

BepiColombo

ESA cornerstone

a cura del gruppo



[/bepit_outreach](#)

[/bepit_outreach](#)

bepit@iaps.inaf.it

La missione.

Lancio: Ottobre 2018

Lanciatore: Ariane 5
Base di lancio: Kourou
Guiana Francese

Una missione per l'esplorazione di

Mercurio



bepicolombo

MPO
(Mercury Planetary Orbiter)

Massa: 1180 kg
Orbita: 480x1500 km
Periodo Orbitale: 2h36min circa
Data Rate: fino a 350 kbps

Il Mercury Planetary Orbiter, dell'Ente Spaziale Europeo, è un concentrato di tecnologia.

A bordo ben 11 strumenti lavoreranno per raccogliere quante più informazioni possibili riguardo la superficie, l'interno, l'esosfera, il campo magnetico e gravitazionale del pianeta.

L'MPO è studiato per resistere all'ambiente estremo di Mercurio, caratterizzato da una intensa radiazione solare (13000 W/m²), paragonabile a circa 20 volte quella del mezzogiorno in un deserto sulla Terra.

La durata della fase scientifica della missione è prevista pari ad un anno terrestre, estendibile a due.

Crociera

La sonda viaggerà per 7 anni dalla Terra fino a Mercurio, compiendo ben nove fly-by: uno con la Terra, due con il pianeta Venere e sei con lo stesso Mercurio.

MCS
(Mercury Composite Spacecraft)

Durante il viaggio verso Mercurio, MPO e MMO saranno "impacchettati" nell'MCS, che include uno scudo solare e un modulo di trasferimento (MTM) con innovativi motori a ioni.

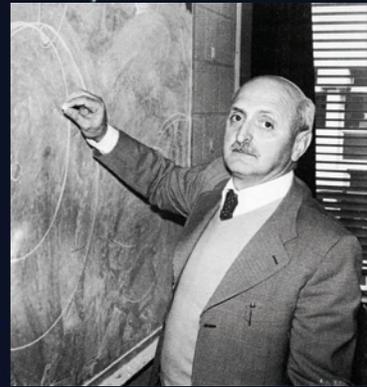
MMO - みお

Massa: 288 kg
Orbita: 890x11640 km
Periodo Orbitale: 9h30min circa

Il Mercury Magnetospheric Orbiter, costruito dalla JAXA, agenzia spaziale giapponese, con i suoi 5 esperimenti, ha il compito di raccogliere informazioni sulla magnetosfera, sull'esosfera e sul mezzo interplanetario di Mercurio. Giret su se stesso con un periodo di 4 secondi, per osservare a 360° i campi elettromagnetici, le particelle e i meteoriti intorno al pianeta.

Giuseppe Colombo

detto Bepi (1920 - 1984) era un matematico e ingegnere padovano, specializzato in meccanica celeste.



Scoprì la risonanza 3:2 di Mercurio e, nel 1974, contribuì alla pianificazione dell'orbita della sonda NASA Mariner 10, escogitando il modo di estendere il numero di sorvoli possibili della sonda con Mercurio da uno a tre.

Per il suo fondamentale contributo alla conoscenza di Mercurio, l'ESA ha scelto di intitolare a Giuseppe Colombo la sua prima missione verso questo pianeta.

L'Orbita di Mercurio



BepiColombo, alla scoperta del pianeta Mercurio

Relatività

Mercurio è il pianeta più vicino al Sole. Si trova ad una distanza tale per cui la curvatura dello spazio-tempo dovuta alla massa del Sole produce effetti misurabili sull'orbita del pianeta stesso. Il più evidente tra questi è l'avanzamento del perielio, studiato dagli astronomi sin dal XIX secolo.

Tuttavia, la relatività non è una teoria "definitiva", da anni si cerca di conciliarla con la meccanica quantistica.

MORE effettuerà, tra gli altri, un esperimento inerente alla teoria della relatività, come la misura della curvatura spazio-temporale, con un'accuratezza di una parte su un milione.

Il nostro Sole

L'irraggiamento del Sole, alla distanza di Mercurio, arriva fino a **13000 W/m²**, circa 10 volte la potenza che investe un satellite attorno alla Terra.

I flussi di fotoni e di particelle, da esso provenienti, sono tanto intensi da essere in grado di deviare la traiettoria dell'**MPO**.

ISA misurerà proprio la "spinta" sull'**MPO** dovuta ai fotoni provenienti dal Sole, mentre i rivelatori di particelle ionizzate di **SERENA** misureranno la composizione del vento solare e gli spettrometri di **SIXS** misureranno i flussi di protoni, elettroni e raggi X solari.

