

GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 176

51° anno

Gennaio-Marzo 2025

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci



25 Dicembre 2024: la sonda Solare Parker a soli 6 milioni di km dal Sole !

Per quanto sembri incredibile, ci sono decine di migliaia di giovani che stravedono per 'Il grande Fratello' o per un demente super-tatuato e super-sessista (Tony Effe) che si definisce cantante. Al mondo ci sono ben 56 guerre e l'organizzazione COPERNICUS conferma che nel 2024 la temperatura del pianeta ha per la prima volta superato (1,55°C) il limite 'insuperabile' di 1,5°C rispetto all'era industriale, proposto dall' accordo di Parigi del 2015. Ci sarebbe davvero da piangere se non fosse che, ancora una volta a sollevarci il morale ci sia la cosa più bella e pulita che c'è in Natura, ossia il cielo stellato.

Di fatto **il 2025 sarà obbligatoriamente l'anno di Marte**, con il Pianeta Rosso in opposizione il 16 Gennaio 2025 (allineamento Sole-Terra-Marte), dalla pur consistente distanza di 96 milioni di km ($m=-1,4$, diametro=14,6"). Sarà visibile tutta la notte nella costellazione dei Gemelli e ottimamente osservabile fino a primavera. Giove, in opposizione il 7 Dicembre 2024, sarà ben visibile tutto l'inverno nella costellazione del Toro ($m=-2,8$). Saturno (in Acquario) sarà invece in opposizione il 21 Settembre 2025 $m=0,6$, ma l'8 Novembre avverrà qualcosa di speciale: gli anelli diventeranno invisibili, essendo visti esattamente di taglio (la cosa si ripeterà il 15 Ottobre 2038). Venere raggiunge il 10 Gennaio 2025 la massima elongazione serale di 47°, sarà illuminato il 19 Febbraio solo del 23% ma mostrerà una $m=-4,9$ (l), si troverà in congiunzione (inferiore) elica il 23 Marzo e dal 24 Aprile comincerà ad essere visibile di mattina ad Est. Mercurio raggiungerà la massima elongazione mattutina di 27,4° il 21 Aprile e la massima elongazione serale di 25,9° il 4 Luglio.

Il 2025 ci saranno due interessanti eclissi, una di Sole e una di Luna.

Il 25 Marzo 2025 ci sarà una debole eclisse solare (10%) che inizierà alle h 8:50 (italiane), culminerà alle h 11,47 e terminerà alle h 13:47. Tutti orari PERFETTI per osservazioni scolastiche !

Il 7 Settembre ci sarà una bella eclisse totale di Luna: inizio parzialità=17:27 (ora italiana), inizio totalità= h 19:12, fine totalità= h 19:53, fine parzialità= h 20:56. In realtà ci sarebbe anche un'eclisse di Luna il 14 Marzo, ma dall'Italia si vedrà solo la fase iniziale.

Per quanto riguarda lo spazio, c'è un evento assolutamente dominante: **il riuscito passaggio (24-25 Dicembre 2024) della sonda Solar Parker Probe a soli 6 milioni di km dalla superficie solare.** Lanciata il 12 Agosto 20218 la Parker ha effettuato in 7 anni 14 orbite solari progressivamente più vicine grazie a 7 flybys con Venere (l'ultimo il 6 Novembre 2024 da 376 km).

Importante anche il 'recupero' della sonda mercuriana Bepi-Colombo, che ebbe seri problemi al motore a ioni in Aprile 2024 e che è stata recuperata con la modifica degli ultimi flybys di rallentamento con lo stesso Mercurio (il 6° ed ultimo è avvenuto l'8 Gennaio): tutto questo però ha imposto un anno di ritardo per l'inserimento in orbita mercuriana (Novembre 2026).

La Luna sarà nel 2025 obiettivo primario di missioni private. In Gennaio un razzo Falcon 9 lancerà due lander lunari: Blue Ghost dell'azienda Firefly sul mare delle Crisi e Hakuto-R Mission 2 della giapponese Ispace sul Mare Frigoris. A Febbraio è previsto un tentativo di atterraggio di Im-2 della Intuitive Machine, con il compito di cercare acqua nel cratere polare Sud Shackleton. A fine anno l'azienda Astrobotics lancerà Griffin (dopo il fallimento 2024 di Peregrine).

Il 20 aprile 2025 la sonda Lucy della NASA, diretta verso gli asteroidi troiani di Giove, compirà un sorvolo dell'asteroide 52246 Donaldjohanson. La cinese Tianwen-2, dopo un viaggio di 2,5 anni, raccoglierà campioni dal misterioso asteroide 469219 Kamo'oalewa. Il 27 febbraio partirà SPHEREX, un telescopio spaziale della NASA che farà una mappa dell'intero cielo alle frequenze infrarosse. La sonda Juno, entrata in orbita gioviana nel Luglio 2016, dopo parecchie estensioni e 76 orbite, terminerà ufficialmente la missione in Settembre 2025, tuffandosi nelle nuvole di Giove (come fece già la sonda Galileo).

I primi mesi del 2025 saranno inevitabilmente dedicati a Marte (in opposizione il 16 Gennaio), al clima impazzito, nonché al ricordo di alcuni importanti eventi spaziali (40esimo del salvataggio Salyut-7) e geologici (20esimo del mega-tsunami indonesiano)

