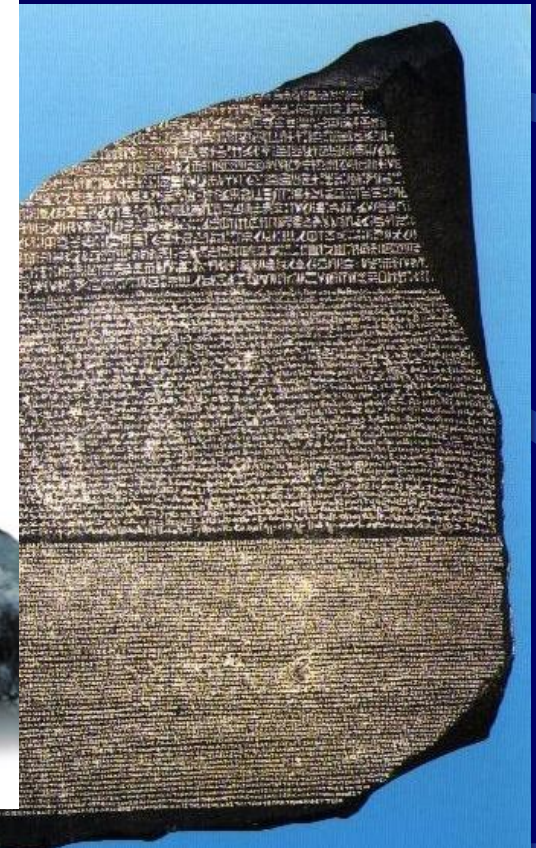
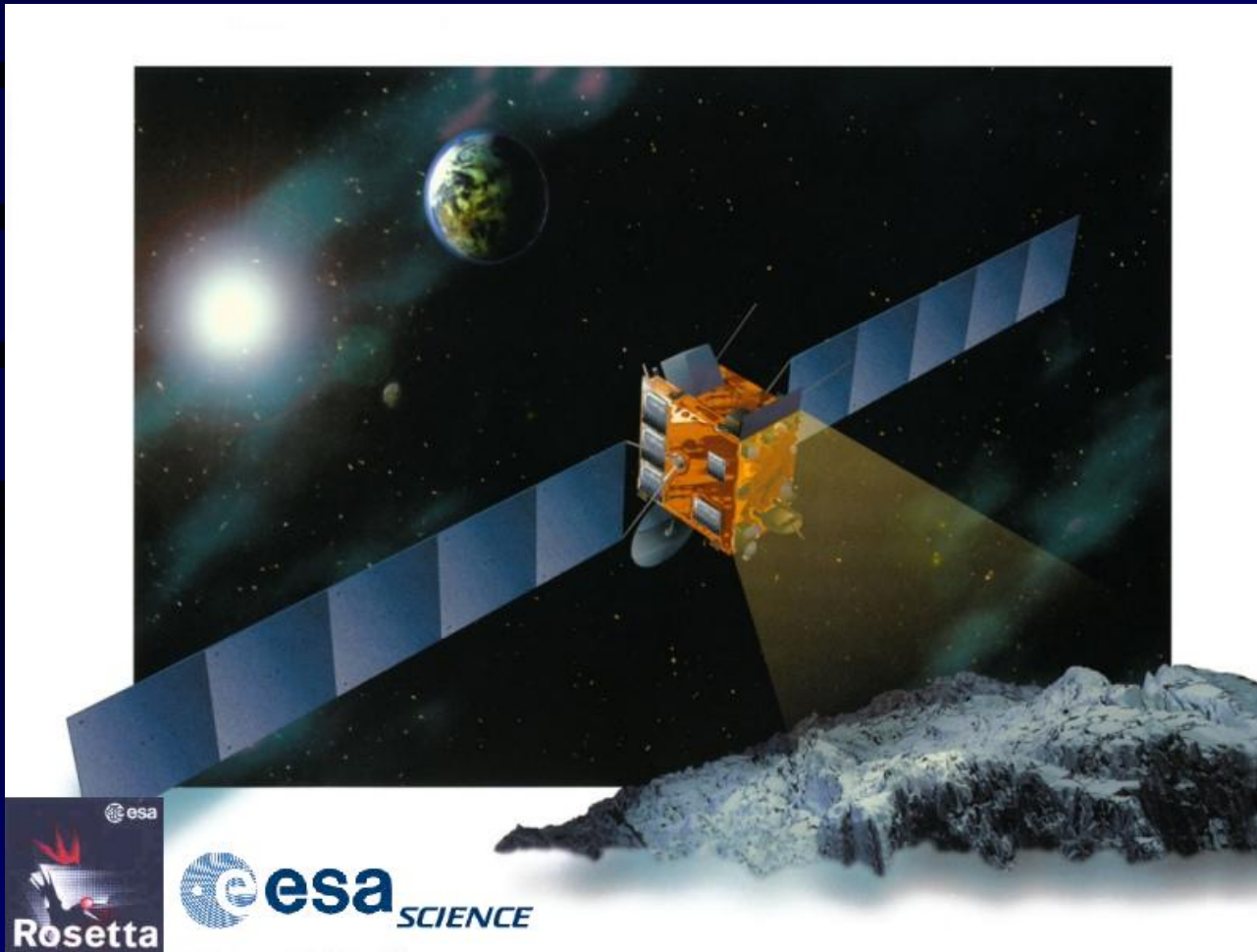


L'ESPLORAZIONE SPAZIALE A LECCE

Parte II: La missione Rosetta alla cometa Churyumov-Gerasimenko (67/P C-G)

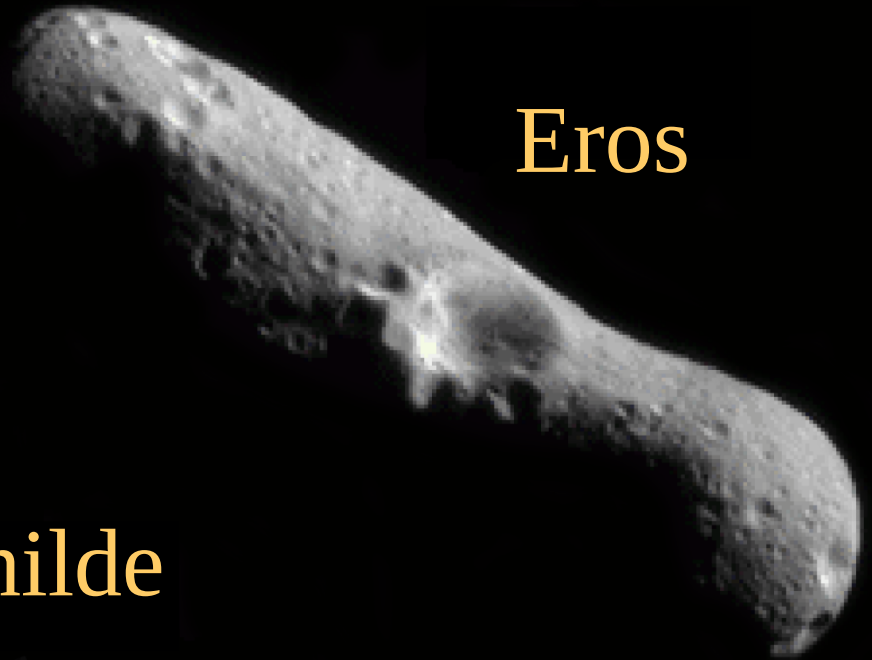


Asteroidi: corpi minori del Sistema Solare formatisi nelle parti interne di quest'ultimo (tra Marte e Giove) e costituiti prevalentemente da materiale roccioso.

Gaspra



Eros



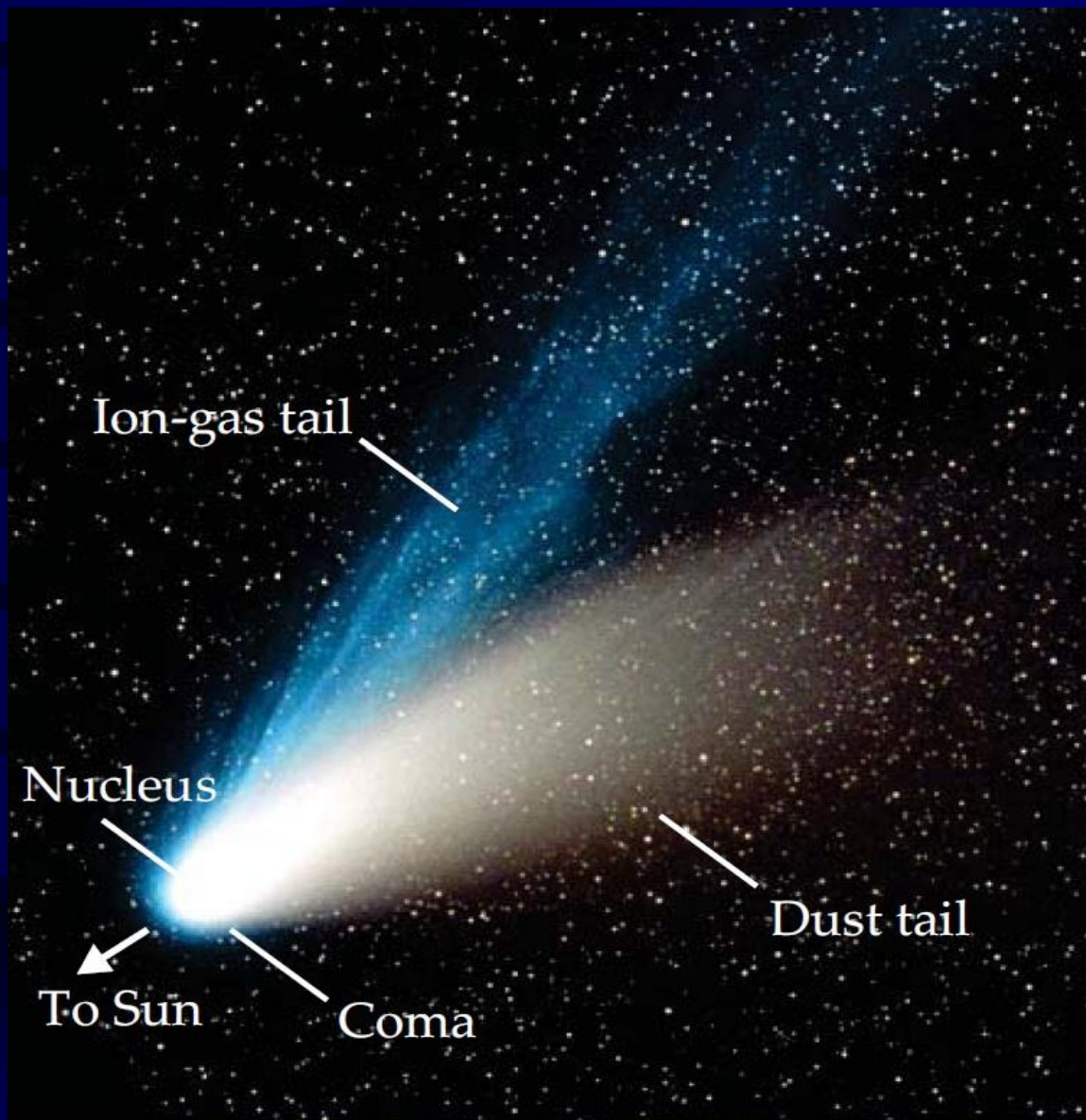
Mathilde



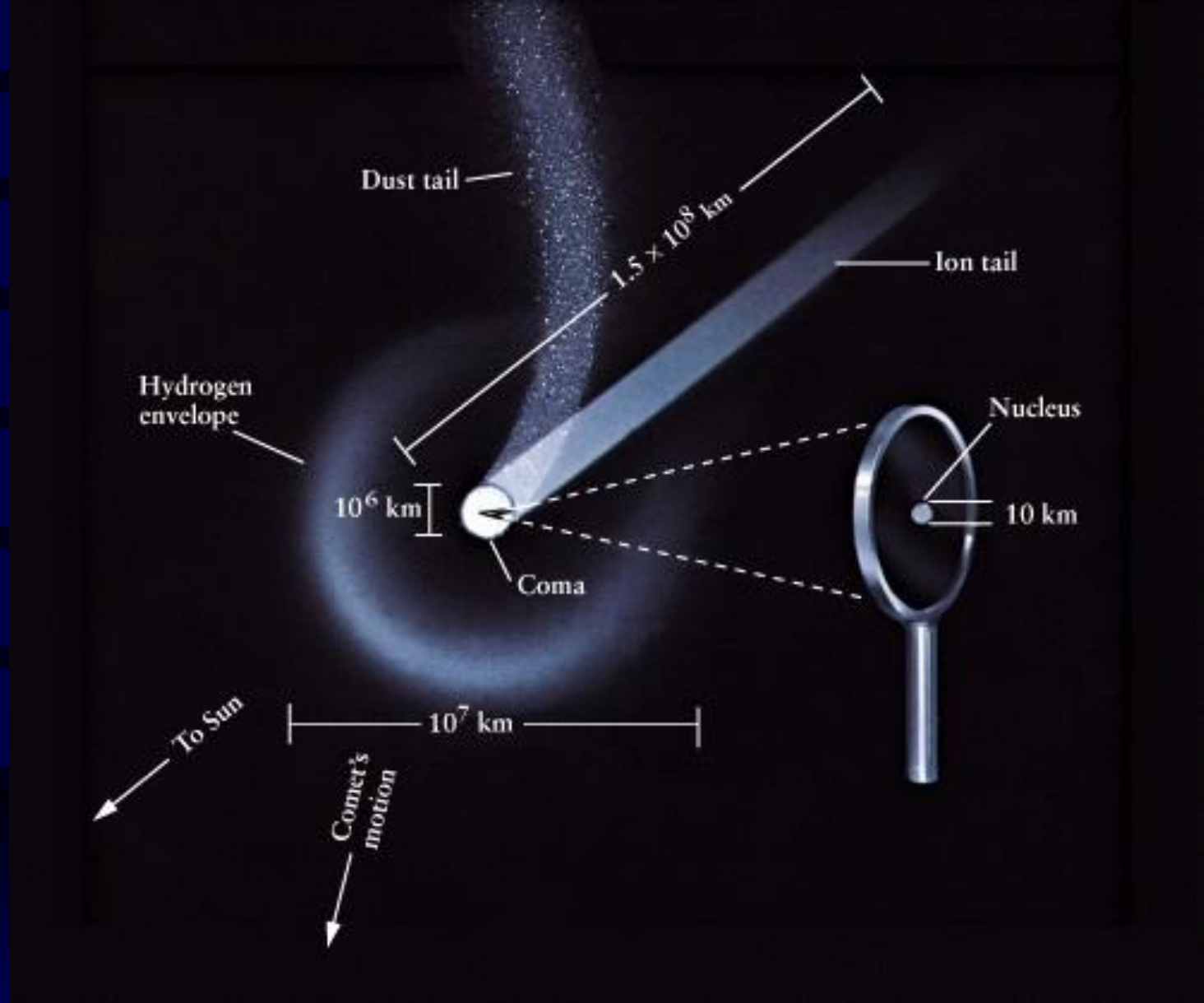
Comete: oggetti celesti formati nelle parti esterne del Sistema Solare, e costituiti da materiale prevalentemente ghiacciato, che almeno una volta nella loro esistenza vi penetrano all' interno assumendo una tipica morfologia che li contraddistingue.