Superficie

Estese pianure vulcaniche ricoprono il pianeta, "raggrinzite" dalla contrazione globale conseguente al raffreddamento del nucleo. Nei punti più caldi essa sfiora i **+430° C** ed in quelli più freddi **-170° C**.

SIMBIO-SYS con le sue camere e lo spettrometro, studierà in dettaglio la superficie, per capire la natura delle vaste pianure vulcaniche e l'evoluzione geologica del pianeta.

BELA, l'altimetro laser, ne ricostruirà l'altimetria e la conseguente topografia.

MERTIS con il suo spettrometro ad infrarossi indagherà la composizione superficiale.

MGNS esplorerà la composizione superficiale attraverso la misura dei suoi isotopi radioattivi, e aiuterà a identificare la presenza di ghiaccio sulla superficie.

Anche **MIXS**, uno spettrometro a raggi X, contribuirà a capire meglio la composizione della superficie e ricostruire la storia geologica del pianeta.

Esosfera

È un'atmosfera così rarefatta che gli atomi che la compongono non si scontrano mai.

Eppure essa è in continuo movimento e può suggerirci come la superficie di Mercurio viene erosa per l'azione del vicino Sole e dei continui impatti di piccolissimi meteoriti.

SERENA con i 2 sensori di atomi neutri ne misurerà composizione e dinamica.

PHEBUS con i suoi 2 spettrometri a ultravioletti ne indagherà la composizione.

Interno

Dei suoi 4880 km di diametro ben l'80% è occupato dal nucleo, ancora fuso esternamente, ma in raffreddamento.

MORE si occuperà di determinare la struttura interna di Mercurio, in particolare le dimensioni e la densità del suo nucleo. Le ricostruzioni topografiche di **BELA**, inoltre, unite ai dati di gravità di **MORE**, saranno usate per studiare la struttura della crosta e dell'interfaccia crosta-mantello di Mercurio.

ISA rimuoverà gli effetti delle forze non gravitazionali dai dati di **MORE**, consentendo la ricostruzione del campo gravitazionale di Mercurio con grande accuratezza.

Magnetosfera

Un campo magnetico dipolare simile a quello terrestre, ma troppo debole per proteggere Mercurio dalla ingombrante vicinanza del Sole e dal potente vento solare.

MAG misurerà l'intensità del campo magnetico generato da Mercurio e, insieme agli strumenti a bordo dell'**MMO**, ricostruirà una sua mappa 3D.

SERENA con i suoi 2 sensori di particelle cariche misurerà il flusso di ioni provenienti dal Sole e quelli intrappolati nel campo magnetico di Mercurio.

SIXS misurerà quanta radiazione X e quante particelle del Sole (protoni ed elettroni) arrivano a Mercurio.

Quattro strumenti su undici sono a guida italiana.



ISA - (Italian Spring Accelerometer) è un accelerometro a tre assi in grado di misurare i debolissimi effetti (10^{-8} m/s^2) delle perturbazioni esterne che deviano l'orbita della sonda. L'accelerometro permette di tenere conto di questi effetti nel calcolo del campo di gravità di Mercurio effettuato a partire dalla conoscenza dell'orbita dell'**MPO**.

MORE - (Mercury Orbiter Radioscience Experiment) è un esperimento di Radio Scienza, che grazie ad antenne sulla Terra e un traslatore di frequenza (il **KaT**) in banda Ka, riuscirà a misurare la distanza e la velocità Terra-sonda con precisioni nell'ordine della decina di cm e dei micron/s, rispettivamente. Lo scopo è ricostruire il campo gravitazionale, studiare l'interno di Mercurio e effettuare un test di validità della relatività generale.

SERENA - (Search for Exospheric Refilling and Emitted Natural Abundances) è una suite di 4 rivelatori di atomi neutri e di ioni che studieranno l'ambiente attorno a Mercurio, misurando composizione e dinamica dell'esosfera. In tal modo, si potrà capire come si genera questa tenue atmosfera e come essa interagisce con la superficie, con il campo magnetico di Mercurio, e con le particelle e la radiazione solare.

SIMBIO-SYS - (Spectrometer and Imagers for MPO BepiColombo Integrated Observatory System) è una suite di 3 strumenti ottici: una camera ad alta risoluzione per lo studio dettagliato della superficie di Mercurio, una stereocamera che farà una copertura globale in 3D della superficie ed immagini a colori composte e uno spettrometro Visibile-NIR per l'analisi della composizione superficiale.

