

Aprile - Giugno 2018



il VAMP, un velivolo che può comportarsi come un aereo e galleggiare come un dirigibile tra le nuvole venusiane. Fonte: NORTHROP GRUMMAN.

Questa raccolta consente l'archiviazione personale di tutte le Flash news comparse sulla homepage del nostro sito nel periodo sopra indicato.

Non vi sono ulteriori commenti alle notizie. Sono impaginate in ordine cronologico di uscita.

La redazione.

Assemblato da Luigi Borghi.



2-4-2018 - Gli stormi batterici di Venere.

Abbiamo appena concluso una conferenza che aveva come tema la vita extraterrestre, ed ecco che mi capita di leggere un interessante articolo che conferma quanto già accennato in diverse occasioni: la vita su Venere potrebbe essere più probabile che in altri luoghi del sistema solare fuori dalla Terra. Intendiamoci, non la vita intelligente prospettata da diversi scrittori di fantascienza, che vedevano mastodontici uccelli intelligenti che vivevano galleggiando nella pesante atmosfera del pianeta nostro vicino. Scoprirete leggendo l'articolo che batteri alieni "galleggianti" potrebbero essere molto più vicini di quel che immaginiamo! Quindi la risposta alla domanda: la vita aliena si basa sul DNA come quella terrestre? Potrebbe essere vicina. Fonti dell'articolo:

<http://www.infinitoteatrodelcosmo.it/2018/04/02/gli-stormi-batterici-venere/>

<https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/ast.2017.1783>

Marte, Encelado, Europa... dove troveremo le prime forme di vita aliene? Forse Venere li batterà tutti. Cerchiamo tracce di vita su Marte, scavando tra le rocce e illudendoci che vi sia acqua in grado di permettere o di aver permesso (almeno) la vita sul pianeta rosso.

Sappiamo che ben migliori condizioni di vita si troverebbero sui satelliti ghiacciati di Saturno e Giove, dove gli oceani tiepidi esistono senz'altro. Insomma, la ricerca di vita nel Sistema Solare sembra basarsi e seguire percorsi un po' strani e forse dettati da interessi diversi. Qualcuno potrebbe anche dire: "Io voglio alieni veri e propri, magari da usare come schiavi. Cosa me ne faccio di un mucchio di batteri, magari anche pericolosi?". La Scienza, a volte, assume risvolti un po' strani e troppo "umanizzati".

Tuttavia, in questa disputa quasi infinita (ogni giorno compare un esopianeta che è sempre il migliore dei precedenti per sostenere vita aliena... e i media ci sguazzano), ecco sorgere un terzo o quarto incomodo.

Per certe creature viventi non serve né acqua né roccia, come ha dimostrato la nostra Terra, in cui la vita è stata trovata nelle condizioni più estreme. In particolare, vi sono batteri capaci di prosperare in ambienti acidi svolgendo un compito encomiabile: mangiano anidride carbonica e producono acido solforico.

Organismi di questo genere riescono a sopravvivere ben lontani dal suolo, nell'atmosfera, fino a 40 km d'altezza, come hanno dimostrato i palloni stratosferici. Ma, allora, perché non pensare a un pianeta che ha avuto almeno due miliardi di anni di esistenza praticamente uguali a quelli terrestri (altro che Marte) e tutto il tempo di creare vita a livello batterico?

Sì, oggi, il suo suolo è diventato inospitale, ma la sua atmosfera potrebbe ancora essere un ambiente di tranquillo rifugio.

Stiamo parlando di Venere, dove tra le sue nuvole vi è sufficiente anidride carbonica e la presenza di acido solforico è più che accertata. La posizione ideale sarebbe tra i 40 e i 60 km d'altezza, dove anche la temperatura sarebbe più che accettabile.

Non solo, ma vi sono macchie scure, finora del tutto misteriose, che si mostrano molto bene.

Le caratteristiche spettroscopiche non sono diverse da quelle mostrate dai batteri acidi terrestri. Uno più uno fa spesso due e perché non pensare che quelle nuvole venusiane non siano proprio composte da particelle batteriche che si muovono simili a stormi nell'atmosfera? Le dimensioni delle particelle sono simili a certi batteri terrestri anche se, purtroppo, non si è ancora in grado di discriminare se sono realmente qualcosa di organico oppure no.



In fondo, questa idea era già venuta al grande Sagan molti anni fa.

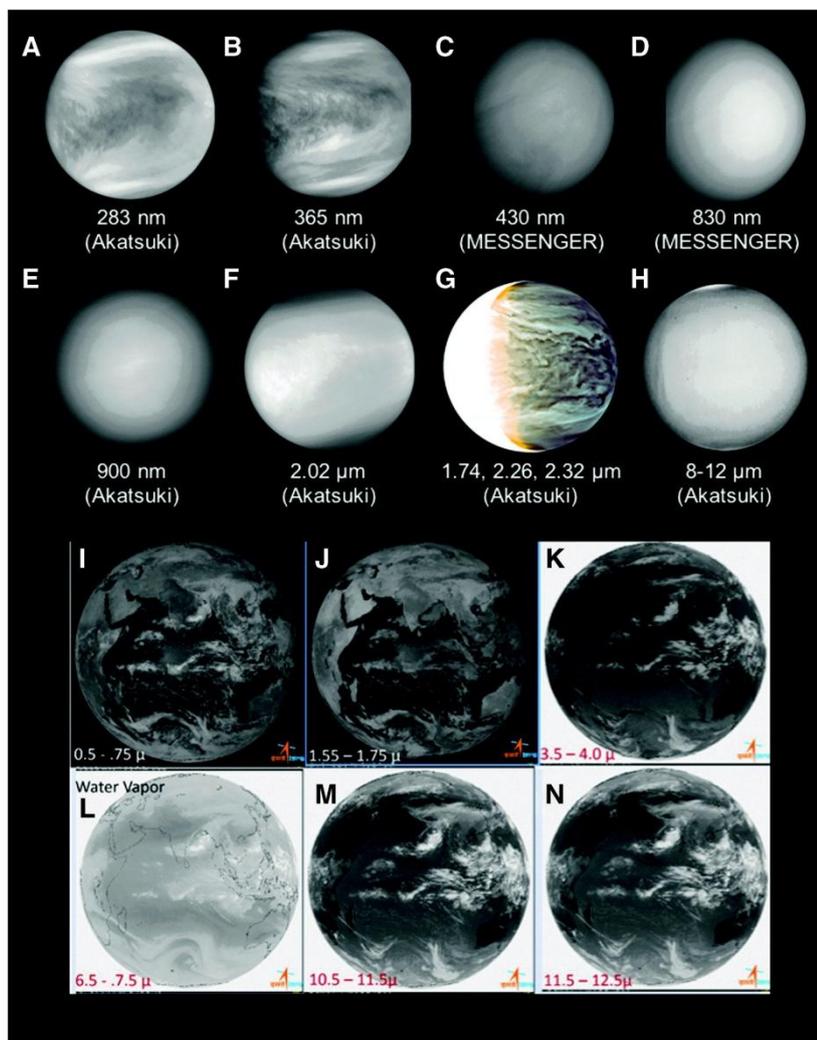
Nella immagine a fianco il VAMP, un velivolo che può comportarsi come un aereo e galleggiare come un dirigibile tra le nuvole venusiane, alla ricerca di vita biologica, dove l'atmosfera non sarebbe ostile sia per la pressione che per la temperatura. Fonte: NORTHROP GRUMMAN.

Venere è abbastanza vicina e non sarebbe difficile andare ad analizzare e/o recuperare qualche particella in loco, utilizzando una specie di dirigibile che "galleggi" tra le nuvole venusiane. Qualcuno sta già pensando al modello di un aereo vero e proprio che poi si lasci trasportare dal vento o giù di lì. C'è già un nome: VAMP (Venus Atmospheric Maneuverable Platform).

Chissà che tra i due litiganti (roccia marziana e oceano di Encelado) non goda il terzo, gli stormi batterici venusiani!

Nell'immagine a fianco: nuvole su Venere (A-H) e sulla Terra (I-N) che dimostrano le relazioni di contrasto con la lunghezza d'onda.

Le immagini sono state ottenute a (A) 283 nm, (B) 365 nm, (C) 430 nm, (D) 830 nm, (E) 900 nm, (F) 2,02 μm, (G) 1,74, 2,26 e 2,32 μm e (H) 8-12 μm.



Le immagini A, B, E e F sono state prese dall'orbiter di Akatsuki utilizzando filtri con lunghezze d'onda centrali pari alle lunghezze d'onda summenzionate il 6 maggio 2016.



Le immagini C e D sono state prese dalla fotocamera MDIS sul veicolo spaziale MESSENGER (Hawkins et al. , 2009) il 6 giugno 2007.

Immagini G (25 marzo 2016) e H (6 maggio 2016) mostrano il lato notturno di Venere e sono stati, rispettivamente, presi dall'orbiter di Akatsuki con le telecamere IR2 e LIR; la larghezza di banda del filtro Akatsuki diurno era molto più ampia (14 nm) di quella dei filtri MDIS MESSENGER (5 nm), e l'orientamento delle immagini di MESSENGER è leggermente più inclinato, rispetto alle immagini Akatsuki (asse di rotazione ~45 °).

Per le nubi della Terra, le immagini sono state ottenute tra (I) 0,5-0,75 μm , (J) 1,55-1,75 μm , (K) 3,5-4,0 μm , (L) 6,5-7,5 μm , (M) 10,5-11,5 μm , e (N) 11,5-12,5 μm . I dati di Akatsuki sono disponibili all'indirizzo:

<https://www.darts.isas.jaxa.jp/planet/project/akatsuki/>; Le immagini terrestri sono state ottenute dal satellite meteorologico INSAT-3D (Katti et al., 2006) gestito da ISRO / Space Applicat.

Commentato e adattato da Luigi Borghi.

7-4-2018 - Ci sono davvero migliaia di buchi neri all'interno della Via Lattea?

Lo scorso anno abbiamo finalmente assistito al primo rilevamento di onde gravitazionali, previste dalla relatività di Einstein e mai fino a quel momento catturate. Un modo nuovo per vedere l'universo. Un po' come aggiungere la voce ad un film muto visto, fino ad oggi.

A regalarci questa nuova frontiera dell'astronomia sono stati per primi due buchi neri di oltre 30 masse solari che hanno effettuato una sorta di danza della morte prima di fondersi in uno solo equivalente come massa, quasi, alla somma dei due.

Quasi perché la massa mancante è stata trasformata appunto in energia per sconquassare lo spazio-tempo circostante. Questo spasmo è arrivato fino a noi percorrendo miliardi di anni luce ed attenuandosi fino a diventare una increspatura che sulla Terra valeva una oscillazione dello spazio tempo di millesimi di diametro di un protone su una distanza di oltre 3 km. Ma i rilevatori del LIGO statunitense ed ora anche del VIRGO a Cascina di Pisa, sono in grado di rilevare.

Ciononostante non siamo ancora in grado di "vedere" il buco nero supermassiccio all'interno della nostra galassia che si trova a "solo" poche decine di migliaia di anni luce da noi. Ora sembra addirittura che oltre al supermassiccio ve ne siano anche altri, più piccoli, che lottano per la sopravvivenza nelle vicinanze del mostro.

La strada per vederli comunque non sarà quella delle onde gravitazionali perché queste sono evidenti solo, per ora, a frequenze abbastanza elevate. Rilevare quelle generate da buchi neri che orbitano tra di loro, ma con periodi di giorni oppure anni, non sono ancora intercettabili con questo metodo, ma attraverso la emissioni di raggi x, tipico processo che avviene nei dischi di accrescimento dei buchi neri, forse sarà possibile "vederli"!

Vi propongo questo interessante articolo di blueplanetheart che illustra bene, a mio avviso, le ultime novità. Eccolo:



Ci sono davvero migliaia di buchi neri all'interno della Via Lattea?

Fonti:

<http://www.blueplanetheart.it/2018/04/ci-davvero-migliaia-buchi-neri-allinterno-della-via-lattea/>

<https://www.nature.com/articles/nature25029>

www.focus.it

Nel cuore della Via Lattea il buco nero Sagittarius A* potrebbe godere di ottima compagnia: trovate tracce della presenza di 12 buchi neri minori (e forse non è finita).

Il 2018 potrebbe essere l'anno in cui vedremo la prima foto dei confini di Sagittarius A*, il **buco nero** con massa equivalente a *4 milioni di Soli* che si nasconde al centro della **Via Lattea**. Ma questo mostro sfuggente potrebbe essere meno solo di quanto si creda.

Analizzando dati d'archivio del telescopio ai raggi X **Chandra**, alcuni scienziati della Columbia University di New York hanno identificato segnali che sembrano provenire da **12 altri buchi neri "minori"** che orbitano attorno ad altrettante stelle con massa comparabile a quella del Sole.

Queste regioni dello spazio sottraggono materiale dalla superficie dei rispettivi astri, e i dischi di plasma che raggiungono il loro interno emettono raggi X che riusciamo a osservare. La scoperta pubblicata su Nature è in linea con le simulazioni teoriche che suggerivano vi fossero molti buchi neri più piccoli di Sagittarius A* al centro della Via Lattea. Finora non era stato possibile trovarne le prove.

La presenza di questi sistemi binari di buchi neri lascia intendere che ve ne siano molti altri meno visibili. Charles Hailey, autore dello studio, paragona i 12 trovati a lampadine da 100 watt, accostate a luci da 10 watt. «Se spostassimo tutte le lampade a un km di distanza, potremmo vedere ancora quelle da 100 watt, ma non vedere più quelle da 10».

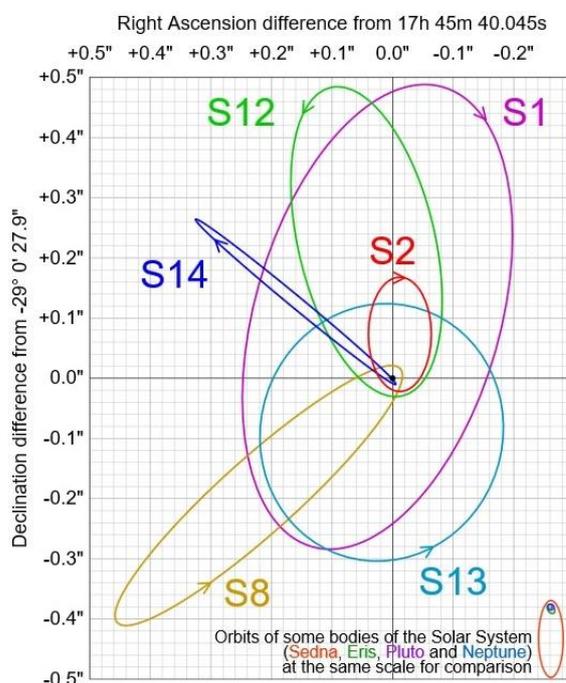
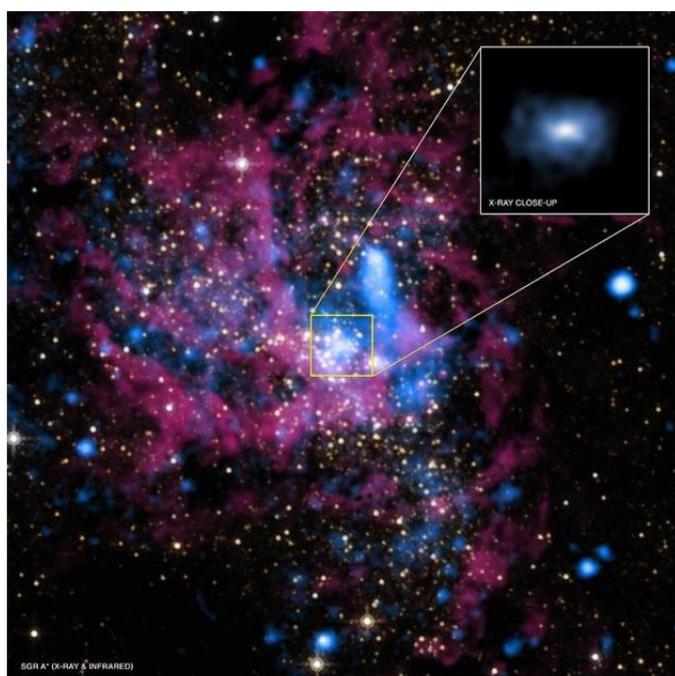
Secondo Hailey potrebbero esserci altri 300-500 sistemi di buchi neri binari al centro della Galassia; e poiché si pensa che solo il 5% dei buchi neri abbia una stella come compagna, se si contano anche quelli "liberi", si potrebbe arrivare anche a 10 mila. Naturalmente si tratta solo di stime: il centro della Via Lattea è una piazza caotica, e complessa da osservare, e rimane perciò un grosso margine di incertezza.

Un altro metodo, ormai consolidato che ha permesso di valutare sia la presenza che la massa del buco nero supermassiccio nel bulge della Via Lattea, è stato quello di esaminare la traiettoria ed i tempi di rivoluzione delle stelle che ruotano attorno al nucleo centrale, come si vede dallo schema della figura successiva. Tali stelle sono all'interno del riquadro di ingrandimento della fotografia di Sagittarius A.

S2, lontana dal centro galattico solo 17 ore luce (come il Voyager da noi), impiega circa 16 anni, mentre il nostro Sole, distante 26 000 anni luce, impiega circa 225 000 000 di anni (un anno galattico)

https://it.wikipedia.org/wiki/Buco_nero_supermassiccio#/media/File:Galactic_centre_orbits.svg

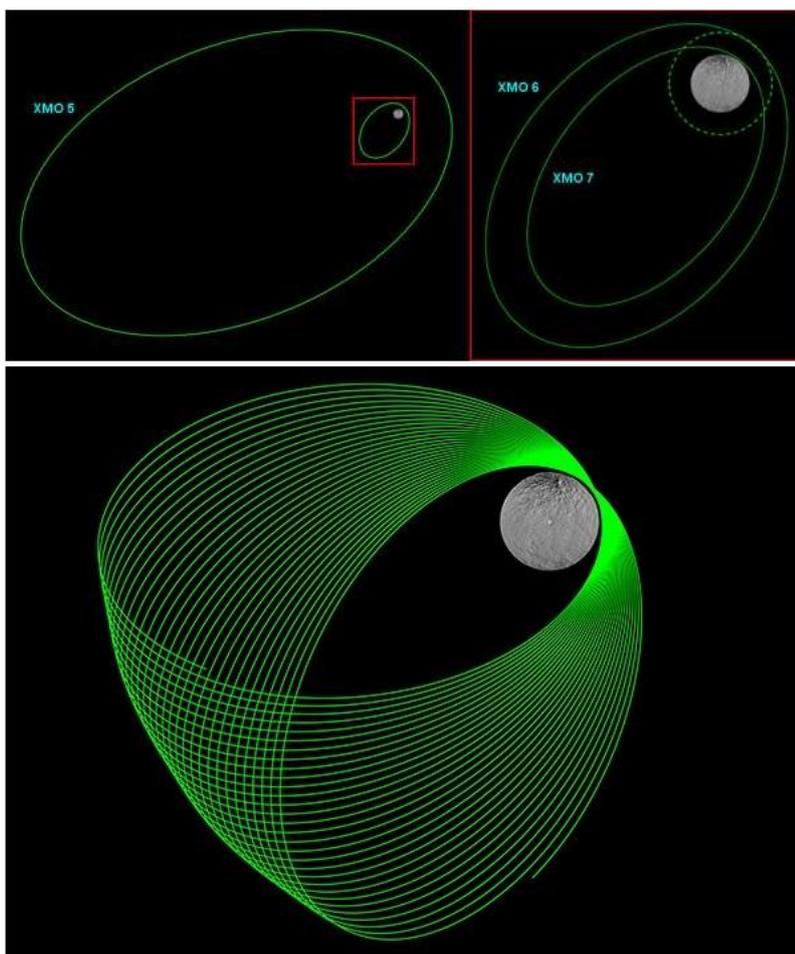
Commentato e adattato da Luigi Borghi



<https://www.focus.it/scienza/spazio/la-prima-foto-dei-confini-di-un-buco-nero-forse>

12-4-2018 – La sonda della NASA Dawn sta per iniziare il suo Gran Finale.

È ormai consolidata da anni la tecnica di progettare sonde per lo spazio profondo con più di una missione da compiere. È ideale dal punto di vista economico, quindi consente, a parità di budget, di avere molte più informazioni dal cosmo. È successo per diverse sonde. Ne ricordo solo alcune: Voyager 1 e 2, Deep Impact, Cassini e l'ultima New Horizons. Ma quella di Dawn ha un primato: è l'unica che è riuscita ad orbitare attorno a due pianeti nani.



Sono Vesta e Cerere. L'impresa è stata progettata tenuto conto delle orbite dei due "nani" intorno al Sole e dalla autonomia e capacità di spinta dei nuovi motori elettrici a ioni di cui è dotata la sonda. Orbitare attorno ad un pianeta privo di atmosfera non è semplice arrivando da una elevata velocità di transito. Bisogna frenare! Poi bisogna ri-accelerare per andarsene e ri-frenare per orbitare attorno all'altro pianeta. Ora che ha compiuto le sue missioni, potrebbe essere pronta per il sacrificio finale, come ha fatto la Cassini su Saturno. Ma qui si va con i piedi di piombo perché forse Cerere ha ancora qualche cosa da dirci. Vi propongo questo articolo tratto da *aliveuniverse* che spiega bene cosa c'è in programma.

In alto: le orbite attraverso le quali verrà trasferita la sonda Dawn nei prossimi mesi; a destra, l'ingrandimento della porzione bordata in rosso. Image credit: NASA/JPL-Caltech - Processing: M. Di Lorenzo

In basso: La precessione dell'orbita XMO7, vista dal piano equatoriale di Cerere; la sonda si muoverà in senso antiorario - Image credit: NASA/JPL-Caltech

<https://aliveuniverse.today/speciale-missioni/sistema-solare/dawn/3376-dawn-sta-per-iniziare-il-suo-gran-finale>

Presto la sonda abbasserà drasticamente la sua orbita, giungendo a sfiorare la superficie di Cerere come mai aveva fatto prima; questo permetterà di studiarne in dettaglio la composizione con lo strumento GRaND.

L'avevamo anticipato lo scorso autunno, quando la NASA, in occasione del decimo anniversario dal lancio, annunciò che la sonda sarebbe tornata a visitare il pianeta nano da vicino; all'epoca si parlava di circa 200 km di altezza. Adesso, mentre si celebrano i 3 anni dall'arrivo su Cerere, la NASA ha alzato la posta e Dawn si appresta a iniziare l'ultima, ardita manovra che la porterà a volare **undici volte più vicino** alla superficie di quanto aveva fatto nel corso dell'orbita più bassa LAMO (poi ribattezzata XMO1).

Come racconta nei dettagli l'ingegnere capo Marc Rayman nel suo ultimo "Journal", nelle scorse settimane il team addetto alla navigazione ha lavorato alacremente generando



qualcosa come 45000 possibili traiettorie e scegliendo quella ideale; egli riferisce che, spesso, c'erano oltre 100 computer che lavoravano simultaneamente al problema.

A causa della scarsità del combustibile a disposizione, la manovra è complessa e si dividerà in due fasi, schematizzate nell'immagine di apertura sopra.

Inizialmente, Dawn dovrà passare dall'attuale orbita XMO5 (un'ellisse di 4400x39100 km con periodo di rivoluzione di circa 1 mese) all'orbita intermedia **XMO6** (375x4800 km, periodo di 37 ore). Quest'orbita ha un'altezza media comparabile con quelle HAMO e XMO2 ed è principalmente rivolta a raccogliere spettri infrarossi e immagini da 1500-2500 km di altezza nell'emisfero sud, dove ora è estate. Il punto più basso dell'orbita cadrà invece a circa 55° di latitudine nord e avrà un'altezza confrontabile con quella dell'orbita LAMO; di questa regione, già fotografata in dettaglio precedentemente, Dawn acquisirà nuove immagini a colori.

Dopo aver effettuato 10 orbite XMO6, Dawn riaccenderà i motori a ioni per l'ultima emozionante impresa che la porterà nell'orbita XMO7 (nome decisamente inaspettato!), un'ellisse di 35x4000 km da compiere in poco più di 24 ore. In pratica, all'altezza minima, la sonda giungerà quasi a sfiorare i rilievi e sarà come volare nella stratosfera, sulla Terra, alla quota dei palloni sonda; la differenza è che, sul nostro pianeta, una cosa simile sarebbe impossibile per la presenza dell'atmosfera che con il suo attrito frenerebbe qualsiasi satellite e anzi lo disintegrerebbe a causa della elevatissima velocità orbitale necessaria (quasi 8 km/s); invece su Cerere non c'è una vera atmosfera e, inoltre, la ridotta gravità implica una velocità orbitale di "soli" 1690 km/h nel punto più basso (0,47 km/s).