Cometa
Halley



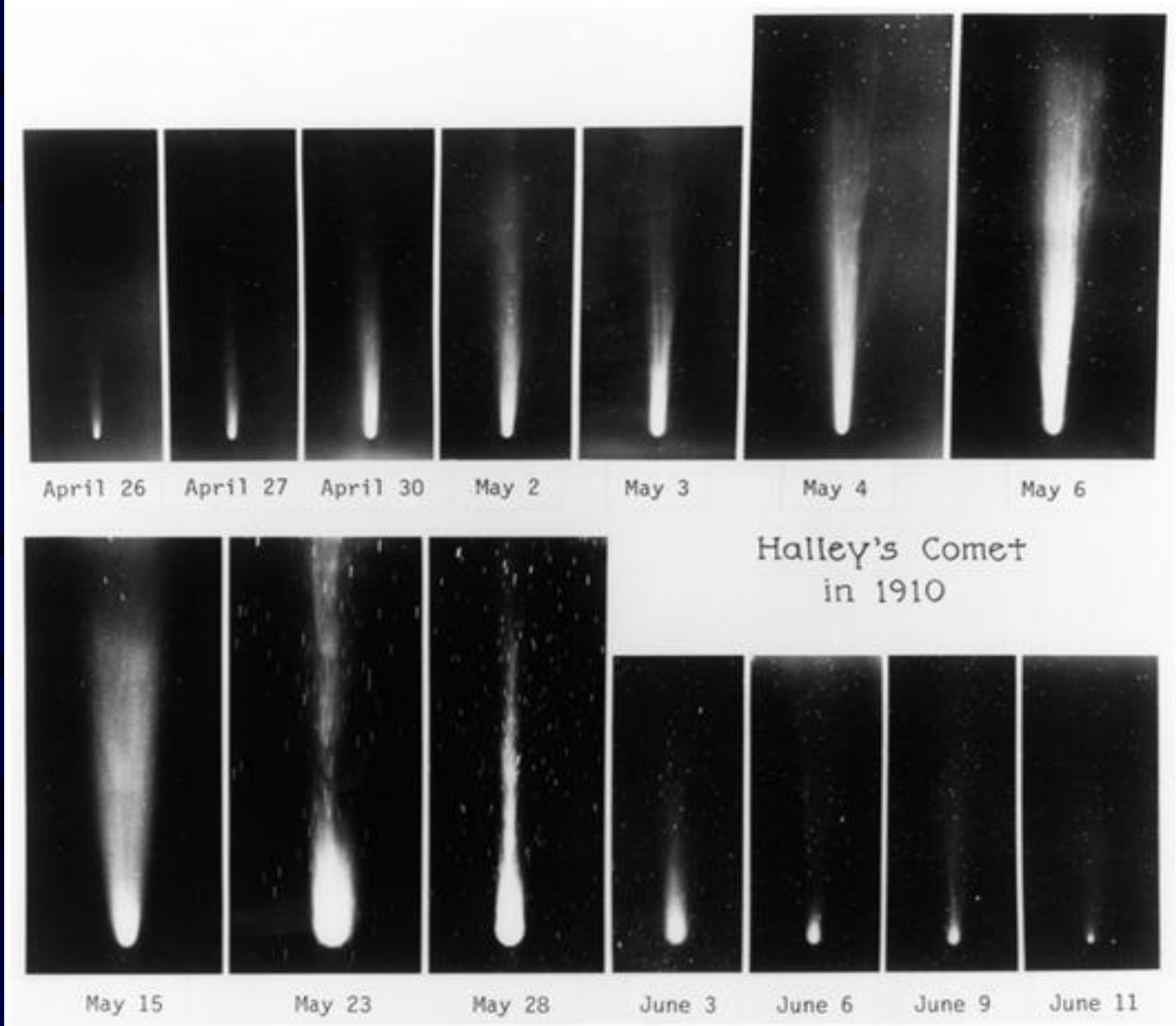
Struttura di una cometa



Dimensioni caratteristiche

Le code
di polvere
della cometa
West





Sviluppo di chioma e code della cometa Halley

Messaggere di sventura: antiche superstizioni

- Svetonio e la pazzia di Nerone (I secolo d.C.)
- Re Arnolfo II e la battaglia di Hastings (1066 d.C.)



Messaggere di sventura: vecchie superstizioni



Alessandro Manzoni
I Promessi Sposi
(1840)
Capitolo XXXII



"D'ugual valore, se non in tutto d'ugual natura, erano i sogni de' dotti; come disastrosi del pari n'eran gli effetti. Vedevano, la più parte di loro, l'annunzio e la ragione insieme de' guai in una cometa apparsa l'anno 1628, e in una congiunzione di Saturno con Giove, "inclinando," scrive il Tadino, "la congiunzione sodetta sopra questo anno 1630, tanto chiara, che ciascun la poteua intendere. Mortales parat morbos, miranda videntur." Questa predizione, cavata, dicevano, da un libro intitolato Specchio degli almanacchi perfetti, stampato in Torino, nel 1623, correva per le bocche di tutti. Un'altra cometa, apparsa nel giugno dell'anno stesso della peste, si prese per un nuovo avviso; anzi per una prova manifesta dell'unzioni."

Messaggere di sventura: superstizioni del XX secolo



La Terra passa nella coda della cometa Halley (1910)

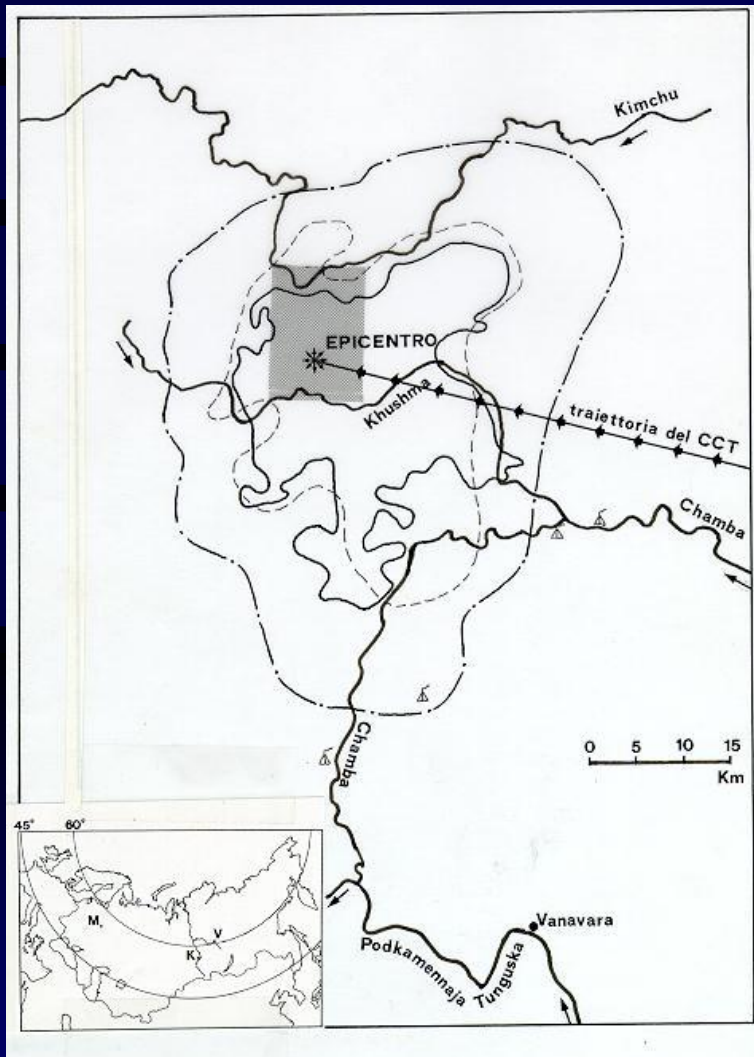
Messaggere di sventura: rischi reali?



Possibili impatti con la Terra?

L'evento Tunguska

7:17 30/6/1908

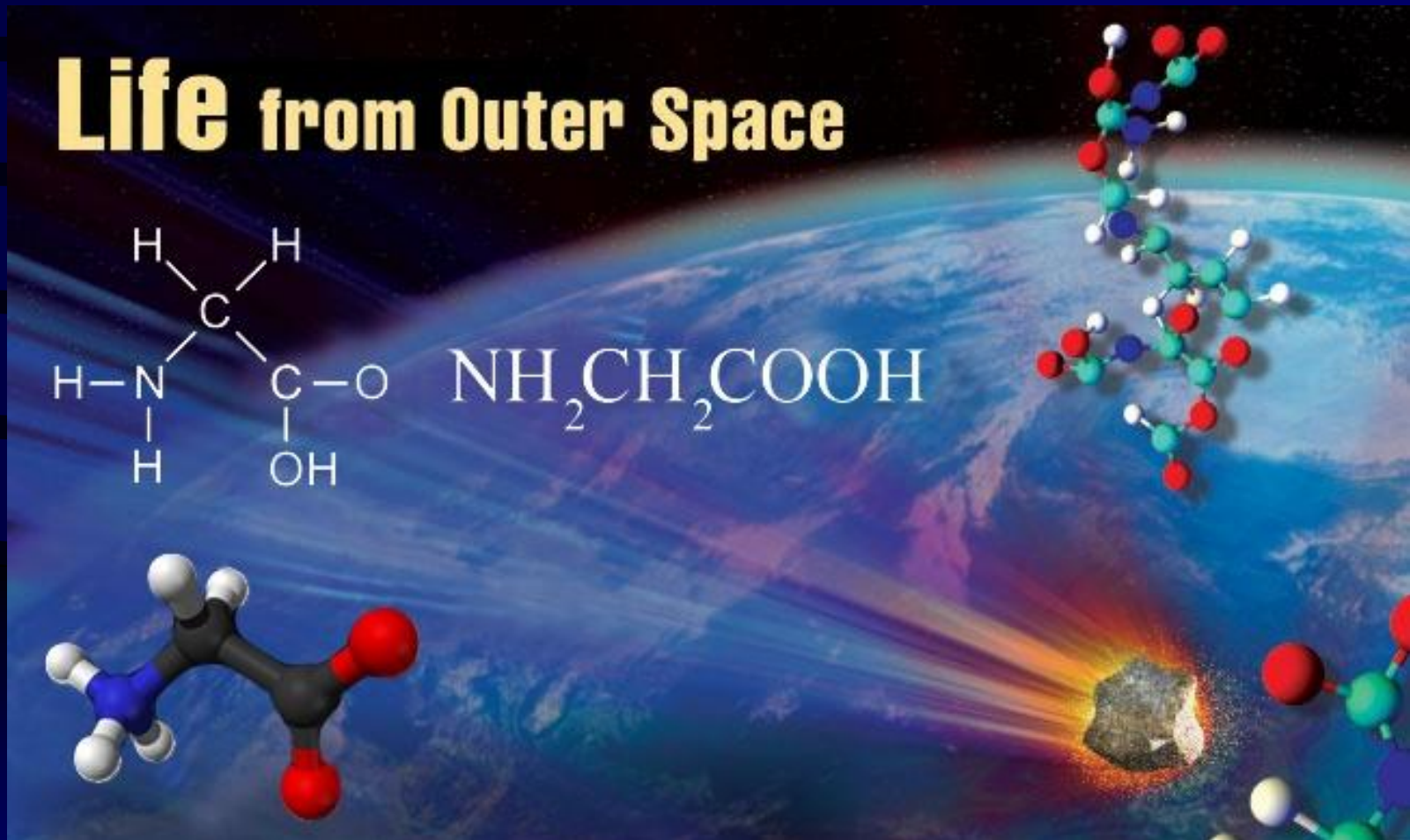


Messaggere della vita: comete portatrici di acqua sulla Terra?



