



Rappresentazione artistica della sonda MAVEN della NASA in orbita intorno a Marte.

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.

4-4-2017 - Come fu che Marte perse l'atmosfera.

Il Pianeta Rosso ha perso la maggior parte della sua atmosfera per effetto dell'intenso vento solare - il flusso di particelle che soffia dal Sole in ogni direzione - subendo un drastico cambiamento climatico, che ha determinato le attuali condizioni di freddo secco. **Lo ha stabilito un nuovo studio condotto sulla base dei dati raccolti dalla sonda MAVEN della NASA.**

È quanto afferma uno studio pubblicato su "Science" da Bruce Jakosky dell'Università del Colorado a Boulder e colleghi di altri istituti statunitensi in base ai dati raccolti dalla missione Mars Atmosphere and Volatile Evolution (MAVEN) della NASA, lanciata nel 2013 ed entrata in orbita intorno al Pianeta Rosso nel 2014.



Rappresentazione artistica della sonda MAVEN della NASA in orbita intorno a Marte (Credit: NASA's Goddard Space Flight Center)

I risultati aggiungono un altro tassello al complesso quadro di conoscenze sul Pianeta Rosso, anche in vista di una sua futura possibile colonizzazione.

Gli studi degli ultimi decenni hanno portato ad alcune importanti conclusioni sulla sua evoluzione geologica.

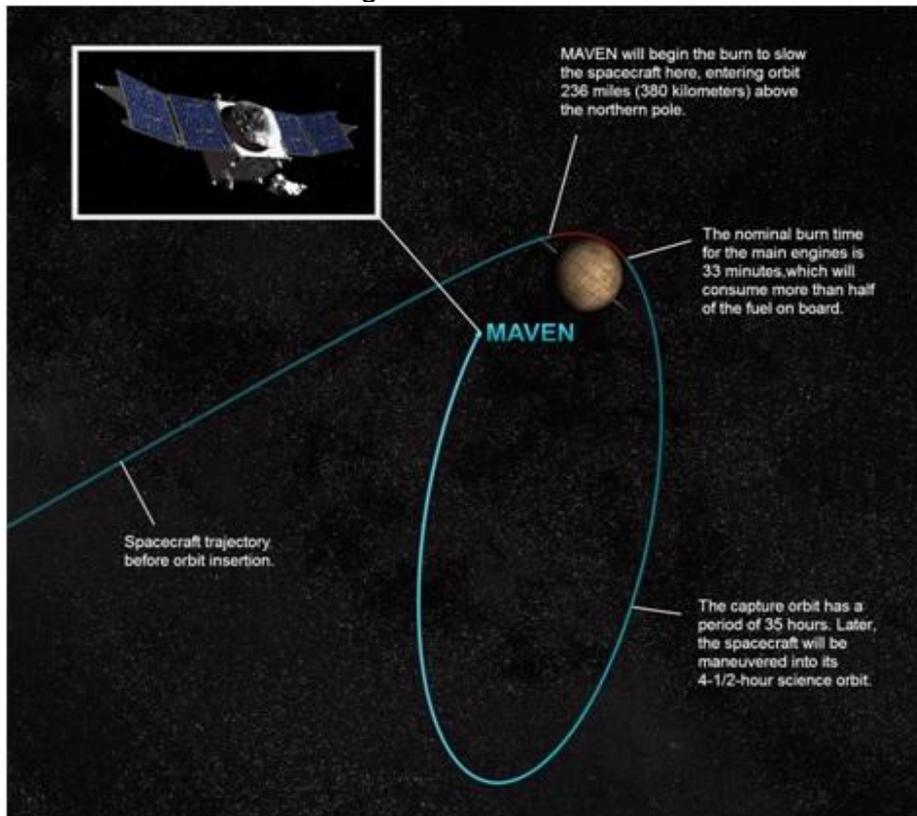
La prima è che sulla superficie del pianeta l'acqua non è stabile: l'atmosfera è troppo fredda e rarefatta.

In un lontano passato, tuttavia, le cose erano probabilmente diverse, come testimonia la presenza di letti di fiumi secchi.

Dunque, l'acqua scorreva su Marte e quindi c'era anche un'atmosfera in grado di sostenerla. Ma come fa un pianeta a perdere la sua atmosfera?

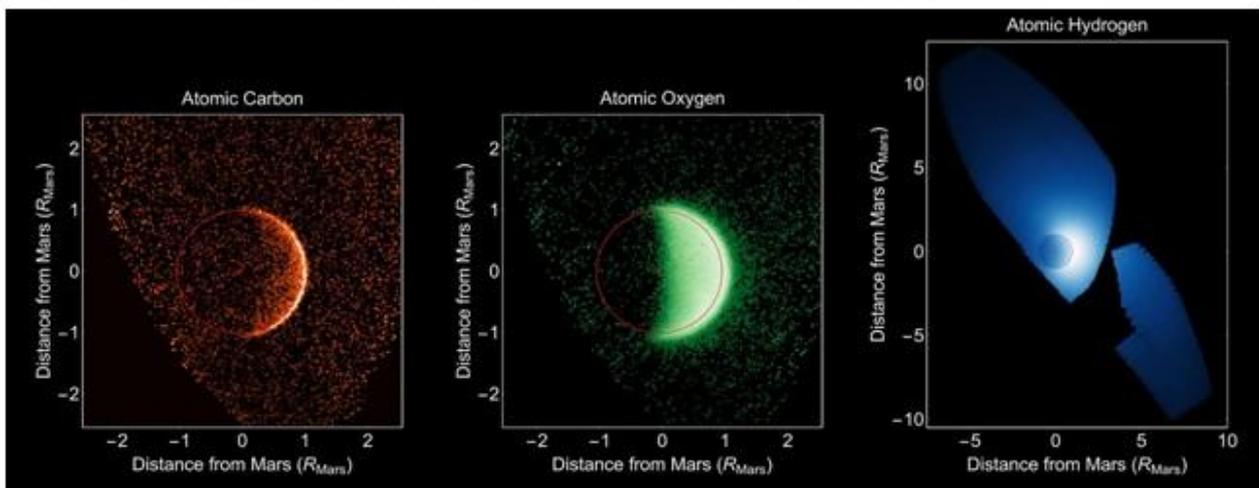
I meccanismi possibili sono diversi. Alcune reazioni chimiche, per esempio, possono intrappolare i gas nelle rocce di superficie. Oppure l'atmosfera può essere erosa dalla radiazione e dal vento di particelle emesse dalla propria stella. E proprio quest'ultimo processo, probabilmente, è quello che ha privato Marte di gran parte della sua atmosfera.

Il vento solare è un flusso di particelle cariche che soffia costantemente dalla superficie del Sole verso ogni direzione. Le stelle giovani producono venti più intensi, e perciò la perdita di atmosfera a causa di questi processi procede con un tasso elevato, tanto da influenzare a lungo termine anche il clima.



Traiettoria di arrivo e di rallentamento per inserimento in orbita marziana.

Sotto: primi rilevamenti di carbonio, ossigeno e idrogeno.



Fonti; sopra :
<https://en.wikipedia.org/wiki/MAVEN#/media/File:MarsMaven-Orbit-Insertion-142540-20140917.png>

Sotto:
<https://en.wikipedia.org/wiki/MAVEN#/media/File:PIA18613-MarsMAVEN-Atmosphere-3UV-Views-20141014.jpg>

Un indicatore significativo dell'influenza del vento solare è il gas argon, che possiede due isotopi: l'argon-36, più leggero, e l'argon-38, più pesante.

Il primo è più abbondante della sua controparte negli strati più alti dell'atmosfera, e quindi viene strappato dal vento solare con più facilità, lasciando un'atmosfera più ricca dell'isotopo 38. Misurando l'abbondanza dei due isotopi alle diverse quote atmosferiche, è così possibile avere una stima di quanto gas è andato disperso nello spazio rispetto alle condizioni primordiali.

Grazie alle misurazioni condotte dalla sonda MAVEN, Jakosky e colleghi hanno potuto stimare che, a partire dalla formazione del pianeta, l'atmosfera ha perso il 66 per cento dell'argon. Sulla base di questo dato hanno poi stimato la perdita di altri gas con lo stesso meccanismo, fino a ottenere un modello dell'antica atmosfera marziana.

Con tutta probabilità, era densa quanto quella terrestre e costituita principalmente da anidride carbonica; la maggior parte di essa poi è andata perduta, determinando enormi cambiamenti nel clima del pianeta, i cui esiti sono ora evidenti.