Se tutto andrà come si spera, quindi, **il prossimo 17 Aprile Dawn** accenderà i suoi motori a ioni e raggiungerà l'orbita XMO6 dopo circa 1 mese di spinta, a metà Maggio. Poi, il 31 di quel mese, una nuova spinta lo porterà, nel giro di una settimana, nell'ultima strepitosa orbita.

L'altezza minima di 35 km potrebbe oscillare, da un'orbita all'altra, di qualche km a causa di vari effetti (che Marc spiegherà nel prossimo journal e che sicuramente includono le anomalie gravitazionali del pianeta nano). Lo scopo primario non è quello di riprendere fotografie dettagliate (anzi si sa già che saranno "mosse" a causa della distanza ridotta e della velocità, anche se comunque riveleranno dettagli mai visti prima) ma di **raccogliere preziose informazioni sulla composizione chimica superficiale** (fino a 1 metro di profondità) tramite lo strumento "gamma ray and neutron detector" (**GRaND**).

Durante l'orbita LAMO/XMO1 questo strumento aveva già dato indicazioni di una maggiore abbondanza di acqua a latitudini elevate, adesso si spera di ottenere informazioni ancora più chiare e dettagliate al riguardo. Peraltro, una proprietà importante dell'orbita XMO7 sarà quella di effettuare una precessione naturale, ruotando il periastro di 2° verso sud ad ogni rivoluzione, come si vede nella figura in alto; questo movimento, unito al moto di rotazione di Cerere, **permetterà una mappatura completa della composizione superficiale**, almeno nell'emisfero settentrionale. Purtroppo, mantenere l'assetto della sonda a un'altezza così ridotta richiederà frequenti aggiustamenti e, con le "reaction wheels" non funzionanti, questo porterà ad esaurire le riserve di idrazina entro la fine dell'anno; a quel punto, **la missione Dawn sarà definitivamente terminata**.

In attesa di questi nuovi, eccitanti risultati, chiudiamo con una bella immagine ripresa 2 anni fa sull'interno del cratere irregolare Juling; sul versante nord di questo cratere (a sinistra) le osservazioni infrarosse hanno rivelato la presenza di acqua e l'estensione di questo deposito sembra essere cresciuta nell'arco di 6 mesi, da 3,5 a 5,5 km².



Una porzione del cratere Juling fotografato dall'orbita LAMO nel 2016 - Image credit: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA/ASI/INAF - Processing: M. Di Lorenzo.

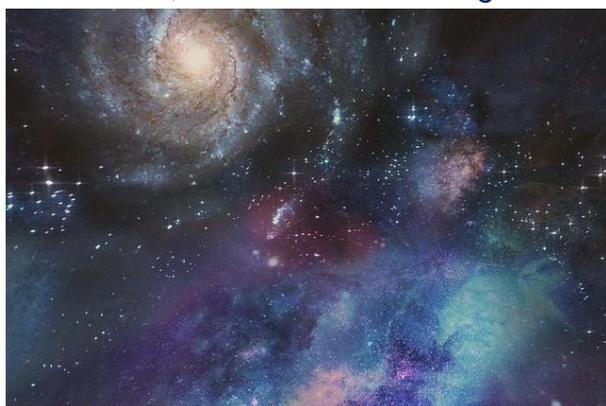
La variazione stagionale, la prima rivelata dalla sonda Dawn, è stata attribuita alla cattura e alla condensazione

del vapore generato sul fondo illuminato del cratere e intrappolato dalle pareti fredde in ombra. Si notino, su tali pareti, anche le evidenti stratificazioni mentre in alto e a destra fanno bella mostra numerose frane che si dipartono da strutture dendritiche sulla sommità. *Commentato e adattato da Luigi Borghi.*

17-4-2018 – Al CERN di Ginevra è stato svelato l'identikit dell'antimateria: ora sarà più facile cercarla nell'Universo.

Di antimateria se ne parla fin dal 1928, quando Paul Dirac pubblicò un'equazione che combinava la meccanica quantistica e la relatività speciale. Le soluzioni di energia negativa a questa equazione, piuttosto che essere "antifisiche", come inizialmente si era pensato, rappresentavano invece una classe di particelle di antimateria non osservate e inimmaginabili. L'esistenza di particelle di antimateria è stata poi confermata con la scoperta del positrone (o anti-elettrone) di Anderson quattro anni dopo, ma non si sa ancora perché la materia, piuttosto che l'antimateria, sia sopravvissuta dopo il Big Bang. Di conseguenza, gli studi sperimentali e le ricerche di prove sull'antimateria primordiale, come i nuclei di antielio, hanno un'alta priorità nella ricerca di fisica contemporanea.

Fino ad oggi pochissime particelle sono state prodotte in laboratorio con dispendi di energia enormi: una dozzina di ordini di grandezza in più di ciò che queste particelle, annichilendo, restituiscono in energia.



Per meglio comprendere la portata dell'esperimento del CERN vi propongo questo articolo tratto da Scienze:

<https://scienze.fanpage.it/l-identikit-dell-antimateria-svelato-dal-cern-ora-sara-piu-facile-cercarla-nell-universo/>

I fisici del CERN sono riusciti a rivelare con grande precisione l'identikit di atomi di anti-idrogeno, l'antiparticella dell'idrogeno.



Le loro caratteristiche aiuteranno gli scienziati a scovare l'antimateria nel cosmo e a spiegare perché viviamo in un modo fatto di materia.

Dopo tre decenni di complessi studi, per la prima volta è stato ottenuto un preciso identikit dell'antimateria, cioè della misteriosa materia costituita da antiparticelle, dotate della stessa massa delle comuni particelle ma con alcune caratteristiche opposte (come la carica).

Circa 14 miliardi di anni fa, quando il Big Bang diede l'avvio al processo di accelerazione ed espansione dell'Universo, materia e antimateria erano presenti praticamente nella stessa quantità, ma la prima prevalse sulla seconda dando origine a galassie, stelle, pianeti e anche all'essere umano.

Non si sa che fine abbia fatto tutta quell'antimateria – se ne misurano soltanto piccolissime quantità -, e averne scoperto l'identikit con una precisione senza precedenti potrebbe aiutarci a scoprirla.

Non è infatti escluso che possa aver dato vita ad antigalassie e antistelle, nascoste in qualche angolo inesplorato del cosmo.

A 'fotografare' l'antimateria sono stati i ricercatori del progetto ALPHA in seno al CERN (Conseil européen pour la recherche nucléaire) di Ginevra.

Gli studiosi, coordinati dal fisico Jeffrey Hangst, in precedenza erano riusciti ad assemblare piccoli atomi di anti-idrogeno (composti da un antiprotone orbitato da un positrone, invece che da un protone e un elettrone come il comune idrogeno), ottenuti dall'Antiproton Decelerator (AD).

Legandoli al sodio-22, questi 'pacchetti' di antiparticelle possono essere ingabbiati in una trappola magnetica e bombardati da laser che ne mostrano le caratteristiche.

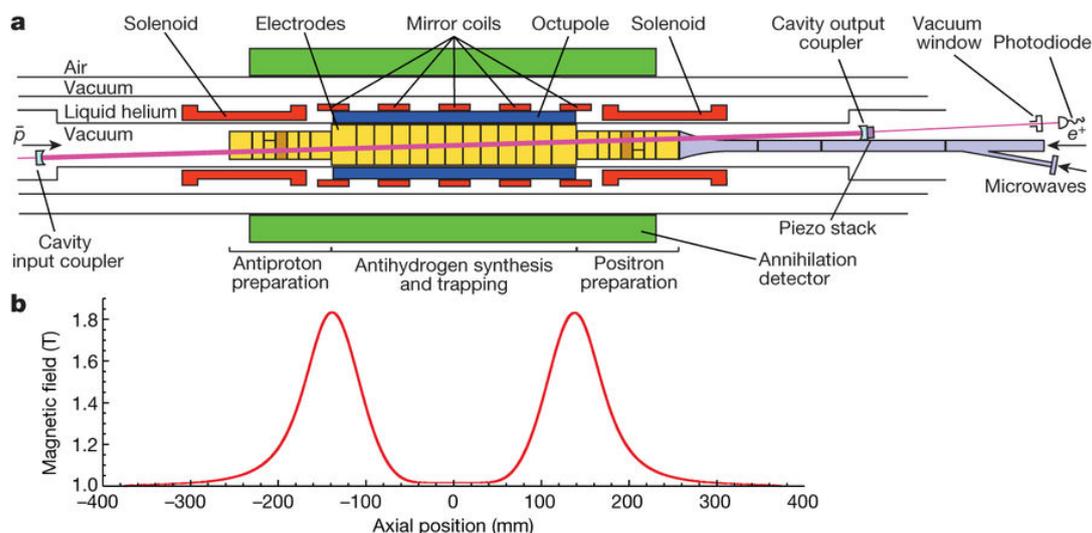
Nel 2016 avevano ottenuto un primo identikit utilizzando una sola frequenza laser, ma nel nuovo esperimento – che ha coinvolto 15mila atomi di anti-idrogeno – ne sono state usate diverse, che hanno generato una 'carta d'identità' dell'antimateria cento volte più precisa rispetto al primo esperimento.

“La precisione raggiunta nell'ultimo studio è il risultato finale per noi”, ha dichiarato il professor Hangst, che è anche portavoce dell'esperimento ALPHA. “Abbiamo cercato di raggiungere questa precisione per 30 anni e l'abbiamo finalmente fatto”.

Dai dati raccolti attraverso le misurazioni spettroscopiche, che mostrano un'accurata simmetria tra idrogeno e anti-idrogeno, gli scienziati del CERN sperano di scoprire perché viviamo in un mondo di materia e che fine abbia fatto l'antimateria scomparsa, le cui antiparticelle entrando in contatto con le comuni particelle si annullano a vicenda (tecnicamente si annichiliscono), producendo radiazione elettromagnetica.

I dettagli dell'affascinante ricerca sono stati pubblicati sulla prestigiosa rivista Nature.

Ecco uno stralcio dove nella figura si vede uno schema a blocchi dell'apparato ALPHA-2.



a, b, le trappole di Penning, comprendenti pile di elettrodi cilindrici immersi in un campo magnetico assiale uniforme generato da un solenoide esterno (non mostrato), vengono utilizzate per confinare e manipolare antiprotoni (p^-) e positroni (e^+) per produrre antiidrogeno.

Gli anti-atomi freddi (meno di 0,5 K) possono essere intrappolati radialmente dal campo dell'ottupolo e assialmente dal pozzo magnetico formato dalle cinque bobine a specchio e tracciate in b.

La luce laser a 243 nm viene iniettata dal lato antiprotoni (a sinistra in a) ed è allineata e stabilizzata in posizione sull'asse della cavità ottica fissa. Il raggio laser attraversa l'asse della trappola ad un angolo di $2,3^\circ$. L'attuatore piezoelettrico dietro l'accoppiatore di uscita viene utilizzato per modulare la lunghezza della cavità per bloccare la cavità alla frequenza del laser. La scala assiale in a e b è la stessa; l'estensione radiale del rivelatore di annichilazione è più grande di quella illustrata. La finestra del vuoto e il fotodiode sono più a destra (di circa 1 m) rispetto a quelli illustrati. Gli elettrodi sono usati per applicare potenziali di bloccaggio durante le prove sperimentali per assicurare che gli antiprotoni risultanti dalla ionizzazione siano confinati per annientare il volume attivo del rivelatore.

L'ALPHA-2 del CERN combina antiprotoni dal deceleratore antiprotoni con positroni da un accumulatore di positroni per produrre e intrappolare atomi di antiidrogeno nella trappola magnetica multipla di ALPHA-2 se è prodotto con un'energia cinetica inferiore a 0,54 K in unità di temperatura.

Una tipica prova di trapping in ALPHA-2 comporta il mescolamento di 90.000 antiprotoni con 3.000.000 di positroni per produrre 50.000 atomi di idrogeno, di cui circa 20 saranno intrappolati. Gli anti-atomi sono confinati dall'interazione dei loro momenti magnetici con il campo magnetico disomogeneo. Il volume di intrappolamento cilindrico per antiidrogeno ha un diametro di 44,35 mm e una lunghezza di 280 mm.

<https://www.nature.com/articles/s41586-018-0017-2>

Commentato e adattato da Luigi Borghi

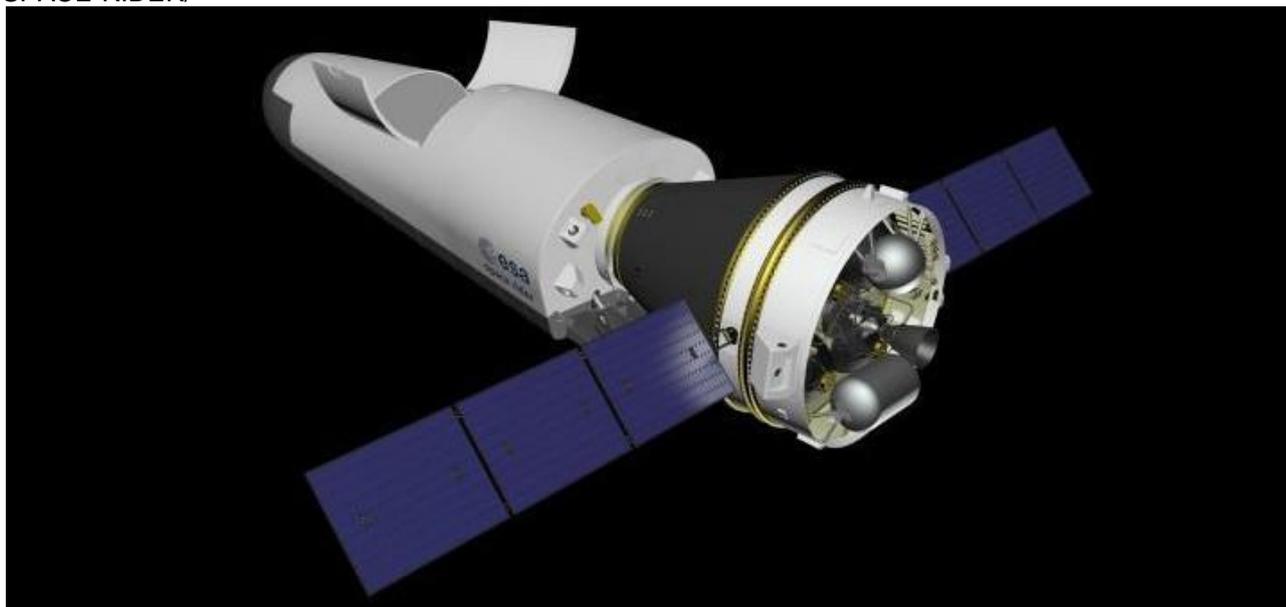
22-4-2018 – Finalmente si concretizza la navetta europea.

Dopo il pensionamento dello Space Shuttle c'è stato un vuoto di parecchi anni, a livello mondiale, nella capacità di riportare a terra carichi scientifici di ritorno dall'orbita bassa. Questa capacità è stata ripresa recentemente dalla navetta Cargo Dragon della SpaceX, che tra breve avrà anche la funzione di riportare a terra astronauti dalla ISS. Attività svolta per ora solo dalla veterana capsula russa Soyuz. Ora però ci sono parecchi progetti in corso d'opera ed alcuni già in fase di approvazione da parte della Nasa e di altre agenzie, di navette per il servizio cargo da e per la ISS o semplicemente per mandare in orbita esperimenti e riportarli a terra. Tra questi cito oltre alla DragonX di Elon Musk anche la CST-100 della Boeing, la Orion della Nasa, il Dream Chaser della Sierra Nevada e l'X-35B della US Air Force, di cui le prime tre arrivano con il paracadute mentre le ultime due atterrano su una pista di aeroporto, come lo Shuttle.

Non bisogna dimenticare che anche Russia, Cina e India stanno lavorando su qualche cosa di simile, ma veniamo all'Europa. Lo Space Rider dell'ESA, costruito con un grande contributo italiano da parte della Alenia Space, è già pronto (quasi). Infatti è già stato messo in rete un "manuale utente" teso ad illustrare ai potenziali clienti quali sono i parametri da dichiarare per progettare una missione. Dimentichiamo un attimo lo Shuttle, questo è un'altra cosa, molto più piccolo, lanciabile con un Vega, ma con un preciso segmento di mercato. Non è prevista la possibilità di rifornire la stazione spaziale internazionale.

Vi propongo questo articolo tratto da astronauticnews

[HTTPS://WWW.ASTRONAUTINEWS.IT/2018/04/16/ESA-ANNOUNCEMENT-OF-OPPORTUNITY-PER-LO-SPACE-RIDER/](https://www.astronauticnews.it/2018/04/16/ESA-ANNOUNCEMENT-OF-OPPORTUNITY-PER-LO-SPACE-RIDER/)

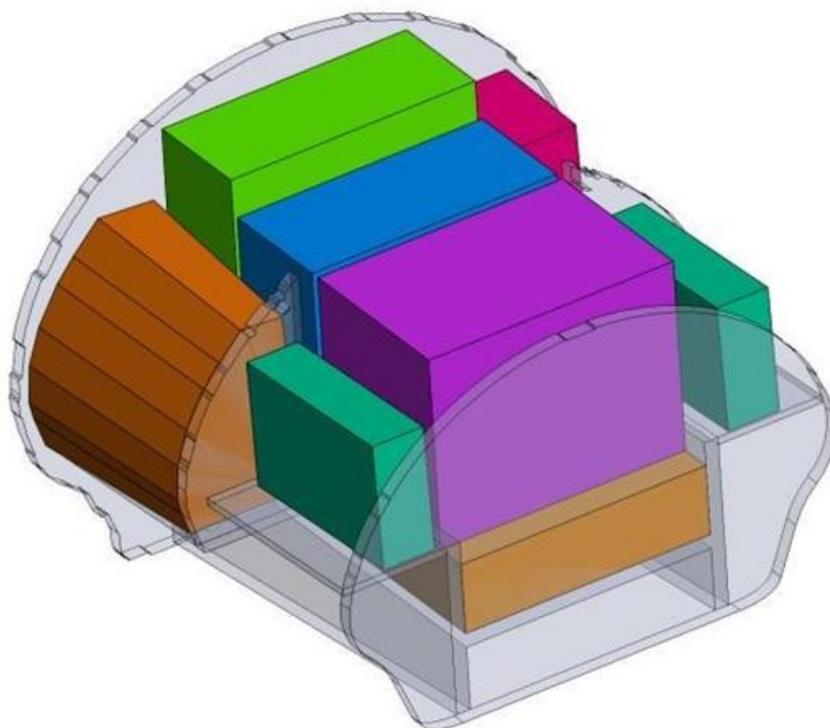


L'Agenzia Spaziale Europea ESA ha recentemente rilasciato il documento "Announcement of Opportunity" per il mini shuttle automatico in corso di realizzazione, dando quindi il via alla fase di vendita ed assegnazione ai voli per i carichi paganti.

Lo Space Rider, il cui debutto è previsto per il 2021, è un piccolo spaziosplano riutilizzabile sviluppato per missioni commerciali di varia natura e con la capacità di rimanere in orbita fino a due mesi.

Il modulo che contiene il carico pagante è l'evoluzione del programma IXV dell'ESA. La zona del modulo destinata al carico utile (Multi Purpose Cargo Bay o SR MPCB), ha un volume di 1,2 m³ che può contenere (a seconda della configurazione) fino a 800 kg. Durante il periodo di permanenza in orbita, i portelloni della baia di carico possono essere aperti e chiusi a seconda delle necessità della missione. 30 minuti prima del rientro in atmosfera,

l'SR-RM si separa dall'SR-AOM, decelera da velocità ipersonica a transonica protetto dallo scudo termico per aprire poi un parafreno che lo rallenta fino a Mach 0,2 ad una altitudine compresa tra 6 e 10 km. A quel punto si dispiega un paracadute a profilo alare che permette una discesa controllata fino al sito di atterraggio. Dopo la revisione (della durata prevista di circa 6 mesi) il modulo può essere riallestito per un'altra missione.



Space Rider Mission e sotto un esempio di riempimento multiplo della stiva.



Le opportunità di volo per i clienti non hanno nessuna restrizione di nazionalità e sono aperte sia al settore commerciale che istituzionale, nessun riferimento viene fatto rispetto a payloads militari.

I clienti dovranno innanzitutto classificare il proprio carico secondo queste categorie: Telecomunicazioni, Osservazione (Sole, Terra, spazio esterno), Biologia, Scienze fisiche, Tecnologia, Esplorazione ed Educazione.

Quindi specificarne le caratteristiche, quali: Massa, volume, forma, vincoli di carico nella stiva, servizi a terra e di monitoraggio in volo ed eventuali collegamenti meccanici, elettrici, fluidi e termici.

Infine dovranno specificare le necessità operative del proprio carico: Esposizione al vuoto, esposizione alle radiazioni ed eventuale scudo protettivo, durata della missione, limiti di scambio termico, telemetria e comunicazione durante il volo, eventuale rilascio dallo Space Rider ed eventuale rientro a bordo, qualità della microgravità richiesta, altitudine raggiungibile, potenza elettrica necessaria, eventuale orientamento ottico verso la Terra o lo spazio esterno, necessità di un controllo d'assetto accurato e livello di pulizia e sterilizzazione necessari.

Per chi tra i lettori fosse interessato, le richieste per questa prima campagna di accettazione, dovranno pervenire entro il prossimo 15 maggio presso il centro ESRIN di Frascati (Roma).

Qui l'Announcement of Opportunity in versione integrale e la User Guide per i payloads. http://emits.sso.esa.int/emits-doc/ESA_HQ/SRSAOUsersGuide.pdf

Fonte e foto credit, ESA.

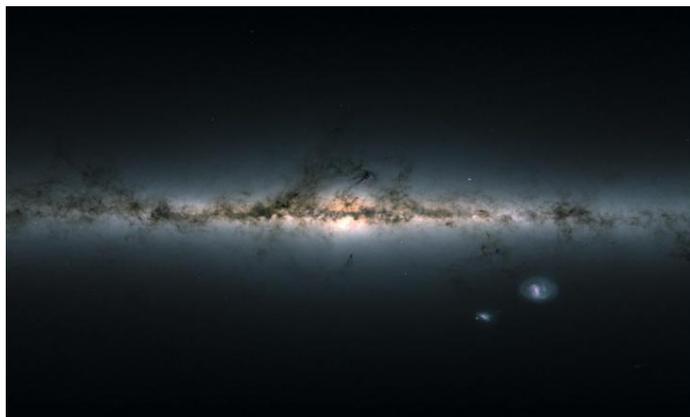
Commentato ed adattato da Luigi Borghi.

28-4-2018 – Il catalogo GAIA ora ha quasi due miliardi di stelle.

*Fate un salto virtuale indietro di quarant'anni, quando nel 1980 si decise di mandare in orbita il primo satellite dedicato alla misurazione dei parametri delle stelle vicine: Hipparcos. Fino quel momento, gli astronomi erano muniti solo di una grande pazienza e maniacale meticolosità nella misurazione del parallasse stellare nelle lunghe notti al freddo dei telescopi. Poi nell'agosto del 1989, con un razzo Ariane, fu lanciato questo telescopio spaziale dalla base ESA di Kourou. Non andò nel migliore dei modi perché, per problemi al razzo, l'orbita fu molto ellittica e non geostazionaria come previsto. Nonostante questa difficoltà, quasi tutti gli obiettivi della missione furono realizzati: misurare la distanza di 2 milioni e mezzo di stelle, situate fino a 150 parsec (circa 400 anni luce) di distanza. I dati furono raccolti nel Catalogo Tycho. Il satellite è stato spento il 17 agosto 1993. **Eravamo all'inizio di una nuova era.** Dal 1980 ad oggi la tecnologia dei sensori CCD è andata avanti parecchio, ed insieme alla comunicazione dati ed alla elevatissima velocità di elaborazione siamo giunti a GAIA. Anche questo nuovo satellite della ESA, lanciato nel 2013, usa la tecnica molto precisa dei parallassi stellari, ma ha un campo ed una profondità di visione decisamente superiore che gli ha permesso di moltiplicare per mille i risultati di Hipparcos e di arrivare ad una "sfera del vicinato" di 13000 anni luce. Per essere più precisi, i calcoli del parallassi vengono fatti a terra, Gaia si "limita" a trasmettere a terra i dati delle stelle con una precisione che **raggiunge i 50 milionesimi di secondo d'arco.** Vi sfido a farvi una idea di quanto piccolo sia un angolo del genere: una mela sulla superficie della Luna, vista da terra! Per darvi un'idea dei progressi vi propongo questo articolo di "lanottestellata" tratto dall'INAF.*

<https://lanottestellata.it/quasi-due-miliardi-di-stelle-per-il-nuovo-atlante-del-cielo-ottenuto-con-gaia/>.