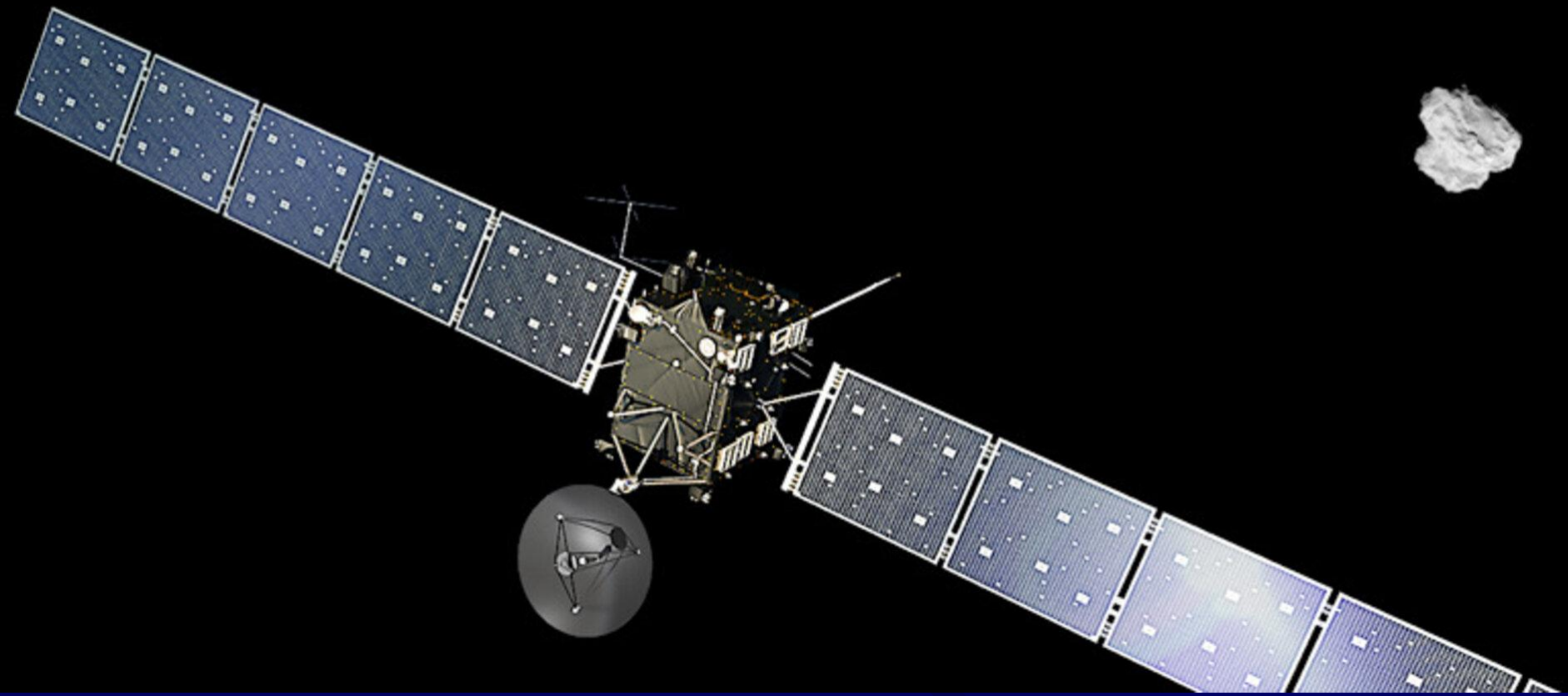
Possibili impatti con la Terra

Messaggere della vita: comete portatrici di amminoacidi

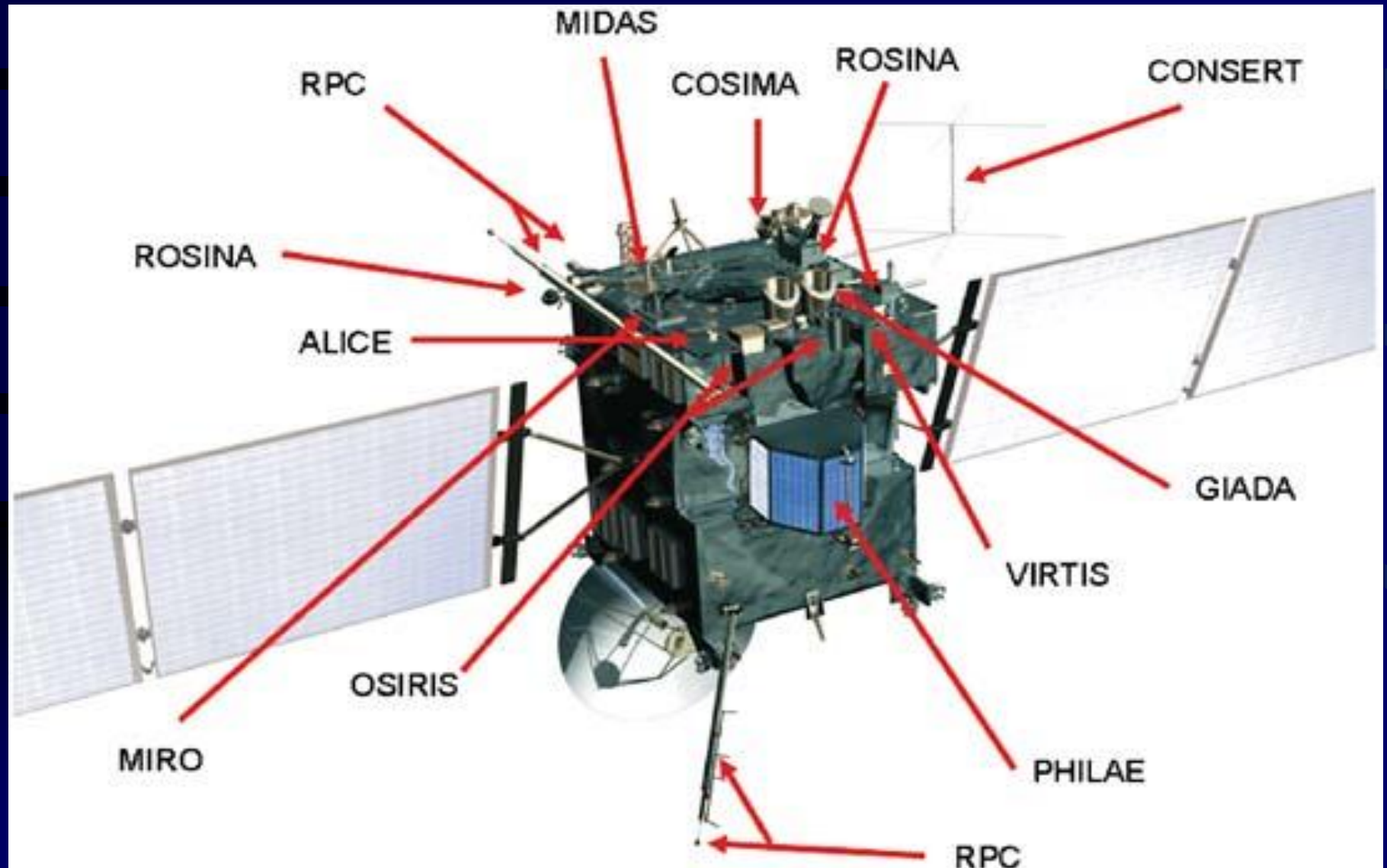


2009 : Scoperta della glicina nella Wild 2

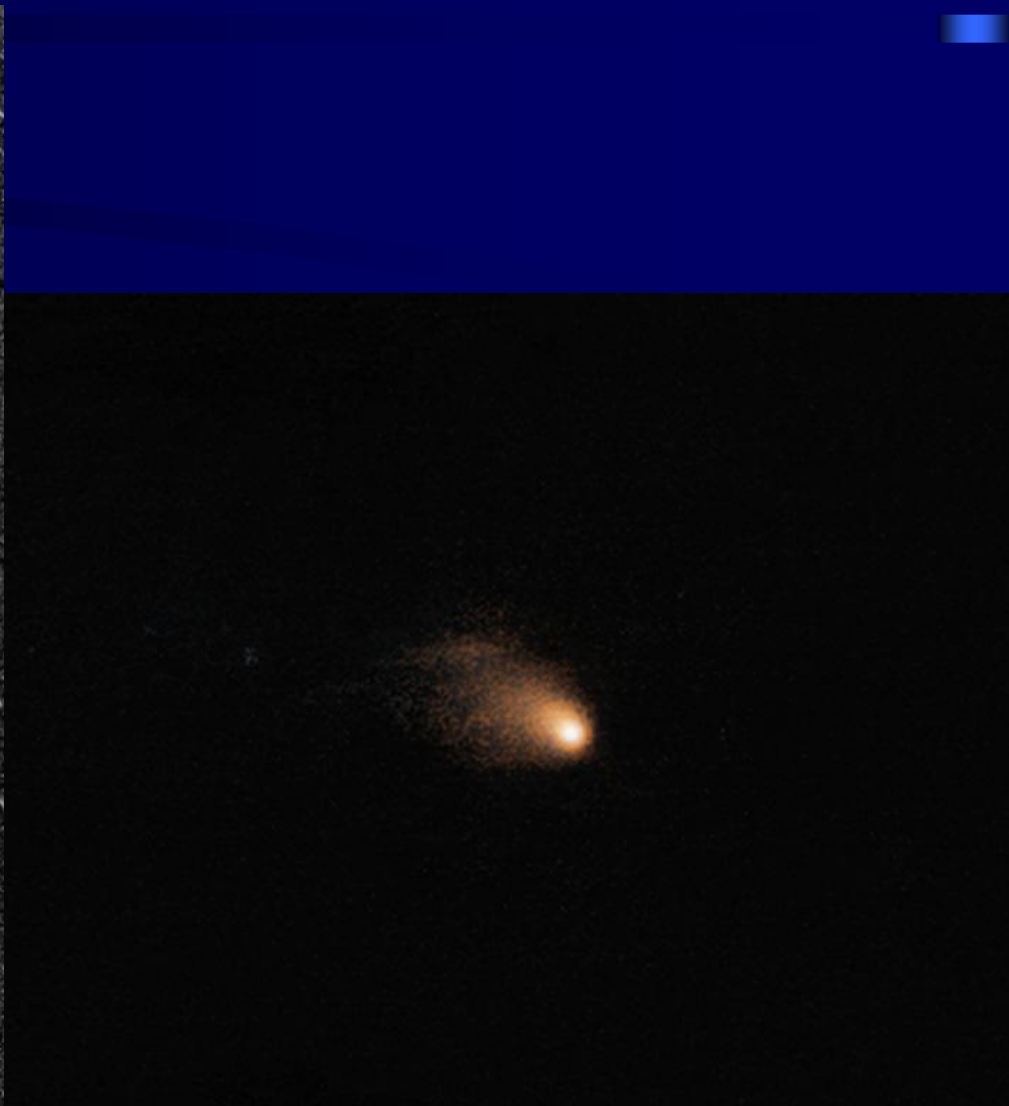
La sonda Rosetta



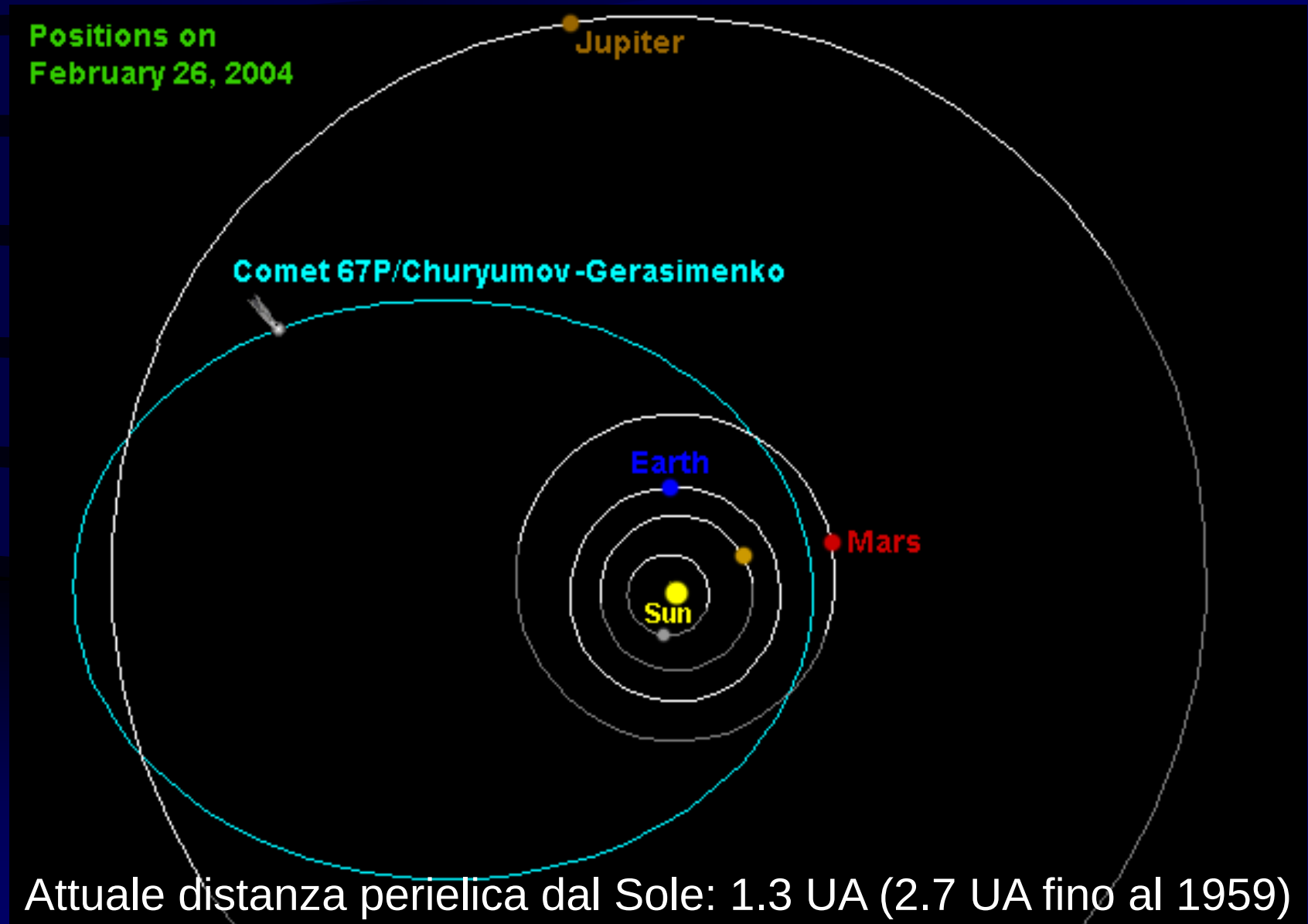
La sonda Rosetta



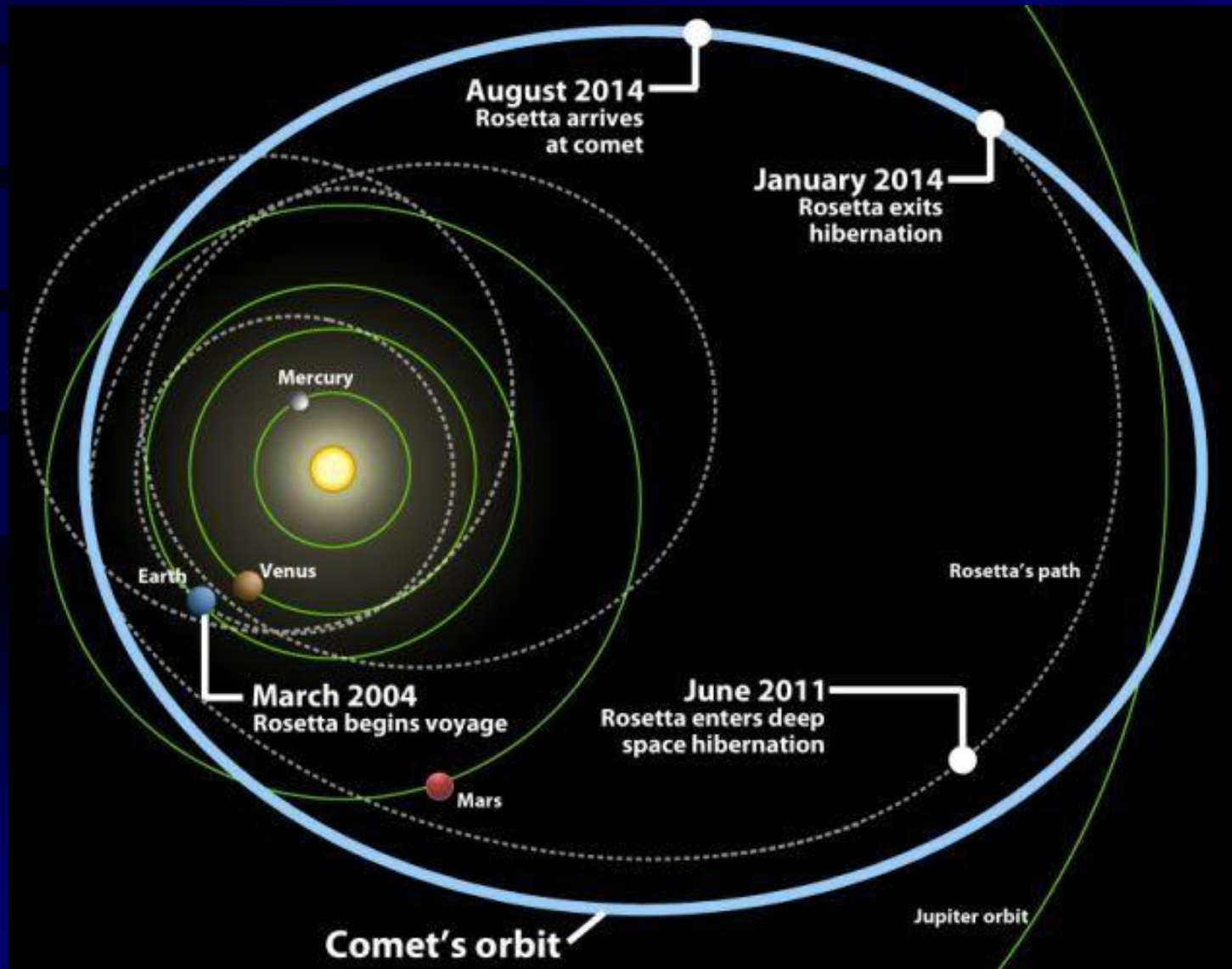
La cometa 67/P C-G osservata da Terra



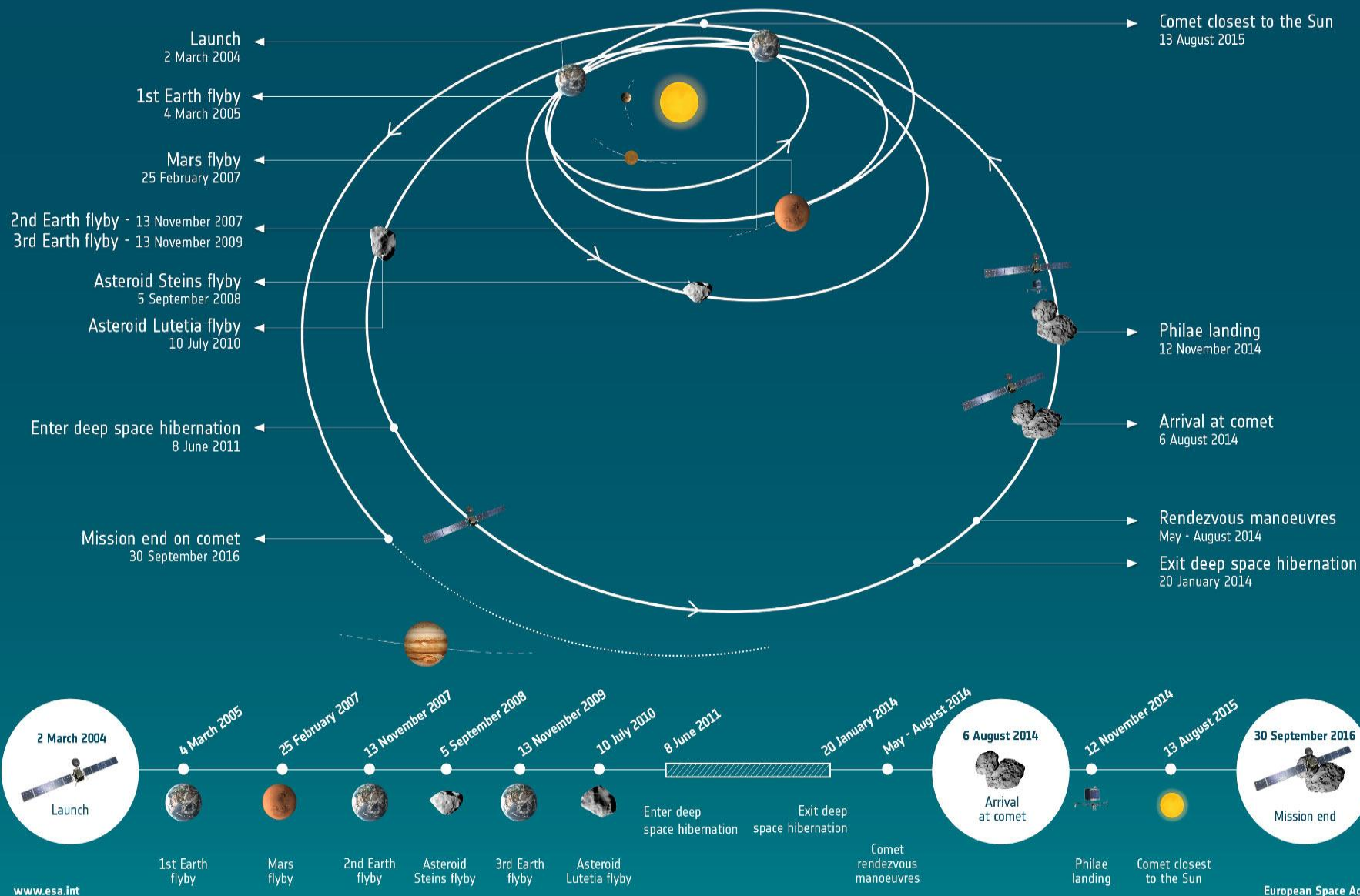
Orbita della cometa 67/P C-G



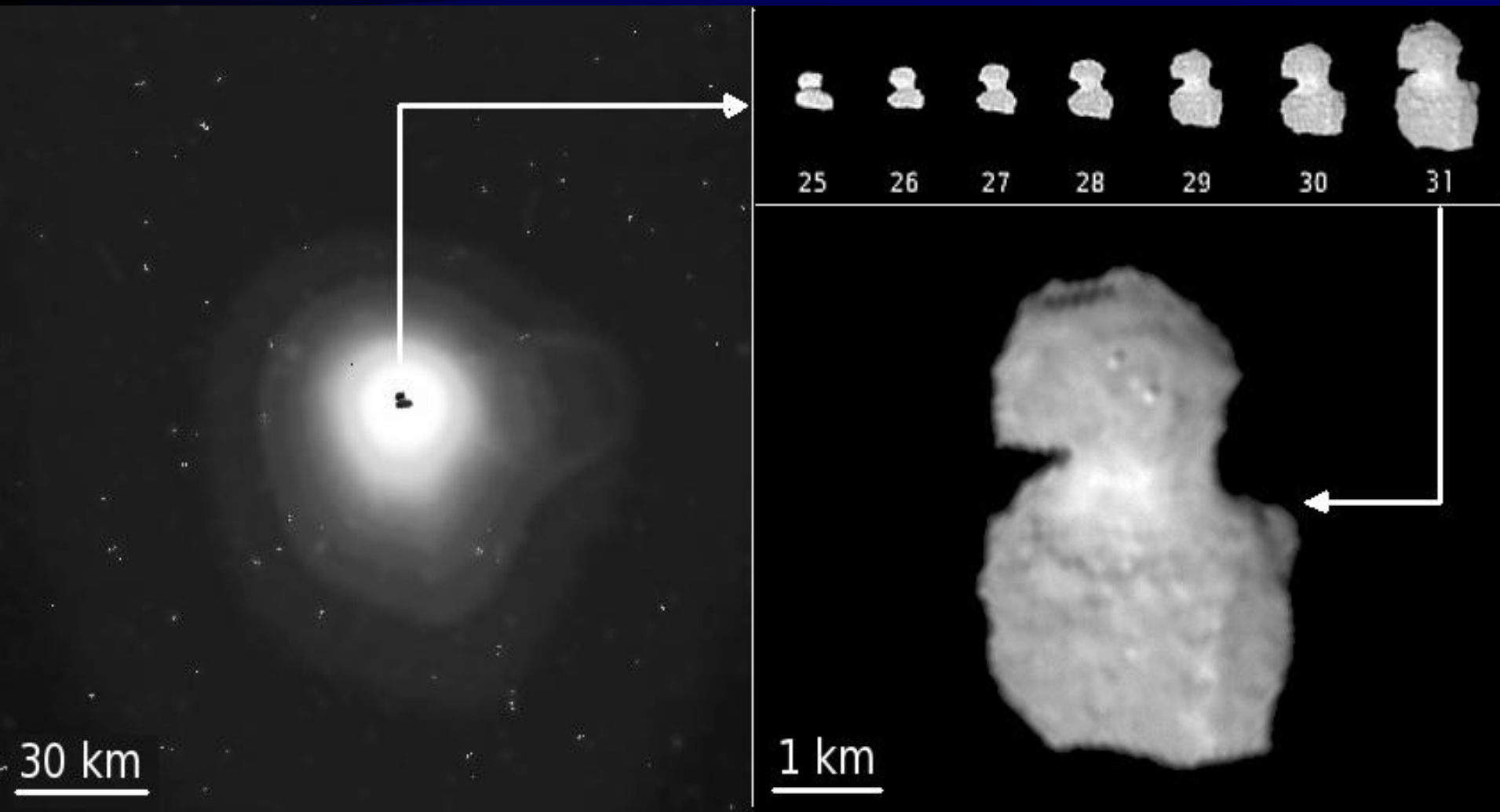
La complicata traiettoria di avvicinamento alla cometa



→ ROSETTA'S JOURNEY 2004-16



La cometa 67/P C-G osservata da Rosetta (1)



