

*** NOVA ***

N. 1717 - 9 APRILE 2020

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

“BEPICOLOMBO” IN FLYBY CON LA TERRA

Da MEDIA INAF del 3 aprile 2020 riprendiamo, con autorizzazione, un comunicato dell'Ufficio Stampa INAF sul flyby che la sonda spaziale “BepiColombo” effettua con la Terra la mattina di venerdì 10 aprile 2020.



Una visione d'artista del flyby di BepiColombo con la Terra. Crediti: ESA

L'appuntamento è per venerdì 10 aprile, alle 6:25 di mattina ora italiana: la missione BepiColombo, lanciata il 20 ottobre 2018, si avvicinerà alla Terra – arrivando a soli 12.677 km di distanza – per effettuare il primo dei nove voli ravvicinati (o *flyby*, in inglese) che le consentirà di rallentare leggermente la sua corsa cambiando traiettoria puntando verso il Sistema solare centrale. Obiettivo: Mercurio. Arrivo previsto: dicembre 2025 dopo un viaggio di oltre 7 anni. A causa delle misure di distanziamento sociale adottate in tutta Europa come risposta alla pandemia da nuovo coronavirus, le operazioni verranno seguite da un numero limitato di ingegneri e tecnici presso il Centro operativo spaziale europeo (Esoc) dell'ESA a Darmstadt in Germania. La missione ha visto il forte contributo dell'Italia che, grazie al supporto dell'Agenzia spaziale italiana (Asi) e al contributo scientifico dell'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf), ha realizzato 4 dei 16 strumenti/esperimenti a bordo più una collaborazione internazionale.

Frutto della collaborazione tra l'Agenzia spaziale europea (Esa) e l'Agenzia spaziale giapponese (Jaxa), la missione BepiColombo si compone di due sonde, l'europea Mercury Planetary Orbiter (Mpo) e la giapponese Mercury Magnetospheric Orbiter (Mmo). Le due sonde viaggiano a bordo di un modulo trasportatore, il Mercury Transfer Module (Mtm), che utilizzerà una combinazione di propulsione ionica e chimica in aggiunta a numerose spinte gravitazionali durante il lungo percorso. Oltre a quello intorno alla Terra, BepiColombo effettuerà altri due voli ravvicinati attorno a Venere e sei attorno Mercurio prima di passare alle cruciali manovre di frenata e posizionamento orbitale.

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XV

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

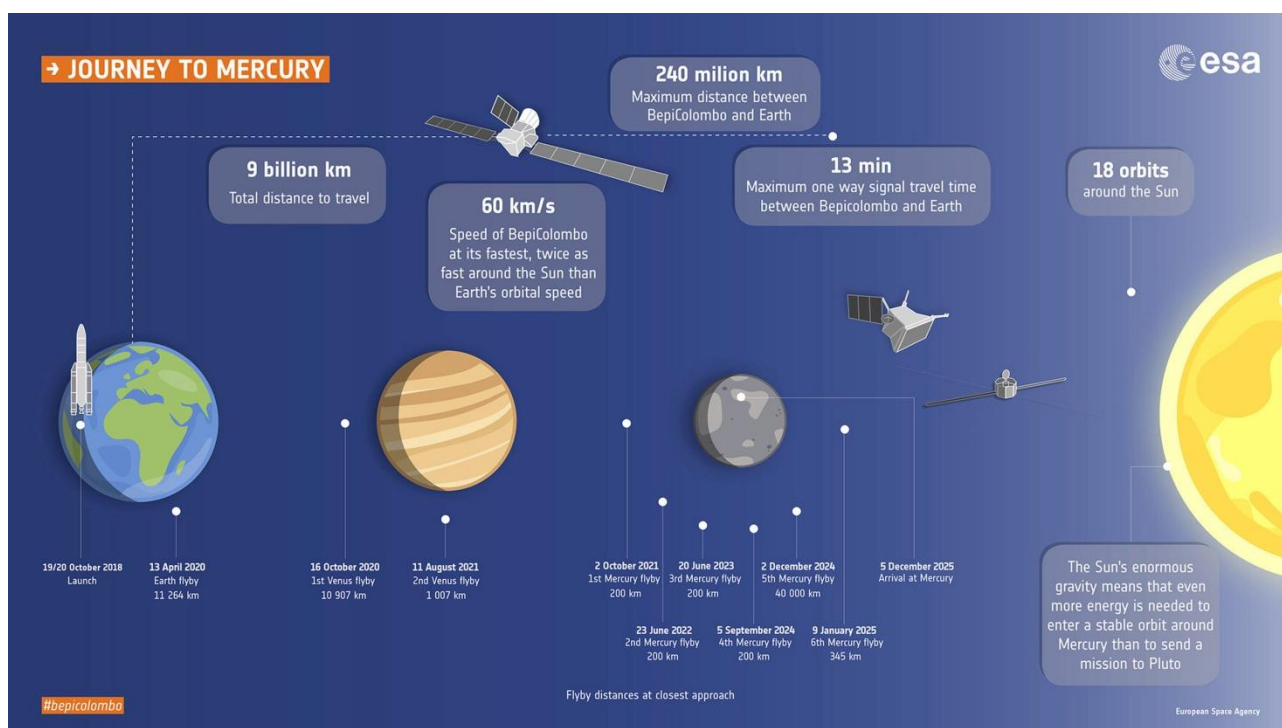
È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti dalla Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Nova sono trattati dall'AAS secondo i principi del *Regolamento generale sulla protezione dei dati* (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