Eccolo:

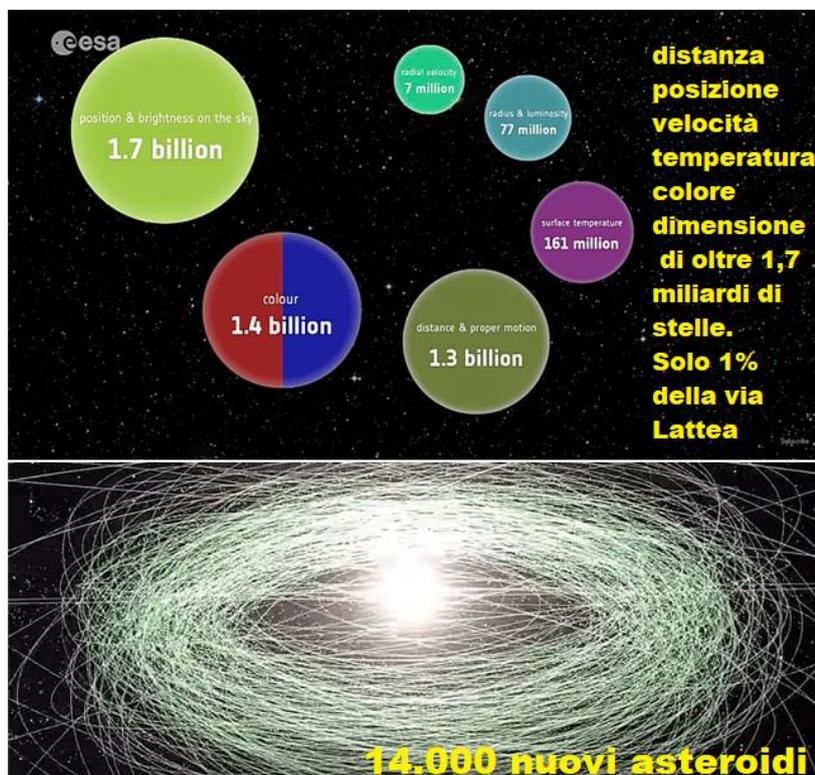


Siamo abituati ormai a ragionare in termini di **gigabyte**. I nostri smartphone hanno 32 GB di memoria interna. I nostri PC hanno hard disk da 1000 GB. Ma ora segnatevi questa nuova cifra: **1,5 petabyte**, ovvero **1,5 milioni di gigabyte**. Una quantità di dati assurda, incredibile solo da immaginare. Tanti sono i dati del nuovo catalogo stellare rilasciato dall'**ESA** e ottenuto grazie alle osservazioni della missione **Gaia**.

La missione Gaia è stata lanciata nel **dicembre del 2013** e ha iniziato le osservazioni l'anno seguente. Grazie ad un instancabile lavoro durato **22 mesi**, l'ESA ha potuto creare un nuovo catalogo stellare contenente informazioni, come **posizione e velocità**, di **1,7 miliardi di stelle** in un raggio di **13.000 anni luce** dalla Terra. Oltre alle stelle, il satellite Gaia ha catalogato **14.000 nuovi asteroidi** e **0,5 milioni di quasar**. Sembrano tanti corpi celesti vero? In realtà, le stelle catalogate da Gaia sono appena l'**1%** di quelle presenti nella **Via Lattea**. Giusto per ricordarci la nostra dimensione nella vastità dell'Universo.

Il risultato di questo incredibile lavoro è una **mappa 3D** molto accurata della galassia, che ci consentirà di studiare più accuratamente la dinamica della Via Lattea, la distribuzione delle stelle e la loro evoluzione.

L'**Italia** ha giocato un ruolo importante nel buon esito di questa missione. Infatti, sia l'**INAF** che l'**Agenzia Spaziale Italiana** partecipano al **Data Processing and Analysis Consortium**.



Mario Lattanzi, dell'**INAF** e responsabile per il nostro paese del progetto, così ha commentato:

Finalmente non solo conosciamo meglio i dintorni del Sistema solare ma iniziamo a tuffarci negli immensi spazi della Via Lattea, con errori astrometrici al meglio dei 50 milionesimi di secondo d'arco, equivalenti alle dimensioni apparenti di una mela posta sulla Luna, la storia evolutiva della nostra Galassia e delle sue popolazioni non avrà più segreti in un raggio di oltre 13.000 anni luce dal Sole. Insomma, con la DR2 Gaia diventa maggiorenne e fornisce al mondo scientifico la



sua prima mappa stellare dinamica totalmente basata sui dati presi dai suoi strumenti astrometrici a spettro-fotometrici.

I dati raccolti da Gaia saranno di inestimabile valore per gli astronomi nei prossimi anni. Di alcune stelle sono state anche misurate la **temperatura superficiale (161 milioni di stelle)**, la **velocità radiale** lungo la linea di vista (**7 milioni di stelle**) e gli **effetti della polvere sulla luce emessa dalle stelle (87 milioni di stelle)**. Grazie ai dati raccolti da stelle entro i **5.000 anni luce**, inoltre, è stato possibile migliorare il diagramma di **Hertsprung-Russell**.

Nel **2020** è previsto il rilascio di un nuovo insieme di dati contenente i dati spettrali delle stelle osservate e un più completo catalogo di asteroidi.

Gaia inoltre darà un contributo importante nella scoperta di nuovi **planeti extrasolari**, grazie alla sua sensibilissima strumentazione. In particolare, Gaia potrà scoprire planeti grandi come **Giove** e con un periodo orbitale massimo di **dieci anni**. Alla massima distanza di osservazione possibile, pari a circa **200 parsec**, Gaia potrà individuare esopianeti grandi fino a **tre volte Giove** e distanti dalle **2 alle 4 UA** dalla loro stella.

Alcuni filmato esplicativi:

<https://youtu.be/tw7DhE9oN3I>

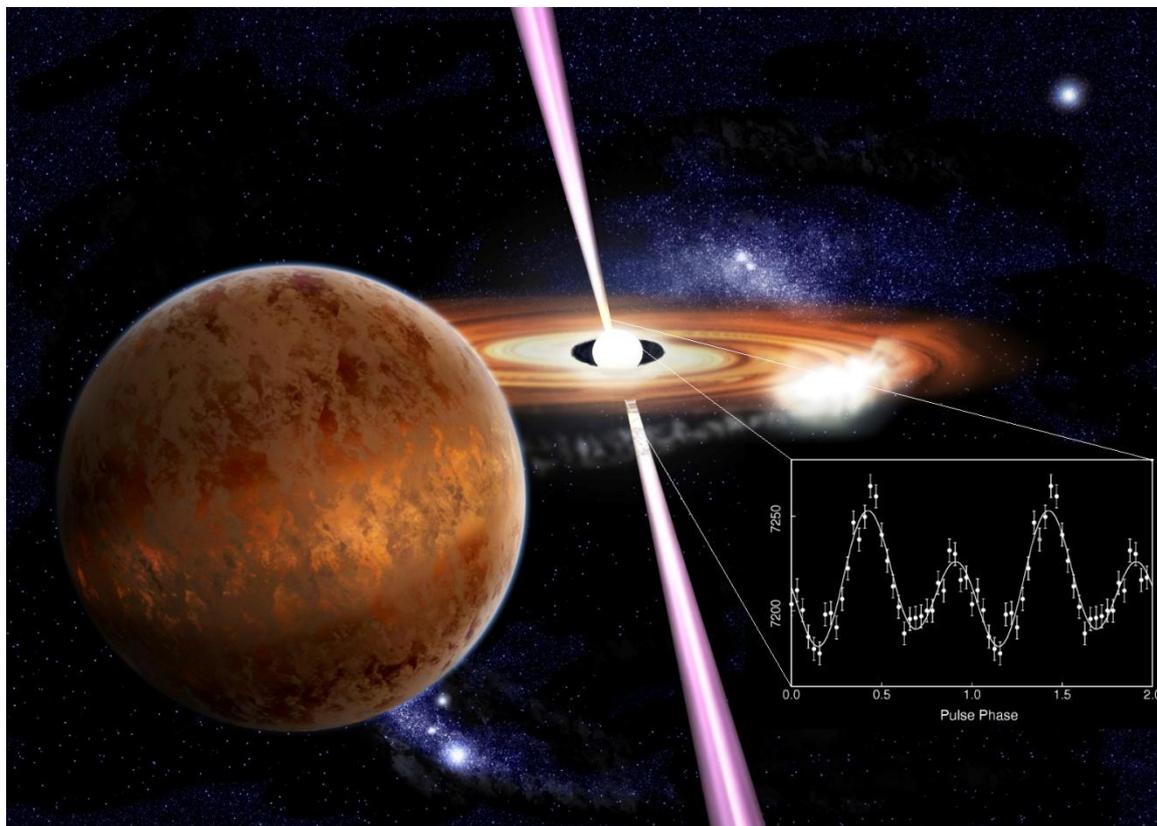
<https://youtu.be/VINs-JcNmKs>

3-5-2018 - Fast scopre una pulsar al millisecondo.

La gigantesca antenna parabolica nel sud-ovest della Cina ha avvistato "Psr J0318+0253", una stella di neutroni pulsante con periodo di rotazione di 5,19 millisecondi.

*La gigantesca antenna parabolica nel sud-ovest della Cina ha avvistato "Psr J0318+0253", una stella di neutroni pulsante con periodo di rotazione di 5,19 millisecondi. Leggendo il titolo sembrerebbe che Fast scopra 1000 pulsar all'ora 😊, in realtà ovviamente, per pulsar al millisecondo, si intende una stella di neutroni che ruota attorno al suo asse con una velocità dell'ordine delle centinaia di giri al secondo.. Ogni tanto dedichiamo spazio a questi mostri dello spazio: le stelle di neutroni! Ora abbiamo a disposizione un altro mostro per dare la caccia a queste stelle morte: **il radiotelescopio cinese da mezzo chilometro FAST**. Ma non è la prima volta che vengono catturate le emissioni radio delle pulsar. Va ricordato che la prima fu quella che si trova nella nebulosa del granchio, a circa 6.500 anni luce dal sistema solare. Al centro della nebulosa si trova la pulsar (nota anche come PSR B0531+21), una stella di neutroni con un diametro di circa 10 chilometri e fu scoperta nel 1968. Allora non si conosceva ancora bene il fenomeno e la scrupolosa regolarità del segnale radio ricevuto sembrava proprio prodotto da una intelligenza aliena. La modulazione, la frequenza e la regolarità della pulsazione non lasciavano molto spazio ad altre interpretazioni. Ma poi, ulteriori ed approfonditi esami dimostrarono che gli omini verdi non avevano nulla a che fare. Ma più recentemente, il 3 ottobre dello scorso anno, un team di ricercatori in gran parte dell'Istituto nazionale di astrofisica (INAF) ne hanno scoperto una potentissima. Si chiama Psr J1023+0038 ed emette 590 impulsi di luce visibile ogni secondo. Quindi una stella di neutroni in rapidissima rotazione, che emette impulsi periodici di luce, come un potentissimo faro cosmico, non solo nella banda dei raggi X, ma anche nella banda visibile. La scoperta, pubblicata sulla rivista Nature Astronomy, è stata effettuata grazie alle osservazioni condotte al Telescopio Nazionale Galileo dell'Inaf alle Isole Canarie, equipaggiato per l'occasione con lo strumento Sifap un fotometro ottico ad altissima risoluzione sviluppato presso il*

Dipartimento di fisica della "Sapienza – Università di Roma". (fonte: <http://www.media.inaf.it/2017/10/03/psr-j1023-0038/>).

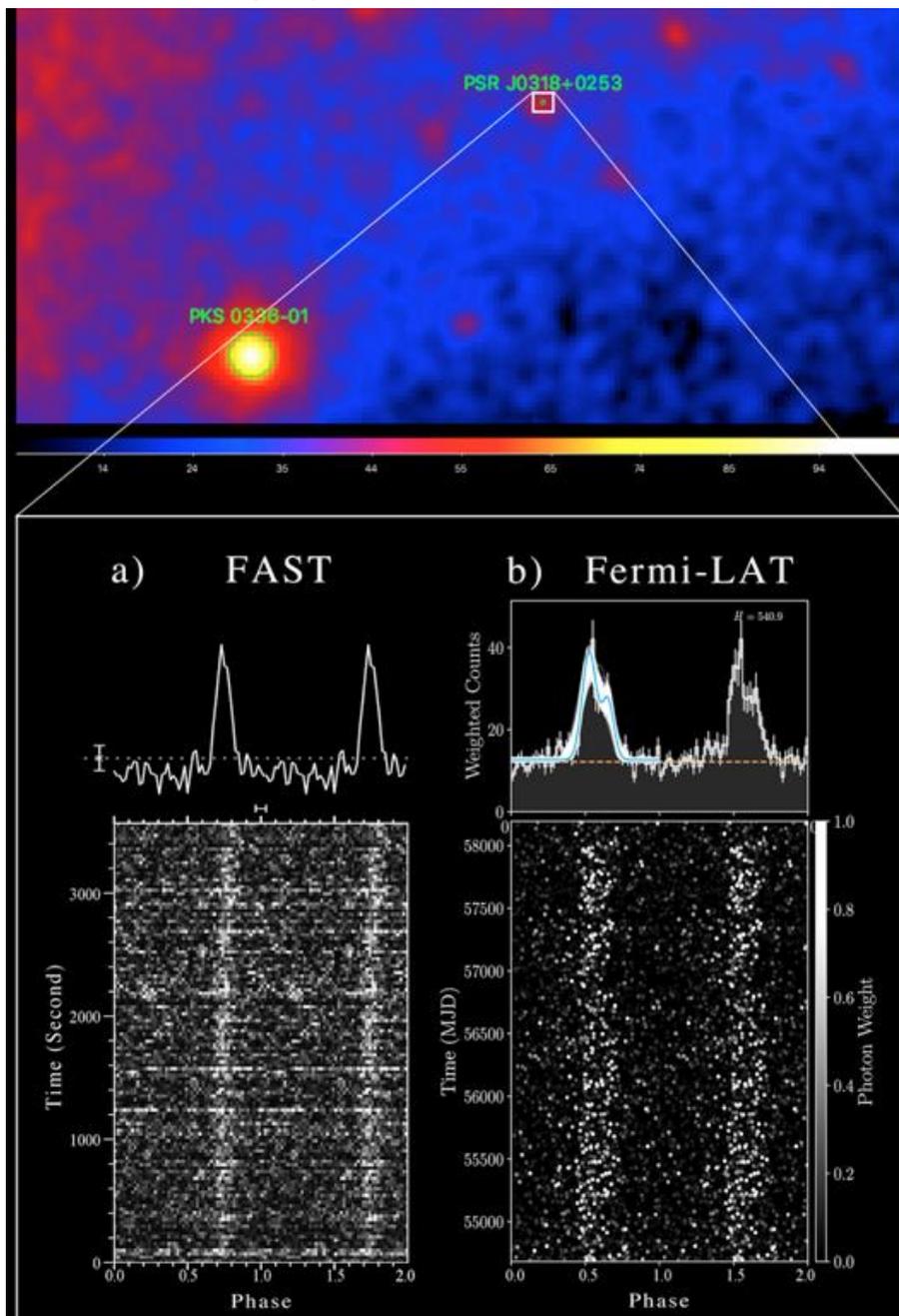


Impressione artistica di PsrJ1023+0038, un sistema binario composto da una stella di neutroni che strappa materia ad una stella compagna con la formazione di un disco di accrescimento, ed emette fasci luce visibile. Il riquadro mostra gli impulsi di luce visibile osservati dal fotometro Sifap al Telescopio nazionale Galileo dell'Inaf. Immagine tratta da <https://nathaliedegenaar.files.wordpress.com/>

Ma i telescopi ottici non vedono le onde radio, cosa che invece il radiotelescopio FAST fa benissimo, quindi ecco che ieri, l'Istituto di Astronomia e Astrofisica di Kavli, Università di Pechino, ha diramato il comunicato che vi propongo tratto dal sito <http://www.media.inaf.it/2018/05/02/fast-scopre-una-pulsar-millisecondo/> e redatto da Eleonora Ferroni :

“Un potentissimo faro cosmico: così può essere descritto il fenomeno delle pulsar al millisecondo (o Mps). Si tratta di particolari pulsar (stelle di neutroni rotanti e pulsanti, letteralmente) che compiono un giro completo attorno al loro asse in un tempo compreso tra 1 e 10 millisecondi. Un interessante esemplare è stato di recente scoperto utilizzando il cinese Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope (meglio conosciuto come **Fast**), il radiotelescopio ad antenna singola più grande del mondo. Accesa il 25 settembre 2016 e ancora in fase di *commissioning*, la gigantesca antenna parabolica ha avvistato la pulsar al millisecondo Psr J0318+0253 seguendo le “tracce” della sorgente nei raggi gamma 3FGL J0318.1+0252 estratta dai dati di Fermi-Lat, il satellite della Nasa dedicato allo studio della radiazione gamma di alta e altissima energia, a cui l'Italia collabora con

l'Agenzia spaziale italiana (Asi), l'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf) e l'Istituto nazionale di fisica nucleare (Infn).



Nella immagine a sinistra: Il pannello superiore mostra la regione in cui si trova la nuova pulsar al millisecondo. Il pannello inferiore a sinistra mostra gli impulsi radio osservati da Fast e a destra mostra i dati sui raggi gamma di Fermi-Lat. Crediti: Pei Wang/NAOC.

La mastodontica antenna, dal diametro di 500 metri e gestita dal National Astronomical Observatory of the Chinese Academy of Sciences, ha scoperto finora più di 20 pulsar. L'avvistamento della prima pulsar al millisecondo (la prima di FAST n.d.r.), però, risale allo scorso 27 febbraio, e solo qualche giorno fa (il 18 aprile) è stata processata sfruttando il catalogo dei dati di Fermi. Luminose e intermittenti come dei veri e propri fari cosmici puntati verso

la Terra, le stelle di neutroni sono resti compatti derivati da potenti esplosioni di supernova e sono composte da materiali estremamente densi; misurano circa 20 chilometri e pesano più del nostro Sole. Grazie ai loro forti campi magnetici e alla loro rapida rotazione, emettono onde radio e raggi gamma: quando questi fasci di radiazione incrociano la Terra durante la loro rotazione, la stella di neutroni diventa visibile come una sorgente radio o gamma pulsante. Da qui il nome pulsar!

La sessione osservativa con lo specchio riflettente di Fast (costituito da 4450 pannelli di alluminio) è durata solo un'ora e in quel brevissimo lasso di tempo il potente radiotelescopio è stato in grado di rilevare gli impulsi radio della sorgente gamma. La pulsar ha un periodo di rotazione di 5,19 millisecondi, una distanza stimata di circa 4 mila

anni luce ed è classificata come una delle pulsar al millisecondo più deboli mai avvistate in radio.

«Questa scoperta ha dimostrato il grande potenziale di Fast nella ricerca di pulsar, evidenziando la vitalità del radiotelescopio», ha detto **Kejia Lee**, scienziato presso l'Istituto di Astronomia e Astrofisica di Kavli, Università di Pechino».

Giusto per terminare il mio commento devo aggiungere che le pulsar, data la loro caratteristica di stabilità nel tempo (per tempi di sensibilità umana) della frequenza di emissione, dello spettro e della loro posizione nel cosmo, possono essere utilizzati come radiofari per la navigazione interstellare. Una sorta di GPS interstellare. È una funzione a cui la NASA sta lavorando da tempo.

Commentato da Luigi Borghi.

6/5/2018 - Partita InSight: la sonda NASA fa rotta verso Marte.

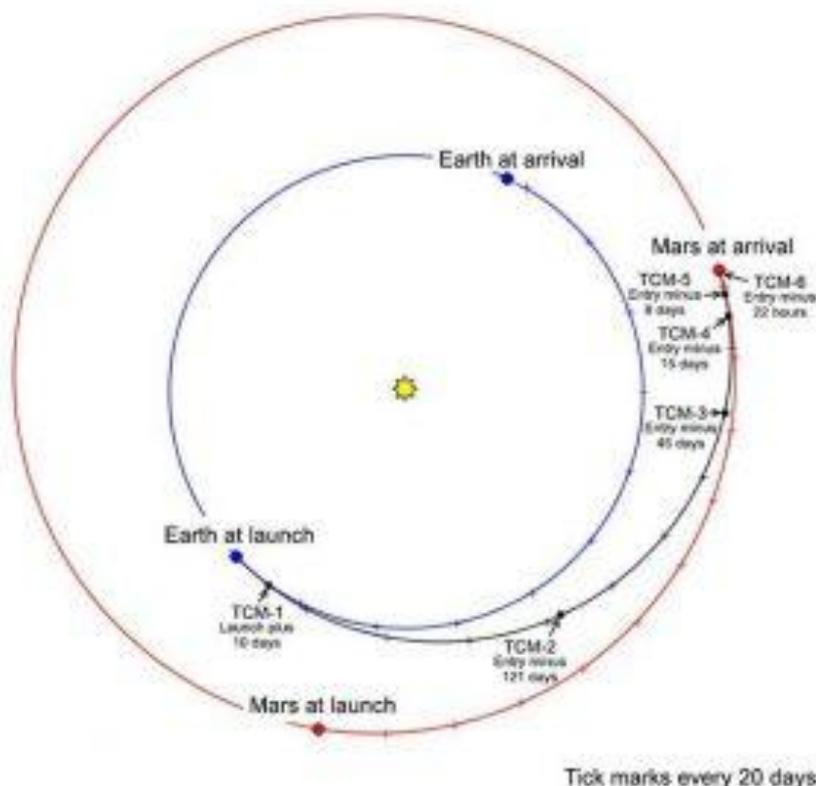
La NASA ha sfruttato la biennale finestra di lancio verso Marte con un lancio notturno dalla costa ovest degli USA, con un Atlas V, per spedire un nuovo lander sul pianeta rosso. InSight, il nuovo robot che appoggerà i suoi piedi su Marte a fine novembre, differisce dal suo simile "Phoenix Mars Lander", sempre della NASA, lanciata il 4 agosto 2007 ed atterrata con successo in prossimità del polo nord marziano il 25 maggio 2008, non solo per dieci anni di progresso tecnologico. Phoenix aveva trovato ghiaccio di acqua sotto i suoi piedi ma non aveva la capacità di entrare in profondità nel suolo. InSight invece potrà farlo, quindi potrà anche dare un forte contributo alla comprensione della evoluzione geologica di Marte.

Vi propongo questo articolo tratto da astronauti news che spiega bene cosa ci si aspetta tra pochi mesi, al suo arrivo. Fonte:

[HTTPS://WWW.ASTRONAUTICS.COM/NEWS/2018/05/05/PARTITA-INSIGHT-LA-SONDA-NASA-FA-ROTTA-VERSO-MARTE/](https://www.astronautics.com/news/2018/05/05/partita-insight-la-sonda-nasa-fa-rotta-verso-marte/)

La sonda NASA InSight è decollata il 5 maggio alle 13.05 ora italiana dalla base di Vandenberg in California, marcando la prima volta in cui una missione interplanetaria viene lanciata dalla costa occidentale degli Stati Uniti. Ora è in viaggio verso Marte, sulla cui superficie atterrerà il 26 novembre prossimo.

La traiettoria di InSight verso Marte (fonte: Planetary Society)



Arrivata presso la base dell'aeronautica di Vandenberg in California ai primi di marzo, InSight ha speso lì i suoi due ultimi mesi sulla Terra tra test e controlli approfonditi richiesti soprattutto dalle criticità riscontrate su alcuni componenti che ne avevano richiesto un ritardo del lancio di ben due anni. Tuttavia, rispetto alla nuova data di lancio fissata più di due anni fa, tutto è andato liscio.

La scadenza è stata rispettata al minuto e alle 13:05 di ieri, InSight ha preso la volta dello spazio a bordo di un vettore Atlas V della United Launch Alliance.

La sonda è la prima interplanetaria della storia NASA a partire dalla costa occidentale e la prima missione dell'agenzia diretta verso il Pianeta Rosso dal lancio del Mars Science Laboratory Curiosity avvenuto nel novembre del 2011.