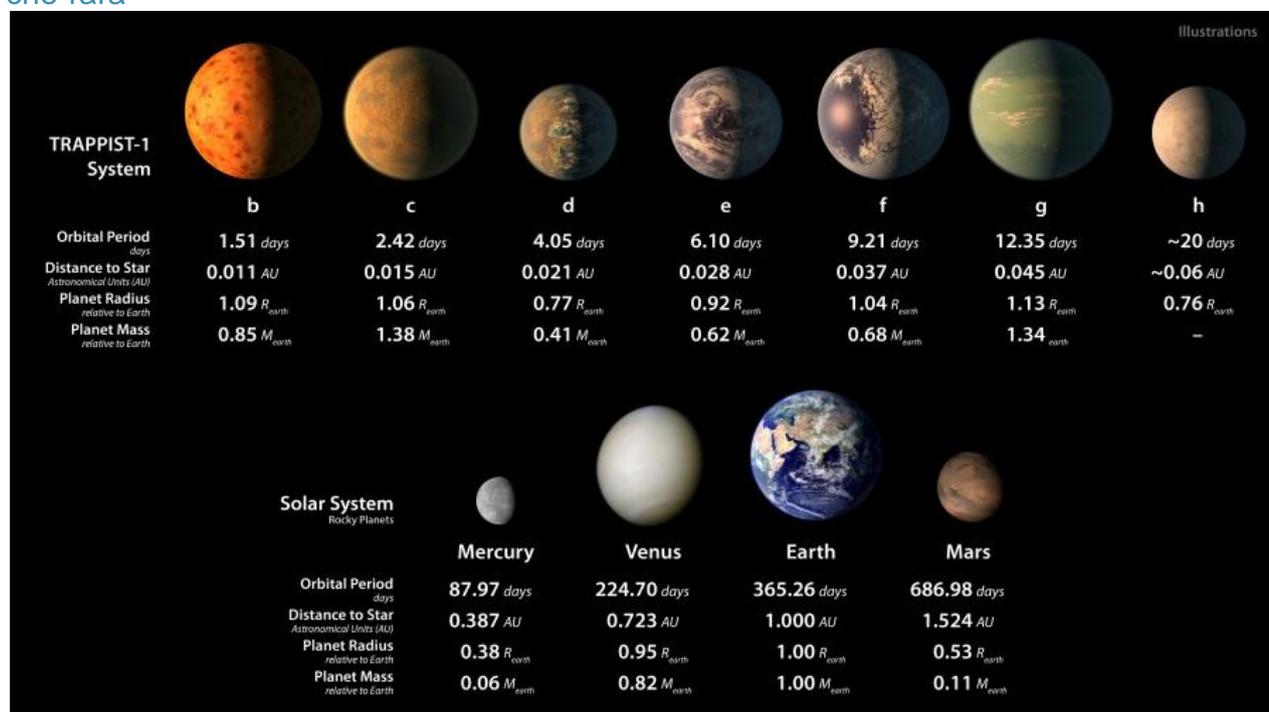
Fonte: http://www.lescienze.it/news/2017/04/03/news/atmosfera_marte_vento_solare-3479211/

Adattato e commentato da Luigi Borghi.

10-4-2017 - IL CASO TRAPPIST, la Terra più unica che rara.

Due nuovi studi indagano sull'abitabilità del sistema planetario della nana rossa Trappist. In uno degli scenari solo uno dei sette pianeti sarebbe potenzialmente abitabile, mentre una seconda ricerca **tende ad escludere del tutto la possibilità che vi siano le condizioni per la vita.**

Da un articolo di Manuela Proietti sul sito ASI: <http://www.asi.it/it/news/la-terra-piu-unica-che-rara>



Cattive notizie da **Trappist-1**. Due nuovi studi rendono remota, se non impossibile, l'ipotesi che nel 'sistema solare dei sette' vi siano le condizioni adatte allo sviluppo della vita.

Il primo lavoro, che lascia aperto uno spiraglio, seppure minimo, al 'sogno Trappist', arriva dall'**Università del Colorado**. Utilizzando i supercomputer **Janus** e **Hayk**, un gruppo di astronomi guidati da **Eric Wolf** ha testato diverse potenziali atmosfere sui mondi di Trappist per verificare se su qualcuno di essi **l'acqua** possa effettivamente scorrere in superficie.

Wolf si è servito di un modello atmosferico terrestre, opportunamente adattato, per creare il primo modello climatico dei pianeti di Trappist. Ne è risultato che solo uno dei sette, **Trappist-e**, (nell'immagine artistica a fianco in basso) sarebbe potenzialmente abitabile, presentando condizioni tali da permettergli di conservare acqua allo stato liquido.

Il suo vicino 'interno', **Trappist-d**, più prossimo alla stella madre, risulterebbe invece un mondo **arido e secco**. Mentre a proposito di **Trappist-f**, in orbita più esterna rispetto a -e, Wolf afferma che "nessuna combinazione di gas nell'atmosfera del pianeta sembra tenerlo abbastanza caldo", tanto che le simulazioni tendono a descriverlo come una '**palla di ghiaccio**'.

Se è vero che abitabile non vuol dire abitato, la ricerca di Wolf dimostra anche che un pianeta che si trovi nella **Goldilocks zone** non è necessariamente adatto ad ospitare la vita. Ne abbiamo la riprova nel nostro 'vicinato planetario': Venere e Marte, entrambi terrestri e in zona abitabile, presentano problematiche simile ai Trappist-d ed -f.

Parlavamo in apertura di un secondo studio. Se il lavoro di Wolf restringe a uno la rosa delle potenziali Terre, uno scenario ancora più **pessimistico** è quello disegnato da un gruppo di astronomi ungheresi che ha preso in esame i **dati fotometrici** della missione **K2** del telescopio Kepler.

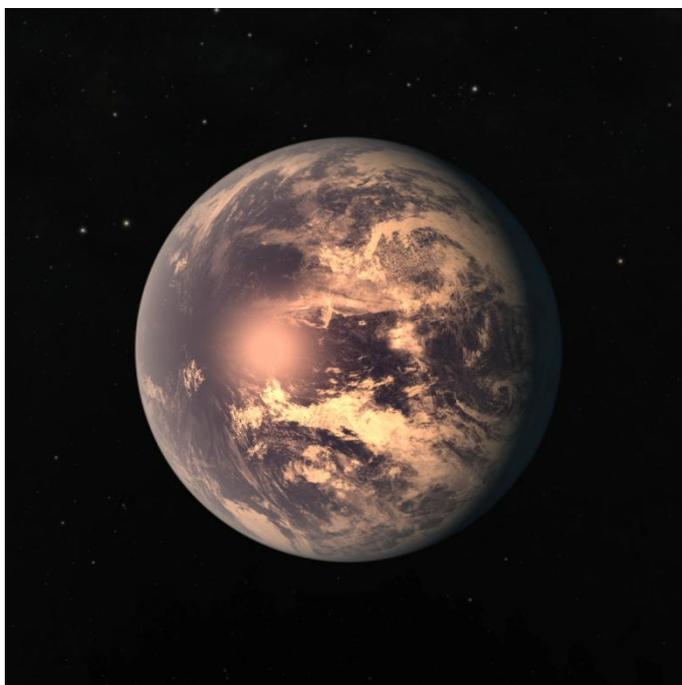
Osservando gli schemi della luminosità prodotta da Trappist, Krisztián Vida e il suo team hanno ricavato un nuovo identikit della nana rossa, che sembrerebbe essere piuttosto irrequieta.

Gli scienziati sostengono che la stella sarebbe intenta a 'sparare' **getti di plasma ogni 28 ore**, non curandosi affatto degli effetti devastanti che queste potenti eruzioni di materia avrebbero sull'eventuale abitabilità dei pianeti del suo sistema.

I ricercatori hanno osservato ben **42 flare in appena 80 giorni**, cinque dei quali **caratterizzati da picchi multipli** con il rilascio contemporaneo di grandi quantità di energia.

Durante questi eventi, l'energia sprigionata è pari a quella di diverse **bombe atomiche**. Improbabile dunque, se non impossibile, che una qualche atmosfera, se presente, possa resistere ad attacchi così frequenti e potenti. Lo studio suggerisce che le tempeste di Trappist-1 potrebbero essere centinaia o migliaia di volte più potenti di tempeste che hanno colpito la Terra.

Il caso Trappist ci dimostra che la ricerca della vita è una questione complessa. Perché è vero che solo nella nostra galassia ci sono miliardi di soli, ognuno dei quali potrebbe





ospitare un pianeta come il nostro, ma ad oggi non siamo ancora riusciti a verificare l'esistenza di un mondo che presenti le giuste caratteristiche per ospitare la vita.

La Terra sarebbe sì unica, ma non la sola.

Tuttavia, l'alchimia della vita sembra un fatto raro se paragonato alla vastità dell'Universo e scoprirla resta ancora un'impresa. Come a dire, che gli alieni esistono, ma forse, non li incontreremo mai.

Fonte: <http://www.asi.it/it/news/la-terra-piu-unica-che-rara>

Foto in alto.

credit

<https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=%2fiXIkJqL&id=4C62AD9FB9DC789D2E806207C438750A2A25EA1A&q=trappist+1e&simid=608027638076280754&selectedIndex=6&ajaxhist=0>

