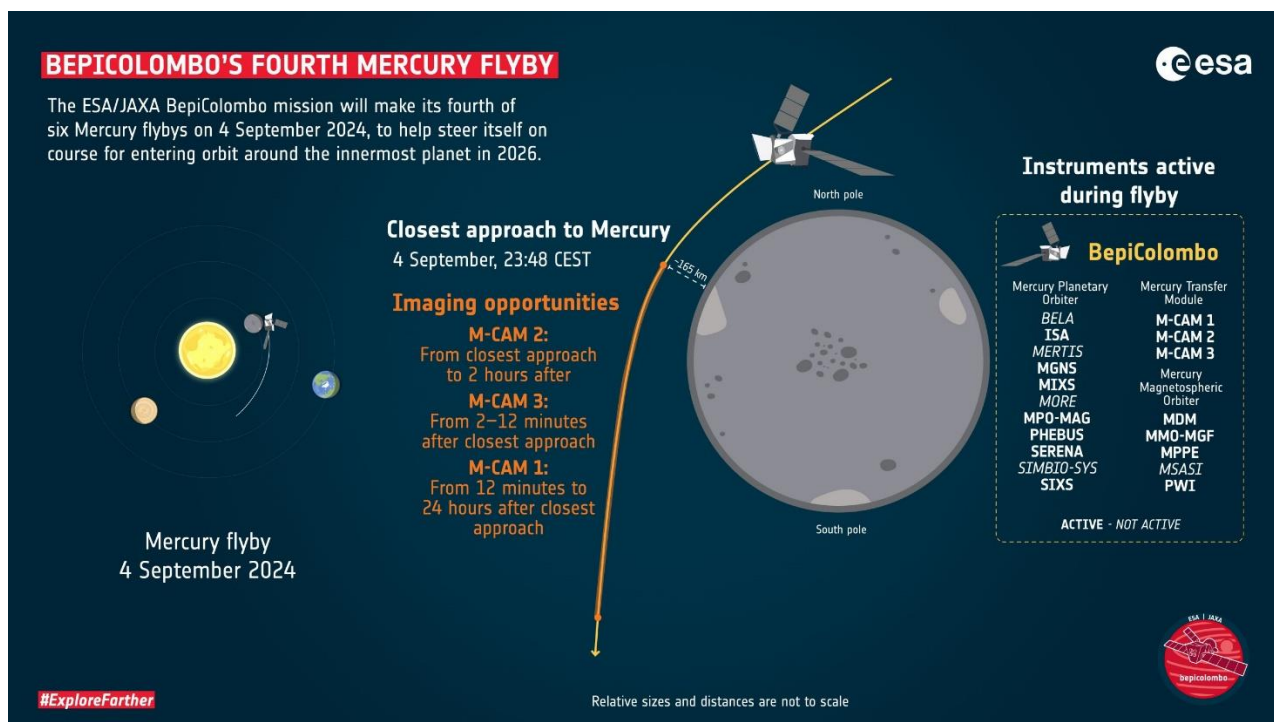


NUOVO PIANO DI VOLO PER BEPICOLOMBO

Aggiornamento sulle condizioni della sonda BepiColombo in seguito ai problemi riscontrati, a fine aprile, al sistema di propulsione e in vista dei prossimi tre flyby attorno a Mercurio, il primo dei quali è previsto per domani, mercoledì 4 settembre. L'inserimento in orbita finale attorno al pianeta, inizialmente programmato per dicembre 2025, è stato posticipato di circa undici mesi.

Da MEDIA INAF del 3 settembre 2024 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Valentina Guglielmo.

Le ultime parole scritte su BepiColombo non erano incoraggianti. Il 26 aprile scorso la sonda dell'Agenzia spaziale europea e della Jaxa aveva riportato un problema al sistema di propulsione durante una manovra orbitale e, da quel momento, alle molte domande circa le condizioni del veicolo e le possibili ripercussioni sulla missione non sono seguite altrettante risposte. Fino a ieri, quando l'Esa ha pubblicato un aggiornamento in vista del prossimo *flyby* attorno a Mercurio di domani, mercoledì 4 settembre. Le notizie, dunque, sono due. La prima è che il *flyby* si farà, come previsto, anche se BepiColombo dovrà avvicinarsi un po' di più alla superficie del pianeta rispetto ai piani iniziali. La seconda è che l'arrivo e l'inserimento in orbita finale attorno a Mercurio, da sempre programmato per dicembre 2025, è stato **posticipato di circa undici mesi** ed è ora previsto per **novembre 2026**, proprio a causa della **persistenza del problema al sistema di propulsione**, che impedisce alla sonda di utilizzarne a pieno la potenza.



Momenti chiave del quarto flyby di Mercurio di BepiColombo, il 4 settembre 2024. La sonda Esa/Jaxa passerà sopra la superficie del pianeta a una distanza di circa 165 km. È la prima volta che BepiColombo vedrà i poli di Mercurio, offrendoci nuove viste del pianeta dalla sonda. Tutte e tre le telecamere di monitoraggio di BepiColombo saranno attivate. Scatteranno immagini dal momento del massimo avvicinamento a Mercurio fino a circa 24 ore dopo.

Crediti: Esa

Già dagli ultimi aggiornamenti di fine maggio la squadra dell'Esa di BepiColombo aveva confermato che il problema riguardava il Mercury Transfer Module (Mtm), che non era in grado di fornire energia sufficiente al sottosistema di propulsione elettrica. Fino ad oggi però non era chiaro se la missione sarebbe proseguita secondo la tabella di marcia prevista, né se il problema riscontrato fosse risolvibile.