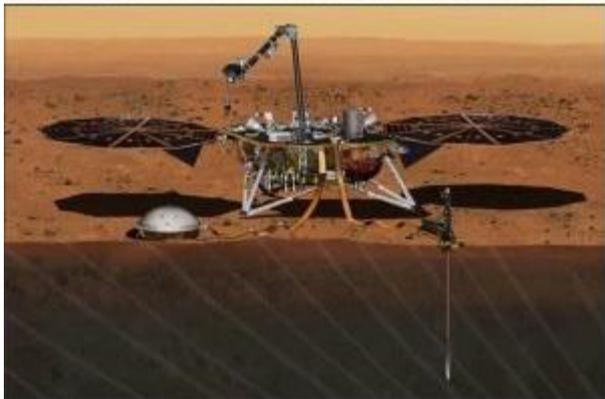
Se tutto andrà come previsto, InSight arriverà su Marte in meno di sette mesi, atterrando in una pianura appena a nord dell'equatore il 26 novembre di quest'anno.

L'Atlas V con InSight è rimasto avvolto nella nebbia mattutina (che è elemento ricorrente nei lanci da Vandenberg, specialmente se notturni) fino al momento del lancio. La versione 401 del vettore ha un'ogiva di 4 metri di diametro, nel quale sono stati ospitati InSight e due cubesats denominati MarCO-A e MarCO-B, progettati per essere dimostratori tecnologici con un proprio sistema propulsivo e per fungere da ripetitori per InSight: trasmetteranno infatti a terra i dati della sonda durante la fase di *Entry, Descent and Landing*. Particolarmente suggestive le fasi del lancio riprese con camera ad infrarossi, specialmente il distacco del primo stadio, che può essere visto nel video disponibile al fondo dell'articolo.

L'obiettivo della missione è quello di conoscere l'intima struttura geologica di Marte e le scoperte di InSight aiuteranno la comprensione di come i pianeti rocciosi, compresa la Terra, si siano formati nelle prime fasi della nascita del Sistema Solare. Vera e propria sonda "geologica", InSight monitorerà un ampio spettro di parametri del Pianeta Rosso. Ad



esempio la sua temperatura interna, utilizzando un sensore che scenderà al di sotto della superficie di 5 metri. Terremoti endogeni ed eventualmente generati da impatti di meteoriti saranno registrati da un sismometro (Seismic Experiment for Interior Structure, SEIS) **in grado di misurare movimenti della crosta ad una definizione comparabile alla metà del raggio di un atomo di idrogeno**, per percepire anche i minimi movimenti che potrebbero originarsi nelle profondità interne di Marte. SEIS sarà inserito da InSight direttamente nel suolo attraverso il suo braccio robotico, ponendo all'intorno una protezione pensata per limitare le influenze dovute al vento o alle variazioni di temperatura.



In alto: illustrazione del sismometro SEIS (fonte: NASA).

In basso: illustrazione di come opererà InSight (fonte: NASA)



Il sismometro e la sonda termica (nota come HP3, Heat Flow and Physical Properties Package) sono gli strumenti più importanti di InSight, ma ci saranno altre misurazioni condotte da altra strumentazione.

Per esempio l'esperimento RISE (Rotation and Interior Structure Experiment) tratterà la posizione di InSight in modo estremamente preciso, con una sensibilità di 0.3 metri di spostamento. Questo permetterà al team preposto di misurare anche minime variazioni nella posizione dell'asse di rotazione marziano, che dovrebbero rivelare informazioni importanti in relazione al nucleo del pianeta, inclusa la stima della sua dimensione.

Le analisi dei dati di SEIS e HP3 poi, permetteranno di gettar luce sulla conformazione dell'interno di Marte, inclusa la stima dello spessore della crosta e la struttura e la dinamica del mantello. Saranno informazioni cruciali per gli scienziati, in grado di contribuire alla comprensione della formazione e dell'evoluzione dei pianeti rocciosi del Sistema Solare, inclusa la Terra. Infatti non possiamo risalire a questi dati qui a casa nostra, dal momento che la rotazione del nucleo e del mantello terrestre hanno cancellato queste informazioni molto tempo fa. Nemmeno la Luna aiuta, essendo completamente inattiva dal punto di vista geologico, oltre ad essere di dimensioni più piccole della Terra. Ecco quindi che Marte rappresenta l'optimum, per essere di dimensioni comparabili ma decisamente meno attivo della Terra.

Marte ha subito lo stesso identico processo di differenziazione geologica della Terra, ma ad un certo punto, in un periodo compreso tra i 20 e i 50 milioni di anni dopo la sua formazione, si è fermato. Ecco perché InSight è di importanza fondamentale per capire i processi che hanno reso Marte così diverso, pur nella sua sostanziale somiglianza con la Terra.

Il corpo principale di InSight (dal peso di 358 chilogrammi) è basato sul progetto della sonda Phoenix, atterrata su Marte nel 2008 trovando ghiaccio immediatamente sotto la superficie. InSight userà la stessa tecnica di ingresso nell'atmosfera e atterraggio, usando paracaduti e retrorazzi per rallentare la discesa e conseguire un atterraggio morbido e sicuro sulla superficie di Marte. Nessuna *Skycrane* come quella utilizzata da Curiosity, quindi, data la massa decisamente inferiore a quella del rover. L'avionica di bordo, invece, è stata mutuata da un'altra missione di successo, MAVEN, che è in orbita intorno a Marte dal settembre del 2014. Come sempre, utilizzare l'esperienza e la tecnologia testata per altre missioni è ragione di sicurezza per replicare il successo, ma anche una via per ridurre l'impatto dei costi.

Marte di fatto rimane un pianeta ostico per quanto concerne l'atterraggio. Rispetto alla Terra (che ha un'atmosfera densa e sulla quale l'uso dei paracadute è predominante) o alla Luna (dove è invece possibile usare solo retrorazzi), Marte ha un'atmosfera rarefatta e una gravità relativamente elevata che rendono l'entrata in atmosfera e l'atterraggio particolarmente ostici. Ma se c'è una cosa che la NASA ha dimostrato in tempi recenti rispetto a tutte le altre agenzie, è la padronanza della fase EDL (*Entry, Descent and Landing*) insieme all'inserimento in orbita, con ben 6 missioni di successo in 13 anni: da Mars Odyssey nel 2001 a MAVEN nel 2014, passando per ben 3 rover scesi sul suolo marziano, due dei quali ancora operativi.

InSight segna il ritorno alle missioni su Marte costituendo una sorta di antipasto prima delle grandi sfide che saranno costituite dalla seconda parte della missione ExoMars dell'ESA e da Mars 2020, il prossimo rover marziano della NASA.

Video https://youtu.be/O4_JNAFCIFk

Commentato ed adattato da Luigi Borghi.

11-05-2018 - Una grande antenna italiana per lo spazio profondo.

Ricevere dati o trasmettere comandi ad una sonda che si trova a qualche miliardo di km dalla Terra non è proprio una impresa facile. Diamo tutto per scontato ma il successo di una impresa del genere si ottiene solo se si riescono a mantenere questi due obiettivi:

- Un buon rapporto tra il segnale ricevuto ed il rumore che sempre lo accompagna.
- La copertura della zona di cielo in cui si trova la sonda, da parte di una grossa antenna parabolica direttiva.

Il primo requisito dipende anche da chi sta trasmettendo, ma ovviamente una grande antenna direttiva può risolvere anche carenze da parte di chi trasmette. È il caso per esempio delle sonde Voyager che si trovano ad oltre 17 ore luce dalla Terra e che hanno i generatori a radioisotopi quasi esauriti, ciononostante, sarebbero ancora ricevibili da un mostro di antenna di 70 metri di diametro.

Il secondo obiettivo invece si raggiunge solo attraverso un "rete" di grandi antenne poste in modo tale attorno al globo che in qualsiasi posto si trovi la sonda, almeno una di queste sia in "linea di vista" con lei. Sono esclusi i casi in cui la sonda si trova in zona d'ombra di qualche grosso corpo celeste, come pianeti o lo stesso Sole.

Questo è l'obiettivo del Deep Space Network della NASA (DSN) che fino ad ora ha retto abbastanza bene anche se, data la disposizione delle antenne (USA, Australia e Spagna) vi è una maggior copertura sull'emisfero nord piuttosto che quello a sud. Devo aggiungere che anche i Russi hanno una loro rete, anch'essa formata da 3 grandi antenne da 70 metri: sulla costa del mar del Giappone a nord della Korea, a Ussuriisk ($44^{\circ}.0330N$ $131^{\circ}.7550 E$); la seconda a Shcholkovo ($55^{\circ}.9330N$, $37^{\circ}.9690E$), vicino a Mosca ed la terza a Yevpatoria ($45^{\circ}.2166 N$, $33^{\circ}.3666 E$) in Ucraina.

Ora anche l'Italia ha una sua antenna da 70 metri operativa ed inserita nel DSN oltre che a disposizione della nostra agenzia spaziale ASI.

Vi propongo questo articolo tratto da Global science che vi parla della cerimonia di inaugurazione della Sardinia Deep Space Antenna (SDSA).

<http://globalscience.globalist.it/cosmo/articolo/2018/05/09/sdsa-l-esplorazione-interplanetaria-made-in-sardegna-2023990.html>



Dalla Sardegna

all'universo profondo.

Con una due giorni dedicata alle attività spaziali la **Regione Sardegna** diventa protagonista dei nuovi programmi di esplorazione dell'**Agenzia spaziale italiana** per le future missioni verso mondi lontani. La giornata conclusiva del 9/5 ha visto la cerimonia inaugurale del **Sardinia Deep Space Antenna**, la nuova unità scientifica dell'Asi situata a **San**

Basilio, che sarà in grado di offrire servizi di supporto per le missioni interplanetarie e lunari e consentire lo sviluppo di attività di radioscienza, nella quale l'Italia eccelle. Il

SDSA condivide con il **Sardinia Radio Telescope (SRT)** una parte delle dotazioni e delle infrastrutture, ma ha un suo equipaggiamento ed un centro di controllo specifico per comunicare con i veicoli spaziali. SRT, realizzato dall'INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica) in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Italiana, la Regione Sardegna e il Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca, è dedicato alla radioastronomia ed è operato dall'INAF. Il Sardinia Deep Space Antenna (SDSA) è diventato ora ufficialmente operativo nell'ambito del Deep Space Network della NASA, ma fornirà anche servizi di comunicazione e navigazione anche per le sonde interplanetarie europee, in connessione con la rete ESTRACK dell'ESA. Nata grazie ad accordi tra l'ASI e l'INAF ed a uno specifico accordo ASI – NASA, che ne assicura l'impiego per una molteplicità di missioni interplanetarie in collaborazione con il Jet Propulsion Laboratory – (JPL), l'antenna consentirà agli scienziati di captare i debolissimi segnali che emettono i satelliti e sonde interplanetarie nello spazio profondo. **Il suo debutto è stato legato alla fase finale della missione di Cassini nel sistema di Saturno dove il SDSA ha seguito gli ultimi giorni del lungo viaggio della sonda prima del suo tuffo nell'atmosfera del pianeta avvenuto lo scorso 15 settembre.**

Gli accordi stipulati tra **ASI** e **INAF** prevedono attività esclusive dell'Agenzia nel campo della ricerca scientifica e tecnologia, con infrastrutture, equipaggiamento e operazioni di comunicazione e tracking legate al deep space ed attività di comune interesse che riguardano settori come la Radio Scienza, il tracciamento degli **Space Debris** e lo **Space Weather**. Un'ampliata capacità, quella del SDSA, che sarà incrementata in fasi successive per dare al paese una piena **Deep Space Ground Capability** che porterà l'Italia ad essere sempre più coinvolta nelle missioni interplanetarie in corso e future. I passi successivi del programma di sviluppo del SDSA prevedono il rafforzamento delle dotazioni strumentali e umane che permetteranno, entro il 2020, la piena capacità operativa del SDSA nel fornire servizi completi come stazione per il deep space internazionale, affiancando all'attuale capacità di ricezione in banda X, quella in banda Ka e, a seguito di



Deep Space Network (DSN)

In alto a sinistra:

L'antenna di 70 m di diametro a **Goldstone**, California (USA).

In alto a destra:

L'antenna di 70 m a **Madrid**, Spagna.

In basso: L'antenna di 70 m a **Canberra**, Australia.

una opportuna fase di progettazione, la trasmissione nelle bande X e Ka, quest'ultima specificatamente per la radio scienza.

La prima unità di ricerca esterna dell'ASI, posta presso l'**Osservatorio dell'INAF di Cagliari**, svolge già, grazie al SDSA, attività di analisi dati, di sperimentazione e ricerca che abbracciano vasti ambiti scientifici e tecnologici spaziali connessi alle svariate tipologie delle missioni interplanetarie. L'unità SDSA esegue anche la ricerca congiunta con l'INAF, in



settori di comune interesse. Un accordo con la NASA - che subentra a quello sottoscritto nel marzo del 2017 - firmato il 9 maggio, tra il Presidente dell'Agenzia Spaziale Italiana **Roberto Battiston** e l'Amministratore Associato dell'ente spaziale americano **William H. Gerstenmaier**, regola le ulteriori attività programmate di sviluppo delle capacità del SDSA e delle attività supporto del SDSA alle missioni della NASA, compresa l'acquisizione dei dati di tracciamento e telemetria delle sonde interplanetarie, nonché la validazione del sistema e le operazioni di missione.

All'inaugurazione hanno preso parte il Presidente Inaf Nichi D'Amico, le delegazioni di Nasa, Jpl, Esa, gli staff di Asi e Inaf, i sindaci dei comuni interessati, il Rettore dell'Università di Cagliari **Maria del Zompo**, il Prefetto **Tiziana Costantini**, l'Assessore al bilancio e programmazione economica con delega ricerca e innovazione **Raffaele Paci** della Regione Sardegna. Gli appuntamenti spaziali sardi sono iniziati ieri con un seminario di approfondimento presso l'università di Cagliari, che è stato anche l'occasione della sottoscrizione di un'intesa tra Asi e Università di Cagliari, siglata da Roberto Battiston e dal Rettore Maria del Zompo. Un'intesa dedicata alle attività di ricerca e sviluppo in diversi campi della ricerca scientifica spaziale. Le delegazioni hanno poi fatto visita alla presidenza della regione dove sono stati accolti dall'assessore Raffaele Paci. L'entrata in funzione del Sardinia Deep Space Antenna è il primo passo di un lungo e ambizioso percorso che punta a raggiungere la piena capacità in trasmissione e ricezione in modo da contribuire alla gestione delle numerose missioni verso **Marte** che verranno lanciate dal **2020**.

Commentato ed adattato da Luigi Borghi

13-05-2018 – La NASA ha deciso di inviare un elicottero su Marte.

Ieri è uscita su tutti i media questa notizia, dando finalmente risalto a fatti importanti della ricerca scientifica. Ho voluto però approfondire l'argomento andando a spulciare specifiche all'interno del sito della NASA e del Caltech per darvi una informazione più completa. Ho scoperto che l'argomento è molto più interessante e ricco di ciò che pensavo pertanto, anticiperò su questa homepage un breve riassunto di un articolo più corposo che sto scrivendo per la nostra rivista "Il COSMo News" che uscirà a fine maggio.

L'elicottero Mars, un piccolo elicottero rotante autonomo, viaggerà con la missione di rover di Mars 2020 della NASA, attualmente in programma per il lancio nel luglio 2020.

È il risultato dei quattro anni di progettazione e test. Pesa meno di 1 kg, nella versione da 220W e può arrivare fino a 1,4 kg nella versione da 340 W. Non è ancora stato deciso quale dotazione di batterie verrà scelta, in ogni caso il limite massimo, stabilito dai tempi di ricarica e dai tempi di sosta previsti, non potrà superare i 380W. Bisogna tenere presente che questi "pesi" su Marte saranno ridotti ad un terzo.

La sua fusoliera ha le dimensioni di una palla da softball e le sue doppie pale controrotanti morderanno la sottile atmosfera marziana a quasi 3.000 giri / min - circa 10 volte la velocità di un elicottero sulla Terra.

L'elicottero contiene anche funzionalità integrate necessarie per il funzionamento su Marte:

-celle solari per ricaricare le sue batterie agli ioni di litio.

-un sistema di riscaldamento per tenerlo caldo durante le fredde notti marziane ed un sistema di isolamento termico con aerogel.

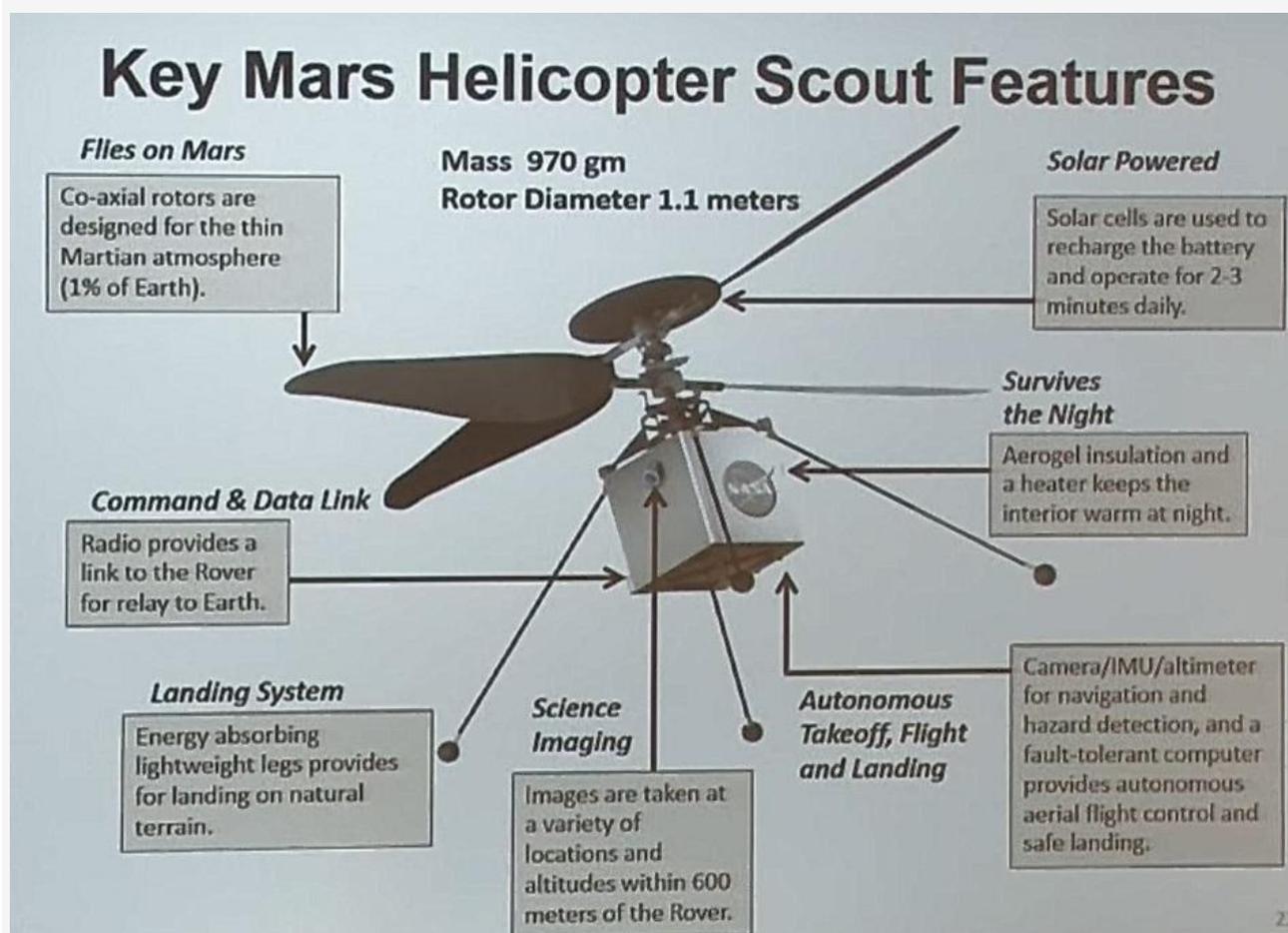
-un sistema autonomo di orientamento basato sulla posizione ed inseguimento del sole ed un altimetro.

-un computer di bordo di tipo "fault-tolerant" per il controllo del volo.

-un sistema di comunicazione locale con il rover 2020 fino a 600 metri di distanza, tale da rendere l'elicottero parte integrante di un sistema robotico formato da due unità.

-macchina fotografica ad alta risoluzione che comunica con il rover (che fa da relay con la Terra).

-4 gambe flessibili che fanno da ammortizzatore per l'atterraggio su terreni "naturali".



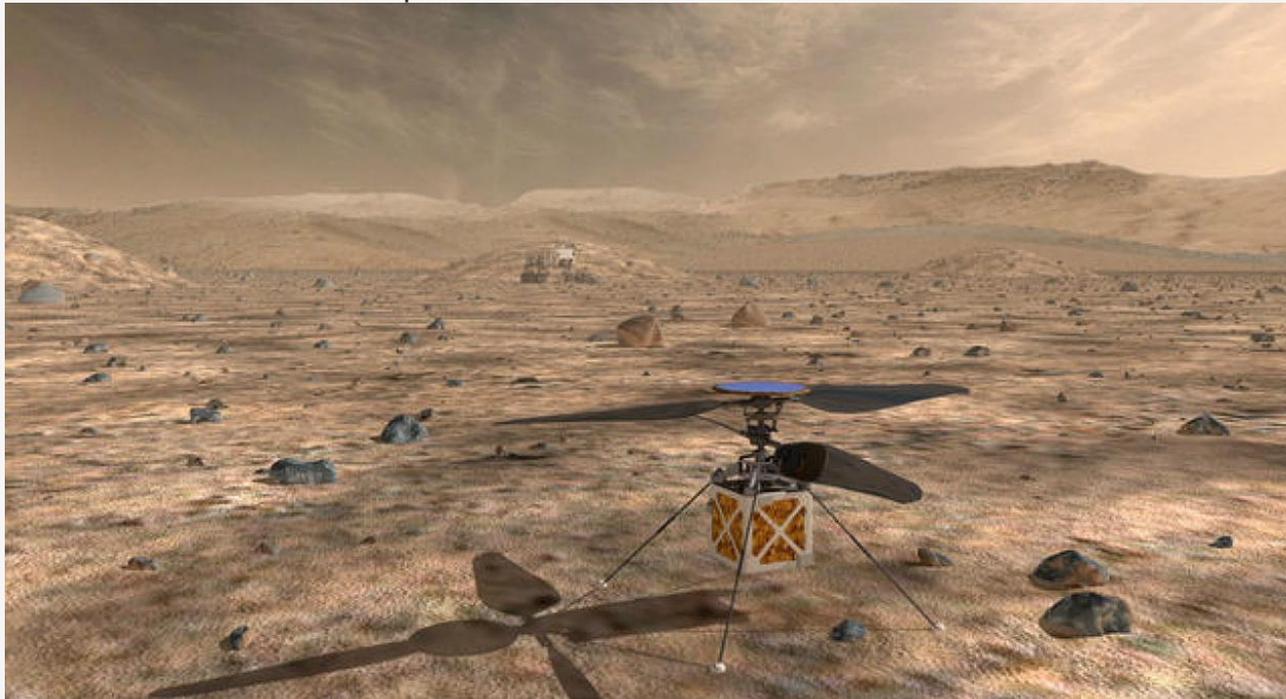
I vari componenti dell'elicottero marziano. Credit NASA.

Ma prima che l'elicottero possa volare su Marte, deve arrivarci. Lo farà attaccato alla pancia del rover Mars 2020.

L'atmosfera di Marte è solo l'1% di quella della Terra, quindi quando il nostro elicottero si troverà sulla superficie di Marte, è come fosse sulla Terra a 33 km di altezza.

Una volta che il rover si troverà sulla superficie del pianeta, si troverà una posizione adatta per dispiegare l'elicottero dal veicolo e posizionarlo sul terreno. Il rover verrà quindi allontanato dall'elicottero a una distanza di sicurezza da cui trasmetterà i comandi. Dopo che le batterie sono state caricate e una miriade di test sono stati eseguiti, i controllori sulla Terra ordineranno all'elicottero di Marte di fare il suo primo volo autonomo nella storia.

Il volo sarà autonomo. Non può essere radiocomandato!



Mars Helicopter della NASA, un piccolo elicottero a doppia pala rotante autonomo, viaggerà con il rover Mars 2020 dell'agenzia, attualmente in programma per il lancio nel luglio 2020, per dimostrare la vitalità e il potenziale di veicoli volanti sul Pianeta Rosso.

Crediti: NASA / JPL-Caltech.