Foto in basso credit

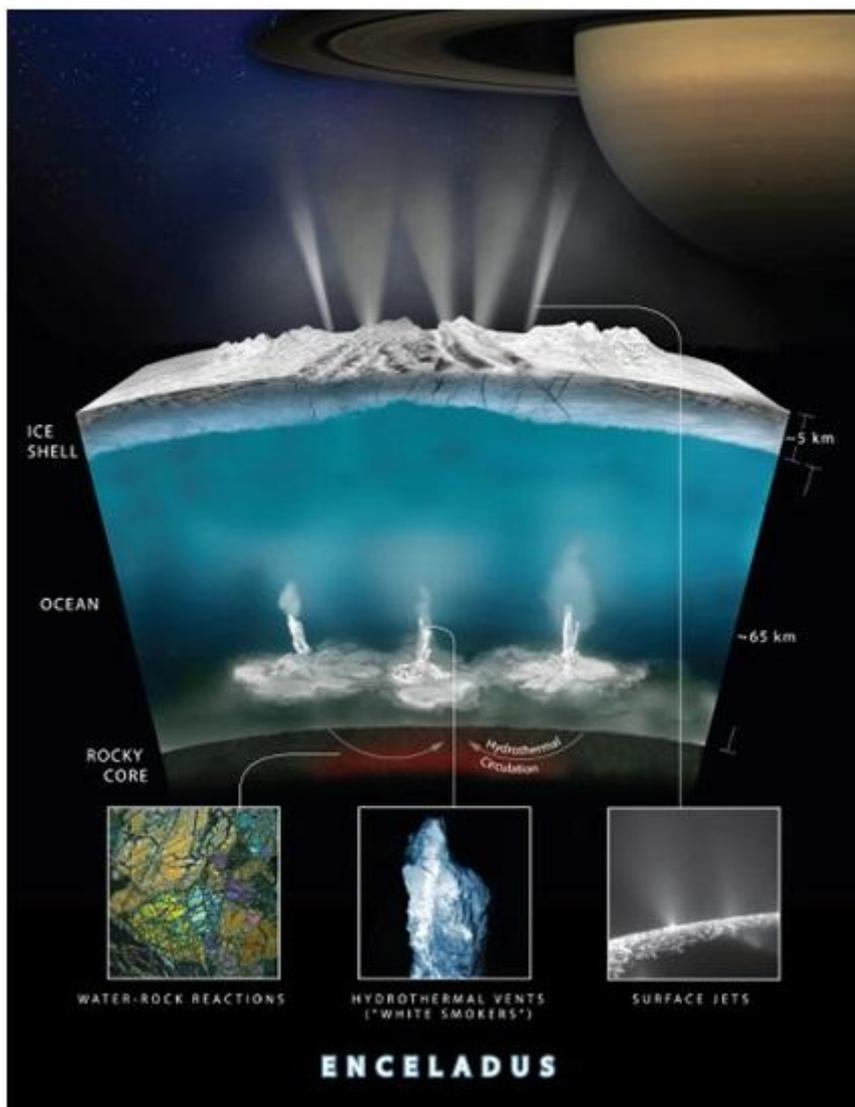
<https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=VTKjrv4C&id=8F0012DF992F56132B2A76EB2AB3075FE78CD96A&q=trappist+1e&simid=608056251149519101&selectedIndex=2&ajaxhist=0>

Adattato da Luigi Borghi.

17/04/2017 - Ambienti adatti alla vita negli oceani del Sistema Solare -

Gli scienziati della NASA hanno annunciato giovedì che, grazie alle misurazioni eseguite dalla sonda Cassini, è stato rilevato idrogeno molecolare nei geysers che fuoriescono dalla superficie ghiacciata della luna Encelado, di Saturno, e che esso è prodotto da attività idrotermale.

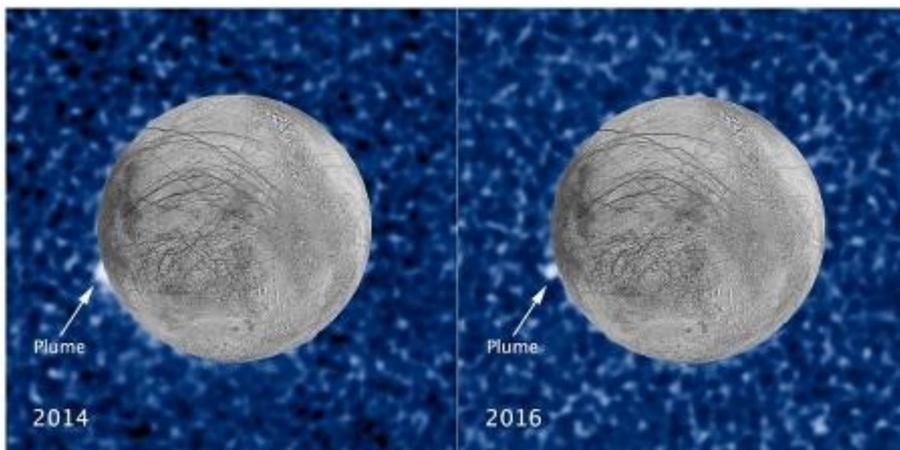
L'idrogeno molecolare è una fonte chiave della vita microbiologica e, nel Sistema Solare, si forma in questo modo soltanto sulla Terra. Gli scienziati hanno inoltre osservato ulteriori prove di eruzioni di acqua anche dalla luna Europa, di Giove, ottenute con le osservazioni del Telescopio Spaziale Hubble. Chiariamo subito che la scoperta, nell'oceano di Encelado, non è la vita, non sono tracce di vita passata e nemmeno si tratta di una novità assoluta. Infatti se ne parlò già nel 2015 su *Nature*, ma è il modo con il quale gli scienziati sono giunti a questa conclusione - che verrà riportata nel numero di domani di *Science* - ed annunciata questa sera, alle 20 italiane, in conferenza stampa internazionale dalla Nasa - vale da solo tutto il clamore che la notizia susciterà, fosse anche solo perché è un esempio avvincente dell'avventura intellettuale, scientifica e umana in corso in questi anni nel Sistema solare. Avventura della quale la sonda Cassini rientra a pieno titolo nella cinquina di candidati all'Oscar come migliore protagonista. L'avventura inizia il 28 ottobre 2015, quando la sonda interplanetaria Cassini, ad oltre un miliardo di km dalla Terra si appresta a compiere il suo 21esimo sorvolo ravvicinato - flyby, in inglese - di Encelado, una delle tante lune del Signore degli anelli, la sesta per dimensioni, dal diametro di circa 500 km. Obiettivo del flyby, l'analisi delle sostanze presenti negli ormai celebri pennacchi (plumes), geysers che fuoriescono dalla calotta australe della luna e, alimentati da un oceano sotterraneo, sparano nello spazio circostante, per centinaia di km, centinaia di kg di materiale al secondo. Per scoprire di quale materiale si tratta i responsabili della missione fanno scendere Cassini ad appena 49 km dalla superficie della luna, guidandola quasi esattamente sopra i pennacchi, ed attivando lo spettrometro di massa della sonda, lo INMS (Ion and Neutral Mass Spectrometer). Il team, guidato da Hunter Waite, vuole soprattutto conoscere le quantità assolute e relative dell'acqua (H₂O), dell'anidride carbonica (CO₂) e dell'idrogeno molecolare (H₂) presente nei pennacchi, così da poter fare ipotesi sul



contenuto dell'oceano ed eventuali processi in atto sotto la superficie ghiacciata della luna. Ma l'impresa è complessa. Infatti l'ostacolo maggiore è quello di rilevare le molecole dei pennacchi senza confonderle con altre che si trovano in quell'ambiente. *"Abbiamo la necessità di eliminare le altre sorgenti di H₂, per esempio le molecole d'acqua che si scontrano con la superficie dello strumento,"* spiega a Media Inaf – in un impeccabile italiano – il planetologo della Cornell University Jonathan Lunine, fra i coautori dello studio in uscita su Science. Per far questo gli scienziati si ingegnano e misurano, non solo la massa, ma anche la velocità relativa delle molecole rispetto allo strumento, ovviamente

diversa a seconda dell'origine. Tutto questo, ricordiamo, su una sonda al lavoro a un miliardo e passa di km dalla Terra ed a una velocità relativa di 8,5 km al secondo. Lo sforzo non delude ed il rapporto fra idrogeno molecolare ed acqua indica un tasso di produzione dell'H₂ significativamente superiore a quello che sarebbe possibile in assenza di attività idrotermale. Scartate, una ad una, tutte le possibili alternative, quella rimasta vede la presenza di attività idrotermale. Una conclusione notevole, perché suggerisce la presenza, all'interno della luna, di condizioni di temperatura e di energia chimica analoghe a quelle necessarie a sostenere la vita anche in assenza di fotosintesi, proprio come avviene nelle profondità degli oceani terrestri.

Inoltre ieri i ricercatori hanno presentato anche nuove prove che su Europa, luna di Giove - grande oltre sei volte Encelado - potrebbe avere periodiche eruzioni simili a quelle della luna di Saturno. William Sparks, un astronomo che ha analizzato le immagini del Telescopio Spaziale Hubble, ha detto che la sua squadra di ricercatori ha collegato la posizione di un pennacchio scoperto da Hubble con la mappa termica ottenuta dalla sonda Galileo della NASA, che ha orbitato attorno a Giove e compiuto ripetuti flyby di Europa alla fine degli anni '90 e nei primi 2000.



E' stato scoperto che il pennacchio vicino all'equatore di Europa si trova nella stessa posizione di un punto caldo identificato da Galileo, dice Sparks, che lavora presso lo Space Telescope Science Institute in Baltimore, Maryland. Le ultime immagini di Hubble sono formate

da precedenti osservazioni nel 2012 e 2014 che suggeriscono che Europa potrebbe avere avuto flussi di pennacchi alti fino a 100 km sopra la superficie. Questo è importante perchè rende possibile avere accesso all'acqua liquida che si trova sotto la superficie senza bisogno di trapanare attraverso km di ghiaccio.