www.astrofiliisusa.it

«Man mano che si avvicina l'evento del 10 aprile l'ansia cresce, tanto che in questi giorni mi è sembrato di tornare ai momenti emozionantissimi prima del lancio», commenta Valeria Mangano, ricercatrice Inaf del team scientifico di Serena, strumento a bordo di BepiColombo. «Abbiamo seriamente temuto che, a causa dell'emergenza coronavirus, questo evento potesse avvenire solo con le minime operazioni strettamente necessarie e senza strumenti accesi. Grazie al lavoro di Esoc e di Esa e all'operato in remoto dei gruppi scientifici, incluso quello dell'Inaf, tutti gli strumenti che possono prendere dati saranno operativi e faranno misure attorno alla Terra. Si tratta di un test molto importante dal punto di vista scientifico e tecnologico, perché conoscendo bene l'ambiente vicino la Terra, potremo capire se la strumentazione funziona a dovere».

«È il primo, e quindi molto importante, dei *flyby* della complicatissima rotta di BepiColombo verso Mercurio: ci saranno altri 2 con Venere, e poi ben 6 con Mercurio prima di raggiungere l'orbita ottimale», ricorda Raffaele Mugnuolo, capo Ufficio missioni scientifiche dell'Unità esplorazione e osservazione dell'universo di Asi, «per avviare l'osservazione scientifica del pianeta; durante questi *flyby* sarà verificato lo stato dei singoli strumenti e soprattutto si potranno verificare le loro capacità di osservazione in orbita».

«La data del 10 aprile rappresenta una tappa molto importante per la missione BepiColombo e lo è a maggior ragione per tutti noi», sottolinea Angelo Olivieri, di Asi e responsabile di progetto per Serena, «che per molti anni abbiamo lavorato alla realizzazione degli strumenti a bordo, affrontando con tenacia tutte le difficoltà tecnologiche che una missione così ambiziosa presentava».



Il viaggio della BepiColombo: occorrono un flyby con la Terra, due con Venere e sei con Mercurio per rallentare la velocità della navicella spaziale fino all'ingresso in orbita intorno a Mercurio nel dicembre 2025. Crediti: ESA

Come funziona un *flyby*: la fionda gravitazionale

Sfruttando i sorvoli e l'effetto "fionda gravitazionale" si riesce a imprimere a una sonda spaziale una spinta sufficiente per farle raggiungere più rapidamente la sua destinazione finale. Questo perché nella maggior parte dei casi, per problemi di peso al momento del lancio, le sonde non vengono equipaggiate del propellente sufficiente per arrivare direttamente sull'obiettivo prefissato, dovendo già trasportare numerosi strumenti scientifici. Per evitare l'eccessivo dispendio di carburante, il modo più efficiente per viaggiare nel Sistema solare è, quindi, quello di utilizzare traiettorie tangenti ai pianeti (Flyby) per sfruttarne l'attrazione gravitazionale, il cosiddetto effetto fionda. Si tratta di una

grande intuizione del professor Giuseppe (Bepi) Colombo (1920-1984) dell'Università di Padova, matematico e ingegnere famoso per i suoi importanti studi sulle orbite di Mercurio. I voli ravvicinati sfruttano la forza di gravità del pianeta per rallentare o accelerare e per modificare le traiettorie della sonda spaziale durante il suo viaggio.