La campagna di test di volo completa di 30 giorni includerà fino a cinque voli di distanze di volo sempre maggiori, fino a 600 metri di distanza dal Rover e 100 metri di altezza, e durate più lunghe fino a 90 secondi, per un periodo. Al suo primo volo, l'elicottero effettuerà una breve salita verticale a 3 metri, dove rimarrà sospeso per circa 30 secondi. Come dimostrazione tecnologica, l'elicottero Mars è considerato un progetto ad alto rischio e alta ricompensa. Se non funziona, la missione di Mars 2020 non subirà alcun impatto. Se funziona, gli elicotteri potrebbero avere un vero futuro come scouts e veicoli aerei a bassa quota per accedere a località non raggiungibili da terra.

Mars 2020 verrà lanciato da un razzo Atlas V della United Launch Alliance (ULA) dallo Space Launch Complex 41 di Cape Canaveral in Florida, e dovrebbe raggiungere Marte nel febbraio 2021.

Il rover condurrà valutazioni geologiche del suo sito di atterraggio su Marte, determinerà l'abitabilità dell'ambiente, **cercherà i segni dell'antica vita marziana e valuterà le risorse naturali ei rischi per i futuri esploratori umani**. Gli scienziati useranno gli strumenti a bordo del rover per identificare e **raccogliere campioni di roccia e terreno**,

racchiuderli in tubi sigillati e lasciarli sulla superficie del pianeta per un potenziale ritorno sulla Terra in una futura missione su Marte.

Questo progetto prevede sviluppi futuri con elicotteri di classe superiore da 2 kg fino a 50 kg per missioni su Venere e Titano. Sono previste anche missioni di elicotteri radiocomandati su Marte da una postazione umana in orbita intorno al pianeta rosso. Il progetto Mars 2020 presso il JPL di Pasadena, in California, gestisce lo sviluppo del rover per la direzione della missione scientifica presso la sede della NASA a Washington. Il Launch Services Program della NASA, con sede presso il Kennedy Space Center dell'agenzia in Florida, è responsabile della gestione del lancio.

Redatto da Luigi Borghi.

Fonti:

<https://www.nasa.gov/press-release/mars-helicopter-to-fly-on-nasa-s-next-red-planet-rover-mission>

<https://youtu.be/w3y7iJEe7uM>,

17-05-2018 - Controllare l'interferenza di fotoni da atomi entangled.

Avevamo già parlato su questa homepage dell'esperimento che ha permesso di scambiare con successo immagini digitali su un percorso di migliaia di chilometri tra una località austriaca e una cinese passando per lo spazio e usando tecniche di crittografia quantistica, che garantiscono livelli di sicurezza impossibili da ottenere con le tecniche convenzionali.



Illustrazione dello schema seguito per lo scambio di immagini tra Cina e Austria (Credit: University of Science and Technology of China)

Ebbene la comprensione di questo strano fenomeno che è l'entanglement tra due particelle, che fece arrabbiare Albert Einstein sta facendo grandi progressi.

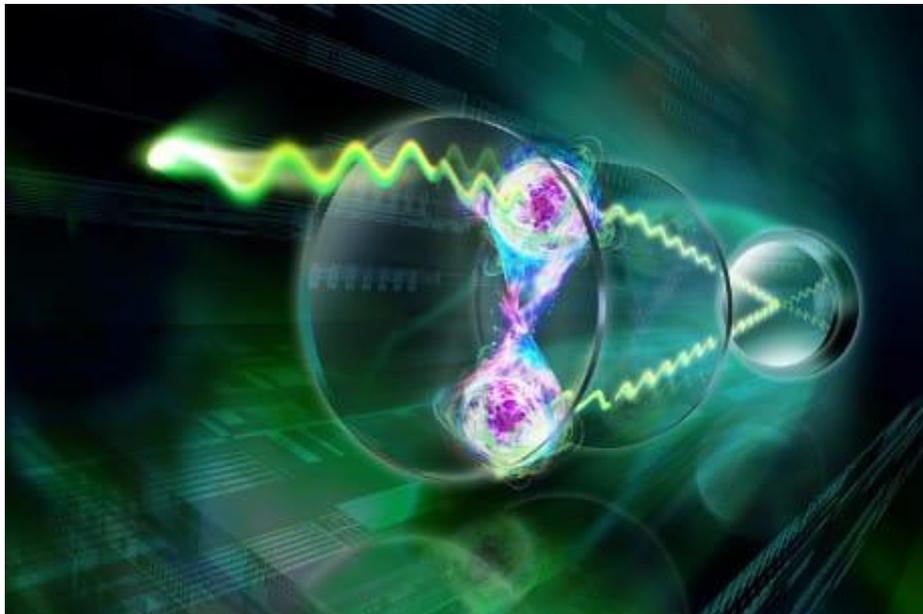
Dal momento che sono attento a questo fenomeno, che il Prof. Giulio Chiribella spiegò bene quando a dicembre venne a trovarci al Planetario (ma che ad oggi, almeno a me, resta ancora abbastanza oscuro), vi propongo questo articolo tratto da "Le Scienze" di ieri, dove si illustra l'ennesimo passo avanti.

Fonte:

http://www.lescienze.it/news/2018/05/16/news/interferenza_fotoni_entangled-3982910/

Per la prima volta sono state prodotte coppie di fotoni da atomi *entangled*. L'interferenza tra i due fotoni è risultata qualitativamente diversa da quella di fotoni generati da atomi non entangled. Il risultato apre la strada alla misurazione precisa di variazioni del campo magnetico in punti diversi dello spazio.

La correlazione quantistica chiamata *entanglement* in quasi settant'anni si è trasformata da mistero della fisica a pietra angolare di un recente settore di ricerca che **mira a realizzare computer quantistici**, incomparabilmente più potenti di quelli convenzionali, grazie a tecniche di controllo dei sistemi microscopici sempre più efficaci.



Gli autori dell'esperimento hanno confrontato le figure di interferenza generate da fotoni emessi sia da atomi entangled sia da atomi non entangled.

(Credit: IQOQI Innsbruck/Harald Ritsch)

L'ultimo esempio in ordine di tempo è il risultato di uno studio effettuato da Gabriel Araneda e colleghi

dell'Università di Innsbruck, in Austria, che per la prima volta sono riusciti a produrre un effetto d'interferenza controllata tra due singoli fotoni emessi da atomi *entangled*. Il risultato, pubblicato su "Physical Review Letters", potrebbe trovare utili applicazioni anche nella realizzazione di sensori ultrasensibili per la misurazione dei campi magnetici. L'entanglement è uno dei fenomeni più misteriosi della meccanica quantistica. Si manifesta quando sistemi microscopici – per esempio due atomi, due ioni o due fotoni – opportunamente preparati, stabiliscono tra i loro stati quantistici una correlazione, che si mantiene anche quando i componenti del sistema sono separati da grandi distanze. L'elemento sconcertante è che se si effettua una misurazione di uno stato di una delle due particelle, allora in modo immediato e automatico si ottiene il valore dello stato correlato dell'altra particella, non importa quanto siano lontane tra loro.

Malgrado le perplessità che hanno fatto perdere il sonno a generazioni di fisici, compreso Albert Einstein, questa comunicazione istantanea di stati quantistici è stata verificata sperimentalmente dalla fine degli anni novanta, tanto che per descriverla è stato adottato il termine teletrasporto, mutuato dalla fortunata serie di fantascienza *Star Trek*.

In circa vent'anni di ricerca in questo campo, i progressi sono stati molti sia nell'estensione della gamma di sistemi microscopici entangled usati sia nel loro controllo sempre più preciso e affidabile.

Come spiegano Araneda e colleghi, un campo relativamente inesplorato finora riguarda lo studio delle proprietà ottiche di atomi entangled, cioè delle loro caratteristiche di emettitori e assorbitori di luce.

Nello studio gli autori hanno ottenuto un entanglement tra coppie di atomi di bario distanti e sono riusciti a controllare la loro emissione elettromagnetica, facendo emettere coppie di singoli fotoni (uno da un atomo, l'altro dall'altro atomo).

Hanno poi misurato la figura d'interferenza dei due fotoni e l'hanno confrontata con quella relativa all'emissione di coppie di singoli fotoni emessi da due atomi di bario non entangled, dimostrando una differenza qualitativa notevole tra le due situazioni.

“Ora possiamo controllare in modo preciso posizione ed entanglement delle particelle e generare singoli fotoni, se necessario”, ha spiegato Araneda. “Questo passo in avanti permette di studiare gli effetti dell’entanglement nell’interazione tra atomi e luce: possiamo caratterizzare l’entanglement in modo del tutto ottico”.

Un altro dato molto importante emerso dalla ricerca è che il segnale d’interferenza è molto sensibile alle condizioni fisiche presenti nella posizione degli atomi, per esempio l’azione di un campo magnetico esterno. La tecnica basata sull’interferenza di luce prodotta da atomi entangled inoltre non dipende dalla distanza che separa gli atomi, e di conseguenza potrebbe permettere il confronto preciso dell’intensità di un campo magnetico in punti separati dello spazio, come nel caso del campo geomagnetico.

“Possiamo sfruttare questa caratteristica a nostro vantaggio: il segnale d’interferenza potrebbe essere usato per misurare variazioni molto piccole in un campo magnetico”, ha concluso Araneda.

Siamo solo all’inizio! Un fenomeno che riserverà ancora molte sorprese.

Commentato e adattato da Luigi Borghi.

23-5-2018 - ESA e NASA insieme per la futura Mars Sample Return Mission.

Esaminare sulla Terra campioni di materiale proveniente da altri mondi ci dà la possibilità, con gli strumenti che abbiamo a disposizione nei laboratori di tutto il mondo, di costruire un quadro quasi completo della storia di quel corpo celeste. Sapere se c’è o c’è stata vita, se c’è acqua, ossigeno e tanto altro, sono informazioni determinanti anche per un eventuale colonizzazione di quel pianeta o di quel satellite.

Non dobbiamo però nascondersi che, se non si prendono le dovute precauzioni, questi campioni alieni possono anche portare con sé dei pericoli, come la contaminazione sulla Terra di un microorganismo sconosciuto, quindi potenzialmente letale.

Non è certamente la prima volta che lo facciamo, quindi una certa esperienza su come trattare questi campioni ce la siamo fatta. Abbiamo cominciato nel 1969 con le missioni Apollo ed i campioni lunari con oltre 350 kg di materiale, poi qualche anno dopo la ex URSS con i rover robotici. Il 15 gennaio 2006 abbiamo riportato a terra 100 microgrammi di campioni di “coda” di cometa con la missione Star Dust e l’8 settembre del 2004 anche particelle di vento solare con la sonda Gensis.

Quindi siamo già esperti nel trattamento ed ampiamente in grado di evitare contaminazioni.

Ma il sogno di tutti i laboratori del mondo in questo campo è quello di poter esaminare un campione di sottosuolo marziano!

Non un pezzo carbonizzato di meteorite proveniente dal pianeta rosso, quelli già li abbiamo visti e studiati, ma un vero campione prelevato dal suolo marziano e spedito a terra. Non è una impresa facile, ma ESA e NASA hanno preso accordi per farlo e l’ente spaziale americano, con la



missione Mars 2020, tra due anni, comincerà questo percorso. Vi propongo pertanto questo articolo che spiega bene questa missione tripla per raggiungere l’obiettivo.

Fonte:

<https://www.astronautinews.it/2018/05/14/esa-e-nasa-insieme-per-la-futura-mars-sample-return-mission/>

Lo scorso 26 aprile le due agenzie spaziali hanno firmato un accordo d'intesa per studiare congiuntamente la possibilità di riportare a Terra dei campioni di suolo marziano tramite una missione robotica.

Da quando negli anni '60 è iniziata l'esplorazione di Marte, prima con sonde di passaggio, poi con orbiters, landers e rovers, sono stati fatti enormi progressi nella comprensione del pianeta rosso. Ma nonostante la raffinatezza degli strumenti scientifici a bordo delle ultime sonde, nulla potrebbe essere paragonato alla possibilità di studiare a Terra, in maniera molto dettagliata, diversificata ed indipendente, la composizione e le caratteristiche del suolo marziano.

In parte, grazie all'impatto di asteroidi e comete avvenuti in epoche remote con il pianeta rosso, sulla Terra arrivano dei meteoriti marziani, di cui attualmente noti e confermati sono circa 130, ma si tratta naturalmente di rocce che, oltre ai milioni di anni di viaggio interplanetario, hanno subito anche l'effetto incendiario del rientro nella nostra atmosfera.

Sviluppare una missione automatica che sia in grado di raggiungere questo obiettivo non è certo una cosa semplice. Ed infatti ci sono state molteplici proposte nel corso degli anni, che però non sono mai andate oltre lo studio iniziale.

In realtà c'è anche chi si oppone ad una missione di questo genere, vedi l'International Committee Against Mars Sample Return, il cui obiettivo non è di impedire totalmente il portare i campioni sulla Terra, ma che essi vengano prima dichiarati sicuri, direttamente sul posto o a bordo di una stazione spaziale di quarantena.

Alla complessità della missione si aggiunge quindi anche il fatto di evitare una potenziale contaminazione del nostro pianeta da organismi extraterrestri.

Di tutti gli studi proposti, quello che sta riscuotendo più consensi è sicuramente la **missione che comprende tre lanci da Terra** ed è stato oggetto di discussione durante la 2° International Mars Sample Return Conference che si è tenuta a fine Aprile a Berlino. Negli stessi giorni sempre a Berlino si è tenuto l'ILA Berlin Air and Space Show, durante il quale è avvenuto l'accordo di intesa tra ESA e NASA per sviluppare la futura missione.

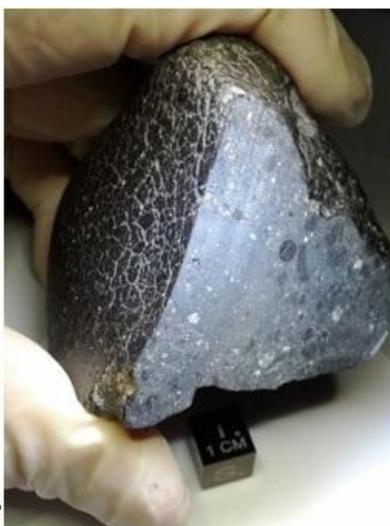
David Parker, Direttore dei Voli Abitati ed Esplorazione Robotica ESA e Thomas Zurbuchen, Amministratore Associato, Direzione Missioni Scientifiche NASA, **hanno firmato il documento che sottolinea i ruoli delle due agenzie nell'impresa** e come ciascuna possa essere di supporto all'altra.

Da parte sua **la NASA ha già avviato la prima delle tre fasi che compongono la missione, infatti a bordo del prossimo rover Mars 2020** ci sarà un contenitore per 31

campioni di suolo, prelevati dal braccio del rover, che verrà alla fine sigillato e messo in attesa per un futuro prelievo.



Un prototipo del contenitore dei campioni del Mars 2020 Rover. Credit Richard (Rick) Davis su Twitter.



Il meteorite NWA7034 "Black Beauty" rinvenuto nel 2011 nel deserto del Sahara.

Entra quindi in scena ESA, che svilupperà un piccolo robot chiamato Sample Fetch Rover (il corriere), portato sulla superficie marziana da un lander madre della NASA, in grado di



raggiungere il Mars 2020 rover, prelevare il contenitore dei campioni di suolo, tornare al lander e consegnarli ad un Mars Ascent Vehicle (MAV) che decollerà dalla superficie marziana per immettersi in un'orbita di parcheggio.

La terza ed ultima fase della missione vedrà il MAV rilasciare in orbita il contenitore dei campioni grande come una palla di calcio, che verrà recuperato da una sonda inviata da Terra e sviluppata in Europa, in grado di tornare verso il nostro pianeta con a bordo, ben sigillato, il prezioso carico.

Una volta in prossimità della Terra la capsula di rientro verrà rilasciata dalla sonda e, resistendo alle elevate temperature che si generano penetrando nell'atmosfera, verrà infine recuperata atterrando negli Stati Uniti.

“Una tale missione è sicuramente un’allettante ma fattibile visione, una buona ragione certo per continuare l’esplorazione dello spazio”, ha affermato David Parker, “Per gli scienziati non c’è prezzo nella possibilità di avere campioni di Marte intatti, accuratamente scelti e di poterli esaminare nelle migliori strutture a disposizione. Ricostruire la storia del pianeta rosso e dare risposta a molte domande sul suo passato sono solo due delle molteplici possibilità che una tale missione renderà possibili.

Le sfide che dovremmo affrontare potranno essere affrontate solamente da una partnership internazionale ma anche commerciale, il meglio del meglio. In ESA, con 22 stati membri e molti partners, la cooperazione internazionale fa parte del nostro DNA.”

Il risultato dello studio preliminare verrà presentato, discusso ed eventualmente finanziato nel consiglio ministeriale degli stati membri di ESA nel 2019.

Il video della missione: <https://youtu.be/RNnJBKR9lqY>

Fonte e foto credit, ESA, NASA

Commentato e adattato da Luigi Borghi.

28-5-2018 - TESS incontra la Luna e scatta la prima foto!

Fotografare la Luna o dalla Luna, da distanza ravvicinata oggi si fa per tarare la macchina fotografica. Solo 20 anni fa era un evento da prima pagina. Ma il progresso è inarrestabile e nella astronautica e nel rilevamento di immagini il balzo in avanti si vede molto bene. Bastano due numeri: il telescopio Kepler, il cacciatore di pianeti extrasolari, lanciato 9 anni fa, scrutava una zona di cielo pari allo 0,28% dell'intera volta celeste e in quel contesto ha trovato oltre 3000 pianeti extrasolari di cui una trentina in zona abitabile. TESS invece scruterà il 100% della intero spazio circostante e con una risoluzione migliore.

Se nel resto del cielo la densità di pianeti extrasolari sarà la stessa vista da Kepler in quel 0,28%, troveremo 12.000 pianeti in zona abitabile! Tra di loro è impossibile che non esista una qualsiasi forma di vita.

Ma per ora limitiamoci a seguire il posizionamento di TESS nella sua orbita definitiva che, come vedrete, utilizzerà una risonanza orbitale di 2:1 con la Luna, chiamata P/2 e mai usata prima.

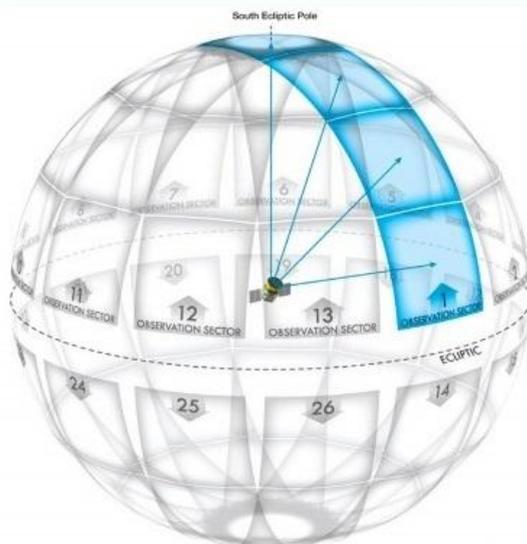
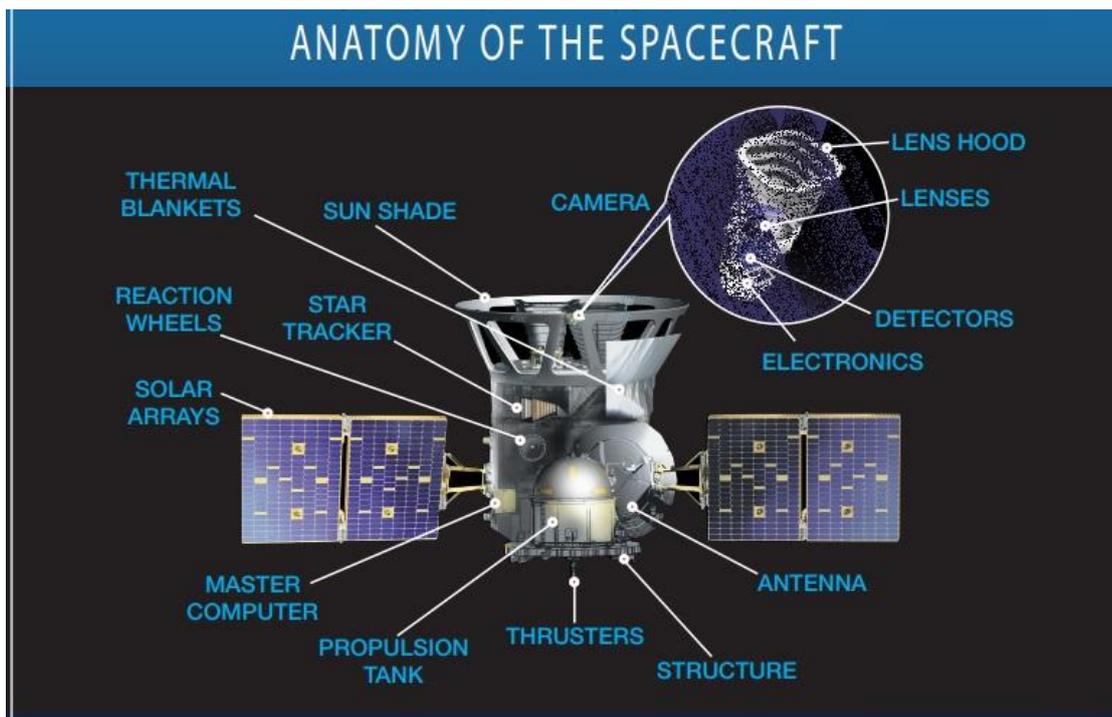
Vi propongo questo articolo tratto da:

<https://aliveuniverse.today/flash-news/missioni-spaziali/3444-tess-incontra-la-luna-e-scatta-la-prima-foto>

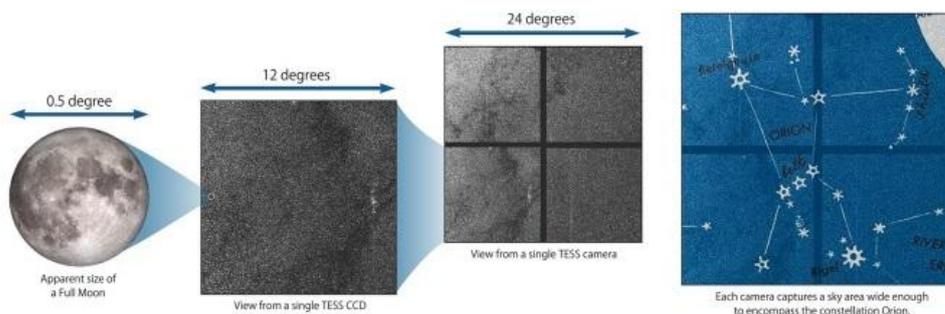
dove si esamina un passaggio fondamentale della sua evoluzione: la fionda gravitazionale della Luna.

Sotto una illustrazione della strumentazione di TESS e, più in basso, una rappresentazione di come verrà suddivisa la sfera celeste per esaminarla nella sua totalità.

Fonte NASA.



TESS divides the sky into 26 observation sectors (13 per celestial hemisphere) each spanning 24 by 96 degrees. TESS will spend its first year surveying the southern sky, then begin the northern survey. MIT



Lanciato quasi esattamente 1 mese fa, il "Transiting Exoplanet Survey Satellite" (TESS) ha effettuato il suo "giro di boa" l'altro ieri, passando a soli 8000 km dalla Luna e ricevendo

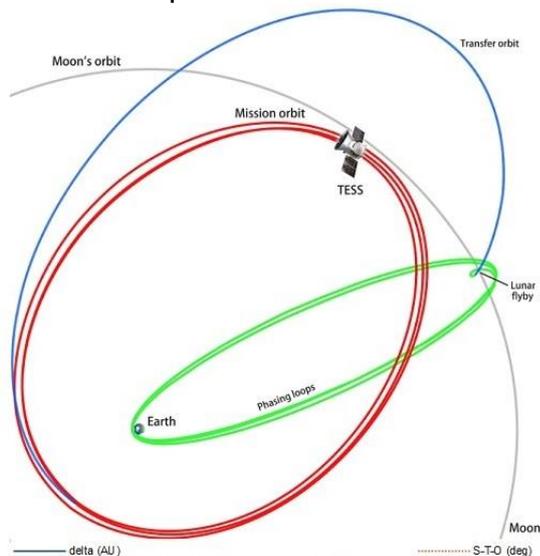
Associazione Culturale "Il C.O.S.MO." (Circolo di Osservazione Scientifico-tecnologica di Modena); C.F.:94144450361

pag: 32 di 52

Questa raccolta, le copie arretrate, i suoi articoli, non possono essere duplicati e commercializzati. È vietata ogni forma di riproduzione, anche parziale, senza l'autorizzazione scritta del circolo "Il C.O.S.Mo". La loro diffusione all'esterno del circolo è vietata.