"Nel 2016, nelle nuove osservazioni appena pubblicate, abbiamo visto candidati simili quasi identici all'apparenza, e nella stessa posizione di uno dei candidati del 2014," dice Sparks. *"Questo è molto importante in un fenomeno intermittente per poterne stabilire la ripetibilità. Ci fornisce anche maggiore speranza nel fatto di poter ripetere le osservazioni. I pennacchi di Encelado sono associati con una sorgente calda, e questo è un segno distintivo, quindi potevamo vedere se lo scoprivamo nelle immagini termiche della superficie di Europa, e lo abbiamo fatto."* aggiunge Sparks. *"Il punto più caldo sul lato notturno di Europa è proprio dove avevamo il pennacchio indicato."*

Le forti gravità di Giove e Saturno sono le responsabili dello stiramento e riscaldamento all'interno di Europa ed Encelado che mantengono gli oceani sotterranei allo stato liquido. Con la scoperta di Cassini annunciata giovedì gli scienziati ora sanno che Encelado possiede acqua e composti chimici necessari per supportare la vita. *"Se vi è vita lì, sarebbe completamente differente dalla nostra, nel senso che essa si è generata in un modo che non è correlata alla nostra,"* dice Jim Green, capo della divisione scienze planetarie della NASA. *"La chiamiamo la seconda Genesi."*

Concepita negli anni '80 e lanciata negli anni '90, la sonda Cassini non era progettata per cercare la vita su Encelado. Lo spettrometro di massa che ha rilevato l'idrogeno molecolare su Encelado era stato concepito originariamente per prendere campioni dell'atmosfera di Titano, la luna più grande di Saturno, ma i responsabili sono stati in grado di adattare lo strumento per esaminare i pennacchi di ghiaccio polari dopo che la sonda aveva scoperto i geysers che emettevano nello spazio nel 2005, poco dopo l'arrivo della sonda in orbita attorno al pianeta con gli anelli. *"Queste scoperte sono il risultato di 12 anni di studi di Cassini, e rappresentano veramente una pietra angolare della missione perché ora sappiamo che Encelado ha quasi tutti gli ingredienti necessari a supportare la vita come la conosciamo sulla Terra,"* dice Spilker. Cassini si trova ora nella fase finale della missione, che la vedrà tuffarsi nell'atmosfera di Saturno il 15 settembre dopo una serie di passaggi, che inizieranno questo mese, fra la sommità delle nubi del pianeta ed i suoi anelli interni. *"Quando Cassini venne costruita, nemmeno immaginavamo che avremmo visto un mondo di oceani attivi come Encelado su Saturno,"* aggiunge Spilker. *"Quindi Cassini ha osservato l'abitabilità ma non possiede gli strumenti per rilevare la vita. Siamo arrivati*

così lontano ma ora rimane ad una futura missione rilevare la vita su Encelado." Al momento però la NASA non ha in agenda nuove missioni verso Saturno anche se gli scienziati stanno finalizzando le proposte per nuove missioni robotiche interplanetarie da sottoporre all'agenzia spaziale il 28 aprile prossimo.

Per Europa invece la NASA ha appena approvato ufficialmente la missione Europa Clipper che eseguirà una dozzina di sorvoli ravvicinati della luna ghiacciata di Giove ad un'altezza di appena 25 km. Il lancio di Europa Clipper è previsto attorno al 2022 con arrivo nei pressi di Giove a fine anni '20. Un team di scienziati ed ingegneri del Jet Propulsion Laboratory (JPL) di Pasadena, California, sta progettando anche un lander che potrebbe atterrare sulla superficie di Europa nei primi anni '30, sempre se il Congresso USA lo finanzia.

Nella grafica illustrata in alto a destra (NASA/JPL-Caltech) come gli scienziati pensano l'acqua interagisca con le rocce sul fondo dell'oceano sotterraneo di Encelado. Nelle immagini composite in basso a destra (NASA/ESA/STScI/USGS) il sospetto pennacchio di materiale eruttante in due anni diversi dallo stesso luogo sulla luna ghiacciata di Giove, Europa, riprese con il Telescopio Spaziale Hubble.

Fonti: http://www.astronautica.us/astronauticaus_news_2017_4.html#2017_04_33

- Felicia Chou, Preston Dyches, Donna Weaver, Ray Villard e Karen Northon / - / Media INAF - Marco Malaspina / Science - J. Hunter Waite et altri

22/4/2017 - JAXA: missione sulle lune di Marte nel 2024.

Ci provò la Russia qualche tempo fa, nel 2009, con la missione Fobos-Grunt, ma sappiamo che andò male per diverse ragioni. La mancanza di fondi adeguati, la fretta e forse anche la sfortuna, ma non arrivò mai a destinazione. Forse anche l'obiettivo che prevedeva l'atterraggio di un lander sulla superficie della luna di Marte **Phobos (o Fobos)**, la raccolta di un campione del suolo di circa 200 g e il suo trasporto sulla Terra, era decisamente impegnativo.

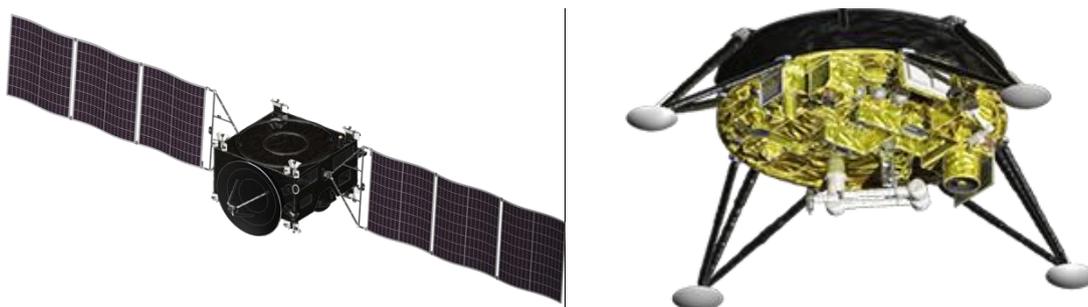
I giapponesi ci vogliono provare e vogliono visitare entrambe le Lune di Marte.

Ho cercato di raccogliere un po di documentazione in merito e vi propongo un articolo di Valeria Parnenzini su: <https://www.astronautinews.it/2017/04/21/jaxa-missione-sulle-lune-di-marte-nel-2024/>; di seguito ho aggiunto un documento della NASA SMD (Science Mission Directorate) con alcune proposte in merito.

Lo scorso 10 aprile 2017, il presidente dell'agenzia spaziale giapponese (JAXA) Naoki Okomura ed il presidente di CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) hanno siglato un accordo per la missione Martian Moons Exploration, denominata MMX.



Configurazione in orbita di MMX (C) JAXA



Qui sopra vediamo l'orbiter ed il lander separatamente.

L'obiettivo principale di questa missione è comprendere le origini delle due lune di Marte, Phobos e Deimos. Vi sono infatti due plausibili ipotesi a riguardo: la prima sostiene che le due lune siano in realtà due asteroidi entrati accidentalmente nell'orbita marziana. La seconda teoria, invece, afferma che si tratterebbe di due agglomerati di detriti formati in seguito ad impatti di grave entità avvenuti in prossimità della superficie di Marte.



Immagine di Phobos (C) JAXA

Il secondo obiettivo della missione riguarda lo studio delle condizioni esterne intorno a Phobos e Deimos, specialmente nel cosiddetto circolo marziano, ovvero quella zona intorno a Marte in cui gli oggetti orbitano.

Tale analisi includerà inoltre uno studio delle superfici delle due lune e dell'atmosfera marziana, la quale è principalmente composta da gas leggeri oltre ad essere ricca di polveri. Comprendere l'origine del quarto pianeta del Sistema Solare aiuterebbe gli scienziati nello studio della formazione dei pianeti intorno al Sole, e conseguentemente intorno alle altre stelle dell'universo. **Il lancio della missione è fissato per settembre 2024, con arrivo su Marte previsto per agosto 2025.**

Altre Fonti: <http://mmx.isas.jaxa.jp/en/index.html>

Anche la NASA ha un coinvolgimento in questa missione.

Nel profilo attuale della missione di JAXA, MMX sarà collocato in una orbita quasi satellitare intorno a Phobos, dove le rilevazioni a distanza e le osservazioni in situ caratterizzeranno la superficie, l'interno e l'ambiente. La caratterizzazione della superficie consentirà di selezionare uno o più siti di atterraggio. Il lander sbarcherà su Phobos e raccoglierà ed imbarcherà almeno 10 g di campioni di regolite. Dopo l'ascesa, MMX manovrerà su un'orbita di Marte che consentirà più flybys di Deimos per la caratterizzazione della sua superficie, dell'interno e dell'ambiente.



Ulteriori osservazioni di Marte saranno fatte per sondare le interazioni del ciclo dell'acqua e della polvere nel sistema di superficie e atmosfera e per capire meglio i meccanismi che provocano la fuga atmosferica marziana.

La navicella riporterà poi sulla Terra i campioni raccolti su Phobos.

La durata totale della missione dovrebbe essere di circa cinque anni, con circa tre anni trascorsi nel sistema di Marte.

La NASA SMD intende sollecitare proposte per un'indagine scientifica che coinvolge lo sviluppo di uno spettrometro neutro e gamma-ray, da integrare sulla sonda spaziale MMX. Il carico totale scientifico di MMX dovrebbe prevedere il neutro e lo spettrometro Gamma-Ray e i seguenti strumenti che non sono stati richiesti:

- Sampler and Re-entry Capsule.
- Wide angle multiband camera.
- Near-Infrared spectrometer.
- Telescopic camera.
- Light detection and ranging.
- Circum-Martian dust monitor.
- Ion mass spectral analyze.

