

lika

Encoder Lika &
Missione Rosetta



**Oltre 12 anni di vita operativa nello spazio.
Immaginate cosa possiamo fare sulla terra!**



@ESA_Rosetta @LikaElectronic

Lika Electronic, rotta verso lo spazio

Sonda sperimentale ROSETTA: una storia lunga più di 12 anni!

Rosetta è stata la missione dell'ESA (Agenzia Spaziale Europea) che ha coinvolto un consorzio di oltre 50 contractor (aziende private, istituti di ricerca e università) in Europa e negli Stati Uniti. **Si è trattato di un progetto unico, conclusosi nel settembre 2016, che per la prima volta si è posto l'obiettivo di portare una sonda nell'orbita di una cometa e fare atterrare un lander sulla sua superficie.** La sonda Rosetta (fig. 1) è decollata dalla base di lancio di Kourou nella Guyana Francese il 2 marzo 2004, portata in orbita dal vettore Ariane 5. Ha finalmente raggiunto il suo obiettivo, la cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, ad agosto 2014 dopo un viaggio di oltre 10 anni e una serie di manovre di gravity assist per fornire la necessaria energia orbitale, tre flyby della terra (marzo 2005, novembre 2007 e novembre 2009; vedi fig. 2) e uno di Marte (febbraio 2007). Nel corso del suo viaggio la sonda ha incontrato prima l'asteroide 2867 Steins (settembre 2008), poi l'asteroide 21 Lutetia (luglio 2010). Rosetta recava a bordo 11 strumenti scientifici che sono stati utilizzati per lo studio della superficie della Cometa, l'esame dei materiali e l'analisi del nucleo.

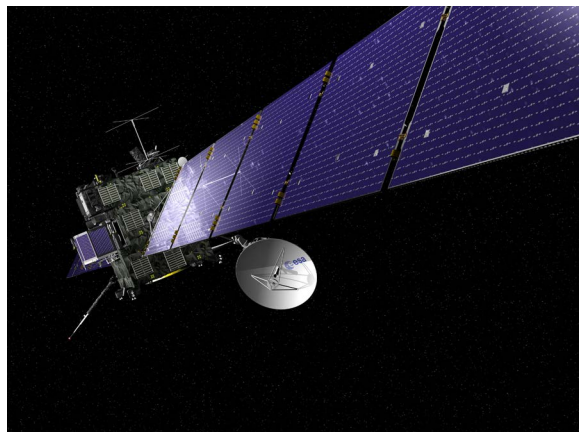


Fig. 1 - Sonda Rosetta (per gentile concessione ESA © J. Huart)



Fig. 2 - Vista della Terra.

Dopo la fase di massimo avvicinamento alla Terra, Rosetta ha gettato uno sguardo all'indietro e scattato una serie di foto straordinarie utilizzando la fotocamera NAC di OSIRIS. Foto acquisita il 15/11/2007 alle 3:30 am CET (per gentile concessione ESA © 2005 MPS per team OSIRIS)

La missione prevedeva anche l'accometaggio del lander Philae, rilasciato il 12 novembre 2014. Purtroppo non tutto è andato per il verso giusto, il lander è rimbalzato più volte appoggiandosi poi malamente a ridosso di alcune rocce dove è rimasto al buio riducendo l'operatività. Nel breve tempo di funzionamento ha comunque potuto prelevare campioni di materiale e gas, fondamentali per *acquisire informazioni sui processi fisici e chimici alla base della formazione dei pianeti, 4,6 miliardi di anni fa.* L'ultima tappa di questo viaggio si è realizzata alla fine del 2016. Dopo mesi di orbitaggio a poche centinaia di chilometri dalla cometa, il 30 settembre 2016 la sonda Rosetta è stata fatta scendere sul corpo paperoide di 67P, regalandoci altre immagini spettacolari e scientificamente uniche prima di schiantarsi, alle 11:19 UTC, sulla superficie della cometa, diventando così insieme al lander Philae "parte dell'Universo".