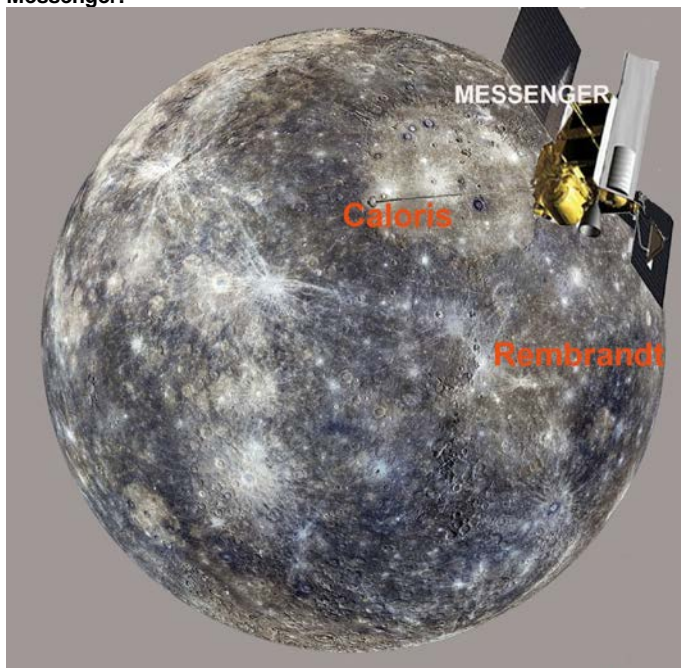
Lunedì 20 Gennaio 2025 h 21 Cine GRASSI	<i>Serata a cura del dott. Palumbo sul tema</i> <u>SALIUT 7, L' ODISSEA NELLO SPAZIO SOVIETICA.</u> Nel Giugno 1985 due astronauti sovietici salvano la stazione spaziale Salyut-7 con una serie di operazioni mozzafiato e spettacolari. Una storia simile a quella americana di Apollo 13. IMPERDIBILE !
Lunedì 3 Febbraio 2025 h 21, Cine GRASSI	<i>Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema</i> <u>LA RICERCA DI VITA SU MARTE, ULTIME NOVITA'.</u> La serata farà una sintesi di un volume (disponibile per chiunque in sala) che l'autore ha di recente pubblicato sull'argomento, focalizzandosi su alcuni dati di eccezionale interesse scientifico.
Lunedì 17 Febbraio 2025 h 21 Cine GRASSI	<i>Conferenza dell' Ing. Andrea SOLDI (ex tecnico del JPL di Pasadena) sul tema</i> <u>VIAGGIO AI LABORATORI SPAZIALI DEL JPL.</u> Un software Engineer italiano ci farà visitare i famosi laboratori NASA del JPL, e conosceremo più nel dettaglio come agisce la Deep space network per la gestione delle sonde che viaggiano nello spazio.
Domenica 23 Febbraio 2025	<i>Escursione storico/scientifica a PERINALDO, città natale di G.D. Cassini. Visita guidata allo splendido bordo, pranzo in ristorante, visita al locale osservatorio astronomico (+ osservazioni solari) e/o planetario. Contattare Personal Tour di Varese (0332-298911) per dettagli e modalità di adesione.</i>
Lunedì 3 Marzo 2025 h 21 diretta ONLINE da Bonn Cine GRASSI	<i>Conferenza del Prof. Carlo BUONTEMPO (direttore programma climatico COPERNICUS)</i> <u>LO STATO DEL CLIMA IN EUROPA E NEL MONDO .</u> L'organizzazione europea COPERNICUS, che sfrutta dati terrestri e satellitari da vent' anni, sta diffondendo un allarme mondiale preciso e inconfutabile. Ne parlerà il responsabile diretto. IMPERDIBILE!
Lunedì 17 Marzo 2025 h 21 Cine GRASSI	<i>Conferenza del dott. Luigi BIGNAMI sul tema</i> <u>IL MEGA-TSUNAMI DI 20 ANNI FA IN INDONESIA.</u> Il 26 Dicembre 2004 un terremoto di magnitudine 9,1 produsse un'onda anomala alta 20 metri che uccise 230.000 persone. Le cause e gli insegnamenti del massimo cataclisma della storia.

1) MERCURIO: BEPI-COLOMBO STA ARRIVANDO.

Lo scorso 8 Gennaio 2025 la sonda Bepi-Colombo ha effettuato il 6° ed ultimo flyby con Mercurio (dalla distanza di 300 km) immettendosi nella giusta traiettoria per entrare in orbita attorno a Mercurio. Questo però avverrà solo nel Novembre 2026, ossia con un anno di ritardo rispetto ai programmi originali per un grave problema tecnico che, nell'Aprile 2024, aveva addirittura rischiato di compromettere l'intera missione. Ma procediamo con ordine.

Mandare una sonda verso un pianeta come Mercurio è molto difficile: la navicella viene infatti accelerata dalla gravità solare e deve essere di conseguenza rallentata. Far questo con un motore tradizionale a combustibile sarebbe, al giorno d'oggi, assolutamente troppo oneroso. Ma a metà degli anni '70 il genio del Prof. Giuseppe Colombo (1920- 1984) suggerì la soluzione: utilizzare opportuni passaggi ravvicinati con Venere e con lo stesso Mercurio. Questa idea venne pienamente confermata dal Mariner 10, la prima missione spaziale che sfiorò Mercurio ben tre volte a distanza di sei mesi: il 29 Marzo '74 da 703 km, il 21 Settembre '74 da 48.069 km e il 16 Marzo '75, da 327 km. Questi tre sorvoli vennero resi possibili grazie ad un opportuno flyby con Venere da 5.768 km il 5 Febbraio 1974: questo sorvolo immise il Mariner 10 in un'orbita solare con periodo doppio di quello di Mercurio (che è di 88 giorni, contro una rotazione di 59 giorni, quindi con sincronismo 2/3) in modo che i flybys si ripetessero dopo circa sei mesi. Il Mariner 10 esplorò circa il 40% della superficie meridionale di Mercurio che apparve molto simile a quella della faccia nascosta della Luna, ossia satura di crateri da impatto, alcuni intaccati da lunghe e misteriose scarpate, altri perennemente in ombra sul polo Sud. Contro ogni previsione venne anche scoperto un debole campo magnetico dipolare. L'aspetto 'lunare' del pianeta non fu una grossa sorpresa. L'evoluzione geologica di un pianeta roccioso è fondamentalmente legata alla sua massa. Il caso della Luna è emblematico. Avendo una massa che è solo 1/81esimo della massa terrestre, il nostro satellite ha esaurito velocemente il calore interno primordiale, acquisendo una superficie inerte incapace di cancellare ogni impatto esterno; inoltre, a causa della bassa gravità (1/6 di quella terrestre) la Luna ha perso anche ogni traccia di atmosfera. Una situazione, questa, che deve valere per ogni corpo di paragonabile piccola massa. E siccome la massa di Mercurio, pur essendo 4 volte maggiore di quella lunare, è comunque molto piccola (1/20 di quella della Terra) ci si poteva aspettare che Mercurio presentasse delle caratteristiche geologiche non molto differenti da quelle della Luna.

L'esplorazione della superficie di Mercurio (che dopo il Mariner 10 era ancora sconosciuta per il 60%) riprese solo 36 anni dopo, questa volta con la prima missione orbitale, quella della sonda Messenger:



Messenger venne lanciata il 3 Agosto 2004, entrò in un' orbita

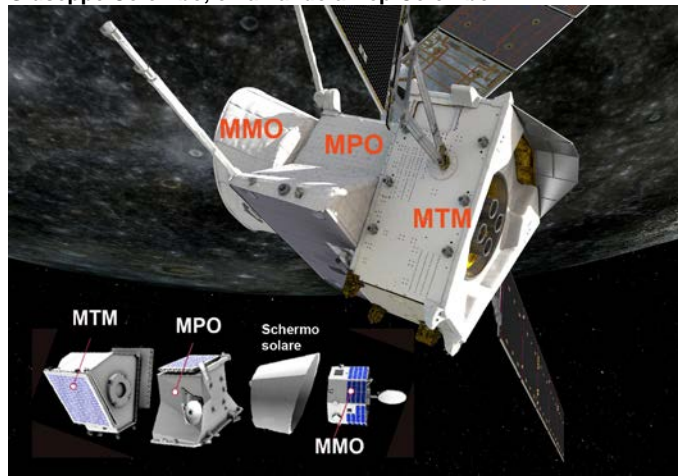
polare stabile (200x15.000 km) attorno a Mercurio il 18 Marzo 2011 per rimanerci, dopo varie estensioni, fino al 30 Aprile 2015.