Il carico totale, comprese massa, potenza e dati per il complemento dello strumento saranno descritti in un Documento nella MMX Program Library, che sarà reso disponibile al rilascio del PEA. Insieme, questi strumenti serviranno per raggiungere i seguenti obiettivi scientifici:

1. Determinare se Phobos è un asteroide catturato o il risultato di un impatto gigante; Nel primo caso, investigare sul materiale primordiale; nel secondo caso, capire quale poteva essere lo stato di evoluzione di Marte prima dell'impatto.
2. Determinare l'origine di Deimos;
3. Studiare i processi di superficie sui piccoli corpi privi di aria nell'orbita di Marte;
4. Ottenere conoscenza dell'evoluzione dell'ambiente di superficie di Marte;
5. Capire meglio il comportamento del sistema atmosferico di Marte e della dinamica del ciclo dell'acqua.

Fonte:

[https://www.k-](https://www.k-state.edu/research/faculty/funding/connection/2016/data/MartianMoonseXploration.pdf)

[state.edu/research/faculty/funding/connection/2016/data/MartianMoonseXploration.pdf](https://www.k-state.edu/research/faculty/funding/connection/2016/data/MartianMoonseXploration.pdf)

Commentato ed elaborato da Luigi Borghi.

28/04/2017 - Cassini supera il primo tuffo fra Saturno e gli anelli.

La sonda Cassini è tornata in contatto con la Terra dopo il successo del primo 'tuffo' nello stretto spazio fra il pianeta Saturno ed i suoi anelli, compiuto il 26 aprile 2017. La sonda sta inviando i dati scientifici ed ingegneristici raccolti durante il suo passaggio, attraverso le antenne Deep Space Network del Complesso di Goldstone della NASA, nel deserto Mojave della California. La DSN ha acquisito il segnale di Cassini alle 11:56 p.m. PDT del 26 aprile (le 8:56 italiane del 27 aprile) ed i dati hanno cominciato a fluire circa 10 minuti dopo.

"Nella migliore tradizione dell'esplorazione, la sonda Cassini della NASA ha ancora una volta segnato un percorso, mostrandoci nuove meraviglie e dimostrando dove la nostra curiosità di permette di arrivare," ha dichiarato Jim Green, direttore delle Divisione Scienze Planetarie presso la sede NASA di Washington.

Mentre volava attraverso il divario, Cassini si è avvicinata a circa 3.000 chilometri delle nuvole di Saturno (dove la pressione dell'aria è di 1 bar - paragonabile alla pressione atmosferica della Terra al livello del mare) ed a circa 300 chilometri dal bordo interno più visibile degli anelli.

Sebbene i responsabili della missione fossero fiduciosi che Cassini potesse superare il passaggio con successo, avevano preso comunque delle precauzioni ulteriori per questo primo 'tuffo', dato che questa regione non era mai stata esplorata. *"Nessun veicolo spaziale era mai stato così vicino a Saturno finora. Potevamo basarci soltanto su*



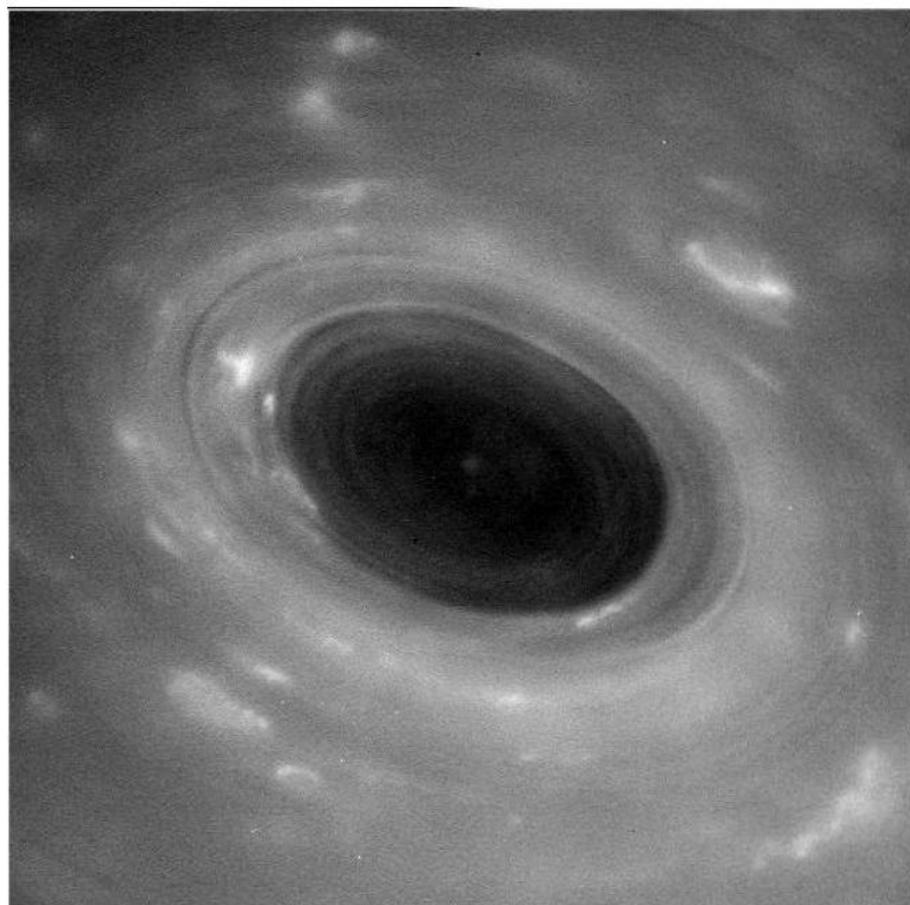
previsioni, acquisite con la nostra esperienza con gli anelli esterni di Saturno, e di come avrebbe potuto essere questo divario fra gli anelli e Saturno," dice Earl Maize, Cassini Project Manager presso il Jet Propulsion Laboratory della NASA di Pasadena, California. "Sono felicissimo di segnalare che Cassini ha attraversato il divario proprio come previsto ed è spuntata dall'altra parte in forma eccellente."

Sopra: illustrazione artistica del passaggio di Cassini (Credit ASI).

Sotto, un ciclone enorme saturniano visto da 3000 km.

Credit:

http://www.repubblica.it/scienze/2017/04/27/news/il_primo_tuffo_di_cassini_le_immagini_di_saturno_mai_cosi_vicino-164004675/?ref=fbpr#gallery-slider=164004282





Il divario fra gli anelli e la parte superiore dell'atmosfera di Saturno è largo appena 2.000 km. I migliori modelli per quella regione suggerivano che, se vi fossero state presenti particelle degli anelli nell'area dove Cassini doveva attraversare il piano degli anelli, essi sarebbero stati piccoli, sulla scala di particelle di fumo.

La sonda è sfrecciata attraverso questa regione alla velocità di circa 124.000 km/h relativa al pianeta, con la quale anche particelle piccole, colpendo un'area delicata potevano potenzialmente mettere fuori uso la sonda.

Come misura protettiva, la sonda ha utilizzato la sua grande, antenna parabolica ad alto guadagno (di 4 metri di diametro) come scudo, orientandola nella direzione di arrivo delle particelle degli anelli. Questo però ha significato che la sonda non è stata in collegamento con la Terra durante il passaggio nel piano degli anelli, che è avvenuto alle 2 a.m. PDT (le 11 italiane) del 26 aprile.

Cassini era programmata per raccogliere dati scientifici mentre si trovava vicino al pianeta e poi riposizionarsi verso la Terra per riprendere i contatti circa 20 ore dopo il passaggio.

Il prossimo tuffo di Cassini attraverso il divario è previsto per il 2 maggio.

Lanciata nel 1997, Cassini è arrivata a Saturno nel 2004. Dopo il suo ultimo sorvolo della grande luna Titano, il 22 aprile, Cassini ha iniziato i piani di missione che chiamano la sua "**Grand Finale**". Durante questo capitolo finale, Cassini **si avvicina a Saturno circa una volta alla settimana**, facendo così un **totale di 22 tuffi tra gli anelli ed il pianeta**.

I dati di questa primo tuffo aiuteranno gli ingegneri a capire se e di cosa avranno bisogno per proteggere la nave spaziale sui suoi futuri incroci anulari. La sonda è in una traiettoria che finirà per portarla ad immergersi nell'atmosfera di Saturno - concludendo la missione di Cassini - il 15 settembre 2017.

Ricordo a tutti i nostri lettori del nostro sito che pochi giorni dopo, il martedì 19 settembre, alle ore 21 terremo una conferenza al Planetario di Modena con Roberto Orosei e parleremo proprio di questa fantastica missione.

Ulteriori informazioni sul Grand Finale di Cassini, comprese immagini e video, sono disponibili a: <https://saturn.jpl.nasa.gov/grandfinale>.

La missione Cassini/Huygens è un progetto in collaborazione fra NASA, ESA ed Agenzia Spaziale Italiana (ASI). Il Jet Propulsion Laboratory della NASA a Pasadena, California, gestisce la missione per lo Science Mission Directorate della NASA di Washington. Il JPL ha progettato, sviluppato ed assemblato l'orbiter Cassini.

Ulteriori informazioni della Cassini a:

<http://www.nasa.gov/cassini> e <http://saturn.jpl.nasa.gov/>.

Fonte: NASA - *Preston Dyches, Dwayne Brown, Laurie Cantillo e Tony Greicius*

Altra fonte: http://www.astronautica.us/astronauticaus_news_2017_4.html#2017_04_64

Commentato da Luigi Borghi.

28/4/2017 - Un 'Signore degli Anelli' extra small.