Tra gli strumenti di bordo c'era OSIRIS, il sistema di **imaging ottico remoto**, spettroscopico e a infrarossi. OSIRIS è stato l'occhio della cacciatrice di comete e lo strumento di acquisizione delle fotografie. Includeva una **fotocamera grandangolare (WAC)** e una **fotocamera zoom (NAC)** con lo scopo di riprendere immagini ad alta risoluzione durante il viaggio e poi della Cometa. La collaborazione di Lika con il CISAS (Centro Interdipartimentale di Studi e Attività Spaziali) dell'Università di Padova ha portato allo sviluppo e alla realizzazione di un encoder ad altissime performance e affidabilità per il controllo del movimento dei motori degli otturatori di WAC e NAC. Grazie a questo progetto **Lika Electronic è riconosciuta come la prima azienda italiana** e la seconda in Europa ad aver realizzato un encoder destinato ad applicazioni spaziali.

Encoder I38 SPACE

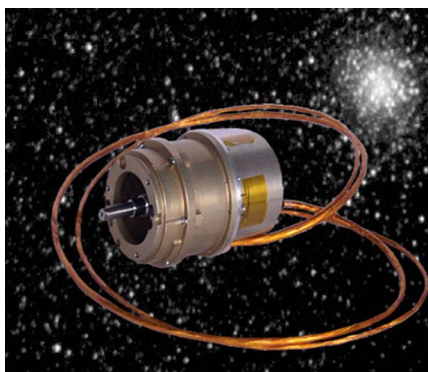


Fig. 3 - L'encoder I38 SPACE è costruito in titanio e monta cavi in Kapton. Il motore brushless è calettato sulla parte frontale.

Fig. 4 - Blocco otturatore del sistema OSIRIS. Il meccanismo include due otturatori per la gestione del tempo di esposizione e la protezione delle fotocamere. Per gentile concessione CISAS Università di Padova.

Fig. 5 - Vista laterale del blocco otturatore. L'encoder è integrato nel motore brushless e installato sulla piastra di montaggio. Si nota il braccio dell'otturatore fissato direttamente sull'albero. Il movimento di apertura e chiusura richiede meno di 10 ms.

L'encoder incrementale I38 SPACE era integrato nei motori brushless che azionavano i meccanismi dell'otturatore delle fotocamere WAC e NAC (fig. 4, 5).

Questo encoder si caratterizzava per l'estrema compattezza (\varnothing 38 mm, profondità 36 mm, peso 55 g) e i bassissimi consumi (max. 200 mW); aveva una risoluzione di 14.400 cpr e un'accuratezza superiore a $\pm 10^\circ$ el.

I38 era stato progettato per controllare i sofisticati movimenti dell'otturatore che richiedeva tempi di esposizione anche inferiori a 10 ms. Inoltre era realizzato per garantire un'affidabilità di funzionamento di almeno 500.000 cicli per una durata della missione prevista in oltre 12 anni.

A causa delle condizioni proibitive con ampie fluttuazioni di temperatura, basse pressioni e forti radiazioni, i materiali impiegati erano stati rigorosamente selezionati e assemblati senza uso di colle. Accanto alle problematiche tecniche, anche il contenimento dei costi aveva costituito un obiettivo primario: come hanno affermato i tecnici del CISAS "gli encoder di Lika si sono dimostrati cinque volte più economici di analoghi dispositivi realizzati da competitor specializzati in forniture spaziali". Questo progetto si è rivelato di fondamentale importanza ai fini della quotidiana esperienza e dei futuri obiettivi industriali di Lika ed è stato prova concreta della competenza tecnica e dell'ingegno tecnologico di un'azienda che sa guardare al futuro con spirito innovativo e globale.