Rosetta Nears Comet 67P/Churyumov-Gerasimenko - late July 2014

Credit: ESA/Rosetta/NAVCAM/OSIRIS/MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA Collage/Processing: Marco Di Lorenzo/Ken Kremer

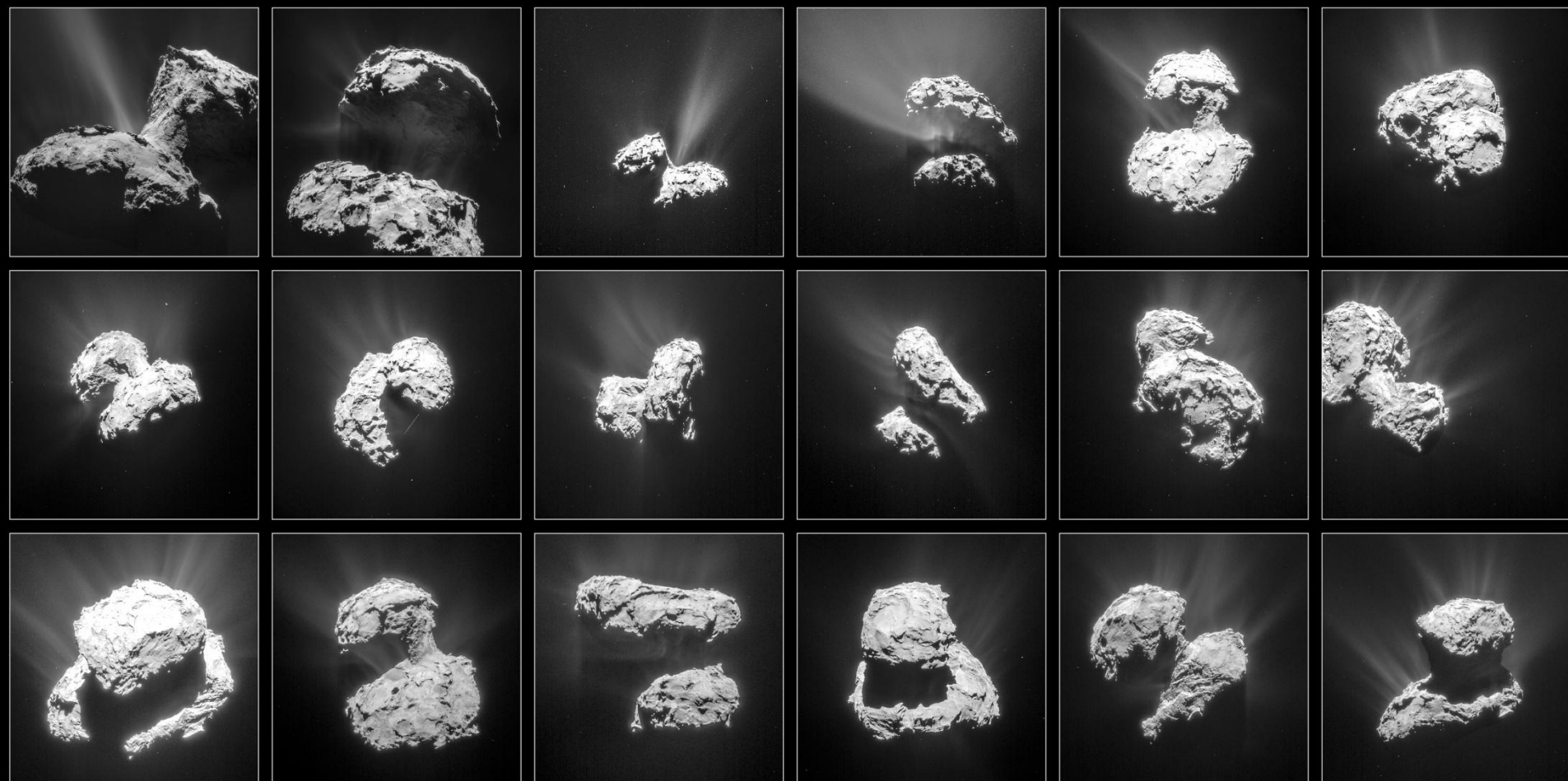
La cometa 67/P C-G osservata da Rosetta (2)



ESA/ROSETTA/NAVCAM

Getti dalla cometa 67/P C-G

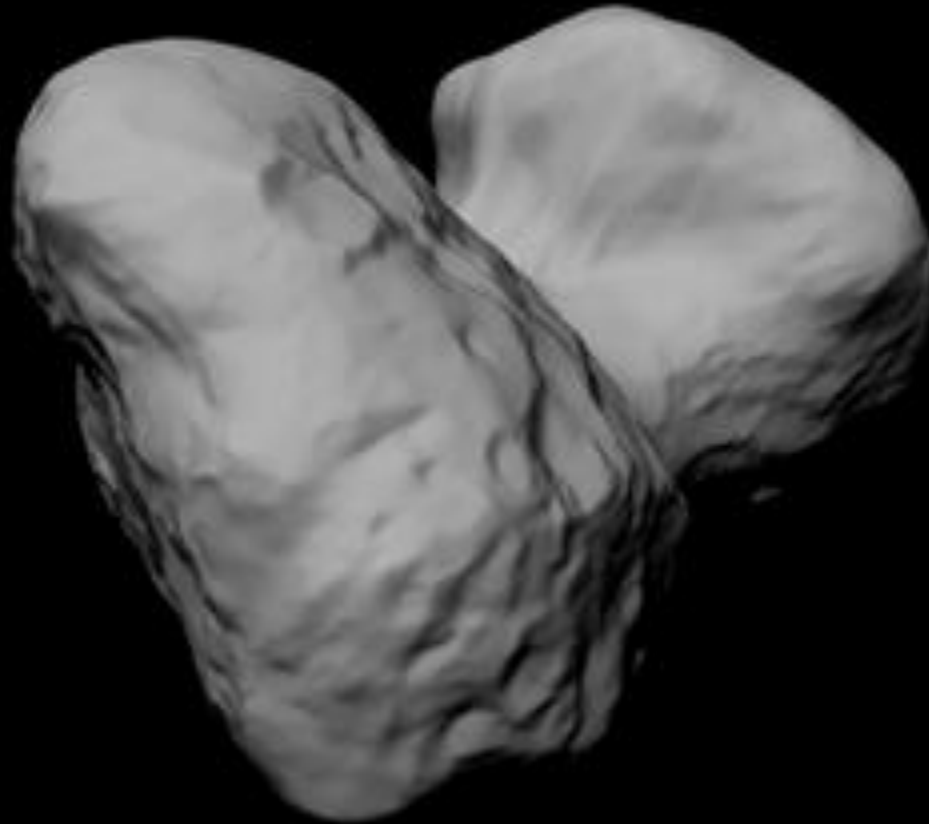
31 gennaio – 25 marzo 2015



Fotomosaico ad alta risoluzione



Ricostruzione 3D del nucleo della 67/P C-G



Dimensioni del nucleo della 67/P C-G

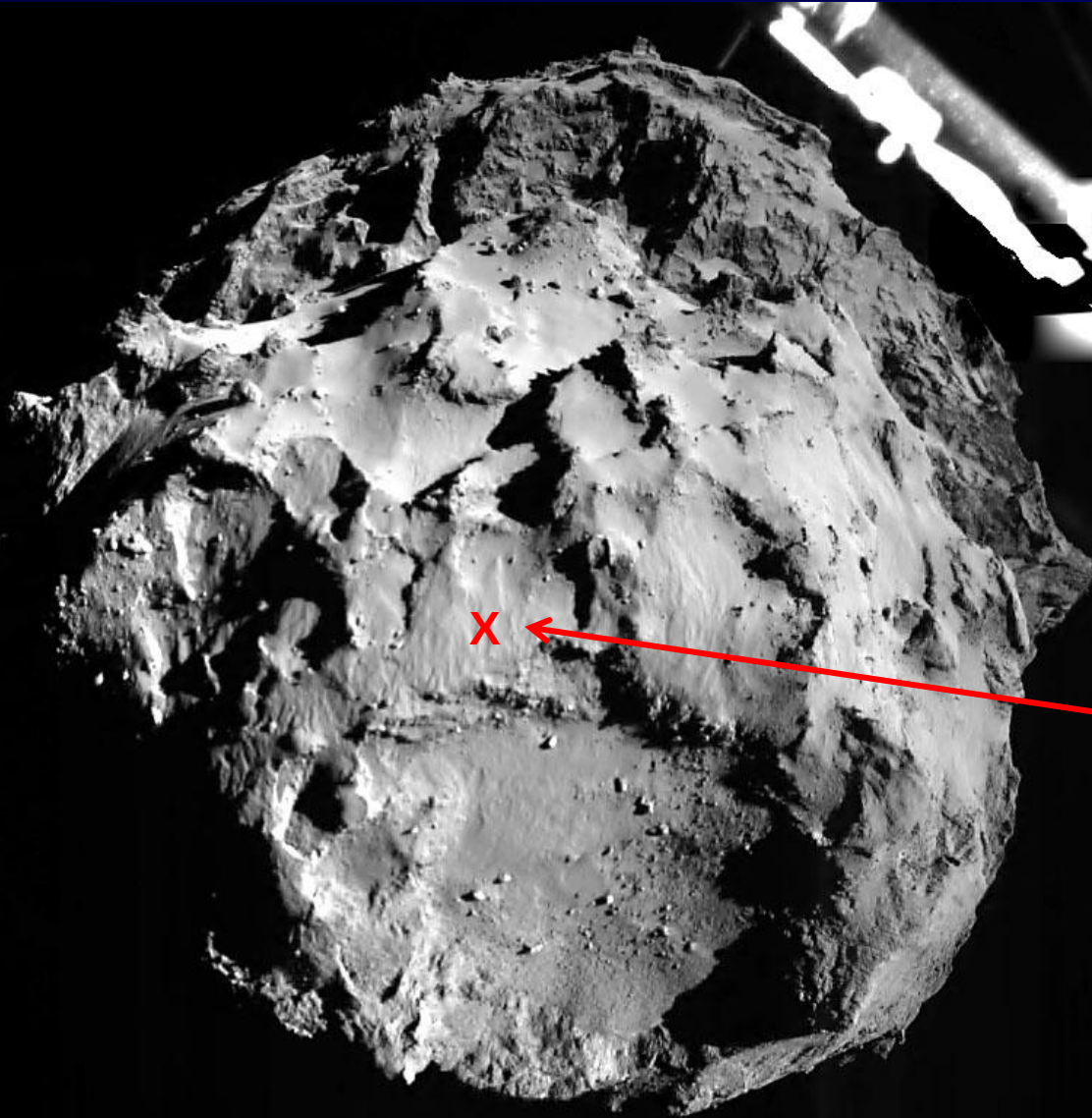


Eventi del 12 novembre 2014



Ore 8.35 GMT: il lander Philae si stacca dalla nave-madre (a 22 km dal nucleo).