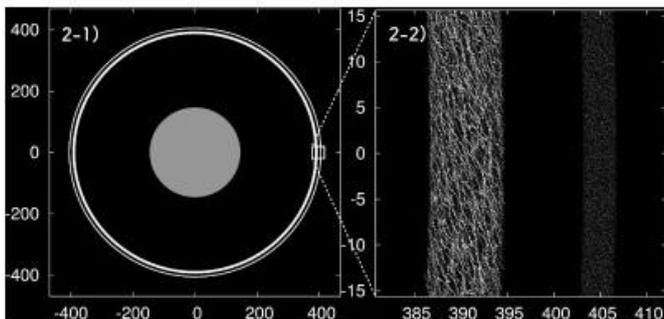
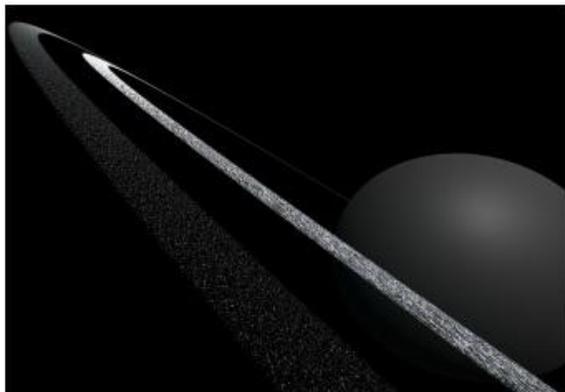
Visto che l'attore principale, il protagonista assoluto della scena odierna è Saturno, mi pare giusto dare spazio anche ad un altro "signore degli anelli", ma decisamente più piccolo, piccolissimo. Si tratta di **Chariklo**, sotto la lente degli studiosi per un modello informatico dei suoi due anelli. I risultati della ricerca pubblicati su The Astrophysical Journal Letters. Da un articolo di Valeria Guarnieri sul sito ASI.

E' stato individuato nel **1997** e nel **2014** ha fatto parlare di sé per la scoperta di quel particolare tratto distintivo che lo accomuna a 'mostri sacri' come **Saturno, Urano,**

Nettuno e lo stesso Giove: si tratta di Chariklo, il più piccolo corpo celeste del Sistema Solare dotato di anelli.

Classificato come 'centauro', una categoria di oggetti di dimensioni ridotte che si trovano tra Giove e Nettuno, Chariklo torna a far parlare di sé per un'indagine approfondita sui suoi anelli, condotta dal **National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ)** e dall'**Università di Tsukuba**.

La ricerca, dal titolo "*Simulating the Smallest Ring World of Chariklo*", è stata recentemente pubblicata su **The Astrophysical Journal Letters** a cui vanno anche i diritti della foto.



Il piccolo centauro - solo **250 chilometri di diametro** - ha suscitato grande interesse tra gli studiosi perché i suoi **due anelli, opachi** come quelli di **Saturno** e **Urano** e separati da uno **spazio**, lo rendono una 'palestra' ideale per studiare e modellare queste suggestive strutture. Il team responsabile della ricerca, **per la prima volta**, è riuscito a creare un **modello informatico** di un intero sistema di **anelli**, utilizzando **misure reali** per le **particelle** che li compongono e tenendo anche presente fattori che possono influire su di esse, quali **collisioni** e **interazioni gravitazionali**.

Il modello è stato creato presso il **Center for Computational Astrophysics** del **NAOJ** con **ATERUI**, un supercomputer per simulazioni astrofisiche.

Grazie a questo sofisticato strumento, gli studiosi hanno potuto calcolare il **movimento di 345 milioni di particelle** degli anelli e hanno tratto varie informazioni su questa struttura che circonda **Chariklo**.

Dalle simulazioni, infatti, è emerso che la **densità delle particelle** dovrebbe essere minore della metà di quella del corpo celeste e che l'**anello interno** sarebbe **meno stabile** e caratterizzato da un **disegno a strisce**, dovuto alle interazioni tra particelle e definito, in termini tecnici, *self-gravity wakes*.

Le peculiarità dell'**anello interno** hanno spinto i ricercatori a condurre ulteriori indagini sulla possibile **durata nel tempo** di questa struttura e i risultati hanno suggerito un periodo **molto limitato**, al punto che appare sorprendente la sua presenza attorno a **Chariklo**.

Due sono le ipotesi formulate dagli esperti per spiegare la tenacia dell'anello interno: le **dimensioni estremamente ridotte** delle particelle, che potrebbero **garantirne l'esistenza anche per qualche milione di anni**, oppure la presenza di un '**satellite pastore**' non ancora noto che influisce sull'anello.

La ricerca condotta su **Chariklo**, secondo il gruppo di lavoro, riveste particolare importanza in quanto l'utilizzo di **simulazioni informatiche** per studiare gli anelli planetari aveva sinora incontrato numerose difficoltà, soprattutto per quanto riguarda il calcolo delle traiettorie delle particelle.

Fonte: <http://www.asi.it/it/news/un-signore-degli-anelli-extra-small>

Commentato da Luigi Borghi.

04 maggio 2017 - Sempre più grave il declino dell'Artide.

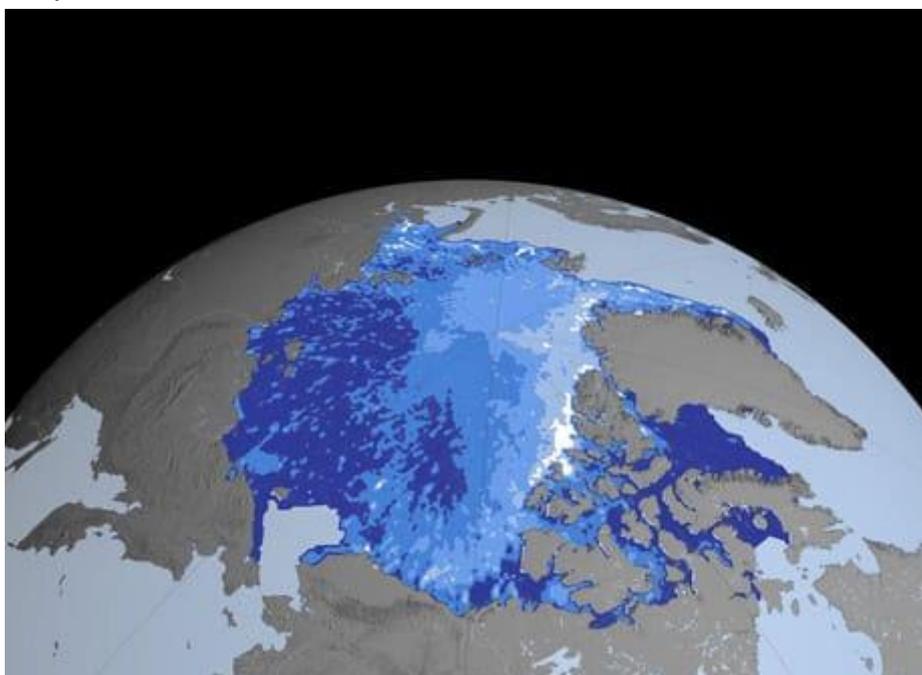
Fonte:

http://www.lescienze.it/news/2017/05/03/news/declino_ghiacci_artide-3511344/

Il nuovo rapporto dell'Arctic Monitoring and Assessment Programme sottolinea ancora una volta come il riscaldamento delle regioni artiche proceda più rapidamente che nelle altre regioni del globo. Tra 20 anni, i mari artici potrebbero essere completamente privi di ghiaccio nei mesi estivi.

La conferma viene da una serie di rilevazioni climatologiche contenute nel rapporto appena pubblicato dell'Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), che dal 1991 si occupa di monitorare e valutare lo stato della regione artica rispetto all'aggressione dell'inquinamento e del riscaldamento climatico.

Le concentrazioni sempre più elevate di gas serra in atmosfera stanno determinando notevoli cambiamenti nei sistemi climatici, idrogeologici ed ecologici dell'Artide: la regione è con tutta evidenza molto più sensibile alle variazioni climatiche rispetto alle altre regioni del pianeta.



Distribuzione del ghiaccio artico in una rilevazione del 2005
(Credit: Science Photo Library/AGF)

Questi cambiamenti sono evidenti nell'estensione e nello spessore del ghiaccio marino, nel volume del ghiaccio presente sulla terraferma, sull'estensione e sulla durata della copertura nevosa estiva, e infine sulla temperatura del permafrost, lo strato di terreno perennemente

ghiacciato tipico delle alte latitudini.

Le conclusioni del rapporto sono in linea con quanto emerso dagli studi scientifici degli ultimi anni, e non lasciano certo tranquilli.

Tra il 2011 e il 2015, le temperature dell'Artide sono state più elevate che in qualunque altro periodo della storia a partire dal 1900, cioè da quando si è iniziato a registrare le misurazioni strumentali. Inoltre, **negli ultimi 50 anni il tasso di riscaldamento è stato quasi doppio rispetto a quello medio del pianeta.**

Se si guarda agli anni più recenti, l'andamento è pressoché lo stesso.

A gennaio 2016 infatti l'Artide è stato più caldo in media di ben 5 °C rispetto alla media della regione tra il 1981 e il 2010 e di 2 °C rispetto allo stesso periodo del 2008.