«I problemi osservati persistono e sono stati in parte capiti», dice a *Media Inaf* **Andrea Accomazzo**, responsabile della Divisione missioni interplanetarie al centro di controllo dell'Esa a Darmstadt, dal quale si controllano le operazioni di volo e le manovre orbitali di BepiColombo. «Purtroppo alcuni effetti di questi problemi non sono risolvibili, altri possono essere mitigati. Siamo ragionevolmente sicuri, al netto di ulteriori problemi, che sia possibile raggiungere Mercurio. Abbiamo deciso di spalmare la realizzazione del "delta-V" finale [il cambiamento di velocità necessario per mettersi in orbita attorno a Mercurio, ndr] su un periodo più lungo, poiché dobbiamo usare i propulsori a una potenza più bassa per via delle limitazioni di performance dei pannelli solari. Per il *flyby* del 4 settembre, comunque, siamo tranquilli».

Per quanto riguarda l'anomalia al sistema di propulsione, il comunicato dell'Esa riporta che sono state individuate delle correnti elettriche inaspettate tra i pannelli solari del Mtm e l'unità responsabile dell'estrazione dell'energia e della sua distribuzione al resto della navicella, cosa che comporta una minore disponibilità di energia per la propulsione elettrica.

«Il problema è molto difficile da diagnosticare in maniera totalmente univoca», aggiunge Accomazzo. «C'è un'ipotesi, piuttosto articolata, che sembra spiegare quanto osserviamo e reggere ogni possibile confutazione. Questo ci permette di caratterizzare meglio il comportamento della sonda, in particolare dei pannelli solari, e di modellizzare l'evoluzione delle loro prestazioni. Abbiamo basato la pianificazione delle fasi restanti su queste ipotesi».

La prima modifica rispetto ai piani di volo iniziali, lo dicevamo all'inizio, riguarda proprio il prossimo *flyby* attorno a Mercurio (il quarto dall'inizio della missione), che avverrà mercoledì 4 settembre. Alle 21.48 ora italiana BepiColombo raggiungerà il punto di massimo avvicinamento a 165 km dalla superficie del pianeta, ben 35 km più vicino rispetto a quanto inizialmente pianificato, aggiustamento che dovrebbe contribuire a ridurre la propulsione necessaria per raggiungere il quinto (prossimo) *flyby* di fine anno. Sarà l'inizio di una nuova traiettoria per la sonda. Durante la manovra di assistenza gravitazionale, la prima che sorvolerà i poli di Mercurio, tutte e tre le telecamere di monitoraggio di BepiColombo saranno attivate. Scatteranno immagini dal momento del massimo avvicinamento a Mercurio fino a circa 24 ore dopo.

Questi passaggi intermedi attorno ad altri pianeti (BepiColombo ha fatto anche un *flyby* attorno alla Terra e due attorno a Venere, oltre ai sei attorno a Mercurio) sono necessari affinché avvenga l'inserimento in orbita finale, al quale la sonda dovrà arrivare con la giusta velocità e direzione. L'obiettivo di BepiColombo, infatti, è ambizioso: Mercurio è il pianeta roccioso meno esplorato del Sistema solare, anche perché arrivarci è incredibilmente impegnativo. Quando una sonda si avvicina al Sole, la potente attrazione gravitazionale esercitata della nostra stella la fa accelerare verso di essa. A questa si aggiunge l'energia impartita durante il lancio, che sommandosi alla precedente si traduce in una velocità di arrivo troppo elevata perché la sonda possa essere catturata nell'orbita intorno al piccolo Mercurio. Per rallentare e arrivare con una velocità e una direzione adeguate non si può contare solo sul sistema di propulsione, nemmeno se questo funzionasse al cento per cento. Ci si avvale, pertanto, di un certo numero di manovre di assistenza gravitazionale (o *flyby*, nove per BepiColombo) che, pur allungandone il viaggio, aiutano la sonda a perdere energia, a rallentare e arrivare con un angolo adeguato all'inserimento in orbita.

Ora, dovendo BepiColombo fare i conti con la riduzione di spinta da parte dei propulsori, si è resa necessaria un'ulteriore riprogrammazione dell'arrivo a Mercurio, che risulterà ritardato di circa 11 mesi. Il quarto (4 settembre), il quinto (dicembre 2024) e il sesto (gennaio 2025) sorvolo di Mercurio di BepiColombo procederanno come previsto. Tutti e tre modificheranno la velocità e la direzione del veicolo spaziale, portandolo più in sintonia con l'orbita di Mercurio intorno al Sole. Il modulo Mtm accenderà i suoi propulsori tra settembre e ottobre 2024 per mettere BepiColombo sulla sua nuova traiettoria, con una manovra che risulterà finalizzata con il sesto *flyby* a gennaio. Insomma, la situazione sembra essere tornata sotto controllo, al netto delle difficoltà persistenti.

Valentina Guglielmo

<https://www.media.inaf.it/2024/09/03/swingby-bepicolombo-mercurio/>

Nova AAS dedicate alla missione BepiColombo, reperibili sul nostro sito:

1379 - 25 settembre 2018; **1394** - 16 ottobre 2018; **1396** - 20 ottobre 2018, **1401** - 28 ottobre 2018