Può essere utilizzata solo dai soci per scopi didattici. - Costo: Gratuito sul WEB per i soci .

così la spinta necessaria a raggiungere la sua orbita definitiva, inclinata di 40° rispetto a quella lunare e con un periodo di rivoluzione che è esattamente la metà di essa;



quest'orbita è studiata proprio per garantirne la stabilità futura, senza ulteriori apprezzabili disturbi da parte del satellite naturale. Adesso TESS è sull'orbita di trasferimento (azzurra nella illustrazione qui sotto) e una accensione dei motori tra 11 giorni (in prossimità del perigeo) la porterà nell'orbita definitiva (in rosso).



In alto a sinistra, diagramma schematico dell'orbita di trasferimento di Tess e, in basso, le corrispondenti effemeridi del satellite - Credit: NASA/MPC/SSD - Processing: M. Di Lorenzo

Qui a sinistra in basso, mostriamo la prima immagine, effettuata da una delle quattro camere fotografiche a

bordo, nell'ambito delle attività di "commissioning". Si tratta di una esposizione di soli 2 secondi che mostra comunque un gran numero di stelle, oltre 200000, anche perché è una regione affollata della Via Lattea nella costellazione del Centauro; il bordo della Nebulosa

Coalsack si trova nell'angolo in alto a destra e la stella luminosa Beta Centauri è visibile sul bordo inferiore. Si prevede che, nell'arco di 2 anni di operazioni, TESS coprirà un'area di cielo oltre 400 volte quella mostrata in questa immagine e la prima immagine di qualità scientifica, definita anche "prima luce", dovrebbe essere pubblicata a giugno.

Credits: NASA/MIT/TESS.

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2018/nasa-s-new-planet-hunter-snaps-initial-test-image-swings-by-moon-toward-final-orbit>

<https://www.hdblog.it/2018/05/19/tess-telescopio-spaziale-prima-immagine-prova/>

Video: <https://youtu.be/-AlbD2WxyN8>

Commentato e adattato da Luigi Borghi.

2-6-2018 – LUCA PARMITANO COMANDANTE DELLA STAZIONE SPAZIALE INTERNAZIONALE.

In un periodo i cui sembra che il nostro paese sia in difficoltà nel contesto internazionale, certe notizie fanno piacere perché dimostrano ciò che ho sempre pensato, cioè esattamente il contrario: abbiamo talenti da vendere!

Da un lato ci fa molto piacere perché Parmitano è veramente un personaggio chiave dell'astronautica, non solo italiana, e dall'altro un po' ci dispiace perché pensavamo di invitarlo a Modena la prossima primavera, in occasione del cinquantesimo dello sbarco sulla Luna. Pazienza, avrà lassù sicuramente qualche cosa di molto più importante da fare. Noi faremo comunque tante belle iniziative ricche di eventi interessantissimi.

Eccovi i dettagli da un articolo su <https://tech.everyeye.it/notizie/luca-parmitano-sara-primo-italiano-comandante-della-stazione-spaziale-internazionale-332120.html>

L'**Agenzia Spaziale Europea**, attraverso un tweet pubblicato nella serata del 31/5 ha annunciato che il nostro connazionale, **Luca Parmitano**, (nella foto a destra, credit ESA) sarà il primo italiano ed il terzo europeo a prendere il comando della **Stazione Spaziale Internazionale**. Il cambio di guardia avverrà in occasione della seconda parte della missione prevista per il 2019.



Per **Parmitano**, e l'**Agenzia Spaziale Italiana**, si tratta di uno straordinario traguardo, che va ad aggiungersi a quelli già raggiunti in passato, dopo essere stato il primo italiano ad aver effettuato una passeggiata spaziale al di fuori della Stazione Spaziale Italiana.

Immediato è arrivato un commento da parte dell'astronauta, che attraverso il proprio account ufficiale **Twitter** si è detto "onorato di essere stato scelto per questo ruolo. Cercherò di fare del mio meglio seguendo l'esempio dei miei mentori". Anche **Roberto Battiston**, presidente dell'**Agenzia Spaziale Italiana**, ha commentato la notizia, sottolineando che "non poteva esserci modo migliore per festeggiare i trent'anni dell'Agenzia".

Poco dopo **Parmitano** è stato intercettato anche da Repubblica, a cui ha affermato che "essere il comandante delle persone più addestrate e preparate dentro e fuori dalla Terra può essere impegnativo. Mi vedo come un facilitatore, il mio scopo sarà di mettere tutti

Associazione Culturale "Il C.O.S.MO." (Circolo di Osservazione Scientifico-tecnologica di Modena); C.F.:94144450361

pag: 34 di 52

Questa raccolta, le copie arretrate, i suoi articoli, non possono essere duplicati e commercializzati. È vietata ogni forma di riproduzione, anche parziale, senza l'autorizzazione scritta del circolo "Il C.O.S.Mo". La loro diffusione all'esterno del circolo è vietata.

Può essere utilizzata solo dai soci per scopi didattici. - Costo: Gratuito sul WEB per i soci.

nella condizione di lavorare al meglio delle proprie capacità. In definitiva, però, sono responsabile per la sicurezza dell'equipaggio e della Stazione, e per il successo della missione in generale".

Al momento **Parmitano** è in addestramento in **Russia** con la navetta **Soyuz**, che lo porterà nello spazio assieme all'astronauta della **NASA**, **Andrew Morgan** e **Alexander Skvortsov** della **Roscosmos**.

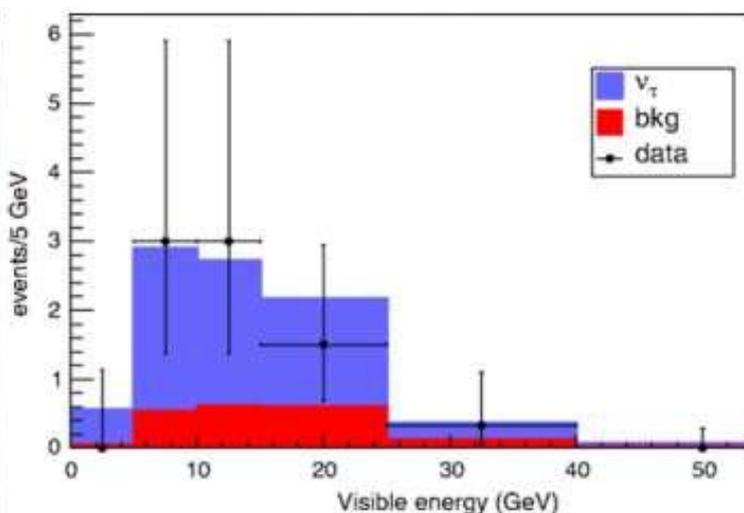
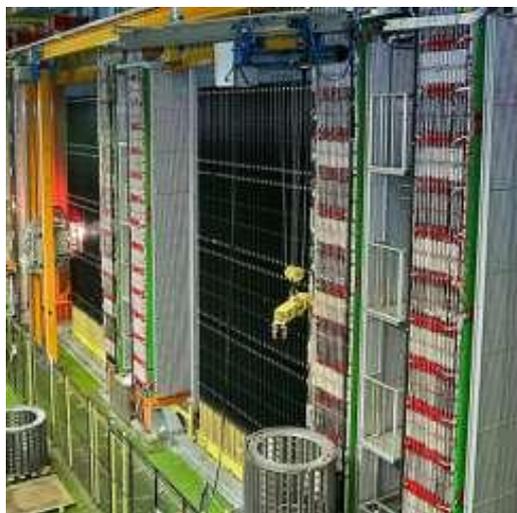
Commentato e adattato da Luigi Borghi.

2-6-2018 – Neutrini all'Opera!

Un dibattito che va avanti dai tempi di Majorana e Dirac: il neutrino ha una massa oppure no? Ogni secondo il nostro corpo è attraversato da decine di migliaia di miliardi di neutrini, le particelle più elusive che conosciamo. È passato quasi un secolo dalla loro scoperta, ma le loro proprietà fondamentali sono ancora ignote. Gli intensi sforzi sperimentali dell'ultimo decennio hanno evidenziato che hanno massa, ma anche che essa è estremamente piccola: almeno 500.000 volte più piccola di quella dell'elettrone.

Ad affascinare gli scienziati non è solo il valore della massa, ma anche la sua natura intima che potrebbe essere diversa da quella di tutte le altre particelle note. Infatti, i neutrini appartengono alla classe di particelle chiamate fermioni, i quali, in accordo con la teoria di Dirac che li descrive, hanno un partner distinto, chiamato antifermione, con la stessa massa ma con carica opposta. Il neutrino è l'unico fermione elementare a essere privo di carica e per questo potrebbe essere l'antiparticella di se stesso.

Nell'articolo che segue tratto da <https://aliveuniverse.today/flash-news/fisica-tecnologia/3449-neutrini-all-opera> trovate le conclusioni di uno studio relativo ad un famoso esperimento del CERN sui neutrini inviati dal LHC di Ginevra al Gran Sasso.



In alto a sinistra, una veduta del rivelatore Opera; a destra, un diagramma dall'articolo appena pubblicato mostra gli eventi osservati in funzione dell'energia; i dati sperimentali sono i pallini neri con le croci di "incertezza", le regioni in blu sono i livelli attesi e in rosso il livello di eventi di fono, molto basso al Gran Sasso. Credit: N. Agafonova et al. (OPERA Collaboration) - Physical review letters –

DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.120.211801> - Creative Commons Attribution 4.0 International.



L'esperimento congiunto al CERN e ai Laboratori del Gran Sasso conferma definitivamente le oscillazioni dei neutrini, che quindi hanno una massa.

L'[articolo](#) è appena uscito e, contemporaneamente, è stato anche dato l'annuncio dall'INFN ai [Laboratori del Gran Sasso](#): le misure effettuate dal rivelatore Opera tra il 2008 e il 2012 mostrano inequivocabilmente l'oscillazione tra due tipi di neutrini, con conseguenze importanti sullo studio di queste particelle e il loro ruolo in numerosi fenomeni anche astrofisici.

La questione della massa dei neutrini è strettamente legata alle loro oscillazioni, ovvero lo spontaneo passaggio tra i tre tipi conosciuti di neutrino elettronico (e), muonico (μ) e tauonico (τ). Le oscillazioni, peraltro, sono state essenziali per spiegare il deficit di neutrini solari osservato in passato e furono teorizzate dal fisico italiano [Bruno Pontecorvo](#) nel 1969, anche se non rientrano nel quadro del "Modello Standard" delle particelle elementari.

L'esperimento [OPERA](#) ha lo scopo di osservare direttamente questo fenomeno di oscillazione, in particolare tra neutrini μ e τ . Nell'ambito dell'esperimento "CERN to Gran Sasso Neutrino beam" (CNGS), i neutrini muonici prodotti dall'acceleratore SPS del [CERN](#) di Ginevra (Svizzera) sono stati inviati verso il Gran Sasso (passando in linea retta prevalentemente attraverso la crosta terrestre) dove vengono rivelati da OPERA. Quest'ultimo è un rivelatore composto da due moduli: uno spettrometro magnetico e un bersaglio, composto di 150.000 mattoncini costituiti da lastre di piombo ed emulsioni nucleari utilizzate per fotografare le interazioni. Quando un neutrino di tipo tau interagisce con un mattoncino del bersaglio, viene creato un muone tau che effettua un breve tragitto nel bersaglio stesso (una frazione di millimetro, tipicamente) e successivamente decade in particelle più leggere, rivelate dagli scintillatori e nelle immagini fotografiche.

I neutrini muonici sono stati prodotti al CERN in cinque anni, facendo collidere contro un bersaglio qualcosa come 180 miliardi di miliardi di protoni ($1,8 \cdot 10^{20}$), e hanno raggiunto i Laboratori INFN del Gran Sasso dopo aver percorso 730 km attraverso la crosta terrestre, in 2,4 millisecondi. OPERA ha osservato il primo evento di oscillazione nel 2010; questo è stato seguito da quattro eventi rivelati tra il 2012 e il 2015, quando la collaborazione ha annunciato la scoperta dell'apparizione del neutrino tau avendo raggiunto per la prima volta la significatività statistica necessaria.

Ora, grazie a una nuova strategia di analisi applicata all'intero campione di dati raccolto, sono stati identificati in totale 10 eventi, che hanno ulteriormente migliorato il livello di significatività statistica della oscillazione (ora giunto a $6,1\sigma$). "Abbiamo analizzato tutti i dati con una strategia completamente nuova, tenendo conto delle caratteristiche peculiari degli eventi", spiega Giovanni De Lellis, responsabile della collaborazione internazionale OPERA. "E riportiamo anche – prosegue De Lellis – la prima osservazione diretta del numero leptonico del neutrino tau, ossia il parametro che discrimina i neutrini dalla loro controparte di antimateria, gli antineutrini". "È molto gratificante vedere oggi che i risultati ottenuti superano ampiamente il livello di significatività statistica che avevamo previsto quando abbiamo proposto l'esperimento".

Per ora, esistono solo dei limiti superiori alla massa dei vari tipi di neutrino; tuttavia, i valori sono decisamente bassi ed è pertanto escluso che essi possano spiegare il problema della materia oscura.

Commentato e adattato da Luigi Borghi.

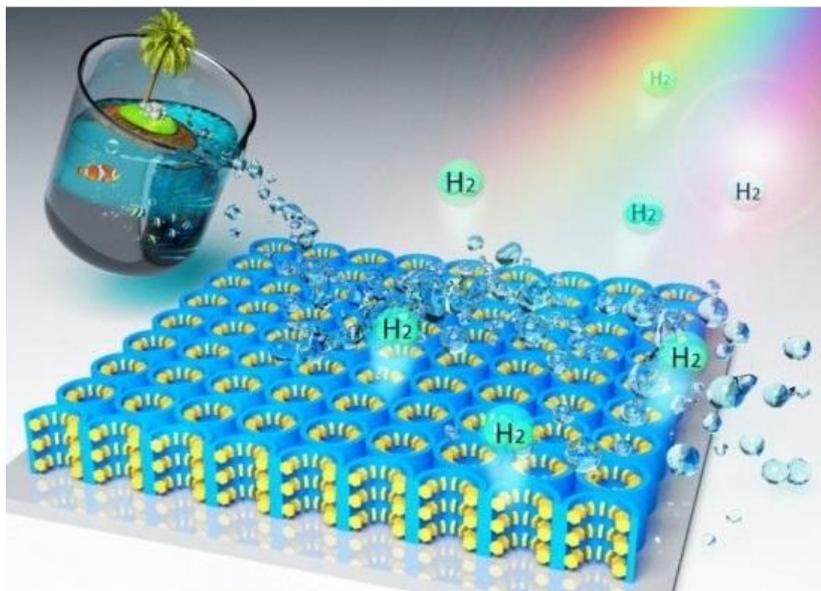
7-6-2018 – I nanomateriali per estrarre l'idrogeno dall'acqua marina.

Sappiamo tutti che l'idrogeno non è una risorsa di energia ma solo un vettore per ottenerla e che in natura si trova in grandi quantità, ma sempre legato in molecole complesse. Sappiamo anche che per estrarlo per esempio dall'acqua (split), serve più energia di quanta ne rilascia l'idrogeno ottenuto. Se non fosse così ci sarebbe da buttare via parecchi principi della fisica e della termodinamica. È evidente quindi che qualsiasi sistema di "split" della molecola di H_2O con metodi diversi dalla classica elettrolisi e magari pure economici, rappresentino un passo avanti nella ricerca dell'obiettivo di avere energia pulita per il prossimo futuro. I tre articoli che vi propongo spiegano questi passi avanti compiuti nel primo articolo dalla Università della Florida, nel secondo caso dalla Università di Osaka e nel terzo la Columbia University.

Fonte dell'articolo della Florida:

<http://www.rinnovabili.it/energia/idrogeno/idrogeno-dall-acqua-marina/>

da un articolo su Energy & Environmental Science.



Nanoflocchi e nanobuchi: grazie a dimensioni lillipuziane e una nuova tecnica di fabbricazione, l'Università della Florida porta a battesimo un fotocatalizzatore unico nel suo genere.

Idrogeno dall'acqua marina, la fotocatalisi compie il salto decisivo. Ottenere idrogeno dall'acqua marina con un'elevata efficienza ma a costi bassi!

All'Università della Florida è nuovamente la tecnologia su scala nanoscopica a

migliorare la produzione di questo vettore energetico. Il ricercatore Yang Yang ha creato in laboratorio un nuovo **nanomateriale** ibrido che sfrutta l'energia solare per aiutare la reazione di rottura delle molecole d'acqua e generare carburante.

Il processo in sé è conosciuto e sperimentato orma da decenni: la reazione di elettrolisi dell'acqua viene aiutata da un **fotocatalizzatore** (spesso e volentieri costituito da **biossido di titanio – TiO_2**) che esplica la sua azione quando illuminato dalla luce del sole. Un conto, però, è impiegare questo catalizzatore con l'acqua dolce, tutto un altro è invece adoperarlo avendo il mare come fonte idrica primaria. Il potere corrosivo del sale, infatti, è in grado di rovinare velocemente il biossido di titanio o le sue controparti, rendendo molto più arduo il compito di produrre idrogeno dall'acqua marina.

È qui che si inserisce il lavoro di Yang.

Lo scienziato ha creato un fotocatalizzatore che è in grado non solo di raccogliere uno spettro luminoso molto più ampio rispetto ad altri materiali commerciali, ma anche di resistere alle dure condizioni presenti a livello marino. **La sostanza è un ibrido composto da biossido di titanio sulla cui superficie sono state incise chimicamente nanocavità, a loro volta riempite con minuscoli fiocchi (nanoflakes) di**

disolfuro di molibdeno, un materiale bidimensionale. Controllando l'impacchettamento delle molecole di zolfo nei fiocchi è possibile modulare la banda dello spettro luminoso assorbibile. In questo modo lo scienziato è riuscito a sfruttare la luce dagli UV fino agli infrarossi, rendendo il composto almeno due volte più efficiente dei fotocatalizzatori attuali. *“Possiamo assorbire molta più energia dalla luce solare rispetto ai materiali convenzionali”, spiega Yang. “Una volta in commercio sarebbe perfetto per l'economia della Florida. Qui abbiamo un sacco di acqua salata e tantissimo sole”.*

Un nuovo studio mostra come sia possibile produrre con alta efficienza il perossido di idrogeno impiegando solo una cella solare e dell'acqua marina

Fonte dell'articolo di Osaka:

<http://www.rinnovabili.it/energia/celle-a-combustione/energia-da-sole-acqua-di-mare-fotocatalisi-666/>

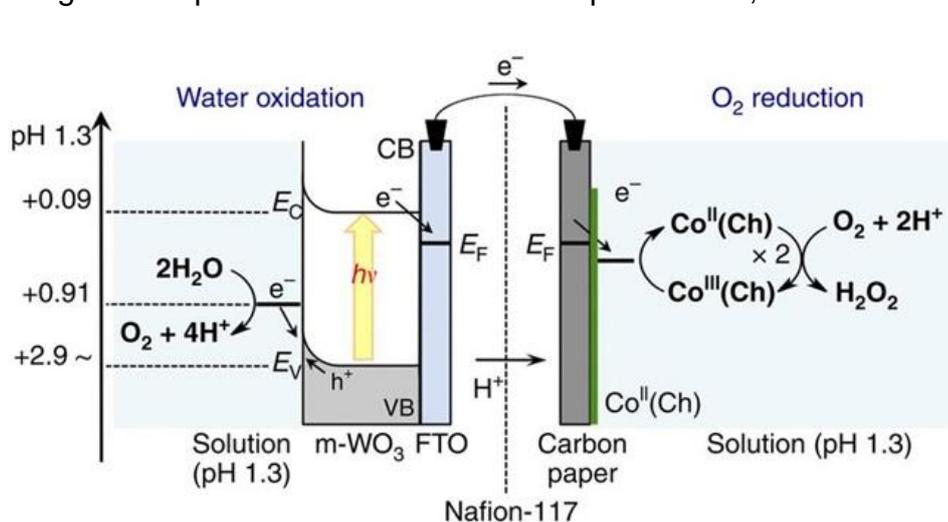
Una produzione di elettricità che sia realmente economica e sostenibile? Quella che impiega semplicemente **acqua marina ed energia solare.**

A sperimentarla sono i **ricercatori dell'Università di Osaka**, alle prese con un nuovo metodo fotocatalitico per la produzione di **perossido di idrogeno liquido** (H_2O_2). Al pari dell'idrogeno anche il perossido di idrogeno immagazzina energia chimica che può essere sfruttata attraverso le celle a combustibile per la produzione di elettricità. Il **vantaggio** di questo composto sull'idrogeno gassoso consiste nel fatto che la forma liquida è molto più facile da stoccare ad alte densità, senza bisogno di procedimenti di compressione o raffreddamento. Ottenere questo vettore tuttavia non è facile: i processi richiedono impianti grandi ed economicamente dispendiosi.

L'approccio scelto da Shunichi Fukuzumi, a capo del team di ricercatori, cerca di invertire l'attuale e poco conveniente prassi industriale affidandosi a due elementi abbondanti e gratuiti: acqua salata e raggi solari. Si tratta del primo metodo fotocatalitico per la sintesi di perossido di idrogeno in grado di vantare un'efficienza abbastanza elevata da poter **reimpiegare il carburante solare in una fuel cell.**

Nel nuovo studio, pubblicato sull'ultimo numero di *Nature Communications*, i ricercatori hanno sviluppato una nuova cella fotoelettrochimica, che non è altro che una cella solare ma in grado di produrre H_2O_2 .

Quando la luce solare illumina il fotocatalizzatore, questo assorbe fotoni e sfrutta l'energia per ossidare l'acqua marina e ridurre l'ossigeno. Il risultato finale è il perossido di idrogeno. Dopo aver illuminato la cella per 24 ore, la concentrazione di H_2O_2 in acqua



marina ha raggiunto circa i 48 mM, dato notevolmente superiore a valori fino ad oggi raggiunti con l'acqua pura (2 mM).

Nel complesso, il sistema ha un'efficienza totale (energia solare-elettricità) dello **0,28 %** (la produzione fotocatalitica di H_2O_2 da acqua di



mare ha un rendimento dello 0,55%, e la cella a combustibile ha un'efficienza del 50%)., ma i ricercatori sono convinti di poter aumentare velocemente questo valore utilizzando materiali più performanti per la cella. *“In futuro – ha commentato Fukuzumi – prevediamo di lavorare sullo sviluppo di un metodo per la produzione su larga scala e low-cost di H₂O₂ da acqua di mare”.*

Commentato e adattato da Luigi Borghi

Ricavare idrogeno combustibile dal mare è possibile grazie ad un dispositivo galleggiante della Columbia University capace di estrarlo dall'acqua salata grazie all'energia solare. Il futuro è alle porte!

Fonte articolo della Columbia University:

<https://www.innaturale.com/idrogeno-combustibile-dal-mare-grazie-un-impianto-galleggiante/>

La produzione a basso costo di **idrogeno combustibile** è una delle grandi sfide nella corsa allo sviluppo di **energie pulite** e rinnovabili. La combustione di questo gas, oltre ad essere particolarmente energetica, ha come prodotto di scarto semplice **vapore acqueo**. Come anticipato, uno degli aspetti più critici è la produzione di idrogeno a basso costo con metodologie *green*. Dalla **Columbia University** arriva una possibile soluzione: un dispositivo galleggiante capace di estrarre idrogeno combustibile dall'acqua del mare grazie all'energia solare.

L'idrogeno è una delle sostanze maggiormente presenti nell'universo, e di certo la situazione non cambia sulla terra. Basti pensare che questo gas è contenuto in grande quantità nell'**acqua** e che il nostro viene definito pianeta blu. Tuttavia si incorre subito in un problema: l'**estrazione**. Dalla Columbia University arriva un progetto davvero interessante, un dispositivo che grazie all'energia ricavata dal sole con dei pannelli, è in grado di estrarre idrogeno combustibile dal serbatoio d'acqua più esteso che abbiamo, il mare. Il dispositivo fa passare una scarica elettrica (*elettrolisi n.d.r.*), prodotta tramite i pannelli solari, attraverso l'acqua marina scindendola nei suoi componenti, **idrogeno e ossigeno**. *Fin qui nulla di nuovo!*

Le piccole bolle dei due gas ricavati vengono raccolte in due serbatoi grazie ad un **design asimmetrico a maglia dei due elettrodi**: da una parte l'idrogeno, dall'altra l'ossigeno. La possibile scalabilità di questa tecnologia apre una nuova frontiera per il futuro delle energie rinnovabili e pulite. Nonostante ciò la strada è ancora lunga e i problemi da risolvere molti, per esempio la difficoltà di **stoccaggio del gas**. La ricerca fa passi da gigante ogni giorno e anche se non si è ancora trovata una soluzione definitiva per il problema energetico, la strada intrapresa è quella giusta.