Fig. 4 - Vista dall'alto

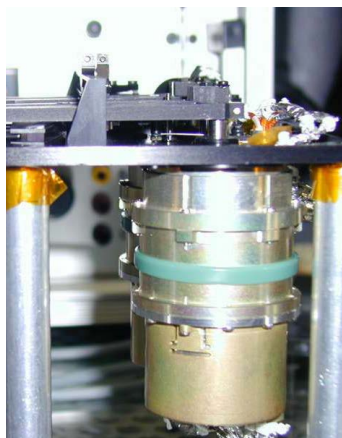
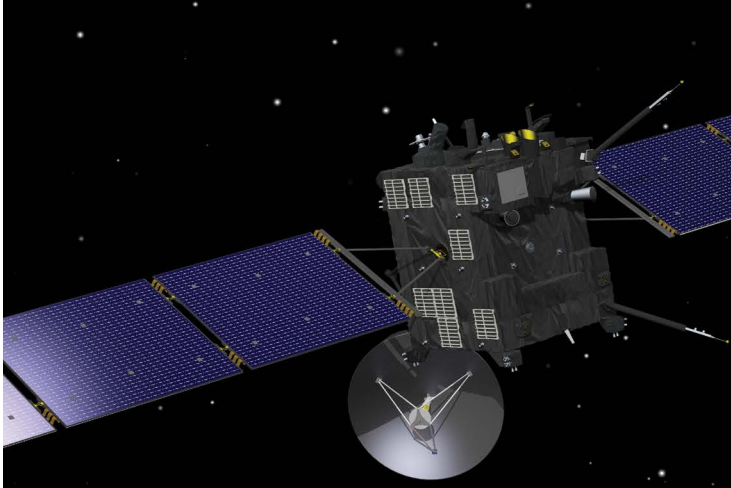


Fig. 5 - Vista laterale



rosetta

→ RENDEZVOUS WITH A COMET

2 marzo 2004

Lancio della sonda ESA Rosetta da Kourou, Guyana Francese. 18 minuti dopo Rosetta viene sganciata nello spazio.

25 febbraio 2007

Flyby di Marte. Le "fotocamere" OSIRIS equipaggiate con encoder Lika scattano spettacolari immagini del pianeta rosso.

8 giugno 2011

Spegnimento della strumentazione di bordo. Ibernazione della sonda per 31 mesi.

20 gennaio 2014

Risveglio della sonda dopo l'ibernazione nello spazio profondo.

Maggio-luglio 2014

Fase di approssimazione e inizio dell'attività di indagine più ravvicinata della cometa

Agosto-settembre 2014

Incontro con la cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. Rilevamento e studio della superficie mediante l'utilizzo delle fotocamere WAC e NAC di OSIRIS.

Novembre 2014

Il lander Philae si posa sul suolo della cometa. Prelievo di campioni e studio dei materiali e componenti chimici sulla superficie e nel sottosuolo della cometa.

14 giugno 2015

Miracoloso risveglio di Philae, ma solo per pochi minuti.

13 agosto 2015

Perielio, massima vicinanza dell'orbita della sonda al Sole.