Per raggiungere questo obiettivo furono necessari ben sei flybys planetari (Terra il 2 Agosto 2005, Venere il 24 Ottobre 2006 e il 5 Giugno 2007, Mercurio stesso tre volte, il 14 Gennaio e 6 Ottobre 2008 e il 29 Settembre 2009):

Messenger fece alcune scoperte fondamentali, ma lasciò anche molte questioni irrisolte.

Venne confermata una superficie 'lunare' butterata da crateri di ogni età, dominata da due maggiori bacini da impatto: Caloris (1500 km) e Rembrandt (715 km) e da un 30% di pianure laviche, localizzate soprattutto sull'emisfero Nord. Vennero anche acquisiti indizi significativi della presenza di ghiaccio nei crateri polari perennemente in ombra. Ma in particolare Messenger ha dimostrato che Mercurio è tutt'altro che un pianeta geologicamente morto. Intanto si è visto che le scarpate 'intraviste' dal Mariner 10 sono in realtà una moltitudine ed hanno dimensioni planetarie (10 -1000 km di lunghezza): sono interpretabili come faglie di compressione, ovvero di restringimento della crosta, conseguente al veloce raffreddamento del nucleo metallico interno (Ferro-Nichel) che ha generato una contrazione del raggio del pianeta di ben 7 km (0,3% rispetto all'attuale raggio di 2239,7 km). Nucleo che, in base a misure gravimetriche orbitali (shift Doppler dei segnali radio) mostra dimensioni anomale (80% del raggio planetario!) ed una porzione esterna probabilmente ancora fusa. Il che giustificerebbe anche l'esistenza di un debole campo magnetico dipolare (1% di quello terrestre), anche se non spiegherebbe lo spostamento del dipolo di quasi 500 km verso Nord. Con un nucleo di simili dimensioni ci dovrebbe aspettare una superficie ricca di Ferro. E invece la composizione globale superficiale è davvero incomprensibile: il tenore di Zolfo (fino al 5%) è 100 volte più abbondante che sulla Terra, mentre (nonostante il nucleo metallico gigante) molto basso è il tenore di Ferro (<2% contro ~6% sulla crosta terrestre)!

Per chiarire queste anomalie c'era un solo modo: allestire una missione di nuova generazione con strumenti e strategie del tutto nuove. Ecco quindi spiegata l'importanza di una nuova missione verso Mercurio, che l'ESA, l'Agenzia Spaziale Europea, ha giustamente voluto dedicare al lavoro pionieristico del prof. Giuseppe Colombo, chiamandola BepiColombo:



La BepiColombo venne lanciata il 20 Ottobre 2018 dal Centro spaziale di Kourou, nella Guyana francese, per un lungo viaggio che avrebbe dovuto portarla in orbita attorno a Mercurio il 5 Dicembre 2025. Il lancio con un Ariane era giustificato dal peso di 4,1 ton della navicella. In realtà la missione BepiColombo è costituita da tre componenti: MPO (Mercury Planetary Orbiter) di 1230 kg dei quali 85 di carico pagante, ossia di strumenti) realizzato dall'ESA, che orbiterà Mercurio su un'orbita di 480x1500 km percorsa in 2,3 h, MMO (Mercury Magnetospheric Orbiter, di 255 kg di cui 45 di carico pagante), realizzato dall'Agenzia giapponese JAXA, che orbiterà Mercurio su un'orbita molto ellittica di 590x11640 km percorsa in 9,3 h, MTM (Mercury Transfer Module, con 1400 kg di combustibile e senza strumenti), realizzato dall'ESA, che trasferirà i due moduli scientifici verso Mercurio con un motore a ioni alimentato da ben 42 mq di pannelli solari. A bordo dell'MPO ci sono 11 strumenti tra i quali ben 4 italiani. Uno di questi è la SIMBIO-SYS, un sistema integrato di osservazione della superficie e caratterizzazione del pianeta con

camere (HRIC e STC) e uno spettroscopio (VIHI) sviluppato da Selex e a guida scientifica ASI. La HRIC (High Resolution Imaging Camera) è costituita da un riflettore catadiottrico di 10 cm, f/8. Altre tre strumenti italiani sono:

- ISA, un accelerometro ad alta sensibilità, sviluppato da INAF e TAS-I.

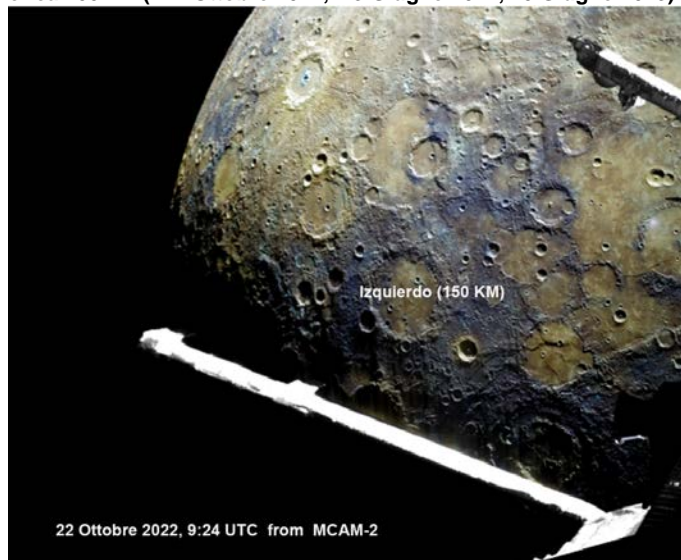
- MORE, un esperimento di radioscienza basato sul trasponditore di bordo in banda Ka (KaT), ancora di TAS-I, con la responsabilità scientifica dell'Università di Roma Sapienza. Essendo l'orbita dell'MPO molto più bassa di quella di Messenger, sarà possibile (da misure Doppler) realizzare una copertura gravimetrica molto migliore, quindi acquisire informazioni più dettagliate del misterioso nucleo interno.

- SERENA, un esperimento per lo studio dell'ambiente particellare mediante due NPA (analizzatori di particelle neutre) ELENA e STOFIO, quest'ultimo realizzato dalla Southwest Research Institute-USA, e due spettrometri per ioni (IS) MIPA e PICAM, a responsabilità scientifica di IFSI, ENEA, ISM e IFN e industriale di CGS e AMDL.

A bordo del giapponese MMO ci sono 5 invece strumenti dedicati allo studio del misterioso campo magnetico di Mercurio.