Commentato e adattato da Luigi Borghi.

12-06-2018 - New Horizons è uscita dall'ibernazione e si prepara all'incontro con Ultima Thule, un oggetto della fascia di asteroidi di Kuiper.

Voglio proporvi questo aggiornamento perché la New Horizons è oggi la sonda robotica, completamente operativa, più lontana in assoluto. I suoi predecessori Voyager, sono molto più distanti dalla Terra, ma non sono più in grado da tempo di elaborare immagini ne tantomeno di essere “comandati”. Ora sono in mezzo al nulla nel raggio di decine di miliardi di km. New Horizons invece, prima di fare la stessa fine, dovrà incontrare un oggetto che neanche riusciamo a vedere. Hubble vede “Ultima Thule” come un offuscato

puntino luminoso in mezzo ad un mare di stelle. Dall'articolo che segue si percepiscono bene le difficoltà del team di controllo nel dirigere in sicurezza un costosissimo veicolo che si trova ormai a 6 ore luce da noi, in un ambiente sconosciuto potenzialmente pericolosissimo e ricco di oggetti e polveri potenzialmente distruttivi. Ricordiamo che la sonda ha già fatto il suo dovere su Plutone ma, giustamente, le sonde moderne nascono già con diversi obiettivi possibili. Tutto progettato a tavolino (a parte la scelta dell'obiettivo secondario) al fine di ottenere la massima efficienza dall'investimento ma, quando si "vola" nel bel mezzo di una fascia di asteroidi, i più piccoli dei quali non c'è modo di tracciarli, ci vuole anche una buona dose di fortuna.

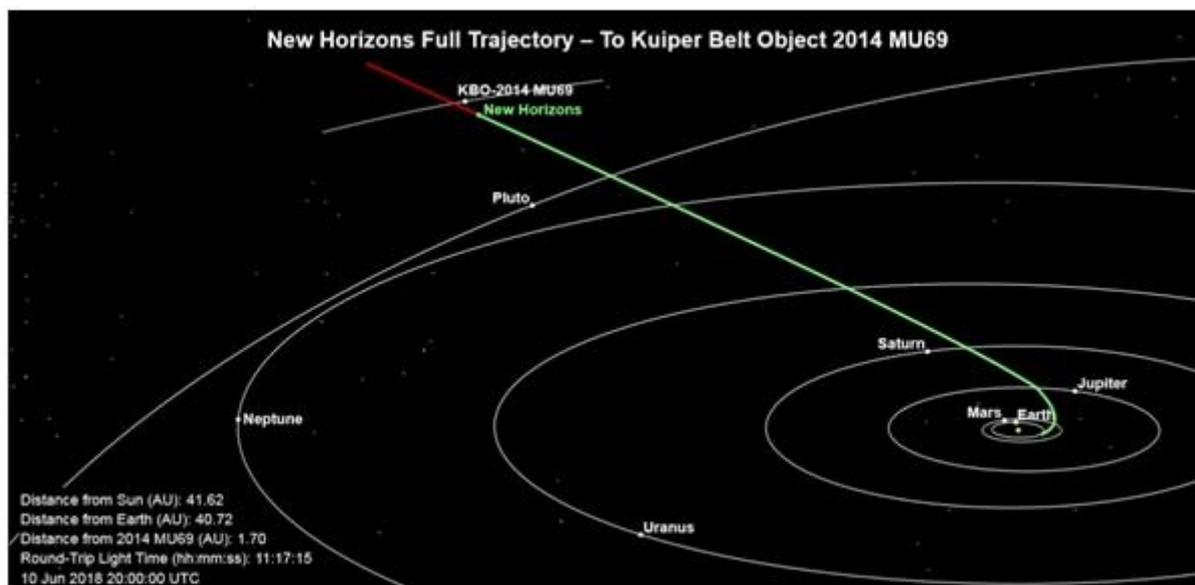
Eccovi l'articolo di Roberto Matri tratto da *Astronautinews.it*

<http://www.coelum.com/news/new-horizons-e-uscita-dall%E2%80%99ibernazione-e-si-prepara-all%E2%80%99incontro-con-ultima-thule>

Pochi giorni fa, il 4 giugno, New Horizons si è "risvegliata" dal suo ultimo periodo di ibernazione prima dell'incontro con l'oggetto della fascia di Kuiper MU 69 2014, recentemente ribattezzato Ultima Thule, che avverrà nel primo giorno del 2019.

I segnali che confermavano l'esecuzione da parte della sonda dei comandi del computer di bordo hanno raggiunto il centro di controllo presso il *Johns Hopkins Applied Physics Laboratory (APL)* di Laurel, nel Maryland, quando in Italia erano le 8:12 del 5 giugno.

Alice Bowman dell'APL, responsabile operativo della missione, ha riferito che **il veicolo spaziale è in buona salute, funziona normalmente e che tutti i sistemi sono tornati online come previsto.**



Posizione raggiunta da New Horizons al momento della pubblicazione di questo articolo. Credit NASA / Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory

New Horizons, che ora si trova 40,72 unità astronomiche dalla terra, pari a oltre 6 miliardi di chilometri, era entrata in ibernazione 165 giorni prima, il 21 dicembre 2017. Durante questa modalità operativa, che serve alla sonda per risparmiare energia, il veicolo è stabilizzato mediante rotazione (e quindi non consuma propellente per mantenere l'assetto) e quasi tutti gli strumenti scientifici sono spenti. Il computer di bordo continua però monitorare lo stato dei sistemi e a **trasmettere alla Terra un "segnale di conferma"**



una volta alla settimana e, circa una volta al mese, dati più dettagliati sulla salute della sonda.

Dopo il flyby di Plutone, nel luglio del 2015, New Horizons ha utilizzato questa modalità di viaggio due sole volte. Infatti, per quanto non ci fossero eventi di rilievo in grado di attirare sulla missione l'attenzione dei media, il lavoro attorno al veicolo spaziale non è mai mancato.

Per più di un anno, fino al 27 ottobre 2016, la sonda è stata impegnata a trasmettere gli oltre 50 GB di dati raccolti durante l'incontro con il pianeta nano e il suo sistema; nel frattempo i suoi sensori raccoglievano informazioni, a distanza, su vari oggetti della fascia di Kuiper e su polveri, radiazioni e gas presenti in quell'ambiente, inesplorato, del sistema solare. Ai primi del febbraio 2017, il veicolo ha effettuato una correzione di rotta, accrescendo la propria velocità di 0,44 metri al secondo. Pochi giorni dopo il *Mission Operations Center* ha dovuto anche affrontare una piccola crisi, quando la sonda è stata per 24 ore in safe mode, a causa di un problema durante il caricamento di nuovi comandi. Solo il 7 aprile, quando New Horizons era ormai giunta a metà della distanza di 1,564 miliardi di km che doveva percorrere tra Plutone e Ultima Thule, il team dell'APL le ha concesso il primo periodo di "riposo" dal 2014 (ossia dopo 852 giorni di attività ininterrotta) che è durato fino all'11 settembre 2017. La pausa, ovviamente, ha riguardato la sonda, non i tecnici coinvolti nella missione che non solo hanno dovuto lavorare sui dati raccolti e sul programma del prossimo flyby, ma anche sullo stesso misterioso obiettivo di tale incontro ravvicinato.

MU 69 2014 o "Ultima Thule", come è stato ribattezzato a seguito di un concorso pubblico conclusosi nel marzo scorso, è infatti un oggetto molto meno conosciuto di quanto fosse Plutone prima delle spettacolari immagini offerte da New Horizons. Anche nelle foto di Hubble, che lo ha scoperto quattro anni fa, non si mostra che in pochi pixel confusi.

Tra il 3 giugno e il 17 luglio dell'anno scorso, i ricercatori dell'APL hanno tentato di ottenere qualche informazione in più sulla sua forma, sfruttando l'occasione di tre occultazioni stellari causate dal piccolo oggetto della fascia di Kuiper. Si è trattato di un tentativo molto ambizioso, dal momento che **si doveva cogliere l'ombra proiettata sulla terra da un corpo celeste non più grande di 30-40.000 metri e distante 6 miliardi e mezzo di chilometri.**

Per portarlo a termine con qualche probabilità di successo occorre dati molto precisi su dove compiere le osservazioni, che sono stati ottenuti grazie ad Hubble, ma anche alle più recenti misurazioni di GAIA, rese accessibili da ESA in anteprima.

Attraverso il dispiegamento di squadre dell'APL in varie parti del globo e l'impiego dell'"osservatorio volante" SOFIA (*"Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy"*) si è riusciti ad ottenere risultati piuttosto interessanti. Sembra certo che MU 69 non abbia un normale profilo sferico.

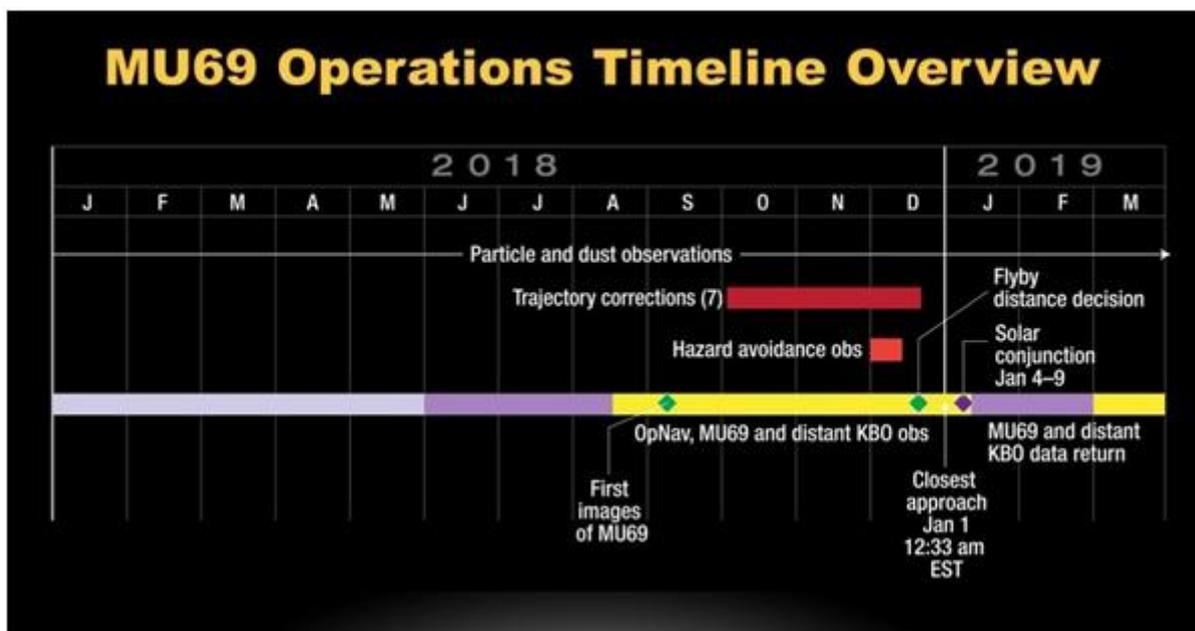
Potrebbe trattarsi di un oggetto piuttosto allungato – con una forma a patata (o ad arachide) molto diffusa nel sistema solare, ma non comune in un corpo così grande – o, più facilmente, di un sistema binario, costituito da due elementi del diametro di 15-20 km, orbitanti a breve distanza attorno ad un comune centro di gravità. Non si può escludere che i due corpi si trovino "a contatto", ossia che formino un corpo unico, e che quindi Ultima Thule abbia un aspetto molto simile a quello della cometa 67P Churyumov-Gerasimenko visitata dalla sonda Rosetta, sebbene sia di maggiori dimensioni. Le osservazioni da terra renderebbero ipotizzabile anche la presenza di un piccolo satellite orbitante a poche centinaia di km dal sistema binario principale.

Nell'intervallo di tempo tra il primo risveglio e la seconda ibernazione (settembre-dicembre 2017) New Horizons ha effettuato una seconda correzione di rotta, il 9 dicembre, con un'accensione dei thruster di 152 secondi che ha accresciuto la sua velocità di 1,51 metri al secondo, e **ha infranto un primato del Voyager-1 che durava da 27 anni.**

Il programma del prossimo flyby

Tra giugno e luglio saranno effettuati aggiornamenti del software di bordo, verranno recuperati gli ultimi dati scientifici sulla fascia di Kuiper raccolti dalla sonda anche durante il periodo di ibernazione, e si svolgerà una serie di controlli sui sottosistemi e sugli strumenti.

A metà agosto, il team invierà a New Horizons i comandi che attiveranno il sistema di **stabilizzazione a tre assi**, indispensabile per le osservazioni ottiche. Verranno effettuate riprese a distanza degli oggetti della fascia di Kuiper e, **ai primi di settembre, potremo disporre delle prime foto di MU 69 (probabilmente apparirà ancora come un puntino).** Queste immagini, insieme ai dati di tracking raccolti dal *Deep Space Network*, aiuteranno i tecnici a **perfezionare la rotta del veicolo**, attraverso una serie di manovre ("Trajectory Correction Maneuver" o TCM), che potranno aver luogo in sette momenti, già prestabiliti, tra ottobre e dicembre.



Timeline del flyby di Ultima Thule, dicembre-gennaio 2019. Credit: NASA / Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory / Southwest Research Institute

Tra novembre e dicembre saranno anche svolte specifiche osservazioni relative all'ambiente che circonda Ultima Thule, al fine di comprendere i rischi insiti nell'avvicinamento all'oggetto ("Hazard avoidance observations").

Sulla base di questi dati, nella seconda metà di dicembre, sarà effettuata la scelta tra due possibili scenari di flyby ("Flyby distance decision"). Quello auspicato prevede un avvicinamento a nord di Ultima, fino a 3.500 km dalla superficie, ma, qualora le osservazioni rivelassero la presenza di detriti o di altri piccoli satelliti, si sceglierà di tenersi ad una distanza di sicurezza di 10.000 km.

In entrambi i casi si tratterebbe di un passaggio più ravvicinato rispetto a quello di Plutone, sorvolato a 12.500 km, e le immagini riprese potranno avere una maggiore risoluzione



(nell'eventualità del flyby ravvicinato si potranno raggiungere i 70 metri per pixel a fronte dei 183 delle più dettagliate immagini scattate di Plutone).

Dopo appena una settimana, **tra il 26 dicembre 2018 e il 3 gennaio 2019**, inizierà la fase di flyby, culminante nel massimo avvicinamento a Ultima Thule, **che sarà presumibilmente raggiunto alle 18:33 (ora italiana) del 1° gennaio**, anche se sulla terra ne riceveremo conferma **solo dopo le sei ore abbondanti** necessarie ai segnali della sonda per raggiungere le antenne del DNS.

New Horizons restituirà parte dei dati raccolti sia prima che dopo il 1° gennaio, ma una "sfavorevole configurazione astrale" rallenterà di qualche giorno l'arrivo delle immagini più interessanti. Proprio a conclusione della fase di 9 giorni del flyby, tra 4 e 9 gennaio, la congiunzione con il Sole (**ossia l'allineamento sonda-Sole-Terra**) **renderà impossibile la comunicazione con il veicolo che, comunque, continuerà a raccogliere dati**. Trascorso questo periodo New Horizons sarà disposta in "spin mode", ossia in una modalità di volo in cui l'assetto del veicolo è controllato attraverso la rotazione e la parabola puntata verso la terra, per iniziare il trasferimento dei dati memorizzati. Come già avvenuto per Plutone, questa operazione sarà piuttosto lunga e impegnerà sonda e team di terra fino al 2020.

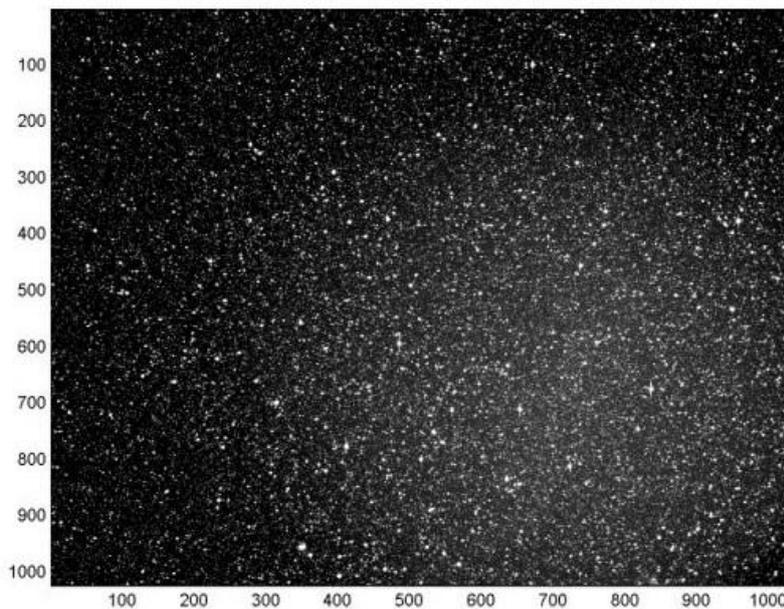
Commentato ed adattato da Luigi Borghi.

17-06-2018 – settimana ricca di novità!

Questa settimana vi propongo alcune notizie che hanno catturato il mio interesse, che come sempre, è tarato per scovare novità, potenzialmente determinanti per il futuro del settore spaziale.

La prima riguarda LISA (Laser Interferometer Space Antenna). Alcuni di voi ricorderanno questo probe dell'ESA, lanciato il 3 dicembre 2015, destinato a verificare la possibilità di realizzare un osservatorio di onde gravitazionali nello spazio, garantendo una risoluzione, soprattutto alle bassissime frequenze, che sulla Terra è impossibile.

Ebbene, il suo obiettivo è stato raggiunto con successo ma, come si usa nell'era moderna dell'astronautica, un hardware funzionante già in orbita si sprema al massimo. Quindi eccone la sua conversione (ovviamente prevista in fase di progettazione) in modo da utilizzare il suo star tracker, previsto nella missione primaria solo per tenere l'assetto del satellite, come cacciatore di NEO (near-Earth object)! Un passo avanti per proteggerci, realizzato con il "semplice" upload di una nuova versione di software.



Ecco il primo articolo scritto da Marco Di Lorenzo su Alive universe:
<https://aliveuniverse.today/flash-news/spazio-astronomia/3027-lisa-pathfinder-a-caccia-di-asteroidi>

L'ESA sta sperimentando un sistema di avvistamento nello spazio, sfruttando uno star tracker a bordo del prototipo di antenna gravitazionale.

Immagine sopra: Credit: ESA CC BY-SA IGO 3.0



Immagine sotto: lembo notturno della Terra ripesa dallo star-tracker di LISA Pathfinder - Copyright: ESA/LPF/Airbus-DS; Acknowledgement to J. Grzymisch & M. Watt

La ricerca e lo studio di oggetti che passano nei pressi della Terra (NEO) presentano numerose limitazioni se svolti dai telescopi a Terra. Ad esempio, qualsiasi NEO proveniente dalla direzione del Sole

passerà inosservato ed è proprio quello che è successo con il bolide di Chelyabinsk nel 2013, piombato sulla Terra senza alcun preavviso.

In effetti, uno dei luoghi migliori per individuare gli asteroidi è lo spazio, specialmente da un'orbita solare più interna di quella terrestre.

Per dimostrare che l'ESA ha questa capacità, è stata condotta una campagna di test utilizzando gli inseguitori stellari (star trackers) a bordo di LISA Pathfinder, il veicolo usato per testare il futuro osservatorio per onde gravitazionali nello spazio situato nella regione di librazione L1, quindi all'interno dell'orbita terrestre.

Gli star-tracker sono telecamere ottiche normalmente utilizzate per determinare l'orientamento di un veicolo.



Ecco un'immagine (in alto sotto) ripresa da questo sistema poco dopo il lancio di LISA Pathfinder nel dicembre 2015; si possono intravedere diverse stelle, sia nella parte superiore sia al centro, attraverso l'atmosfera:

Questa attività ha le sue radici in uno degli studi finanziati dall'ESA nell'ambito del programma SSA (Space Situational Awareness) dell'agenzia. Un apposito software è stato caricato nel computer di LISA Pathfinder il 26 gennaio scorso ed è stata condotta una campagna di test iniziali utilizzando l'Autonomous Star Tracker (AST).

Il software è stato caricato sullo star tracker ridondante (AST2) con una sequenza di comandi che consentono la cattura di immagini a lunga esposizione: tipicamente il tempo di integrazione totale è 10 minuti, ottenuti sommando 10 sub-frames, al fine di limitare la saturazione del sensore CCD e di consentire la rimozione di segnali spuri dovuti a radiazione cosmica.

La prima immagine catturata (è riportata in alto, sopra) ed è eloquente per profondità/sensibilità. Si noti che il campo di vista completo non è stato esposto per 10 minuti tutti in una sola volta a causa delle limitazioni di memoria a bordo; si è fatto quindi ricorso a tre esposizioni di 10 minuti ciascuna e siccome ogni esposizione viene acquisita, elaborata e scaricata in 20 minuti, una cattura completa dell'immagine richiede circa un'ora.

A partire da gennaio e fino alla fine della missione (prevista il 18 luglio), l'inseguitore stellare ha catturato 24 immagini al giorno, che vengono successivamente elaborate per determinare se un NEO è stato individuato. In una e-mail la scorsa settimana, Detlef Koschny, capo del segmento NEO nel programma SSA, ha confermato che molti asteroidi erano stati trovati nelle immagini. "Questo apre la strada per le osservazioni spaziali NEO", ha aggiunto.

17-06-2018 – Nei prossimi sei anni parecchi progetti ambiziosi diventeranno concreti, non solo con Marte come obiettivo, ma anche la Luna ed il “dopo” ISS.

Infatti ho pescato due articoli che ci fanno capire bene come si stanno muovendo nei prossimi anni sia la NASA che i privati. Ci saranno probabilmente delle sorprese soprattutto nel settore privato. Infatti mentre la NASA che, come vedremo, si muove abbastanza velocemente, ma con i ritmi legati alle amministrazioni americane ed ai relativi finanziamenti, sempre un po' "scarsi", il privato invece si può permettere di progettare finanziare e realizzare missioni senza dover rendere conto alla amministrazione pubblica ma solo ai loro conto economico e quindi alla proprietà. Abbiamo anche visto che ormai la capacità di accedere allo spazio da parte di aziende private americane (Elon Musk ci insegna) non ha più nulla da invidiare con le agenzie spaziali nazionali, ma soprattutto lo spazio è diventato un business con parecchi zeri.

Le novità sono appunto due:

- 1) i nuovi programmi USA di esplorazione della Luna hanno fatto un deciso passo in avanti a partire da subito.*
- 2) Il dopo ISS potrebbe essere privato.*

Partiamo dagli annunciati programmi NASA, da un articolo su:

<http://newsspazio.blogspot.com/2018/06/i-nuovi-programmi-usa-di-esplorazione.html#more>

fonte: <https://www.nasa.gov/feature/nasa-outlines-new-lunar-science-human-exploration-missions>

Nella nuova proposta di budget NASA del Presidente USA Donald Trump per l'anno fiscale 2019 vi è un nuovo, forte impulso all'esplorazione Lunare, con un programma piuttosto aggressivo che inizia con una serie di missioni commerciali.



E' lo stesso Bill Gerstenmaier (associate administrator, Human Exploration and Operations Mission Directorate, sede centrale NASA, Washington) a dichiarare che la Luna riveste un ruolo importante nell'espandere la presenza umana nel sistema solare.

"In combinazione con le capacità abilitate dalla Lunar Orbital Platform-Gateway (il già trattato "Deep Space Gateway"), queste missioni inaugureranno una nuova era dell'esplorazione della Luna e delle sue risorse, e forniranno un terreno di addestramento per le missioni umane su Marte".

Parole ufficiali, importanti che danno un' idea ben precisa del cammino che NASA intende percorrere.

A partire dal 2019 la NASA ha in programma di iniziare tutta una serie di missioni robotiche commerciali con lander e razzi per portare sul nostro satellite payload e servizi. Più avanti nell'anno verrà lanciata una richiesta di interesse che si concluderà con l'assegnazione di specifici contratti per effettuare servizi di trasporto sulla superficie Lunare.

