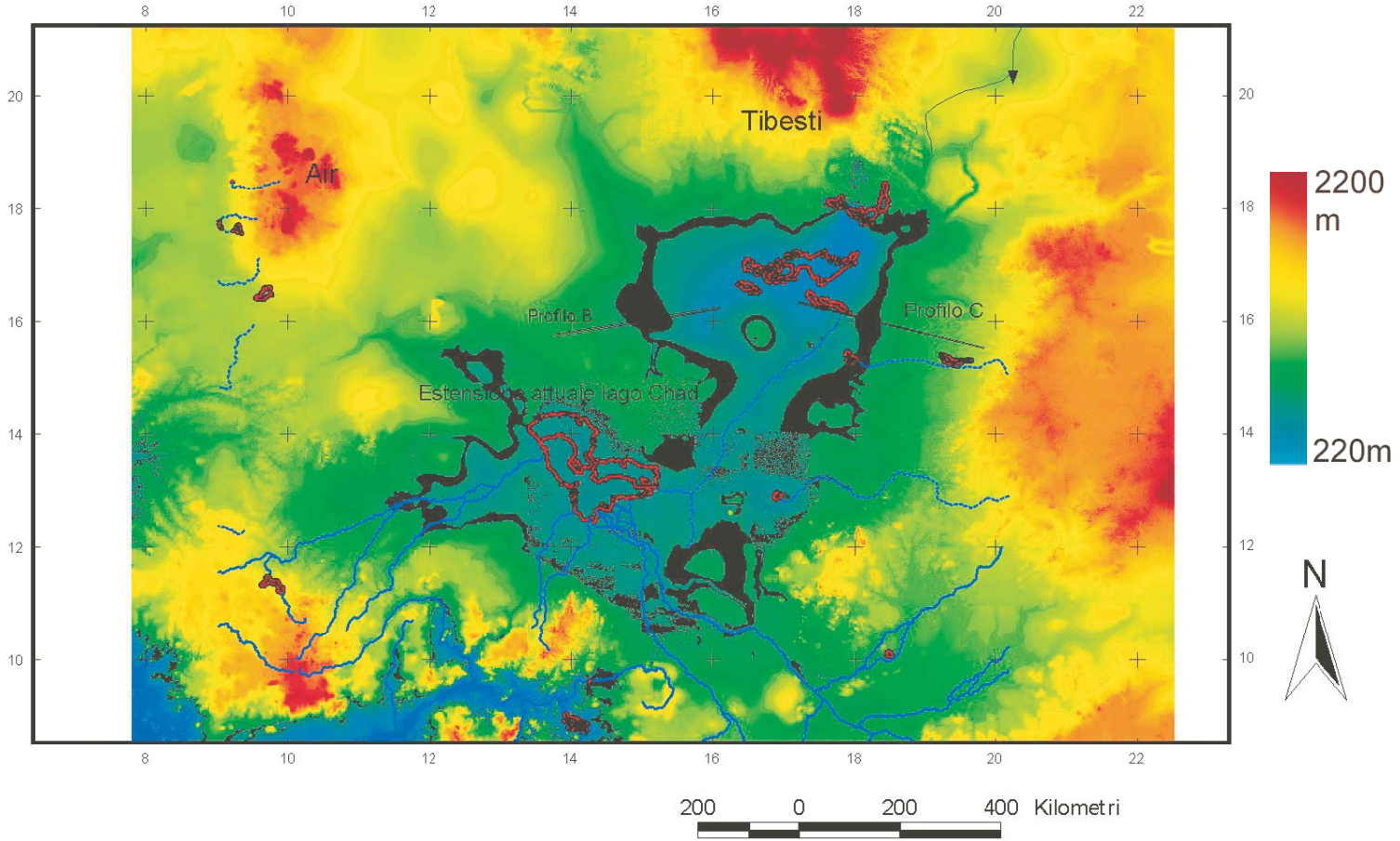
Microrilievo 0.26 cm

Dr. Geol. Paolo Sammmartino (Ph.D.)
Sala Consiliare, Provincia di Chieti

Paleocorso del Niger nell'Olocene

Mosaico Landsat Bande 7-4-2

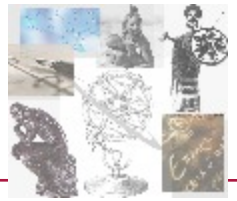
Ricostruzione PaleoChad



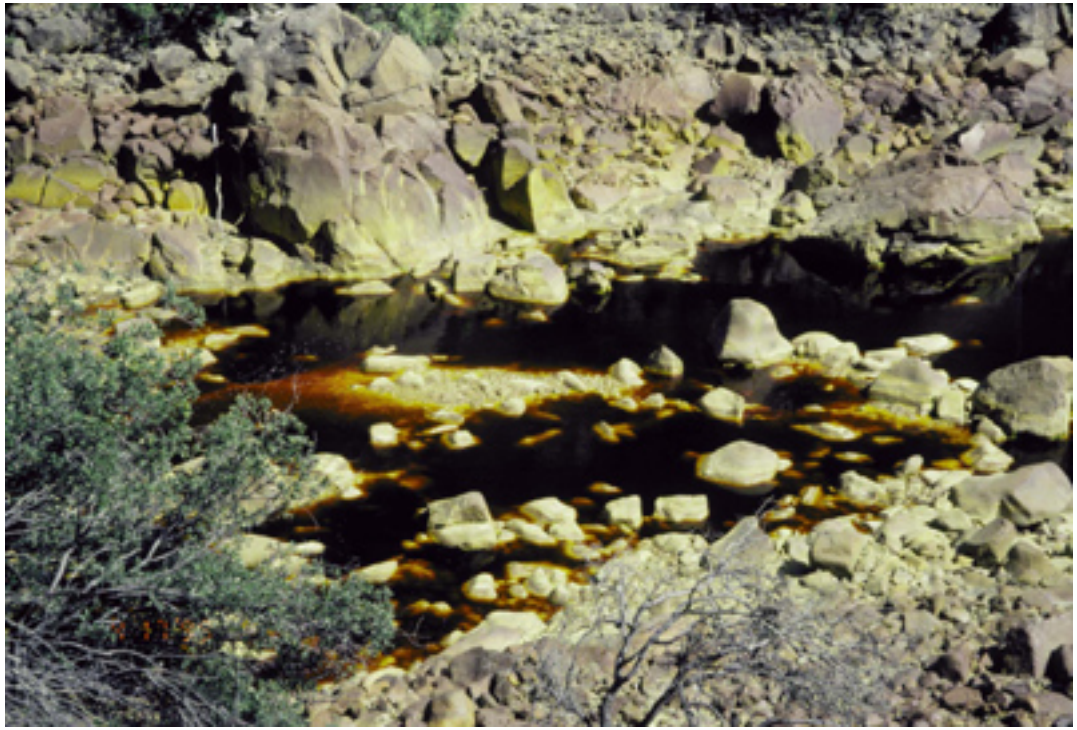
Elaborazione digitale Modello Topografico (DEM)

Dr. Geol. Paolo Sammmartino (Ph.D.)
Sala Consiliare, Provincia di Chieti

Rio Tinto (Spagna)

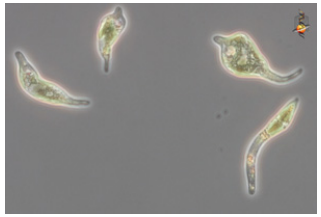


- Ambiente Estremo
- Ph 1.7-2.5