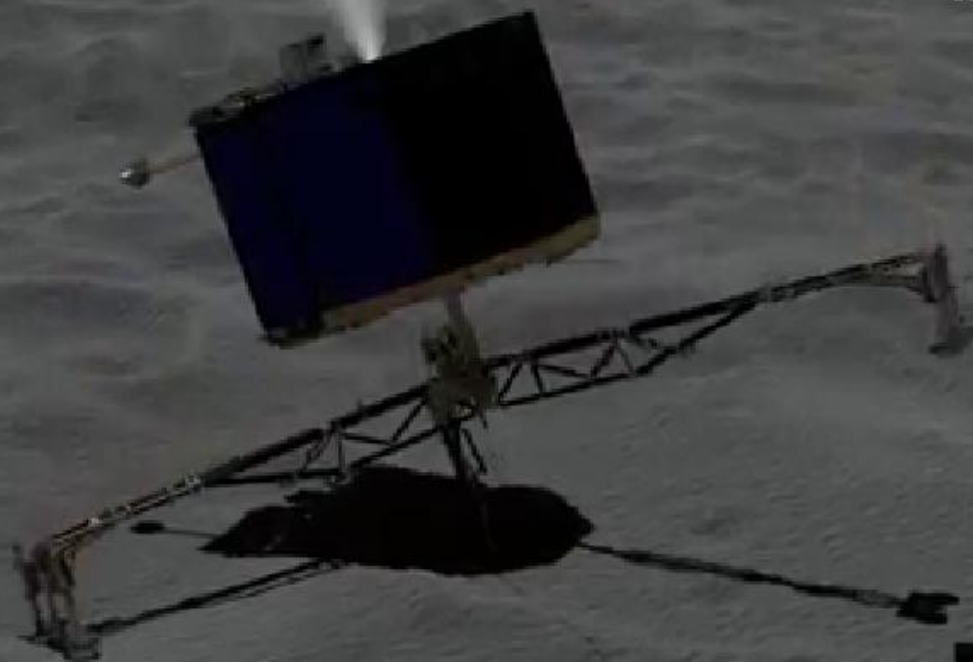
Eventi del 12 novembre 2014



Philae fotografa il
suo obiettivo (da
un'altezza di 3 km)

Sito d'atterraggio
previsto

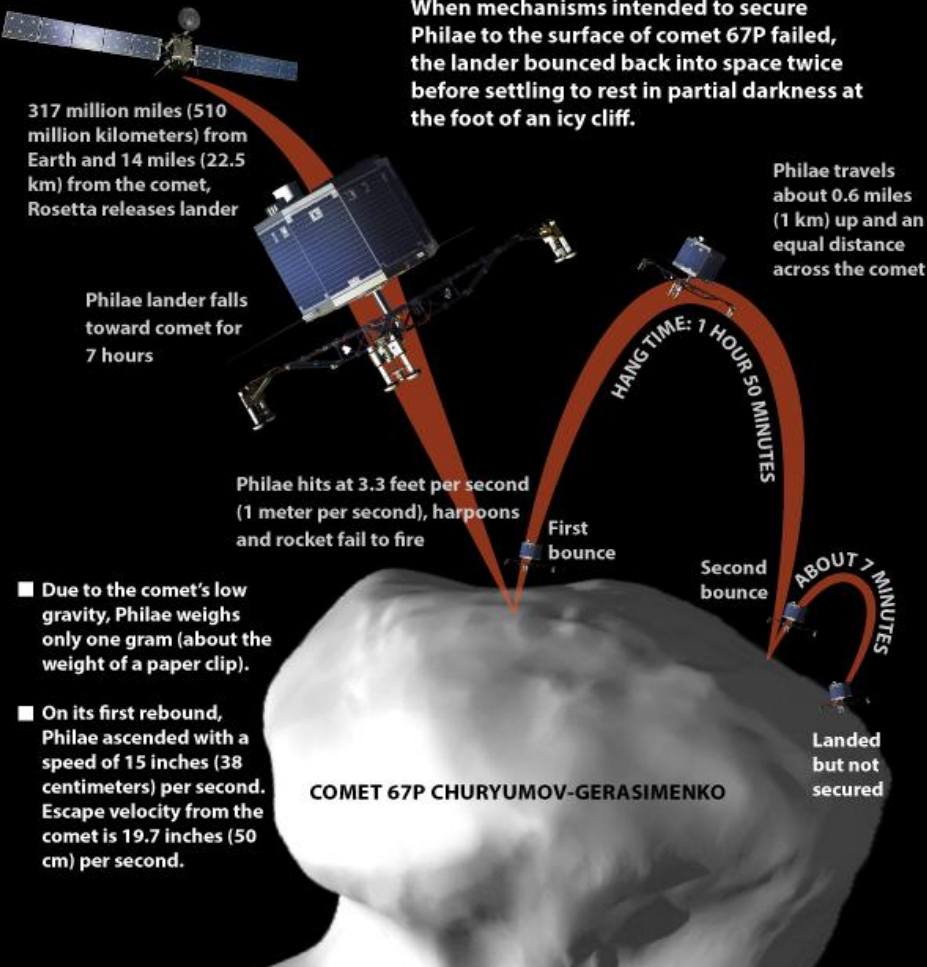
Eventi del 12 novembre 2014



Scenario di atterraggio previsto

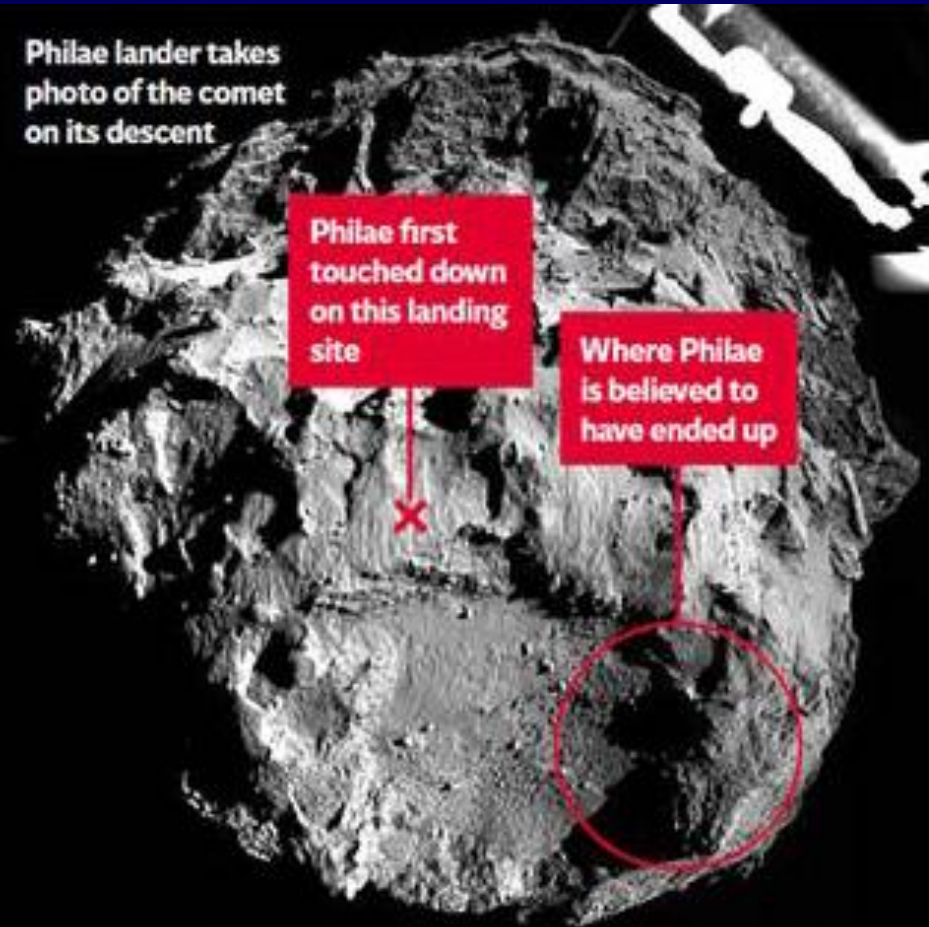
Eventi del 12 novembre 2014

PHILAE'S BOUNCY LANDING

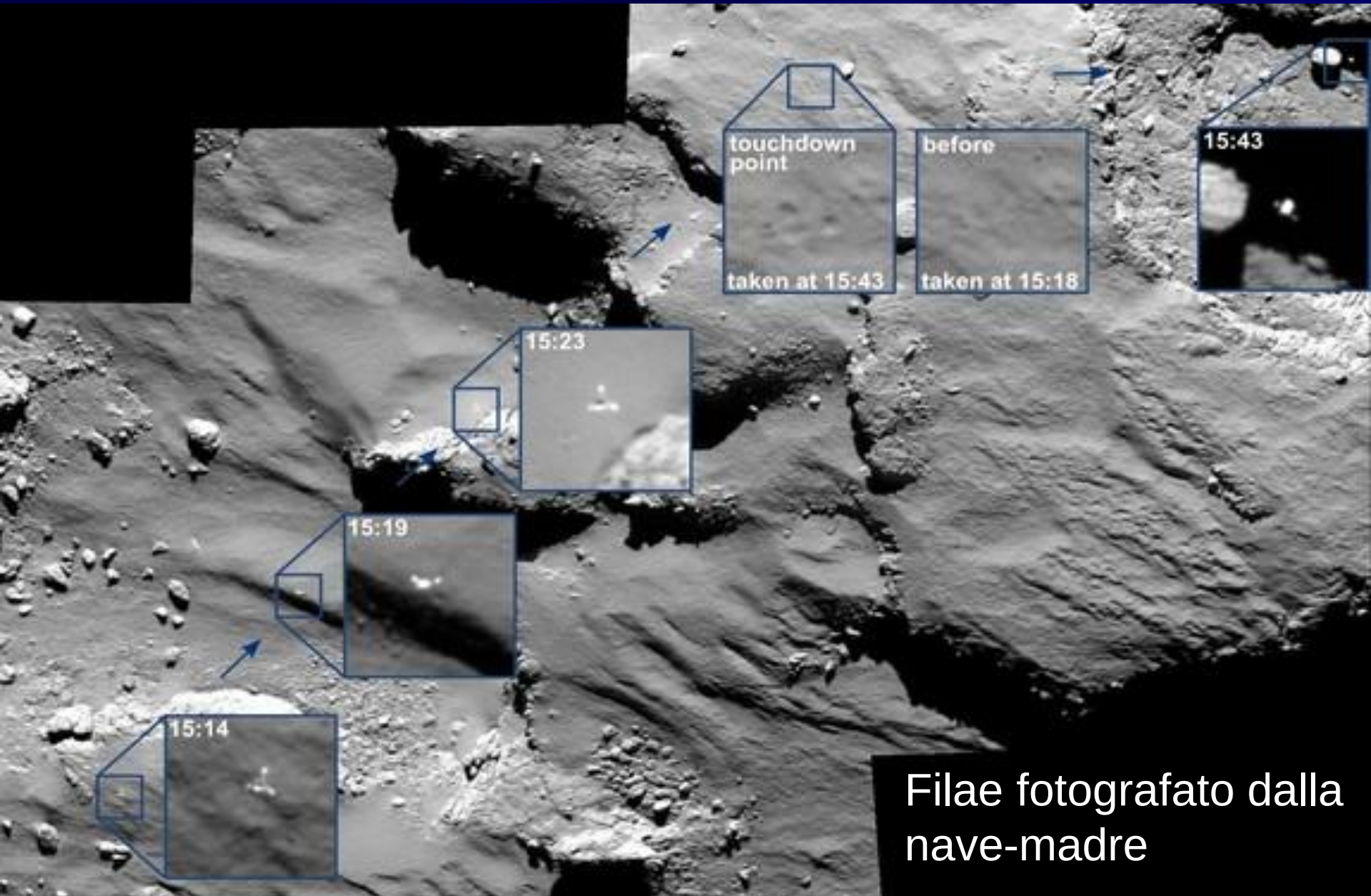


Ore 15.33 –17.33 GMT: il travagliato “accometaggio”

Philae lander takes photo of the comet on its descent



Eventi del 12 novembre 2014



Eventi del 12 novembre 2014

Prima
immagine di
Philae dal
nucleo





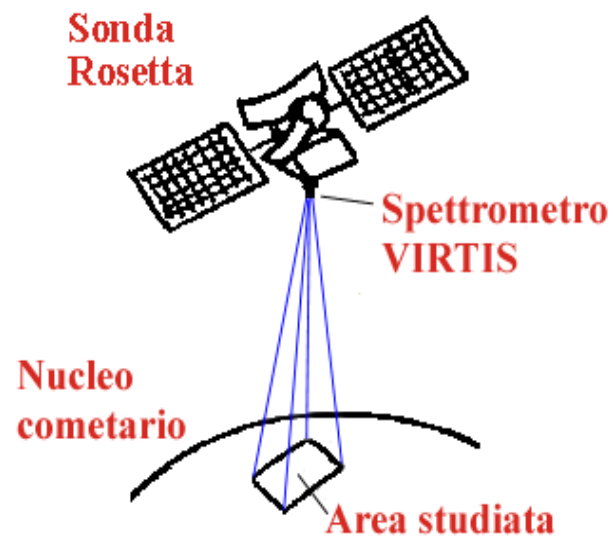
VIRTIS Science Team



- The Scientific team is composed of 48 experienced (young and not so young) scientists from 18 Institutes/Universities distributed over 7 countries plus ESA:



NELLO SPAZIO



Risultato della misura

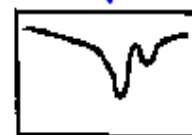
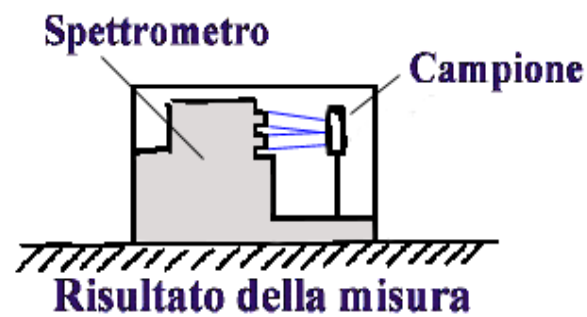