NASA ha anche l'obiettivo di comprendere meglio e sviluppare ulteriormente i requisiti per i futuri sistemi di allunaggio per equipaggi umani. L'idea è quella di realizzare inizialmente lander con capacità di carico media (payload da 500 a 1.000 kg), per poi maturare esperienza e tecnologie per arrivare a realizzare altri lander con maggiore capacità e certificati per esseri umani (payload tra 5000 e 6000 kg).

Quest'ultima tipologia di lander potrà anche essere utilizzata in seguito per payload anche maggiori, per supportare scienza, esplorazione, missioni di invio a Terra di campioni Lunari, prospezione i risorse, utilizzo *in-situ* di risorse ecc. ecc.

L'ente spaziale Americano è al lavoro con il mondo dell'industria per determinare come procedere al meglio con potenziali partner. La prime 2 missioni commerciali di medio carico per la Luna potrebbero essere lanciare nel 2022.

Si tratta di una strategia che abbraccia l'intera NASA, progettata per consentire una collaborazione "fluida" tra i vari dipartimenti dell'ente spaziale Americano, il mondo dell'industria USA ed i partner Internazionale.

Un altro componente importante di questa vision è continuare ad utilizzare le sonde orbitali che già si trovano nel sistema Lunare. Prima tra tutte LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter), che continua a studiare la superficie del nostro satellite naturale dall'orbita, producendo dati preziosi e fondamentali per le future missioni robotiche ed umane.

Sono attualmente in corso piani per una nuova e migliorata campagna di analisi dei campioni di suolo Lunare per assicurare che i dati a partire dalle missioni Apollo siano ampiamente disponibili per supportare le future attività.

NASA fornisce anche la ShadowCam, come contributo US alla prima missione Lunare della Korea Aerospace Research Institute, il Korea Pathfinder Lunar Orbiter (KPLO).

ShadowCam mapperà la riflettanza nelle regioni permanentemente in orbita della Luna alla ricerca di nuove prove della presenza di depositi di ghiaccio.

Ancora, NASA utilizzerà un certo numero di microsatelliti CubeSat per studiare (in modo economico) l'ambiente Lunare.

Tredici CubeSat verranno lanciati nella Exploration Mission-1, la prima missione Lunare dello SLS (Space Launch System) e della capsula Orion.

Quattro di questi CubeSat, LunaH-Map, Lunar IceCube, Lunar Flashlight, e LunIR utilizzeranno strumentazione avanzata per studiare le risorse Lunari per individuarne i siti, la composizione e la loro quantità.

La conoscenza acquisita da sonde orbitali darà modo alla NASA di sviluppare nuovi payload scientifici che verranno portati sul suolo Lunare dalle missioni commerciali. E ciò a sua volta si tradurrà in una migliore comprensione della Luna e delle sue risorse.

Merita un accenno la proposta della missione NASA Resource Prospector mission, che è approvata sarà la 1° spedizione mineraria su di un altro mondo. Si tratta di un rover progettato per estrarre elementi volatili come idrogeno, ossigeno ed acqua.

Si tratterebbe della naturale evoluzione basata sulle precedenti missioni LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite) e LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter)

Guarda il video: <https://youtu.be/fMXWsiaEK6Q>

17-6-2018 – Una stazione spaziale commerciale: Axiom space.

Chiudo questa homepage con un'altra notizia che farà un po' di luce sul futuro della ricerca in condizioni di microgravità. Ricerca che oggi è totalmente legata alla Stazione Spaziale internazionale (ISS) e che nel 2025 si troverà senza sede.

“La stazione spaziale Axiom potrebbe sostituire Iss una volta dismessa, con l'obiettivo di creare un laboratorio di microgravità per astronauti professionisti ed esploratori privati”.

Da articoli su:

<https://axiomspace.com/cnbc-names-axiom-space-as-one-of-29-companies-likely-to-receive-major-funding/>

e di *Ilaria Marciano* su <http://globalscience.globalist.it/vita-nello-spazio/2018/06/15/axiom-space-il-nuovo-avamposto-commerciale-2026269.html>



Rappresentazione artistica dell'avamposto di Axiom Space. (credit Axiom Space)

Stando a quanto riportato dall'amministrazione Trump negli ultimi tempi, la **Stazione Spaziale Internazionale** continuerà ricevere fondi solo fino al **2024**. La fine del programma internazionale riguarda la decisione da parte del governo americano di concentrare i finanziamenti su altri tipi di missioni, attraverso l'avvio di partnership tra pubblico e privato. Ma cosa ne sarà dopo? Una valida risposta potrebbe essere quella fornita da **Axiom Space**, compagnia privata con sede a Houston, che sta lavorando per realizzare la prima **stazione spaziale commerciale**.



Secondo i piani della compagnia, i moduli della nuova stazione partiranno alla volta della Iss e saranno inizialmente collegati ad essa. In questo modo, Axiom Space potrà lanciare i primi **turisti spaziali entro il 2020**, i quali vivranno in orbita per ben **dieci giorni**, alla modica cifra di **55 milioni di dollari**. Il costo coprirebbe la permanenza, il trasporto da e verso la Iss e un programma di addestramento per astronauti di 15 settimane. Poi, quando il laboratorio orbitante internazionale sarà pronto per essere dismesso, - l'avamposto Axiom si staccherà e inizierà a orbitare nello spazio 'autonomamente'. L'idea di Axiom space è quella di creare un **laboratorio di microgravità** per astronauti professionisti ed esploratori privati. "È un onore continuare il lavoro iniziato dalla Nasa e dai suoi partner per portare consapevolezza dei profondi benefici dell'esplorazione spaziale umana e coinvolgere più paesi e aziende private in questi sforzi", ha dichiarato il Ceo e il presidente di Axiom Space Michael Suffredini, che ha gestito il programma Iss della Nasa per dieci anni.

Il turismo spaziale è in forte espansione ed è dominato da società occidentali quali la **Virgin Galactic** e la **Blue Origin**, e da nuove realtà emergenti. Come la startup **Orion Span**, che ha annunciato di voler realizzare di un "luxury space hotel" (Aurora Station) entro il 2022, o la **Bigelow Aerospace** azienda dedicata allo sviluppo di habitat espandibili, che punta a creare avamposti nell'orbita terrestre fino ad arrivare allo sviluppo di un modulo espandibile per la superficie lunare.

Commentati ed adattati da Luigi Borghi.

22-6-2018 - Ora l'universo è 'completo': trovata nei gas la massa mancante!

È risaputo che di tutta l'energia e la materia che compone il nostro universo, conosciamo solo il 5%, anzi un po' meno.

Infatti, il restante 95% possiamo suddividerlo in un 70% di energia "oscura", così etichettata perché la si ritiene responsabile della accelerazione dell'espansione dell'universo degli ultimi 7 miliardi di anni, ma non vi è nessuna evidenza diretta.

Mentre il restante 25% è composto da una ipotetica materia "oscura", così chiamata perché responsabile della anomala velocità di rotazione periferica delle galassie a spirale, senza però manifestare nessuna interazione con la forza elettromagnetica e la materia normale, barionica, ma solo con la forza di gravità.

Meno noto è invece il fatto che anche in quel 5% di materia nota, avevamo una lacuna di un 40% di materia che era "sparita" da oltre 10 miliardi di anni. In sostanza avevamo le idee abbastanza chiare di ben il 3% dell'intero universo.

Guardando il lato positivo, diciamo che abbiamo parecchio margine di miglioramento!

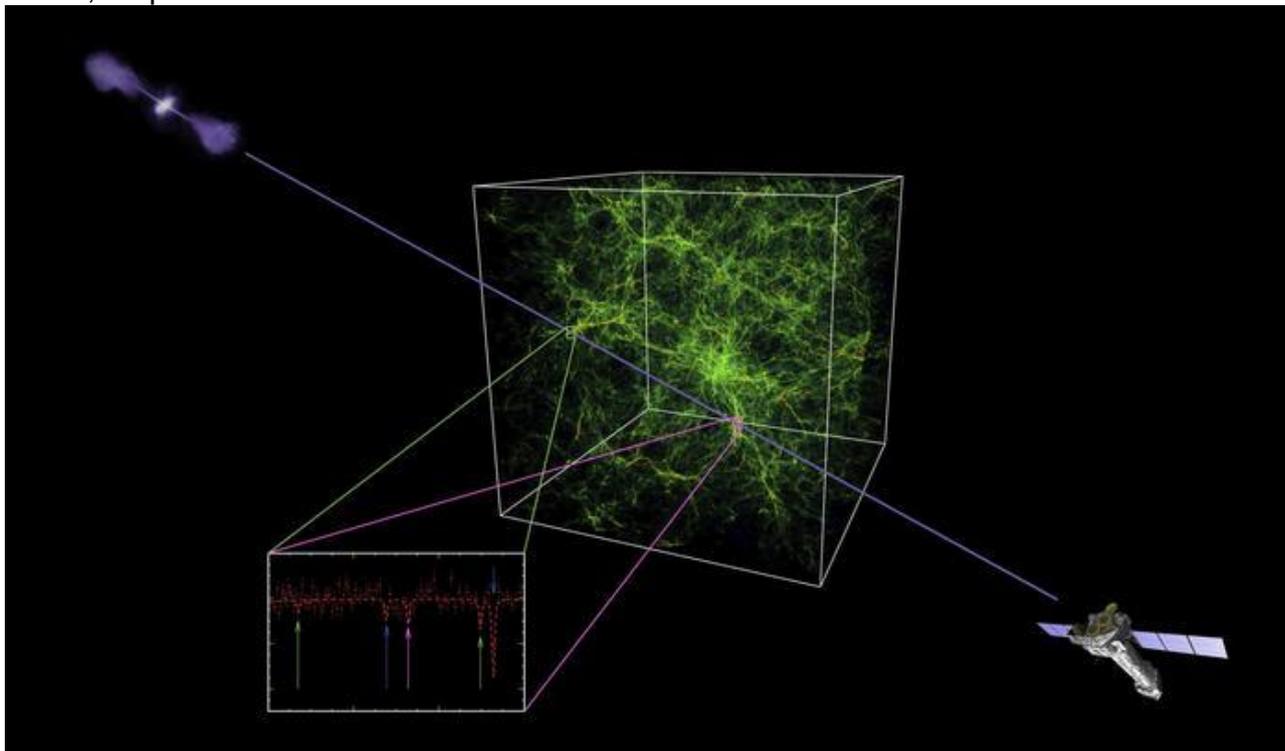
Ma la bella notizia è che un italiano ha fatto luce su quel 3%, o se preferite, su quel 40% di materia barionica sparita. Vi propongo questo articolo tratto da global science:

<https://globalscience.globalist.it/cosmo/2018/06/20/risolto-il-mistero-dei-barioni-mancanti-2026578.html>

Ci sono voluti circa vent'anni di ricerca, ma alla fine sono stati trovati proprio dove e come la teoria aveva previsto. Stiamo parlando dei barioni mancanti, vale a dire la materia ordinaria, una cui considerevole porzione sembrava essere scomparsa sotto i nostri occhi negli ultimi dieci miliardi di vita dell'Universo.

La scoperta è stata realizzata grazie all'osservazione più lunga mai realizzata di un singolo quasar da parte del telescopio XMM-Newton dell'ESA.

Il team internazionale che ha condotto la ricerca, guidato da Fabrizio Nicastro dell'INAF di Roma, ha pubblicato i suoi risultati sull'ultimo numero della rivista *Nature*.



Immagini massa mancante dell'universo, EMBARGATE ALLE 19,00 La composizione cosmica della materia ordinaria. Crediti: ESA

Sappiamo ormai da decenni che il 30-40% dei barioni che ci aspettiamo di trovare nell'Universo locale sfuggono alle osservazioni. I barioni sono ciò che consideriamo materia ordinaria, vale a dire stelle, pianeti, gas, polveri e anche noi stessi. Teoria e osservazioni indirette di questa materia durante le prime fasi di vita dell'Universo, sono in grado di fornire sia stime di quantità, facendo emergere la considerevole porzione di materia mancante, sia una possibile soluzione a questo rompicapo.

Stando ai modelli, infatti, i barioni "sfuggenti" si troverebbero lungo filamenti di gas che collegano tra loro le galassie. Tali filamenti sono formati principalmente da idrogeno ionizzato, e quindi sono molto deboli e difficili da osservare.

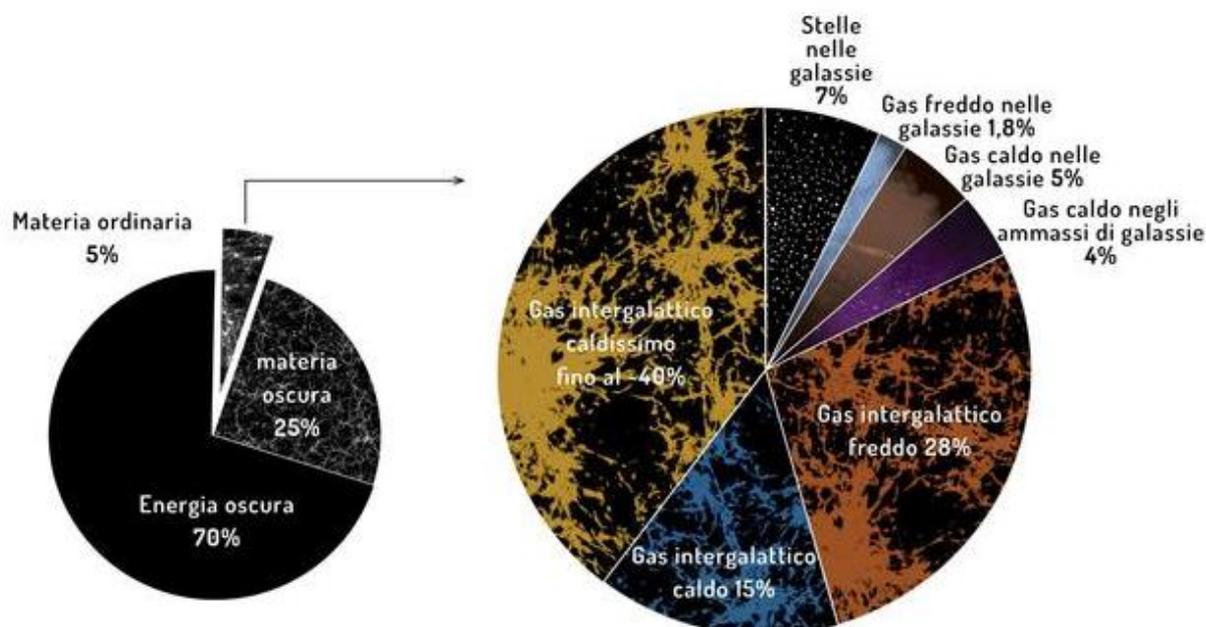
Grazie all'avvento, circa 20 anni fa, degli osservatori spaziali ai raggi X in grado di effettuare misure spettroscopiche ad alta risoluzione, gli astronomi hanno potuto iniziare ad indagare questo mistero. Nonostante i numerosi sforzi, fino ad ora erano state realizzate rilevazioni non conclusive, con bassa significatività.

Per ottenere qualche indizio in più su questa grossa porzione di materia mancante, i ricercatori hanno puntato il telescopio XMM-Newton dell'ESA sul quasar chiamato 1ES 1553+113. Grazie alle osservazioni pianificate dal team tra il 2015 e il 2017, e a una serie di puntamenti precedenti, disponibili in archivio, il set di dati è arrivato a coprire in tutto tre settimane di osservazione continua: l'esposizione più lunga in assoluto su una singola sorgente di quel tipo.

L'incredibile mole di informazioni spettroscopiche raccolta si è trasformata in una "radiografia" dettagliata del materiale che si trova tra noi e il quasar. Questo ha permesso ai ricercatori di scoprire una serie di deboli righe di assorbimento dovute alla presenza di

enormi quantità di barioni nascosti nel materiale caldo e gassoso che si estende anche per milioni di anni luce tra una galassia e l'altra.

«Le nostre osservazioni, giunte dopo diciotto anni di incessanti tentativi da parte di diversi gruppi di ricerca nel mondo, hanno finalmente individuato la materia ordinaria mancante dell'Universo», dice Fabrizio Nicastro, ricercatore dell'INAF e primo autore dell'articolo. «La materia che abbiamo trovato è esattamente nella posizione e nella quantità predette dalla teoria, quindi possiamo dire di aver risolto uno dei più grandi misteri dell'astrofisica moderna: quella dei barioni mancanti».



Rappresentazione artistica del mezzo intergalattico caldo e caldissimo: ESA / ATG medialab; dati: ESA / XMM-Newton / F. Nicastro et al. 2018; simulazione cosmologica: R. Cen

Lo studio è stato pubblicato sull'ultimo numero della rivista *Nature* nell'articolo **Observations of the missing baryons in the warm-hot intergalactic medium** di F. Nicastro, J. Kaastra, Y. Krongold, S. Borgani, E. Branchini, R. Cen, M. Dadina, C. W. Danforth, M. elvis, F. Fiore, A. Gupta, S. Mathur, D. Mayya, F. Paerels, L. Piro, D. Rosa-Gonzalez, J. Schaye, J. M. Shull, J. Torres-Zafra, N. Wijers e L. Zappacosta
Commentato ed adattato da Luigi Borghi.

27-6-2018 – Lunedì scorso Hayabusa2, in silenzio, è arrivata a destinazione!

Il mondo dell'astronautica è fatto così: c'è chi dichiara ai media prima della partenza quali saranno obiettivi e risultati delle missioni (tipicamente agenzie spaziali americane ed europee), accettando il rischio del flop. Poi c'è chi cerca di rivendicare risultati anche quando si fatica a vederli (tipicamente gli europei e i russi) e chi non dice nulla con nessuno e diffonde ai media solo a risultati ottenuti, meglio se positivi o, a fatica, se negativi (russi, cinesi, indiani e giapponesi).

Oggi non sfugge nella a nessuno, quindi si può secretare una missione (tipicamente militare) ma tutto il mondo può constatare che è partito qualche cosa; da dove; e spesso, anche dove è diretto.

I giapponesi sono comunque un popolo particolare, che fa degli obiettivi delle vere e proprie missioni di vita, che sa sfruttare al massimo gli errori e va avanti con un metodo step by step, che ha reso emblematica la loro capacità di garantire qualità nella produzione industriale. Ho avuto a che fare con loro e so che non demordono facilmente!

Le missioni Hayabusa 1 e 2 dimostrano la loro caparbità e la loro determinazione.

Infatti la prima (Hayabusa1) lanciata il 9 maggio 2003, con un vettore M-V, dal Centro Spaziale di Uchinoura, raggiunse il suo obiettivo verso la metà di settembre del 2005.

Fece poi osservazioni ravvicinate dell'asteroide di 500 metri "25143 Itokawa", prima di posarsi sulla sua superficie, il 19 ed il 25 novembre 2005.

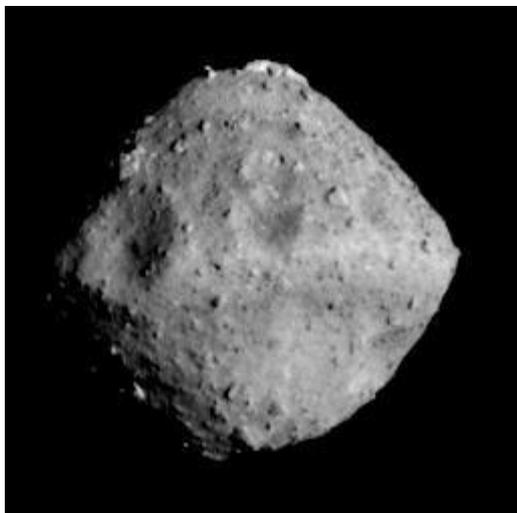
Poi a causa di problemi nel controllo d'assetto, non furono tentate ulteriori manovre per il recupero di altri campioni. Il 25 aprile, sigillata la capsula contenente il materiale recuperato (pochissimo a dir la verità), Hayabusa intraprese il viaggio che l'avrebbe riportata sulla Terra, dove giunse il 13 giugno 2010.

È stato un fallimento o un successo? Vista la complessità ed il primato di portare a Terra un pezzo di asteroide, io lo considero un successo, ma i giapponesi lo hanno considerato un mezzo fallimento, quindi, forti dell'esperienza acquisita a seguito degli errori commessi, ci hanno provato di nuovo con Hayabusa2.

Terremo monitorato nei prossimi mesi i risultati di questa missione, per ora vi propongo questo breve articolo tratto da diverse fonti:

<http://global.jaxa.jp/projects/sat/hayabusa2/index.html>

<http://www.infinitoteatrodelcosmo.it/2018/06/26/hayabusa2-arrivato-silenzio/>



Ieri la sonda Hayabusa2 (che significa Falco pellegrino 2) è arrivata a 40 km dal suo asteroide Ryugu. Dopo un viaggio di circa 3,2 miliardi di km dal lancio, la sua destinazione è finalmente vicina. Due piccoli oggetti si incontreranno presto nello spazio esterno a 280 milioni di km dalla Terra.

Nella immagine accanto: Ryugu di asteroidi fotografato dall'ONC-T il 24 giugno 2018 intorno alle 00:01 JST. Crediti: JAXA, Università di Tokyo, Università di Kochi, Università di Rikkyo, Università di Nagoya, Istituto di tecnologia di Chiba, Università di Meiji, Università di Aizu, AIST ...,

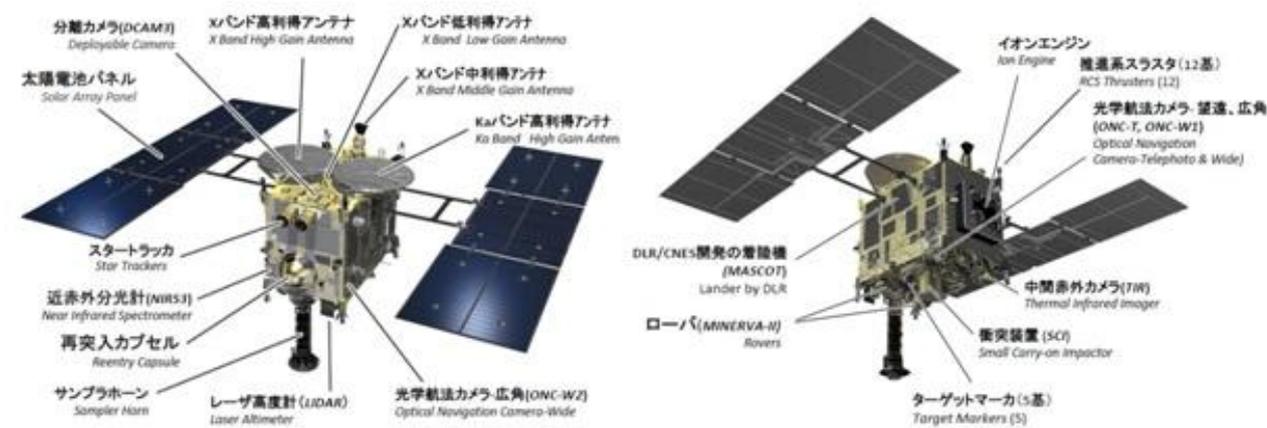
Un oggetto di interesse altissimo, con il suo chilometro di diametro, in quanto contiene materiale ultra primitivo (come indica il tipo tassonomico).

I giapponesi, zitti zitti e con la dovuta calma stanno per schierare un vero esercito di sonde che scenderanno sulla superficie di Ryugu, tra cui un vero e proprio mini robot.

La sonda ha anche **un braccio per raccogliere materiale e riportarlo sulla Terra.**

Non ci sono getti di vapore o molecole impattanti, regna la calma e il materiale è altrettanto fondamentale, per studiare le origini del Sistema Solare, di quello cometario (anzi forse è perfino meno modificato).

Accettato il parziale fallimento di Hayabusa1, senza volerlo fare diventare un successo strepitoso (come è successo per *Rosetta* che, pur avendo fallito la discesa del lander Philae, la missione fu ritenuta comunque un successo), i giapponesi hanno fatto esperienza e si presentano al nuovo appuntamento con tutta la strumentazione necessaria.



L'asteroide Ryugu ha stupito per la sua forma: un vero e proprio diamante come si nota benissimo durante la sua rotazione nel filmato che segue: <https://youtu.be/yVqYC5B5L10> E' anche interessante un altro video che mostra l'intera rotta di avvicinamento, https://youtu.be/8H4aZX_8hMA

Fonte delle immagini dell'asteroide: ISAS, JAXA, Hayabusa2 Team
Commentato e redatto da Luigi Borghi.