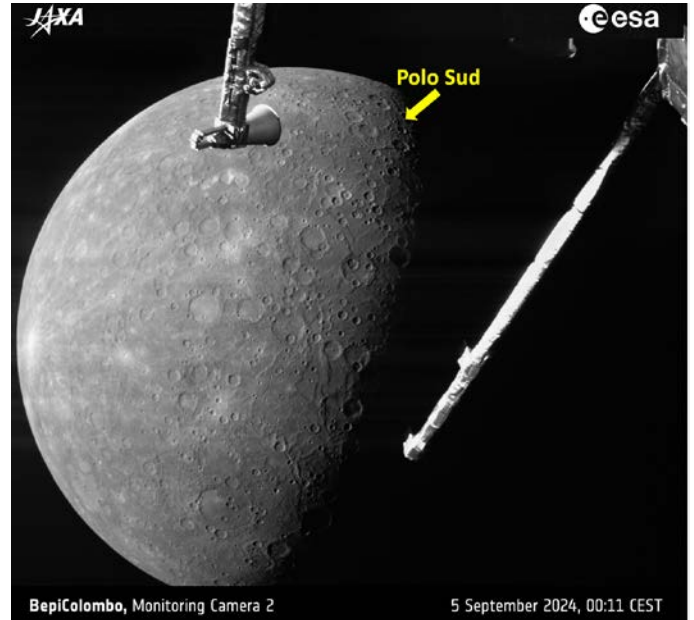
2) 9 FLYBYS PER ARRIVARE A MERCURIO.

Secondo la prassi ormai consolidata, per raggiungere Mercurio è stato necessario rallentare progressivamente la velocità di BepiColombo mediante una serie strategica di ben 9 flybys planetari. Il 10 Aprile 2020 ci fu un primo flyby con la Terra da 12.677 km, cui hanno fatto seguito due flybys con Venere (il 15 Ottobre 2020 da 10.720 km e il 10 Agosto 2021 da soli 552 km). Subito dopo è iniziata una serie di 6 flybys con Mercurio per diminuire ogni volta la velocità della BepiColombo di 1,84 km/s. Durante i vari flybys sono stati accesi quasi tutti gli strumenti sia dell'MPO europeo che del MMT giapponese. E' rimasta invece ferma la camera HRIC italiana ad alta risoluzione in quanto obliterata in volo dal modulo giapponese MMO. Ciononostante sono state riprese ottime immagini monocromatiche (1024x1024 pixel) da due delle tre camere MCAM (Monitoring Camera) inserite a bordo: la MCAM-2 che controlla l'antenna a medio guadagno ed il magnetometro e la MCAM-3 che controlla l'antenna ad alto guadagno (la MCAM-1 controlla invece i pannelli solari). I primi tre di questi flybys si sono svolti regolarmente da una distanza di circa 200 km (1-2 Ottobre 2021, 23 Giugno 2022, 20 Giugno 2023):

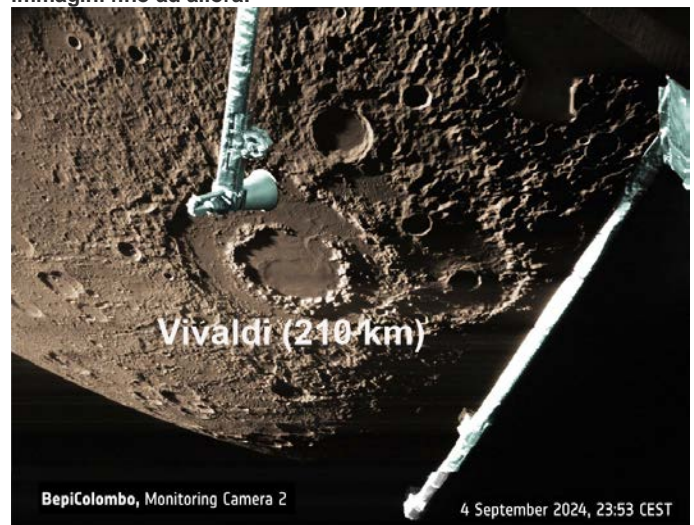


Ma nell'aprile 2024, BepiColombo ha iniziato a presentare un difetto nel funzionamento del motore a ioni dell'MTM, che ha ridotto la sua potenza a causa di un problema di collegamento con l'energia prodotta dai pannelli solari. Dopo mesi di indagini, gli ingegneri dell'ESA sono riusciti a riportare il motore al 90% della sua efficienza, comunque però insufficiente perché BepiColombo si inserisse, come da programma, attorno a Mercurio nel Dicembre 2025. La missione però non è andata perduta. Dopo mesi di lavoro, giocando sui flybys rimanenti a Mercurio, è stata individuata una nuova traiettoria che consentirà comunque di entrare in orbita attorno al pianeta, ma con un anno di ritardo ossia nel Novembre 2026. La prima modifica è avvenuta durante il

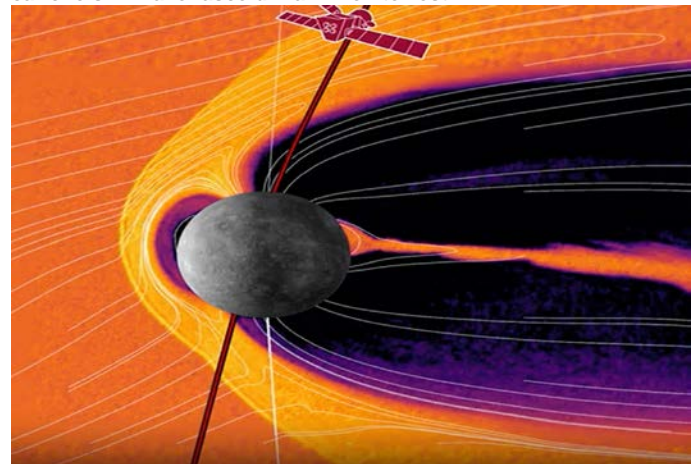
4° flyby con Mercurio del 4 Settembre 2024, quando la distanza è stata ridotta di 35 km (165 Km al posto di 200). Durante questo passaggio la BepiColombo è passata per la prima volta sul polo Sud di Mercurio:



e le camere di controllo MCAM hanno ottenuto forse le migliori immagini fino ad allora:

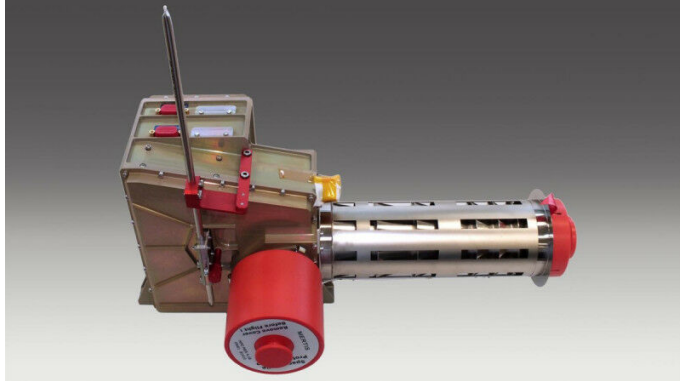


Vari strumenti a bordo del modulo giapponese MMO hanno proseguito le osservazioni del 3° flyby, studiando a fondo anche l'interazione del campo magnetico con le particelle solari: c'è il sospetto che anche attorno a Mercurio esistano fasce di particelle cariche simili alle fasce di Van Allen terrestri:

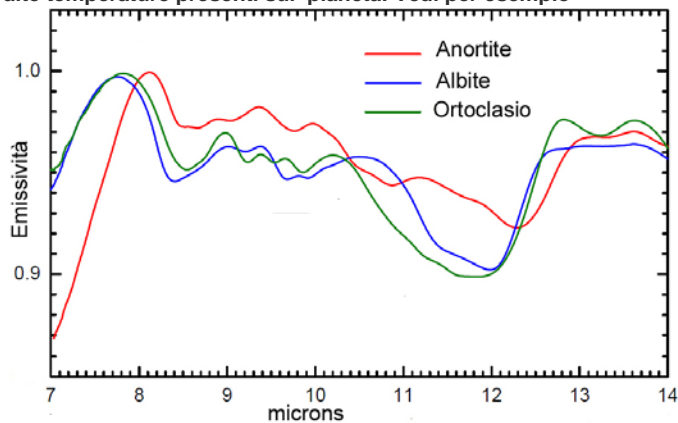


Una opportuna accensione dei propulsori a portato la navicella

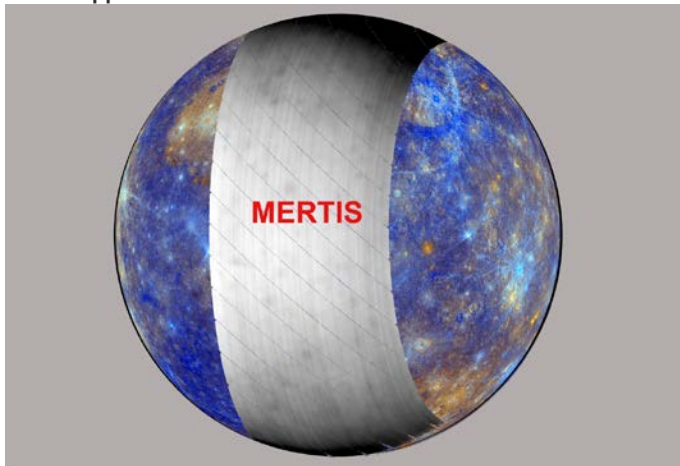
nel pomeriggio dell' 1 Dicembre 2024 ad un quinto flyby con Mercurio da una distanza di ben 37.626 km. Una distanza molto grande durante la quale è stata però per la prima volta messo in funzione lo strumento MERTIS (Mercury Radiometer and Thermal Infrared Spectrometer), una formidabile camera infrarossa prodotta, in venti anni di lavoro, dal German Aerospace Center (DLR) di Berlino. Si tratta di uno strumento molto complesso di 3,1 kg, che presenta una focale di 50 cm, una apertura di 25 cm e un campo visuale di 4°. Lavora su due canali: TIS, uno spettrometro infrarosso tra 7-14 micron e TIR, un radiometro che lavora tra 7-40 micron, misurando temperature che vanno da -100 °C a + 450°C:



Da programma MERTIS mapperà tutto Mercurio con una risoluzione di 0,5 km ed un 10% con una risoluzione dieci volte minore. Mai una camera infrarossa era stata postata su Mercurio. Per questo il compito di MERTIS è strategico: dovrà infatti cercare di individuare la composizione e la mineralogia delle rocce superficiali di Mercurio, le anomalie delle regioni polari (ricche di ghiaccio ?), un compito reso particolarmente difficoltoso delle alte temperature presenti sul pianeta. Vedi per esempio

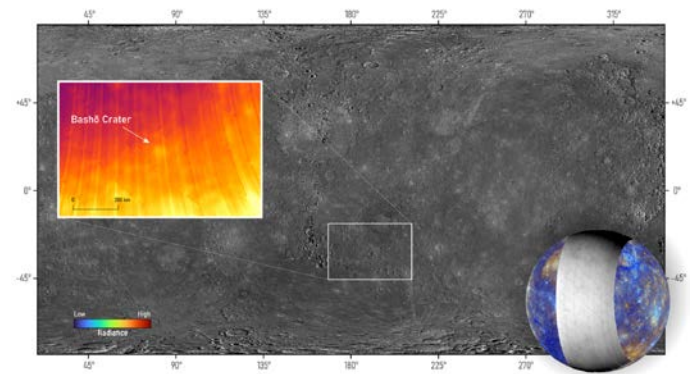


Va ricordato anche che Messenger ha individuato almeno 500 misteriosi terreni spugnosi chiari e giovanissimi ('hollows') prodotti dalla recente fuoriuscita di materiali gassosi all'interno e all'esterno di crateri: nessuno è mai riuscito a capirne l'origine. Nel caso del 5° flyby dell' 1 Dicembre 2024 MERTIS ha per la prima volta mappato la fascia di 100° a cavallo della Latitudine 180°:

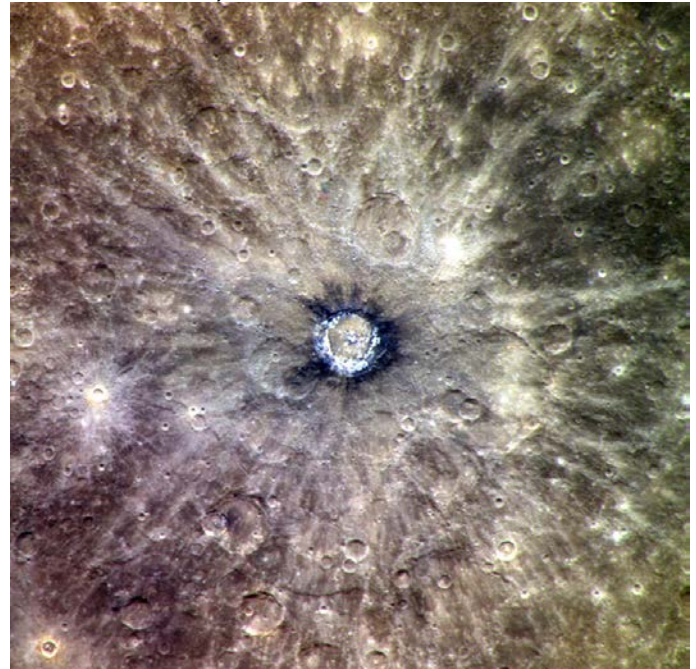


Questa ampia porzione della superficie di Mercurio contiene una

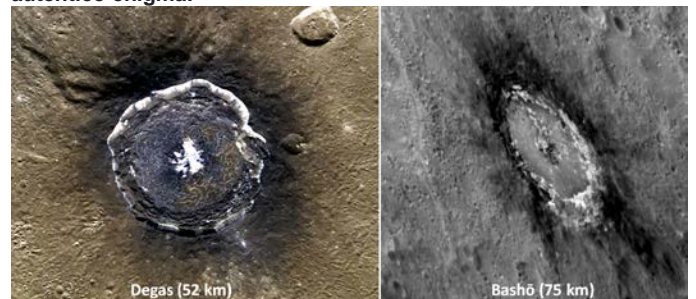
parte del bacino Caloris e delle pianure laviche settentrionali, nonché alcuni crateri anomali. Tra questi, il cratere raggiato Bashō di 75 km (-32,7°S e 169,7° Ovest):