Spettro



Confronto

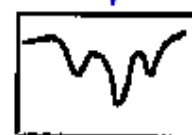
IN LABORATORIO



Elaborazione al computer



Risultato dell'elaborazione



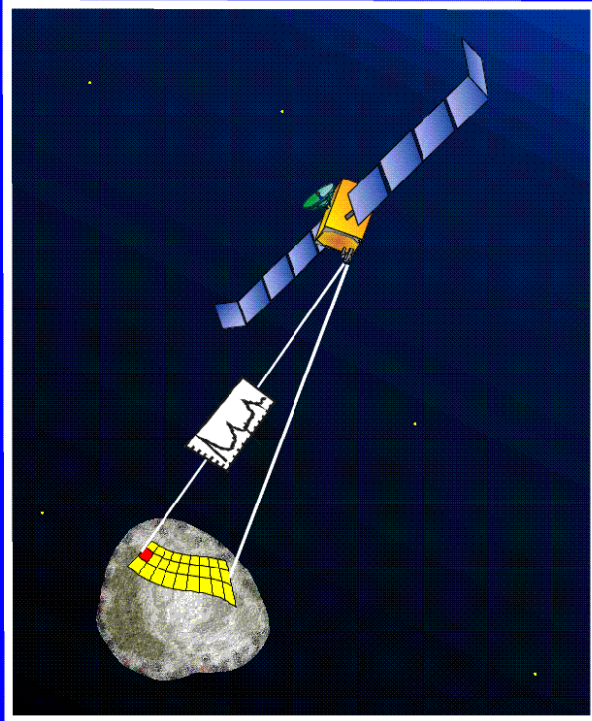
Spettro



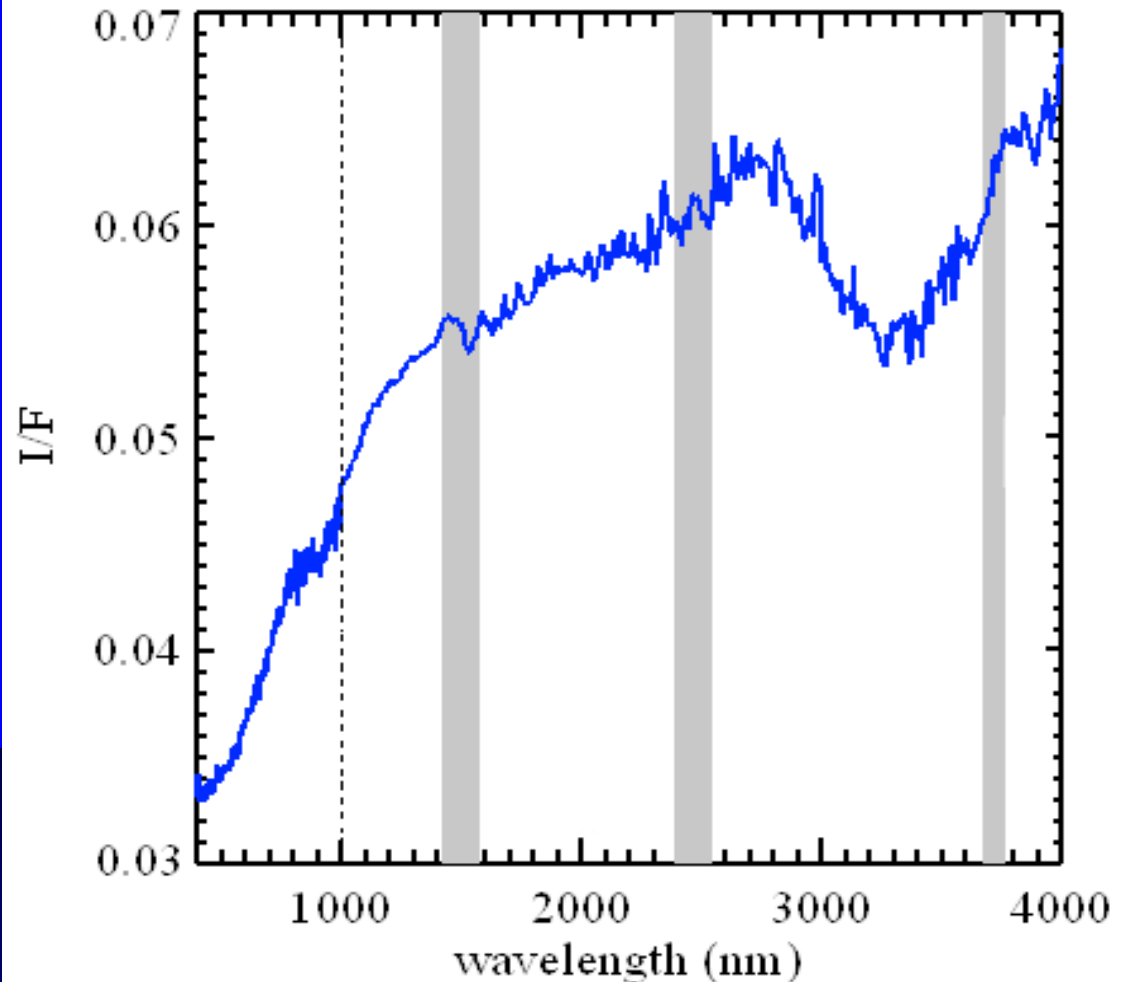
ROSETTA ORBITER

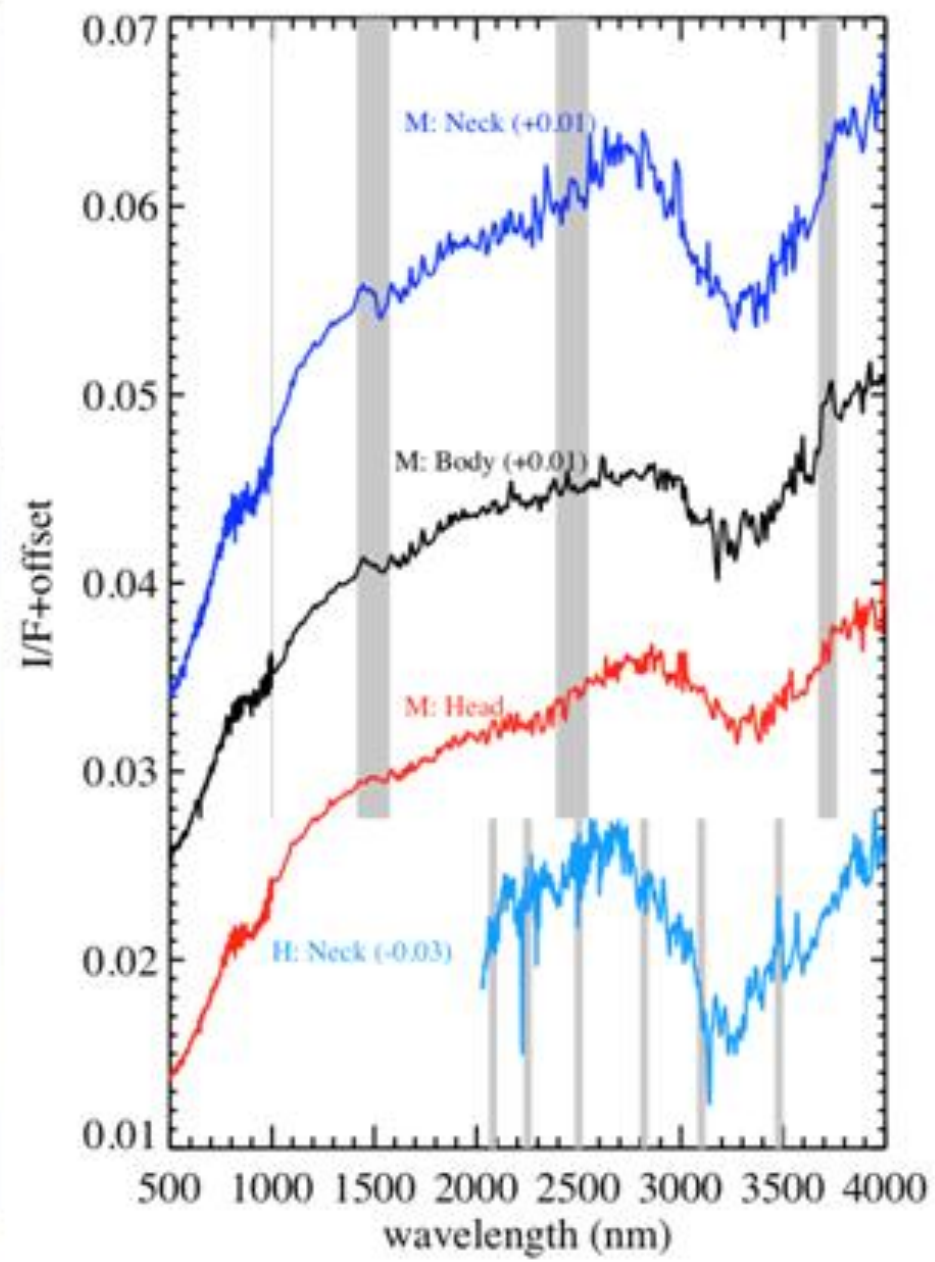
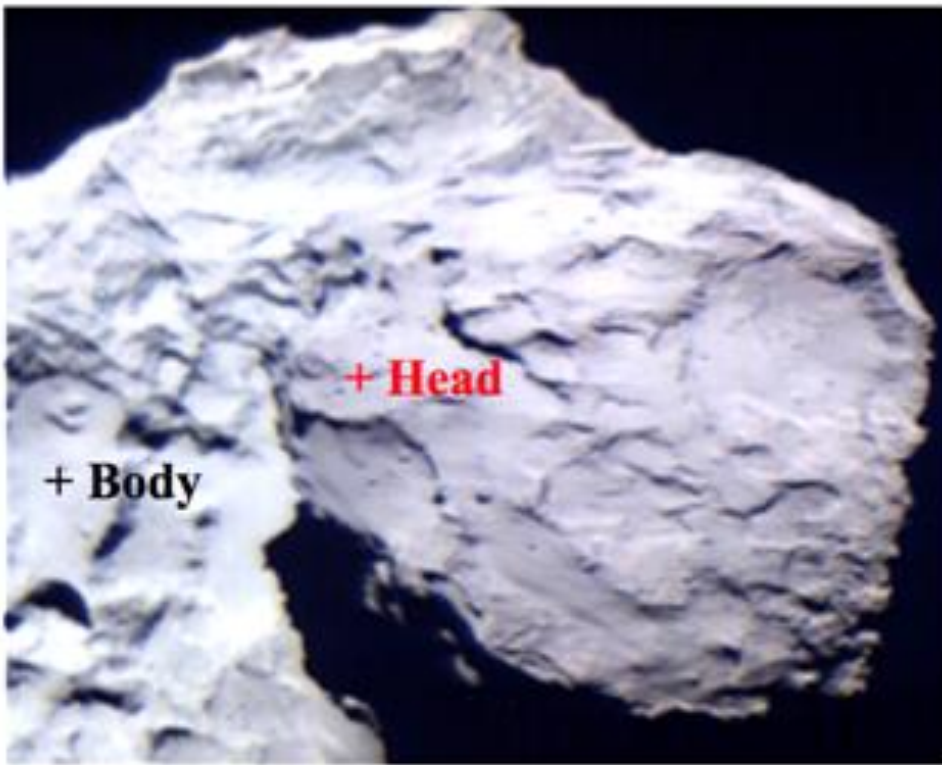
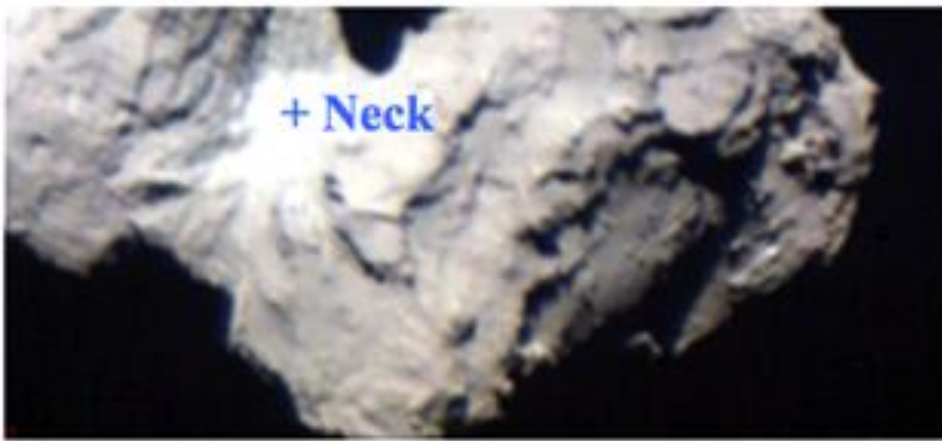
VISIBLE and INFRARED THERMAL IMAGING SPECTROMETER

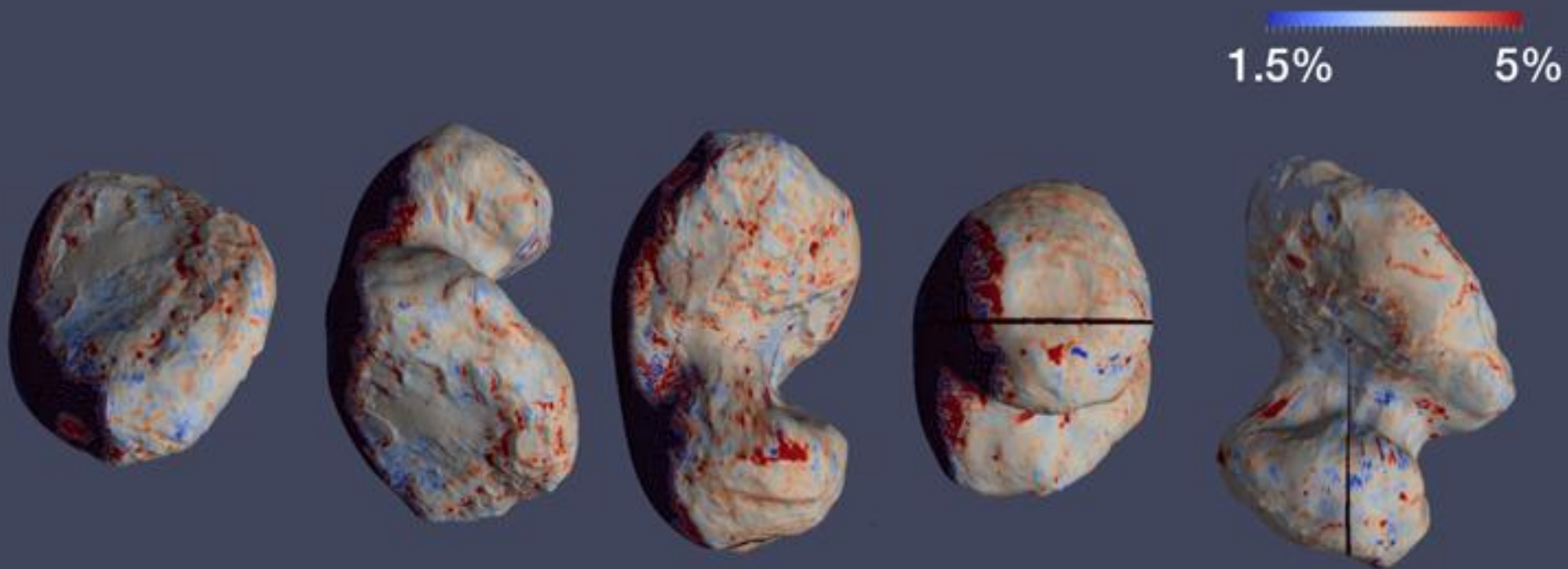
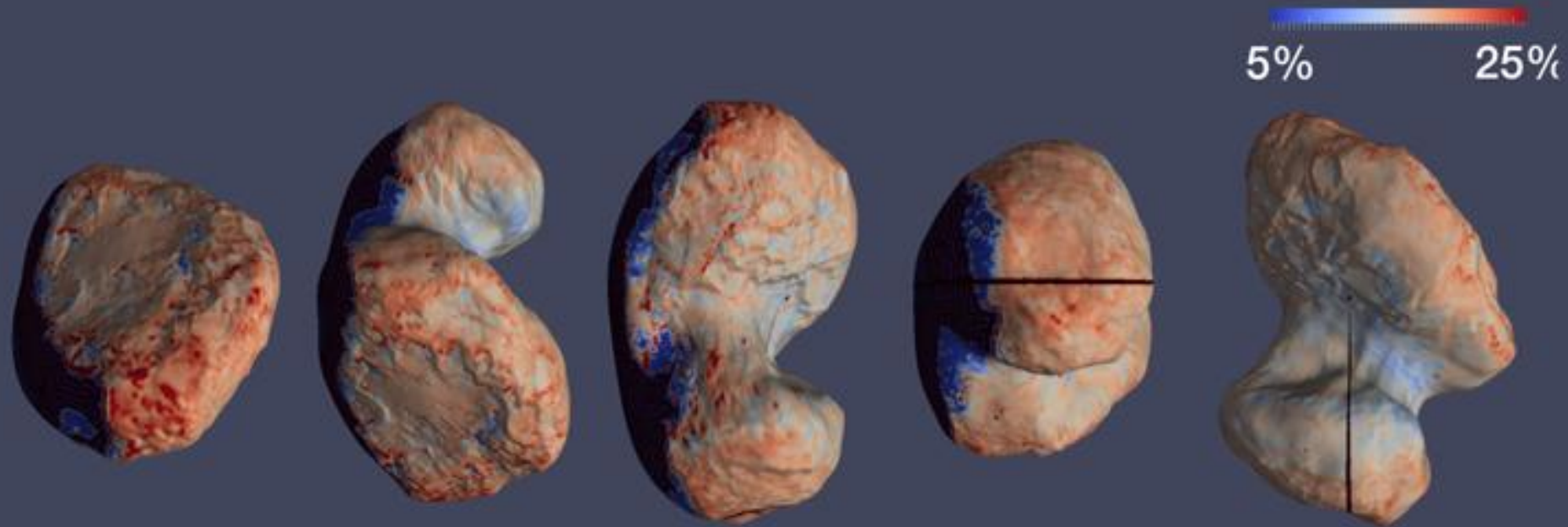
VIRTIS