30 settembre 2016, ore 11:19 UTC

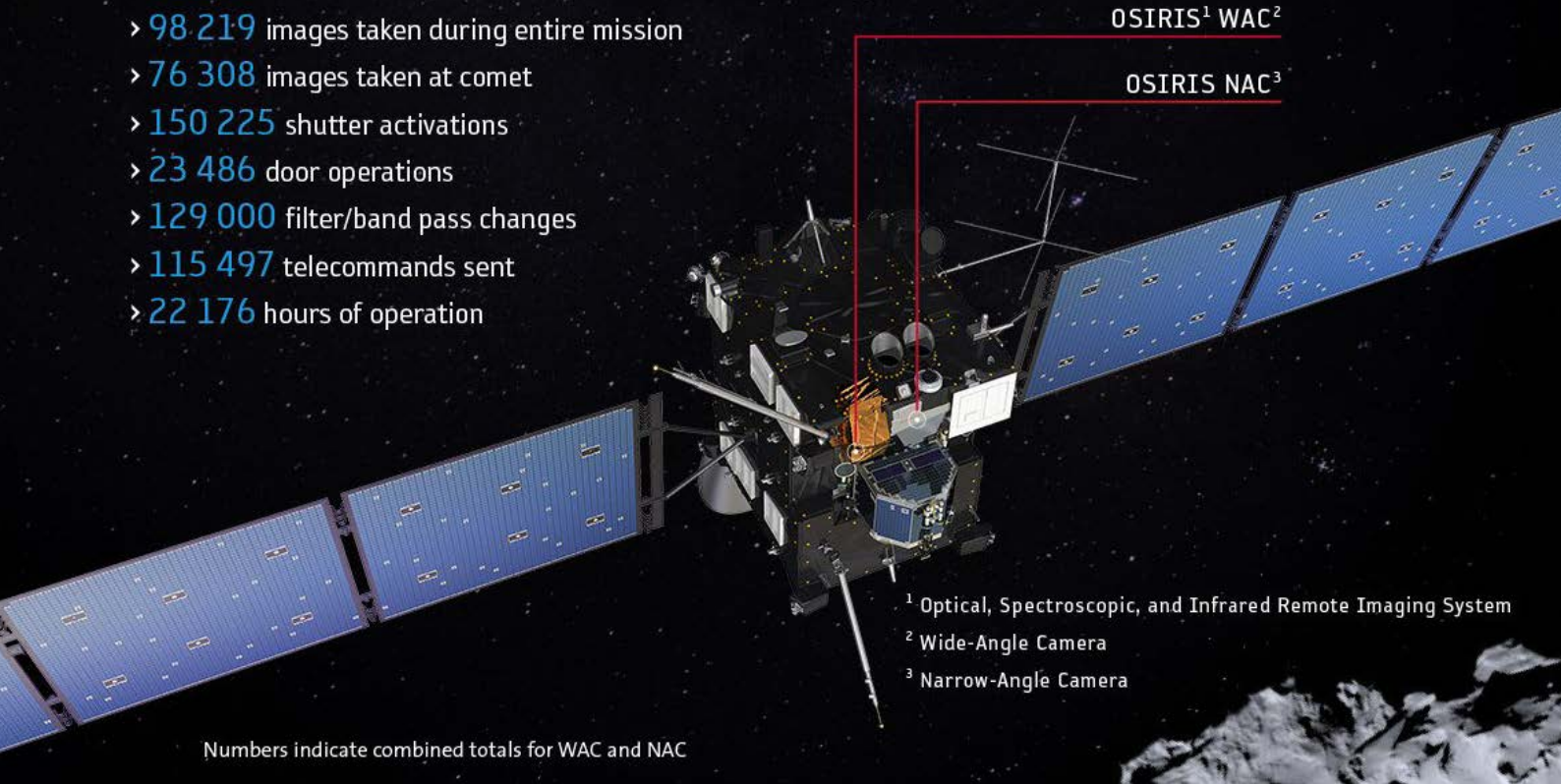
Impatto della sonda Rosetta sulla cometa e fine della missione.

→ ROSETTA'S OSIRIS INSTRUMENT IN NUMBERS



MISSION: To image the comet's nucleus and its gas and dust coma

- > 98 219 images taken during entire mission
- > 76 308 images taken at comet
- > 150 225 shutter activations
- > 23 486 door operations
- > 129 000 filter/band pass changes
- > 115 497 telecommands sent
- > 22 176 hours of operation



OSIRIS¹ WAC²

OSIRIS NAC³

¹ Optical, Spectroscopic, and Infrared Remote Imaging System

² Wide-Angle Camera

³ Narrow-Angle Camera

Numbers indicate combined totals for WAC and NAC

lika[®] Smart encoders & actuators

Lika Electronic Srl

Via S. Lorenzo 25

36010 Carrè (VI) • Italy

Tel. +39 0445 806600

Fax +39 0445 806699

info@lika.it • www.lika.it