- Deposizione minerali ferrosi

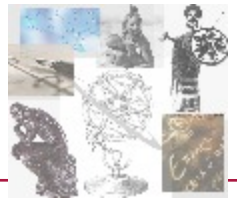


Credit http://serc.carleton.edu/microbelife/topics/riotinto/index.html
Immagini di Linda Amaral Zettler

- Presenza vita (batteri chemolitrofici)



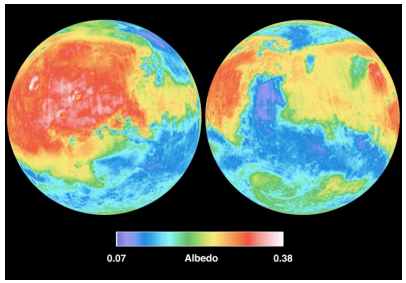
Uno Sguardo a Marte.....



Mars Global Surveyor

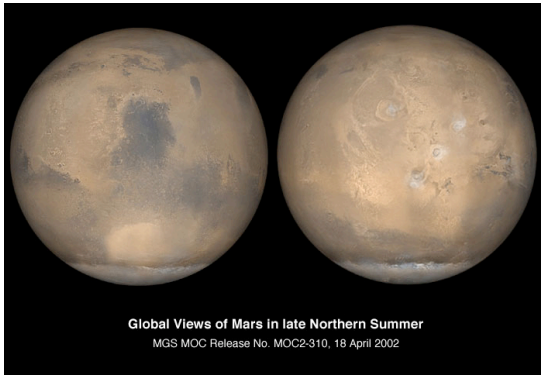
Magnetometro

T.E.S. (Thermal Emission Spectrometer)



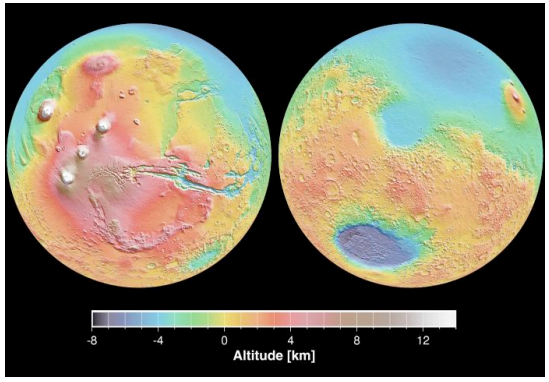
Credit http://mars.jpl.nasa.gov/mgs/mission/sc_instruments.html