Lo spettrometro ad immagine VIRTIS







Shape model credit: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA

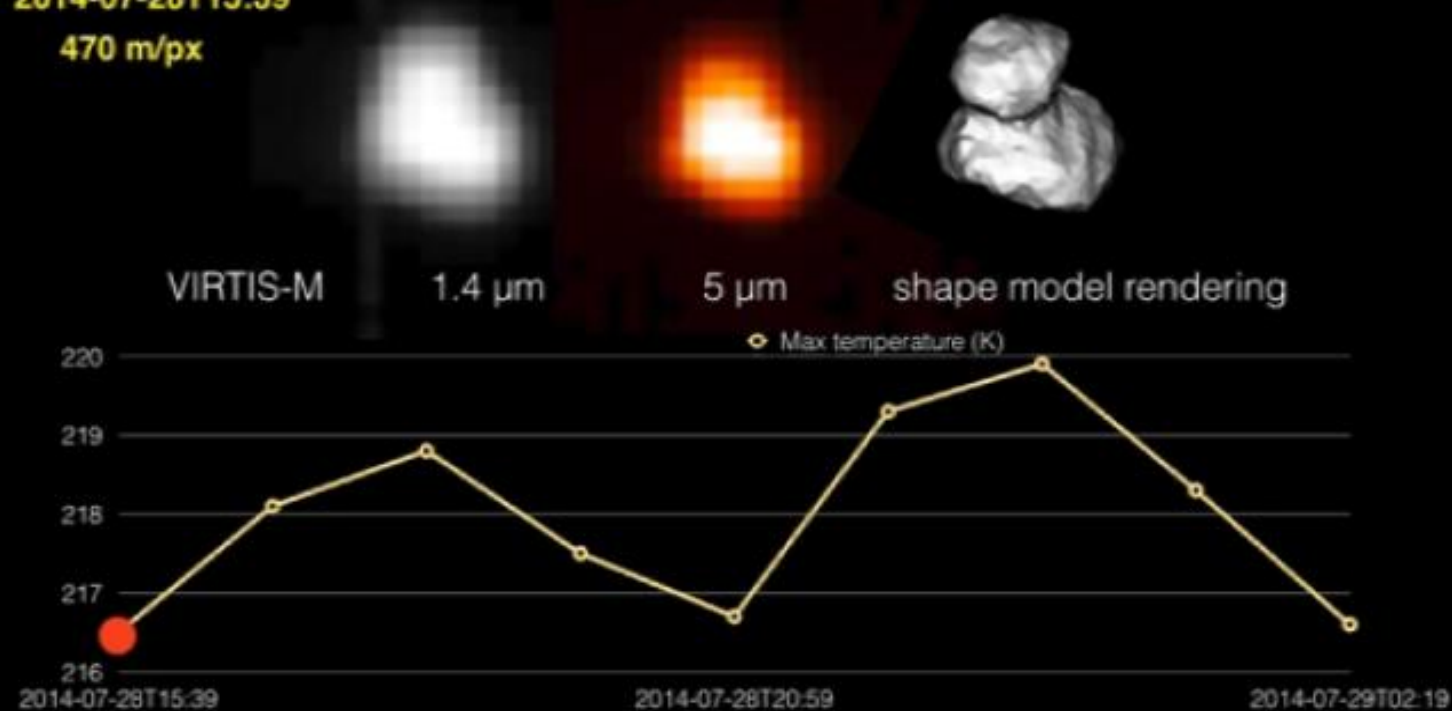


67P/CG NUCLEUS

2014-07-28T15:39

470 m/px

ESA/Rosetta/VIRTIS/INAF-IAPS/OBS DE PARIS-LESIA/DLR





Results



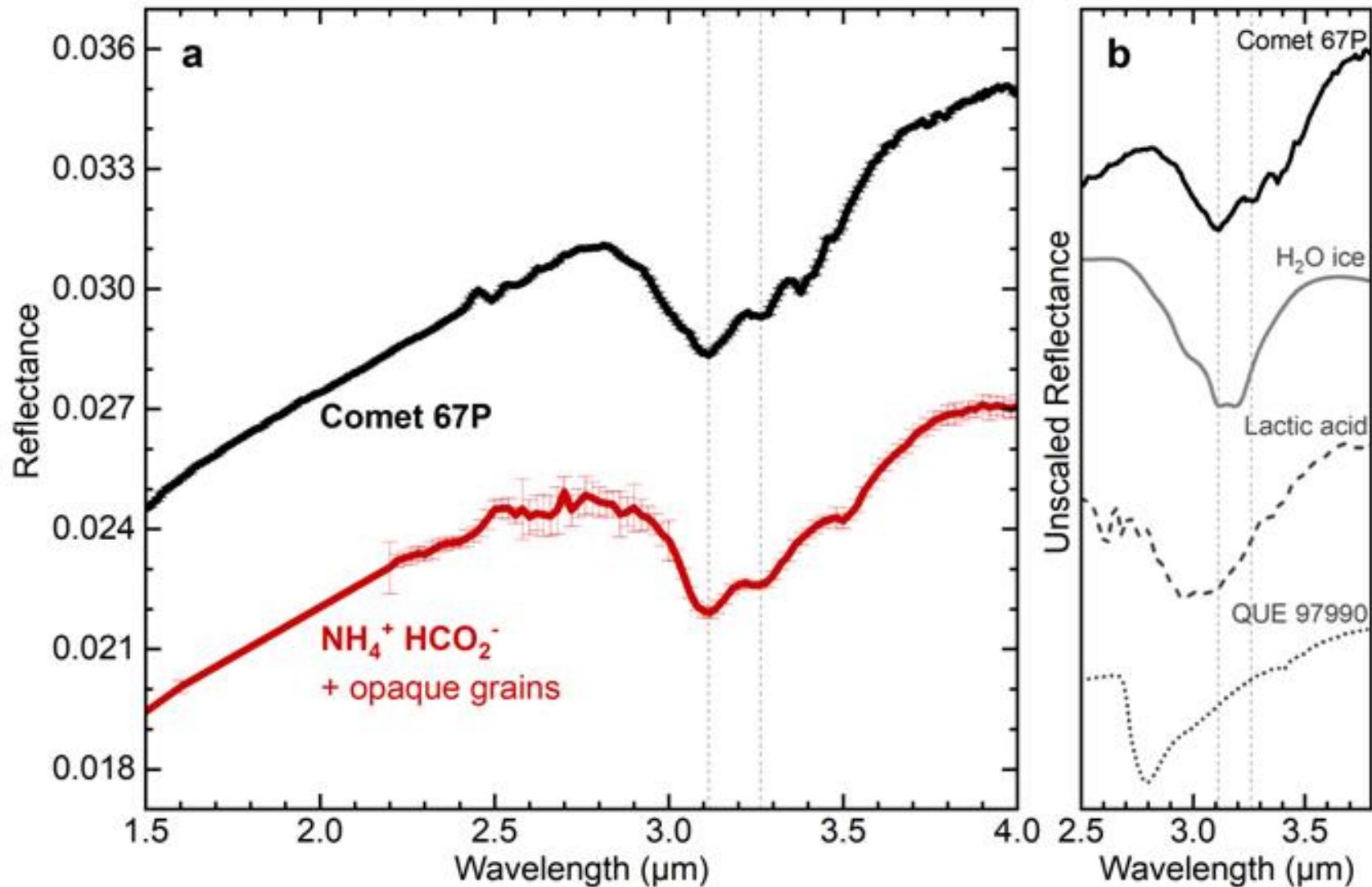
- About 3million spectra on the nucleus have been acquired.
- Almost complete coverage of diurnal temperature cycle.
- Large temperature excursion day/night and max temperatures indicate a low conductivity porous crust.
- Thermal Inertia evaluation indicates values below 25 SI.
- No direct evidence of clear ice patches on the surface (at the max resolution of 20m/px).
- Spectral features throughout the spectra give clear indication of a widespread presence of Organic Compounds on the surface of the nucleus of 67P.
- Serious analysis has just started...

<u>Dimensions (small lobe)</u>	2.5 x 2.5 x 2.0 km	OSIRIS
<u>Dimensions (large lobe)</u>	4.1 x 3.2 x 1.3 km	OSIRIS
Rotation	12.4043 <u>hours</u>	OSIRIS
<u>Spin axis</u>	Right ascension: 69°; Declination: 64°	OSIRIS
Mass	10^{13} kg	RSI
Volume	25 km ³	OSIRIS
Density	0.4 g/cm ³	RSI / OSIRIS
<u>Water vapour production rate</u>	0.3 l/sec (Jun 2014); 1–5 l/sec (Jul-Aug 2014)	MIRO
<u>Surface temperature</u>	205–230 K (<u>Jul-Aug 2014</u>)	VIRTIS
<u>Subsurface temperature</u>	30–160 K (<u>Aug 2014</u>)	MIRO
<u>Gases detected</u>	Water, <u>carbon monoxide</u> , <u>carbon dioxide</u> , <u>ammonia</u> , <u>methane</u> , <u>methanol</u>	ROSINA
<u>Dust grains</u>	A few tens of microns to a few hundreds of microns	COSIMA (detections also by GIADA)

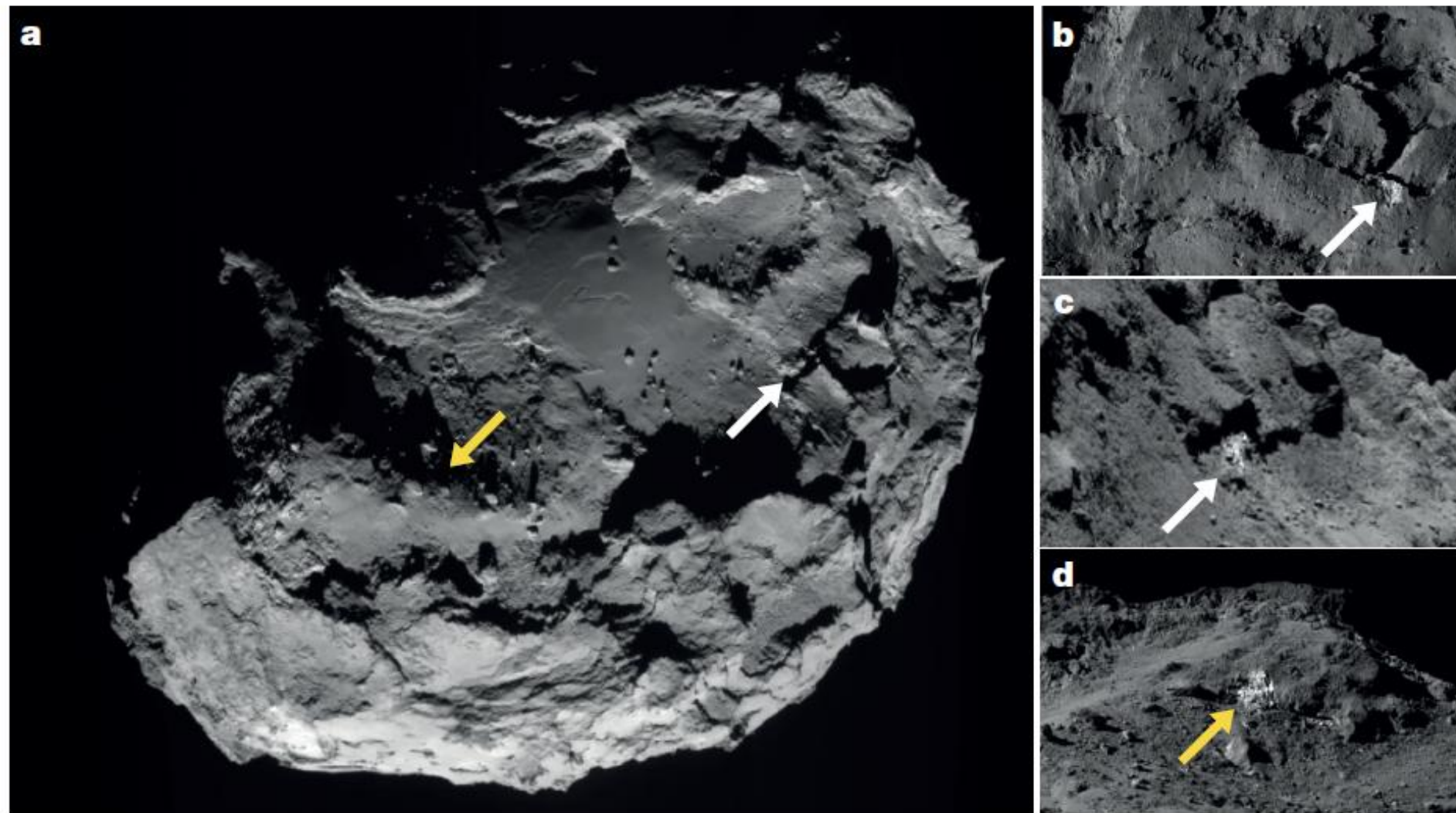
Importanti risultati successivi

- Scoperta della glicina nella chioma (ROSINA)
- Individuazione del materiale organico responsabile della banda a 320 nm (VIRTIS)
- Individuazione di affioramenti di ghiaccio in superficie (VIRTIS)
- Individuazione del sito d'atterraggio di Philae (OSIRIS)