BepiColombo saluta la Terra

Quando BepiColombo si avvicinerà al nostro pianeta il prossimo 10 aprile, volerà "di fronte" alla Terra da est a ovest e la sfiorerà: la vedremo a 12.700 km di distanza, meno della metà dell'altitudine dei satelliti di navigazione Galileo e circa un terzo di quelli in orbita geostazionaria. Il 9 aprile si troverà a oltre 500mila km e il giorno successivo al *flyby* sarà già a oltre 300mila km. Il veicolo spaziale deve ridurre la sua energia e cambiare la sua traiettoria per spostarsi verso il Sistema Solare interno, guadagnando il percorso di volo che lo porterà attorno a Venere, per le prossime spinte gravitazionali previste a ottobre 2020 e ad agosto 2021. In termini di velocità, BepiColombo guadagnerà circa 5 km/s rispetto al Sole.

Per avere un *flyby* di successo sono necessarie diverse manovre correttive della traiettoria (*trajectory correction manoeuvres*, o Tcm) eseguite nelle settimane precedenti al volo ravvicinato, a cui va aggiunta poi un'altra manovra dopo il *flyby*. Queste operazioni si basano sul sistema di propulsione chimica del Mercury Transfer Module, ad eccezione dell'ultima che utilizza il sistema di propulsione elettrica solare (Seps). Durante il *flyby*, non vengono azionati i propulsori: è la gravità a farla da padrona.

Cenni sulla missione

BepiColombo è la prima missione europea verso Mercurio, è la quinta missione cornerstone del programma Horizon 2000+ adottata dallo Science Programme Committee dell'Esa per il programma del Direttorato scientifico. È una delle missioni di esplorazione interplanetaria più ambiziose mai programmate dall'Esa. L'industria italiana ha collaborato alla realizzazione della missione, in particolare sono Leonardo e Thales Alenia Space (Thales-Leonardo). Quest'ultima è stata il subcontraente principale del satellite (costruito da Airbus Defence and Space in qualità di prime contractor) guidando le 35 aziende europee coinvolte e sviluppando i sistemi di telecomunicazione, controllo termico e distribuzione dell'energia elettrica, insieme all'integrazione e al testing del Mercury Planetary Orbiter (Mpo), del Mercury Transfer Module (Mtm) e del satellite completo sino alla conclusione della campagna di lancio. L'Agenzia spaziale italiana (Asi) ha realizzato 4 dei 16 strumenti ed esperimenti a bordo dei due orbiter, grazie al contributo della comunità scientifica italiana, tra cui i ricercatori dell'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf) e dell'Università "La Sapienza" di Roma. A bordo del Mercury Planetary Orbiter ci sono gli esperimenti italiani Isa, Serena e Symbio-Sys, mentre More è un esperimento effettuato sulla Terra.

<https://www.media.inaf.it/2020/04/03/cs-bepicolombo-flyby-terra/>

Links:

<https://www.youtube.com/watch?v=d-yNmigTamQ&list=PLbyvawxScNbtdcO5i4d0PQ3hIbD86P0Zq>

<https://www.heavens-above.com/Flyby/Flyby.aspx>

<https://sci.esa.int/web/bepicolombo>

<https://global.jaxa.jp/projects/sas/bepi/>

<https://www.asi.it/it/attivita/esplorare-lo-spazio/esplorazione-del-sistema-solare/bepi-colombo>

Nova dedicate alla missione "BepiColombo":

1379 - 25 settembre 2018

1394 - 16 ottobre 2018

1396 - 20 ottobre 2018

1401 - 28 ottobre 2018