Bashō mostra una circonferenza interna bianca ed una circonferenza esterna di materiale scuro (denominato LRM, Low Reflectance Material):



Crateri di questo tipo sono numerosi su Mercurio e sono un autentico enigma:



Si è sempre pensato che si potesse trattare di impatti cometari e che il materiale scuro fosse parte dello stesso impattatore. Ma le prime indicazioni di MERTIS sembrano smentire questa ipotesi: la porzione scura potrebbe essere grafite, presente (non si sa come) in certe parti del sottosuolo di Mercurio e sollevata dall'impatto che produsse il cratere.

L'ultimo e 6° flyby programmato per l' 8 Gennaio 2025 da 300 km, non ha apportato ulteriori nuove informazioni. Dovremo poi aspettare due anni (Novembre 2026) perché finalmente BepiColombo raggiunga definitivamente Mercurio. Due anni sembrano lunghi, ma serviranno ad elaborare al meglio la quantità monumentale di dati comunque acquisiti durante i 6 flybys mercuriani di preparazione all'inserimento orbitale.

Un libro 'marziano' assolutamente da non perdere



Esistono molti libri dedicati a Marte, anzi Marte è forse il pianeta più presente nella letteratura astronomica. Ma il problema è che le sue caratteristiche astronomiche, geologiche, fisiche, chimiche e biologiche non sono mai state uniformate e interconnesse in un unico volume, una condizione essenziale per poter discutere sul massimo enigma che da sempre è legato al Pianeta Rosso: ossia la presenza passata o, addirittura anche recente, di qualche forma elementare di vita. Questo libro, per la prima volta in Italia e con un aggiornamento all' autunno 2024, discute in ogni dettaglio lo stato attuale della ricerca di vita su Marte, facendosi aiutare da una imponente aggiunta di immagini personalizzate. Il tutto in dieci capitoli di lettura sempre stimolante e comprensibile, seppur irreprensibile dal punto di vista scientifico:

Introduzione

1. Da Schiaparelli alle prime missioni spaziali
2. I Vikings trovarono batteri su Marte?
3. L' epopea di Spirit e Opportunity
4. Phoenix e la scoperta dei perchlorati
5. Enigmatici meteoriti marziani
6. Le molecole organiche di Curiosity
7. L' enigma del metano
8. Acqua liquida su Marte: tutta la verità
9. Insight: alla ricerca di terremoti marziani
10. Da Perseverance e Exo-Mars la risposta definitiva?

Approfondimento: I messaggi nascosti di Perseverance

Ogni capitolo viene accompagnato da un' ampia bibliografia relativa ad articoli riportati sulle più importanti riviste mondiali di ricerca planetaria: uno strumento perfetto per chi volesse ulteriormente approfondire gli argomenti trattati.

Ecco, qui di seguito LA PREFAZIONE di Luigi Bignami.

Un libro straordinario per un tema straordinario: la ricerca passata o presente di semplici forme di vita su Marte, il pianeta più simile alla Terra. Un libro che per la prima volta tratta in maniera scientificamente inoppugnabile, seppur sempre comprensibile, ogni aspetto moderno del suggestivo problema. Prima di Giovanni Keplero i mondi oltre la Terra non erano pensati come luoghi ove potesse esistere la vita, ma solo come oggetti inanimati sospesi nella volta celeste. Ad abitare i cieli vi erano solo mostri, spesso spaventosi.

Fu con Keplero che si iniziò a parlare di vita extraterrestre in termini più consoni ai nostri giorni. In una sua lettera scritta quando Galileo Galilei scoprì attorno a Giove i quattro più grandi satelliti, oggi chiamati "galileiani", e ricordata come *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* si legge infatti che «i quattro

(corpi celesti) non riguardano noi terrestri, ma senza dubbio hanno importanza per le creature che vivono su Giove». Keplero, dunque, in cuor suo forse immaginava l'esistenza di esseri extraterrestri, anche intelligenti.

Dal 1600 in poi non ci furono grandi rivoluzioni in tal senso, finché non si iniziò a esplorare il nostro sistema solare con telescopi sempre più potenti. E con Giovanni Schiaparelli e le scorrette interpretazioni di alcuni suoi disegni e descrizioni della superficie di Marte, ottenuti soprattutto durante la grande opposizione del pianeta rosso del 1877, si arrivò a immaginare e descrivere l'esistenza di una civiltà marziana. Poi però con le sonde che hanno orbitato intorno al pianeta e sono scese su di esso, quella civiltà svanì come neve al Sole.

Ma come spesso succede nella ricerca scientifica, gli studi portano a nuove strade, a nuove ipotesi, ed è successo così anche per la ricerca di vita extraterrestre su Marte. Quelle stesse sonde che avevano "cancellato" l'esistenza di civiltà superiori, ci hanno offerto dei risultati che hanno fatto sussultare i ricercatori. Ad esempio, le Viking, atterrate su Marte negli anni Settanta, hanno ottenuto risultati dalle analisi dei suoli che ancora oggi fanno discutere circa l'esistenza di batteri anche ai nostri giorni. Più di recente, nei primi decenni del XXI secolo, veicoli semoventi (rovers) sempre più sofisticati hanno colto elementi che fanno davvero pensare alla possibile esistenza di vita marziana. E non si tratta di un solo indizio, ma di molteplici elementi.

Non da ultimo, ci ha pensato la natura a inviarci sulla Terra frammenti di Marte, che ancora oggi fanno discutere se al loro interno sono presenti o meno testimonianze di organismi viventi di un lontano passato.

In questo libro, affascinante fin dalle sue prime pagine, Cesare Guaita ci guida alla scoperta della possibile esistenza di vita marziana. Da ricercatore serio qual è, non giunge alla conclusione definitiva che su Marte sia esistita o esista vita attualmente, ma raccoglie tutte le testimonianze scientifiche degli elementi che possono far pensare a questa realtà.

Forse, come lo stesso Guaita conclude, l'ipotesi della possibile esistenza di vita marziana, potrebbe trovare una risposta definitiva solo quando avremo tra le mani campioni del suolo di Marte, un obiettivo non così lontano se si pensa che la NASA insieme all'ESA e la Cina per proprio conto stanno lavorando attorno a missioni che porteranno sulla Terra materiale dal Pianeta Rosso. Sarà allora, certamente, che potremo mettere un punto fisso nella storia della vita, ossia se esiste o meno al di fuori della Terra.