M.O.C. (Mars Orbiter Camera)



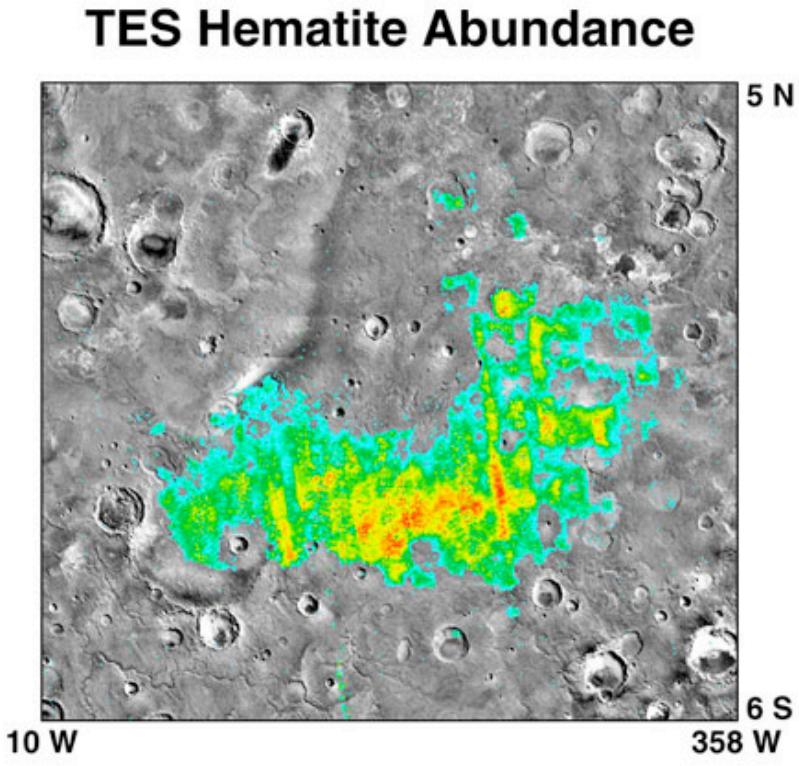
Credit http://mars.jpl.nasa.gov/mgs/mission/sc_instruments.html

M.O.L.A. (Mars Orbiter Laser Altimeter)



Credit http://mars.jpl.nasa.gov/mgs/mission/sc_instruments.html

Abbondanza di Ematite sul Sinus Meridiani



Credit http://marsrovers.nasa.gov/spotlight/images/hematite_sinus_meridiani_tes_hematit_br.jpg

Cosa è TES?

Spettrometro ad emissione termica

↓

Spettroscopia ad emissione termica

↓

Geologia di Marte

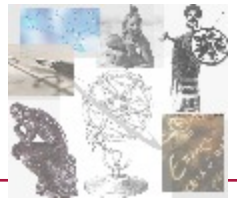
↓

Minerali costituenti rocce

↓

Ematite

Origini possibili dell' Ematite



Ematite (Fe_2O_3)

Origine idrotermale

compatibile con la geologia della zona con presenza di ampie zone con processi fessurativi in atto

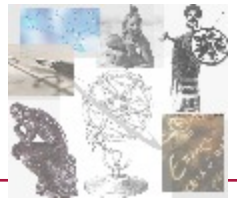
Origine metamorfica

(poco probabile)