Il declino dei ghiacci marini continua, anche se con variazioni annuali. Nella sua zona centrale, lo spessore del ghiaccio è diminuito del 65 per cento nel periodo 1975-2012. Se si fa eccezione per le regioni più a nord e quindi più fredde dell'Oceano Artico, il numero

medio di **giorni in cui il mare è rimasto privo di ghiaccio è diminuito al ritmo di 10-20 giorni al decennio tra il 1979 e il 2013.**

Anche la copertura nevosa è diminuita costantemente: la sua durata annuale è diminuita al ritmo di 2-4 giorni al decennio. Il permafrost si è riscaldato di più di 0,5 °C dal 2007 e lo spessore dello strato che si fonde nei mesi estivi è andato aumentando in molte delle aree attualmente monitorate.

In questo quadro, le proiezioni sono quanto mai allarmanti: tra soli due decenni, l'Oceano Artico potrebbe essere in gran parte libero dal ghiaccio nei mesi estivi.

Le nuove stime dei processi di fusione del ghiaccio che hanno determinato la riduzione dei ghiacciai e delle calotte dell'Artide così come quelle dell'Antartide indicano che le previsioni sull'innalzamento del livello degli oceani previsto dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) delle Nazioni Unite sono decisamente sottostimate.



**Groenlandia:
ecco la causa
dell'anomalo
scioglimento dei
ghiacci. Credit:**

[http://www.scienze
notizie.it/2016/04/0
6/groenlandia-
ecco-la-causa-
dell'anomalo-
scioglimento-dei-
ghiacci-2915111](http://www.scienze
notizie.it/2016/04/0
6/groenlandia-
ecco-la-causa-
dell'anomalo-
scioglimento-dei-
ghiacci-2915111)

Se la situazione è evidentemente critica dal punto di vista dell'impatto ambientale, è forse peggio dal punto di vista delle relazioni intergovernative.

Il cambiamento climatico sta accelerando l'instabilità di alcune regioni del mondo e aumentando le minacce in altre. Le forze armate degli Stati Uniti si stanno attivando per prevenire conseguenze che potrebbero mettere a rischio gli interessi statunitensi. In Africa le forze armate stanno cercando di ridurre i conflitti derivanti da siccità prolungata e perdita di terreni agricoli. Nella regione Asia- Pacifico stanno aiutando i paesi piccoli a riprendersi da gravi eventi meteorologici come le tempeste, in modo che restino abbastanza forti da resistere alle ambizioni della Cina. Nell'Artico stanno promuovendo leggi internazionali che frenerebbero le ambizioni della Russia riguardo a risorse e alle nuove e convenienti rotte navali che si aprirebbero con lo scioglimento dei ghiacci. Tutto questo in un contesto in cui Il nuovo presidente repubblicano USA sta riducendo gli investimenti della NASA e del NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) nel settore ambiente.

Commentato da Luigi Borghi.

9/5/2017 - A conti fatti, il budget NASA per l'esplorazione planetaria si rivela il migliore degli ultimi anni.

Da un articolo su <https://www.astronautinews.it/2017/05/07/a-conti-fatti-il-budget-nasa-per-lesplorazione-planetaria-si-rivela-il-migliore-degli-ultimi-anni/> di Massimo Orgiazzi.

A dispetto di molte pessimistiche previsioni legate al budget NASA approvato dalla amministrazione Trump, il bilancio assegnato al settore dell'esplorazione scientifica del sistema solare per il 2017 risulta essere il più elevato degli ultimi anni.



Il 5 maggio il presidente Trump ha firmato il piano di investimenti del 2017 (*Consolidated Appropriations Act of 2017*), che finanzia il governo e le sue agenzie per quanto rimane del 2017. La NASA ha ricevuto 19,65 miliardi di dollari (come visto nell'articolo dedicato ai numeri generali), che è il suo miglior budget dal 2010: tuttavia il dato che più spicca nelle analisi delle varianze è quello dell'esplorazione planetaria e del Sistema Solare, che recepisce un incremento netto a 1,85 miliardi, costituendo così il miglior bilancio degli ultimi dieci anni a disposizione di questo settore.

La divisione delle scienze planetarie riceve un aumento di 215 milioni di dollari rispetto al 2016 ed è superiore di ben 345 milioni di dollari rispetto a quanto il presidente Trump aveva precedentemente proposto. Al netto dell'inflazione e delle contingenze, questo si profila essere il miglior budget per l'esplorazione planetaria dal 2005, quindi da oltre una decina d'anni.

La parte più consistente dell'incremento finanziario è di fatto diretto alla missione **Europa Clipper**, che riceve 275 milioni di dollari contro la richiesta di soli 50 milioni di dollari.

Questa iniezione diciamo benefica permetterà **all'Europa Clipper di rimanere al passo con le previsioni di lancio per il 2022**, molto prima di quanto la NASA abbia inizialmente proposto, includendo anche fondi ulteriori per lo sviluppo della possibile missione di atterraggio su Europa con un lander (missione che l'amministrazione Trump aveva inizialmente bloccato).

In questo quadro generale, l'esplorazione di Marte riceve 62 milioni di dollari in più di quanto richiesto. Questa cifra raddoppierà il bilancio messo in piano per un nuovo orbiter (che andrà a rimpiazzare gli ormai sempre più anziani 2001 Mars Odyssey e Mars Reconnaissance Orbiter), peraltro ancora non richiesto dalla NASA.

Da non trascurare poi che con questo finanziamento sarà possibile avviare il progetto "Mars-copter" da associare al prossimo rover marziano, Mars 2020 e soprattutto continuare le operazioni di Curiosity oltre che dotare Mars 2020 di risorse aggiuntive per mantenere il piano di lancio a luglio 2020.

Il programma Discovery, che gestisce le missioni NASA a basso budget selezionate competitivamente dall'agenzia, ricevono nel complesso 22 milioni di dollari oltre alla richiesta presidenziale. Questo aiuterà a gestire in modo ottimale i costi della missione **Mars InSight, rinviata lo scorso anno e riprogrammata per il lancio esattamente fra**

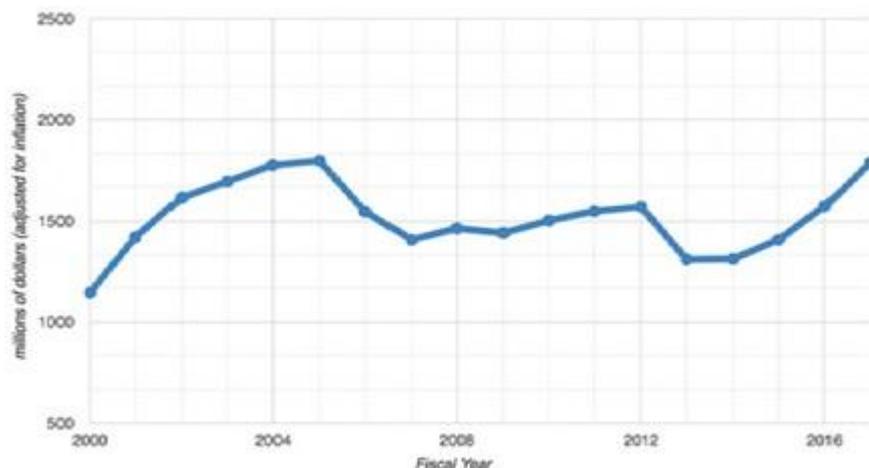


un anno in questi giorni. Ci sarà poi un finanziamento per le missioni appena selezionate per l'esplorazione degli asteroidi, Lucy e Psyche, che sono state programmate per il lancio rispettivamente nel 2021 e nel 2023.

In tutto questo aumento di finanziamenti, **l'unico sotto-settore a subire un calo di budget è il programma New Frontiers**. Questo fronte si trova di fatto in una impasse, avendo completato quanto previsto dal piano originale con il lancio della missione OSIRIS-REx, ma si tratta di una battuta d'arresto del tutto prevista e non dannosa, trovandosi New Frontiers nel momento di inizio della selezione di missioni di follow up previste per il lancio a partire dal 2024.

	2016	Richiesta del Presidente 2017	2017 Finale	Variazione (Trump vs Congresso)
Ricerca	\$163,2 Milioni	\$178 Milioni	\$178 Milioni	+0
Discovery	\$189 Milioni	\$202,5 Milioni	\$224,8 Milioni	+\$22,3M
New Frontiers	\$194 Milioni	\$144 Milioni	\$136,5 Milioni	-\$7,5M
Esplorazione di Marte	\$513 Milioni	\$584,5 Milioni	\$647 Milioni	+\$62,6M
Sistema Solare Esterno	\$261 Milioni	\$137,3 Milioni	\$363 Milioni	+\$225,7M
Tecnologia	\$197 Milioni	\$165,5 Milioni	\$190 Milioni	+\$24,5M

Sotto, le modifiche di budget 2017 ed in basso il grafico con il budget NASA per l'esplorazione spaziale dal 2000 al 2017 (al netto dell'inflazione e delle contingenze)



Il programma NASA per l'osservazione degli asteroidi potenzialmente pericolosi (*Near-Earth Objects Observation program*) cresce di 10 milioni di dollari rispetto al 2016 fino ai 60 milioni: 16 di questi sono dedicati alla missione *Double*

Asteroid Redirection Test, una proposta di capsula ad impatto su asteroide che era stata a suo tempo sviluppata con l'agenzia spaziale europea.

Nelle scienze planetarie sono incluse anche le attività di ricerca e osservazione terrestre: questo settore non guadagna ma, a scapito delle proposte presidenziali, nemmeno perde e mantiene lo stesso budget del 2016 a 1,19 miliardi di dollari, assestandosi così come la divisione meglio finanziata della NASA.