Il libro è disponibile online su sito della casa editrice <https://edizioni.libreriauniversitaria.it/libro/la-ricerca-della-vita-su-marte/>

e sempre online su Amazon e sui siti di tutte le principali case editrici.

In ogni caso sarà direttamente disponibile durante tutte le prossime serate del GAT a partire da quella del 20 Gennaio 2025, dove chiunque lo potrà scorrere ed acquistare al prezzo scontato di 30 euro.

Buon anno a tutti. Della missione **Polaris Dawn** abbiamo già parlato nella scorsa lettera, ma non abbiamo detto che il suo equipaggio di 4 astronauti ha contribuito a battere il record per il maggior numero di persone (19) contemporaneamente in orbita, ottenuto quando la missione **Soyuz MS-26** lanciata lo scorso 11 settembre, ha raggiunto con tre astronauti i nove membri dell'equipaggio della **Stazione Spaziale Internazionale** (sette dei quali permanenti più i due astronauti della **Starliner** rientrata senza equipaggio per motivi di sicurezza). Ai 16 astronauti appena ricordati si aggiungono i 3 taikonauti dell'equipaggio della **Tiangong**: la stazione spaziale cinese attualmente in orbita: in totale dunque nello spazio c'erano contemporaneamente 19 astronauti ! Poco dopo veniva stabilito un altro primato grazie alle missioni della **New Shepard** di Jeff Bezos, quando **Emily Calandrelli** è stata la 100° donna a varcare la linea di Karman (posta a 100Km dalla superficie terrestre, che nell'immaginario collettivo segna il confine tra la terra e lo spazio). A bordo insieme a lei c'erano **Sharon Hagle, Marc Hagle, Austin Litteral, James (J.D.) Russell e Henry (Hank) Wolfond**. Emily Calandrelli partita con la missione **NS28** il 22 Novembre 2024 alle 15:30 UTC ha dichiarato appena atterrata nel sito di lancio di Blue Origin nel Texas occidentale: "*Mi sono subito girata a testa in giù e ho guardato il pianeta e poi c'era così tanto spazio, non riuscivo a distogliere lo sguardo continuavo a dire: 'quello è il nostro pianeta!' vedendolo per la prima volta mi ha dato la stessa sensazione che ho provato quando sono nati i miei figli.*" Calandrelli ha frequentato il MIT dove ha conseguito una laurea in aeronautica e astronautica e una in Tecnologia e Politica nel 2013. Da studentessa universitaria, Calandrelli ha lavorato alla NASA come stagista per poi diventare conduttrice e autrice televisiva di programmi scientifici. **Starship** è un veicolo di lancio a due stadi completamente riutilizzabile in fase di sviluppo da parte della società spaziale americana **SpaceX**. Il 20 aprile 2023, con il primo test di volo integrato, Starship è diventata il veicolo più alto, massiccio e potente che abbia mai volato. Lo scopo di SpaceX è di ridurre i costi di lancio utilizzando economie di scala, riutilizzando entrambi gli stadi del razzo "catturandoli" con gli appositi sistemi di cui è dotata la rampa di lancio, aumentando la massa del carico utile che raggiunge l'orbita, aumentando la frequenza stessa dei lanci, ingegnerizzare i razzi in modo da poterli adattare a un'ampia gamma di missioni spaziali. I due stadi di Starship sono il **booster Super Heavy** e la navicella spaziale **Starship**, entrambi dotati di motori **Raptor** (ne esistono attualmente tre versioni di potenza crescente), che bruciano metano liquido e ossigeno liquido. Come il booster Super Heavy del primo stadio, anche la Starship è progettata per ritornare alla rampa di lancio, con la possibilità di essere catturata dalle braccia usate per afferrare Super Heavy. L'approccio di SpaceX per lo sviluppo di Starship si basa sul concetto di **Sviluppo iterativo** (procedimento per cui si arriva al risultato attraverso la ripetizione di una serie di operazioni) e **incrementale**. L'idea di base di questo metodo è di sviluppare un sistema attraverso cicli ripetuti in modo incrementale (piccoli passi alla volta), consentendo agli sviluppatori di sfruttare quanto appreso durante la realizzazione e i test di parti o versioni precedenti del sistema. L'apprendimento deriva sia dallo sviluppo che dall'uso del sistema. Laddove possibile, i passaggi chiave del processo iniziano con una semplice implementazione di un sottoinsieme, dei suoi requisiti software e a ogni iterazione, vengono apportate modifiche alla progettazione e aggiunte nuove capacità funzionali. Così dopo i primi fallimenti, serviti per imparare e migliorare, il razzo più grande e potente mai costruito ha ripreso il volo, ma questa volta è ritornato. SpaceX ha lanciato Starship (122 m) per la quinta volta lo scorso 13 ottobre 2024, dal suo sito Starbase nel sud del Texas alle 12:25GMT. La missione mirava a riportare l'enorme booster (di fatto il primo stadio della Starship, il cosiddetto Super Heavy), direttamente alla sua piattaforma di lancio, catturandolo con i bracci "*chopstick*" della rampa di lancio, con una manovra mai tentata prima, ma riuscita con pieno successo. Circa sette minuti dopo il decollo, il Super Heavy di SpaceX ha eseguito un atterraggio di precisione, restando sospeso vicino alla rampa di lancio di **Mechazilla** mentre veniva catturato dai suoi bracci di metallo. La cattura del booster non era l'unico obiettivo del 5°Volo; SpaceX mirava anche a inviare nello spazio lo stadio superiore della Starship, alto 50 metri e riportarlo sulla Terra con un ammaraggio nell'Oceano Indiano. Ciò è avvenuto circa 65 minuti dopo il decollo, con la nave spaziale che ha acceso tre dei sei motori per restare sospesa sull'oceano prima di ribaltarsi ed esplodere (non ne era previsto il recupero). Il martedì 19 novembre, il gigantesco veicolo in acciaio inossidabile solcava di nuovo il cielo del Texas per il suo 6° volo, dopo poco più di un mese dall'ultimo. Il suo primo stadio Super Heavy è ammarato dolcemente nel Golfo del Messico dopo che un problema con la rampa di lancio ha impedito il previsto atterraggio sulla piattaforma, mentre lo stadio superiore ha riaccesso con successo uno dei suoi motori Raptor nello spazio per poi raggiungere la zona di ammaraggio prevista nell'Oceano Indiano: è stato il primo a eseguire tale accensione, dimostrando la capacità della Starship di effettuare manovre di deorbit dopo missioni orbitali e di raggiungere obiettivi nello spazio profondo, come la Luna e Marte. L'orario del lancio è stato scelto per consentirle di scendere nell'oceano alle prime ore del mattino nel luogo di atterraggio dove era attesa, per avere migliori condizioni di visibilità. Questo è stato l'ultimo volo