Origine Sedimentatia

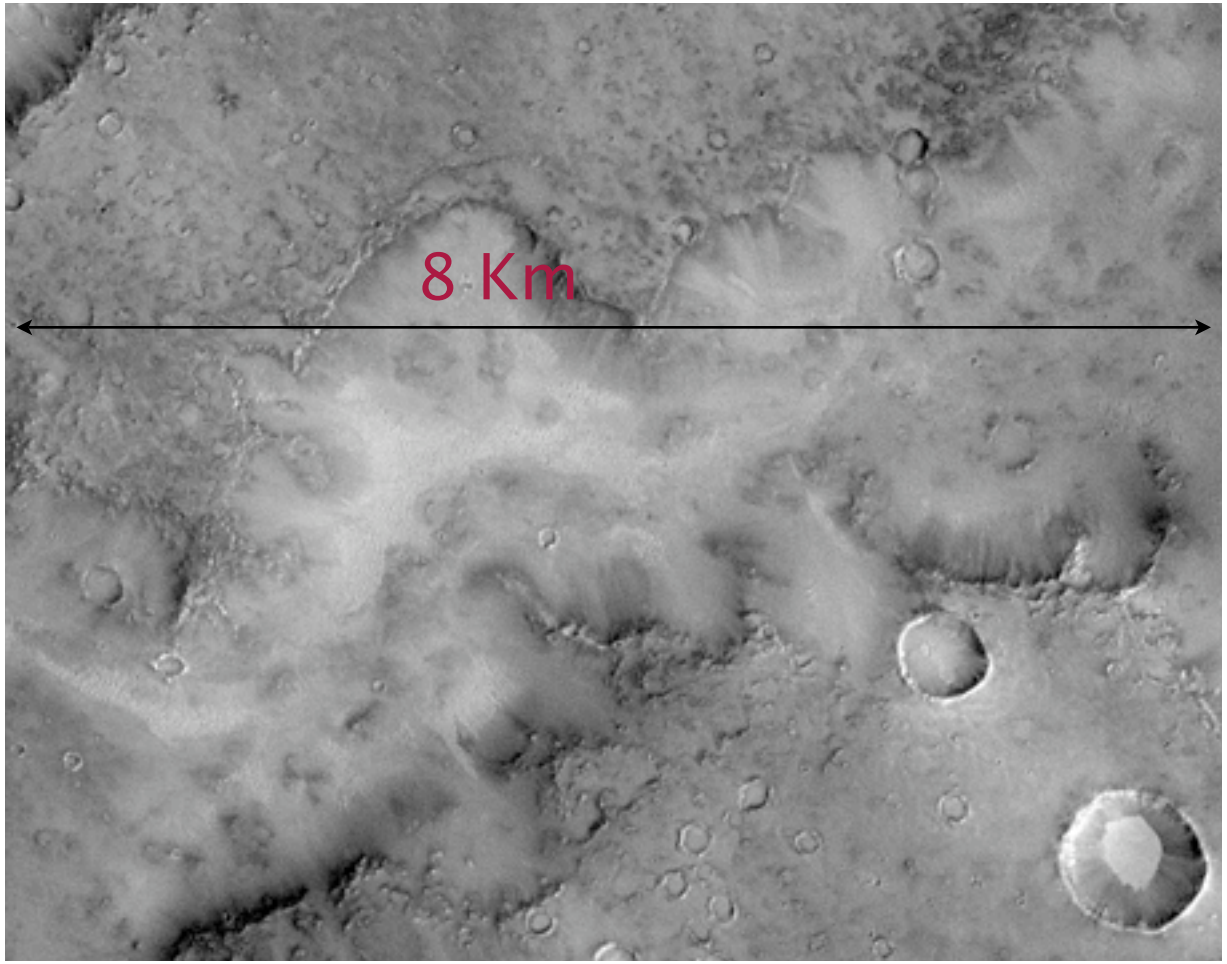
depositata sulla Terra sui fondali oceanici, ipotesi compatibile se osserviamo la topografia fornita da M.O.L.A.

La geomorfologia e le forme marziane con M.O.C.



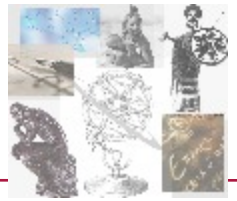
Reti di canali

risoluzione 22.4 m/ pixel



MOC 577114354.24106 P241-06 particolare

Conclusioni

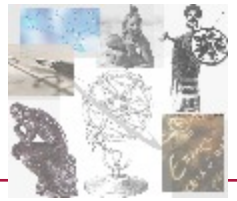


- L'evoluzione e la trasformazione degli ambienti marziani è in molti casi simile a quella degli ambienti terrestri
- I tratti evolutivi comuni identificano presenza di acqua nel passato geologico del pianeta Rosso
- La presenza di acqua può aver potuto rappresentare la vita nel passato geologico di Marte

Quali benefici possono apportare queste tecnologie di rilevamento a distanza nella vita di tutti i giorni?

- Vantaggi in campo di: monitoraggio frane, preallarmi situazioni rischio vulcanico, pianificazione e analisi delle risorse agricole come i frutteti, identificazione dispersione calore dagli edifici ecc.
- Ricadute sulla tecnologia di tutti i giorni (ottiche e sensori macchine fotografiche digitali, evoluzione supporti informatici ecc.)

Risorse e citazioni bibliografiche



Riferimenti Bibliografici

-Ricostruzione Paleoidrologica dell'Africa Settentrionale nell'Olocene tramite Dati Satellitari; Degree Thesis; Sammartino P.

-Diverse Origin for Hematite on Mars; 32° LPSC meeting Houston ; Sammartino P. and Komatsu G.

Risorse sulla rete:

http://mars.jpl.nasa.gov/mgs/

http://landsat.gsfc.nasa.gov/

http://earth.esa.int/ers/

http://asterweb.jpl.nasa.gov/