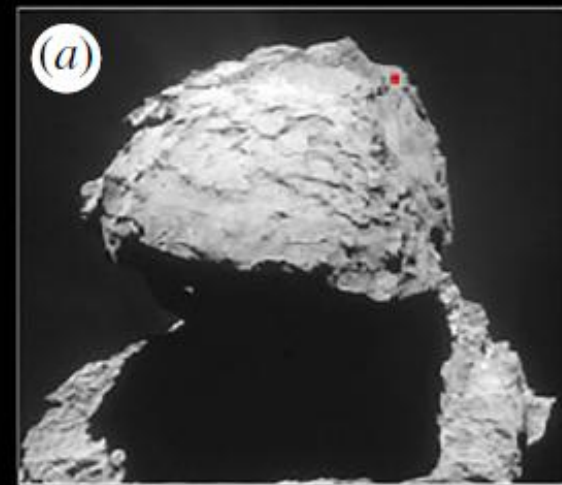
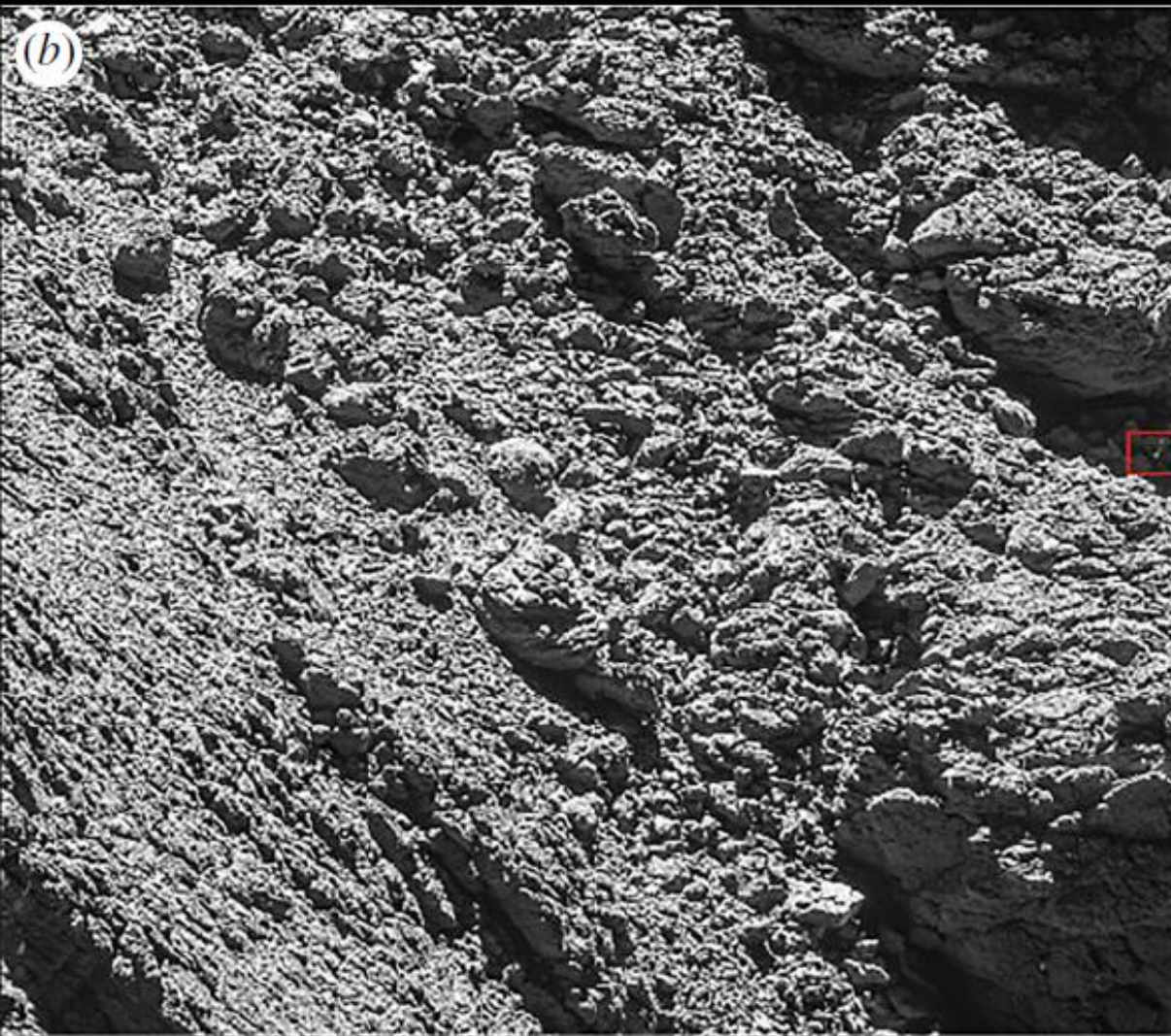
Individuazione del formiato di ammonio



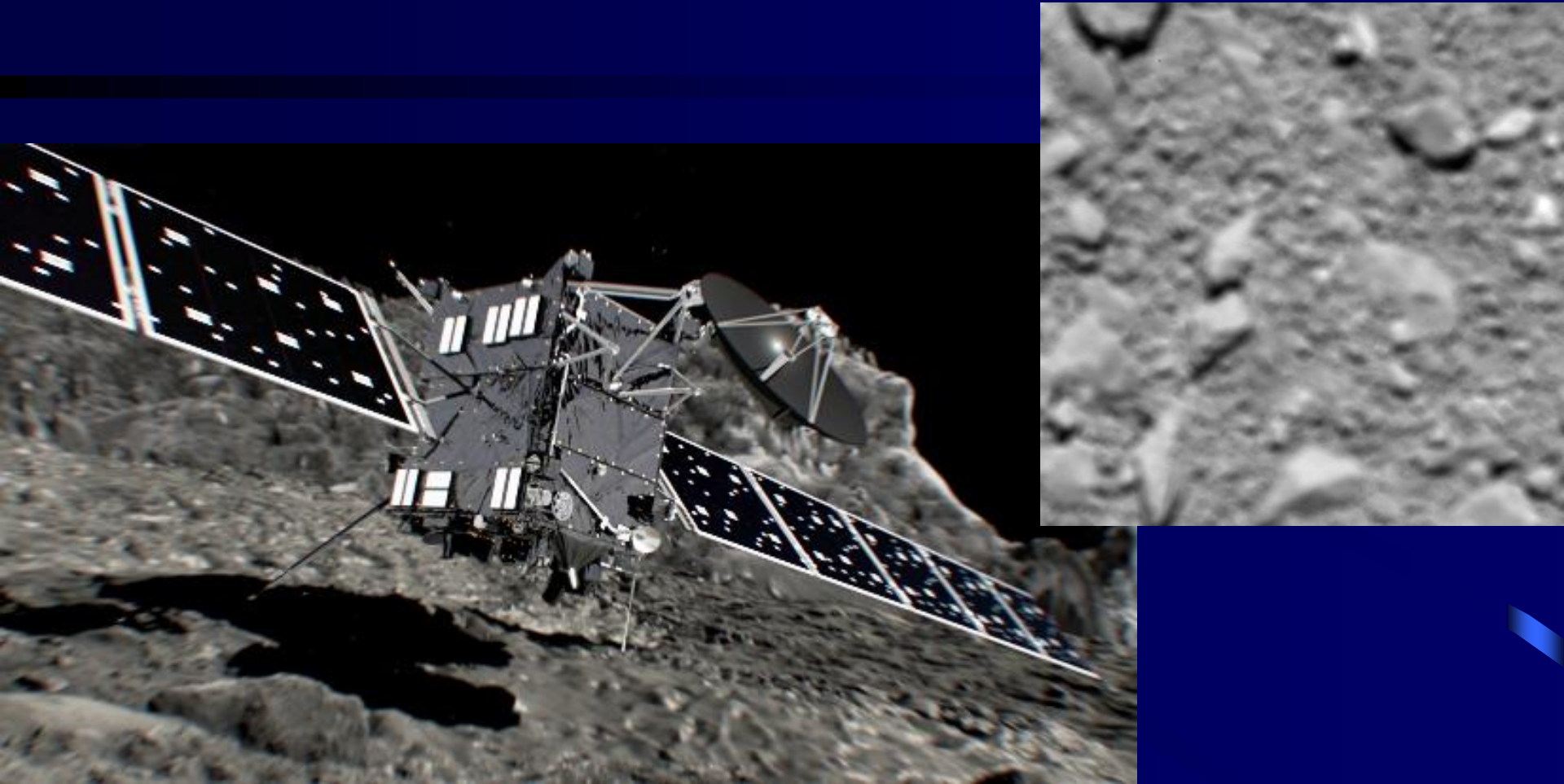
Individuazione di affioramenti di ghiaccio superficiale



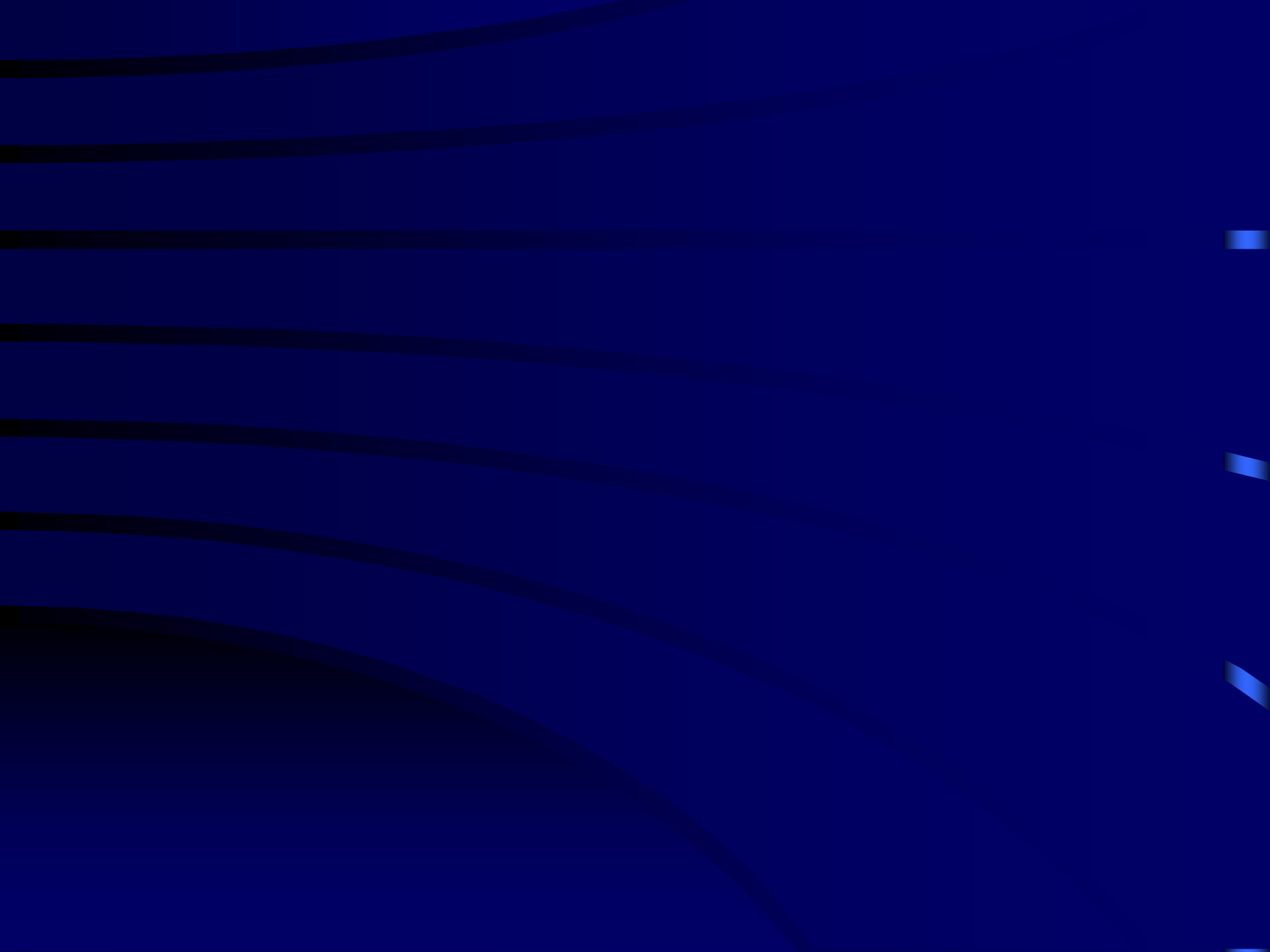
Individuazione del sito di atterraggio di Philae



Fine della missione (30 settembre 2016)



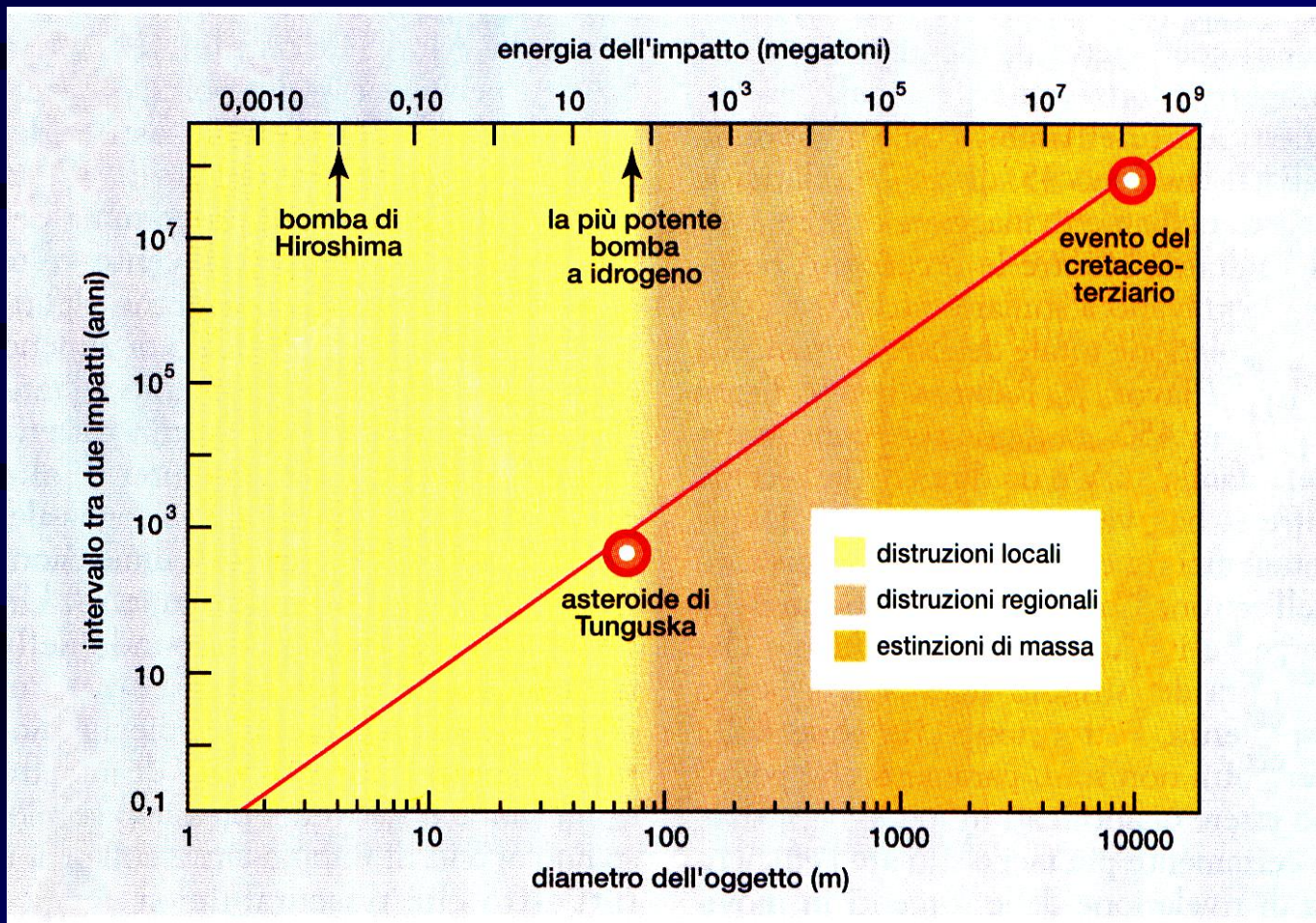
Rosetta esegue una discesa controllata e si posa sul nucleo



Impatti meteoritici sulla Terra: il Meteor Crater in Arizona



Impatti catastrofici



Messaggere della vita: comete portatrici di acqua sulla Terra?

Per Halley, Hyakutake, Hale-Bopp, Tuttle, C/2002 T7 (dalla Nube di Oort):

$$[n(D)/n(H)]_{\text{COMETA}} \approx 2 [n(D)/n(H)]_{\text{TERRA}}$$

Per Hartley 2 (dalla Fascia di Kuiper):

$$[n(D)/n(H)]_{\text{COMETA}} \approx [n(D)/n(H)]_{\text{TERRA}}$$

Conclusione:

*Comete come la Hartley 2 possono aver portato
l'acqua contenuta negli oceani terrestri*

Composizione isotopica dell'acqua in 67/P C-G

Per Halley, Hyakutake, Hale-Bopp, Tuttle, C/2002 T7(dalla Nube di Oort):

$$[n(D)/n(H)]_{\text{COMETA}} \approx 2 [n(D)/n(H)]_{\text{TERRA}}$$

Per Hartley 2 (dalla Fascia di Kuiper):

$$[n(D)/n(H)]_{\text{COMETA}} \approx [n(D)/n(H)]_{\text{TERRA}}$$

Per Churyumov-Gerasimenko (dalla Fascia di Kuiper)

$$[n(D)/n(H)]_{\text{COMETA}} \approx 3 [n(D)/n(H)]_{\text{TERRA}} \quad (\text{Rosina})$$

Conclusione:

La Churyumov-Gerasimenko non appartiene al gruppo delle comete portatrici di acqua sulla Terra.