dell'astronave del **Block1**. Il **Block2** ed eventualmente il **Block3** verranno utilizzati per i voli futuri. A parte il cambiamento nelle finestre di lancio, il 6° volo della Starship era in gran parte pensato per rispecchiare il quinto, che aveva riportato con successo lo stadio Super Heavy al sito di lancio per la prima cattura in assoluto del veicolo utilizzando i "*chopsticks*" della rampa di lancio. Il volo 6, tuttavia, non ha potuto recuperare il booster in quanto, durante la fase di ritorno non sono stati soddisfatti alcuni criteri a bordo per una cattura sicura. Così invece di essere catturato in aria dai bracci della rampa, il booster è stato dirottato verso un ammaraggio offshore nel Golfo del Messico, portando in modo sicuro lo stadio del razzo lontano dalle aree popolate, circa sette minuti dopo il decollo. Il viaggio nello spazio dell'astronave di SpaceX è riuscita a raggiungere tutti i suoi obiettivi di volo. Sebbene il volo avesse un profilo simile al volo 5 (un volo suborbitale verso l'Oceano Indiano) il profilo di questo volo 6 presentava diverse modifiche per ottenere dati di volo per il futuro recupero e riutilizzo della Starship: l'angolo di rientro in atmosfera era più ripido per testare i limiti dei flap con alcune parti ricoperte con nuovi materiali di protezione termica. Alcune aree dello scudo termico sono state rimosse in previsione dell'aggiunta di dispositivi per la cattura che saranno necessari per far afferrare Starship dai bracci della rampa di lancio. La partenza di Starship per la sua 7° missione è prevista per le 23:00 italiane (le 16:00 locali) del 10 Gennaio con una finestra di lancio di un'ora e 37 minuti e con una navicella spaziale molto diversa dalle precedenti: la Starship è stata allungata per fare spazio a serbatoi di propellente più grandi, aumentando la capacità di propellente da 1.200 tonnellate a 1.500 tonnellate mentre il profilo di missione sarà del tutto simile a quello visto negli ultimi voli, e comprenderà l'*hot staging* (separazione tra il primo e il secondo stadio con quest'ultimo che accende i propri propulsori quando ancora unito al primo), si tenterà il recupero del booster direttamente sulla rampa di lancio, la riaccensione di un Raptor e lo *splashdown* dello stadio superiore nell'Oceano Indiano. Se quindi la maggior parte degli eventi sarà simile a quanto già visto nei voli precedenti, a esordire sarà la nuova versione dello stadio superiore, informalmente chiamata **Starship V2**. Gli aggiornamenti riguardano un miglioramento nelle performance e nell'affidabilità: interessano la posizione e la dimensione delle ali, rimpicciolite e spostate verso la punta del razzo e lo scudo termico, ora costituito da piastrelle di ultima generazione. Al di sotto di queste è stato aggiunto un ulteriore strato di sicurezza per proteggere le aree esposte in caso di danneggiamento o rottura di alcune piastrelle. Altri miglioramenti sono invece riscontrabili nel sistema di propulsione di Starship: è stata aumentata del 25% la capacità di stoccaggio del propellente, il rivestimento sottovuoto delle linee di alimentazione e un nuovo sistema di alimentazione del carburante per i motori Raptor da usare nello spazio.

Quando **Apophis** un asteroide delle dimensioni di un grattacielo nel 2029 mancherà di poco la Terra, tre veicoli spaziali potrebbero unirsi a lui nel viaggio. Due saranno in orbita ravvicinata e uno sull'asteroide stesso. Il trio, chiamato **Ramses (Rapid Apophis Mission for Space Safety)**, darebbe all'umanità posti in prima fila per studiare l'asteroide Apophis mentre sfreccia oltre la Terra. Ma il tempo stringe, con solo quattro anni per mettere insieme Ramses in tempo per il lancio. L'Agenzia spaziale europea (ESA) ha iniziato a lavorare sul progetto prima ancora che fosse confermato ufficialmente. Per tentare di riuscire in un'impresa che se realizzata in così poco tempo sarebbe senza precedenti. Molte sonde dell'ESA richiedono anni per essere pianificate e molti altri per essere costruite. I ritardi sono frequenti e le date di lancio vengono spesso posticipate di mesi o più. Niente di tutto ciò sarebbe un problema per una missione tipica. Ma se Ramses si lanciasse in ritardo, mancherebbe il tempo necessario per raggiungere Apophis prima che l'asteroide raggiunga la Terra. Ramses non ha quasi spazio per errori. "È una missione rischiosa... ma ne vale la pena", Ramses sarebbe in grado di fare qualcosa che nessun altro telescopio o veicolo spaziale potrebbe fare: studiare Apophis in dettaglio prima, durante e dopo l'incontro tra l'asteroide e il nostro pianeta. Con il lancio previsto nell'ottobre 2028, la missione potrebbe raggiungere Apophis intorno a febbraio 2029, dando a Ramses il tempo sufficiente per studiare più a fondo l'asteroide prima che si avvicini alla Terra. Una volta lì, la navicella inizierebbe a orbitare attorno ad Apophis e lo mapperebbe in orbite sempre più vicine. Dispiegherebbe anche due piccoli **cubesat**: uno per aiutare a studiare Apophis da lontano e un altro per atterrare sulla sua superficie. Una settimana più tardi arriverebbe anche **OSIRIS-APEX** della NASA, la missione estesa di OSIRIS-REX, che lavorerebbe insieme a Ramses per studiare Apophis. C'è motivo di essere ottimisti visto il recente lancio della sonda **Hera** solo cinque anni dopo la sua approvazione, partita lo scorso 7 ottobre 2024 per raggiungere l'asteroide **Dimorphos** per studiare le conseguenze dell'impatto della missione **DART** della NASA nel dicembre 2026. Il successo del team di Hera, ha aumentato la fiducia di poter portare a termine una missione su Apophis almeno altrettanto velocemente.

La NASA con il programma **Artemis** prevede di inviare astronauti al polo sud lunare e stabilire una presenza permanente sulla Luna. Il programma è il risultato della Direttiva sulla politica spaziale 1 dell'amministrazione Trump e di un discorso del 26 marzo 2019 dell'ex vicepresidente Mike Pence che ordinava alla NASA di raggiungere la Luna entro il 2024. Quella data è ora slittata al 2026. Un nuovo rapporto mostra quanto la NASA contribuisca all'economia degli Stati Uniti. Nel suo terzo rapporto sull'impatto economico, si mostra come le varie attività dell'agenzia abbiano generato più di 75,6 miliardi di dollari di produzione economica nell'anno fiscale 2023, creando 304.803 posti di lavoro a livello nazionale (compreso l'indotto).