A fare da contraltare, il budget per le operazioni di volo con equipaggio aumenta: SLS e Orion vedono i loro rispettivi bilanci crescere di 2,15 e 1,35 miliardi rispettivamente. Nessun problema o rallentamento (a livello di bilancio, almeno, visti i ritardi operativi) per il programma Commercial Crew e Cargo per i voli verso la Stazione Spaziale Internazionale.

E ora che il processo di approvazione per il bilancio del 2017 è terminato, l'attenzione si sposta sul bilancio per il 2018. Sino ad ora (come ormai è suo tratto distintivo) l'amministrazione Trump non ha fornito altri dettagli rispetto a quanto già proposto e che **per la NASA rappresenta una notevole minaccia di ridimensionamento.**

Maggiori informazioni sono attese per la fine di maggio, ma di certo, in attesa di queste, **la NASA non può che godersi questo momento rappresentativo di un'inversione di tendenza e di un ribaltamento di fronte rispetto solo ad un mese fa.**

Con un bilancio come questo l'esplorazione del Sistema Solare mette in lista una serie di capisaldi fondamentali: **Europa, Marte e altre destinazioni (asteroidi in testa) sono saldamente in vista e il futuro appare decisamente meno fosco di quello paventato al termine dell'amministrazione Obama.**

Seguiremo senz'altro con interesse gli sviluppi nei prossimi mesi.

Fonte: <https://www.astronautinews.it/2017/05/07/a-conti-fatti-il-budget-nasa-per-l'esplorazione-planetaria-si-rivela-il-migliore-degli-ultimi-anni/>

Adattato al sito da Luigi Borghi.

16/5/2017 - Che tempo fa su Proxima b?

Ecco il primo tentativo di esplorare il clima di Proxima b, l'esopianeta in orbita attorno alla nostra stella vicina di casa Proxima Centauri. Lo studio su Astronomy & Astrophysics Fino a una manciata di mesi fa ignoravamo l'esistenza del 'pianeta gemello' simile alla Terra, e ora c'è già chi ne indaga la **meteorologia.**



Dalla sua scoperta ad oggi, **Proxima b**, l'esopianeta che ruota attorno alla vicinissima **Proxima Centauri**, ha già collezionato una serie di studi sulla sua potenziale **abilità.**

Ma vediamo meglio le sue caratteristiche:

Proxima Centauri b (chiamato anche Proxima b) è un pianeta extrasolare in orbita nella zona abitabile della nana rossa Proxima Centauri (componente C del sistema Alfa

Centauri che si trova nella costellazione del Centauro). È distante dalla Terra 4,224 anni luce, ed è la stella più vicina al Sistema Solare. Questo lo rende l'esopianeta conosciuto più vicino possibile alla Terra e, a febbraio 2017, quello con il **terzo ESI (indice di similarità terrestre) più alto tra tutti gli esopianeti conosciuti (0,87), dietro solo a TRAPPIST-1 d (0,90) e Kepler-438 b (0,88).**

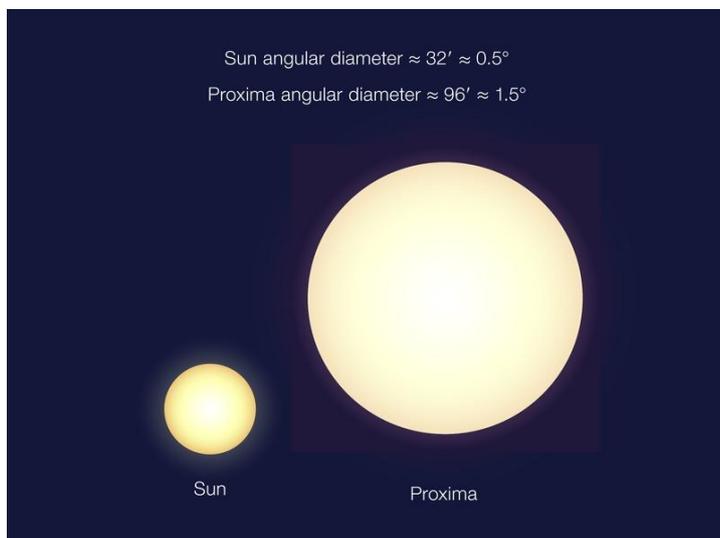
Ma ora un nuovo articolo pubblicato su Astronomy & Astrophysics e coordinato da ricercatori dall'Università di Exeter cerca per la prima volta di indagare il clima di questa potenziale Terra 2.0.

Le prime ricerche compiute attorno a Proxima b hanno già dimostrato che il pianeta sarebbe un buon candidato a ospitare forme di vita: è **roccioso** come la Terra e con **massa** confrontabile.

Come se non bastasse, la sua dimora risiede nella cosiddetta **fascia di abitabilità**, una ideale porzione di spazio a una distanza dalla propria stella tale da avere – sempre in teoria – **acqua in forma liquida** e **calore** a sufficienza.

Ecco che a questo punto il meteo di Proxima b diventa cruciale: solo un **clima favorevole alla vita** può infatti diventare la carta vincente per favorire l'ipotesi dell'abitabilità dell'esopianeta.

Gli scienziati hanno preso un particolare modello di climatologia chiamato **Met Office Unified Model**, utilizzato per studiare il meteo terrestre per diverse decadi, e l'hanno applicato a una **simulazione informatica** per simulare le condizioni climatiche di Proxima b. A questo punto hanno adattato il modello a tipologie diverse di **atmosfera** corrispondenti alle varie composizioni ipotizzate per il 'cielo' del pianeta di Proxima Centauri.



“Abbiamo guardato a un certo numero di scenari differenti – spiega **Ian Boutle**, prima firma dello studio – a partire dalle configurazioni orbitali più probabili utilizzando un set di simulazioni”.

I risultati mettono in luce l'affascinante possibilità che sull'esopianeta ci sia effettivamente un **regime climatico stabile**, adatto alla vita. Ma questo è, appunto, solo uno dei 'mondi possibili': servirà ancora molto lavoro e altrettante simulazioni prima di dimostrare che Proxima b può effettivamente ospitare forme di vita.

Diametro angolare di Proxima Centauri vista dal pianeta, in confronto al diametro angolare del Sole visto dalla Terra.

Fonte: da un articolo di Giulia Bonelli su <http://www.asi.it/it/news/che-tempo-fa-su-proxima-b>

Ma vi sono anche segnali negativi alla possibilità di un ambiente adatto alla vita. Infatti, Proxima b è così vicino alla propria stella che potrebbe essere in rotazione sincrona, cioè avrebbe sempre la stessa faccia rivolta verso la stella. Ciò comporterebbe che una metà del pianeta sia costantemente illuminata e quindi caldissima, mentre l'altra metà sia costantemente oscurata e quindi congelata. Al limite tra queste due aree estreme, cioè nella zona crepuscolare, le temperature potrebbero essere però ideali per

l'esistenza di acqua liquida sulla superficie. La presenza di un'atmosfera abbastanza spessa da garantire uno scambio termico tra le due zone renderebbe la porzione abitabile del pianeta più vasta.

L'ipotesi di rotazione sincrona dipende dall'eccentricità dell'orbita, la quale non è ancora nota con esattezza, ma si sa essere comunque inferiore a 0,35 e quindi abbastanza elevata per poter garantire la possibilità di una risonanza orbitale 3:2, simile a quella di Mercurio con il Sole, che renderebbe possibile un'alternanza del giorno e della notte (a differenza della rotazione sincrona) e quindi un ambiente molto meno estremo e con temperature medie più simili a quelle terrestri.

Ma le note negative non sono finite.

Proxima Centauri è una stella a brillamento. Questo significa che potrebbe precludere l'abitabilità del pianeta Proxima b perché continui brillamenti potrebbero portare via porzioni di atmosfera dal pianeta e le intense radiazioni sarebbero fatali per la vita, se non fosse protetto da un forte campo magnetico planetario.

La presenza di tale campo magnetico, che dipende da fattori come la velocità di rotazione del pianeta e il riscaldamento interno mareale, non è esclusa rendendo teoricamente possibile la vita. Inoltre, osservazioni e simulazioni al computer del 2016 confermano che la stella ha un ciclo come il Sole di circa 7 anni; l'instabilità delle nane rosse riguarda i primissimi miliardi di anni della loro vita, ma Proxima, con un'età stimata di circa 5 miliardi di anni, potrebbe essere più stabile di ciò che si pensava in precedenza, anche se ciò non esclude che sia ancora soggetta a forti brillamenti, in proporzione molto più violenti di quelli delle stelle di tipo solare.

Fonte https://it.wikipedia.org/wiki/Proxima_Centauri_b

Adattato e commentato da Luigi Borghi.

22/5/2017 - Scoperta una super-Terra a 21 anni luce.

Restiamo in argomento! Sembrerò un po' noioso, ma ora i pianeti extrasolari si scoprono quotidianamente. Eccovi l'ultimo, da un articolo di **Gloria Andreuzzi** di Media INAF.

Individuato con la tecnica della velocità radiale un pianeta roccioso al limite della zona abitabile di una nana rossa. Al momento si conoscono solo qualche decina di sistemi planetari di questo tipo. La scoperta è stata possibile grazie allo spettrografo Harps-N installato al Telescopio nazionale Galileo dell'Inaf, situato all'Osservatorio del Roque de Los Muchachos, alle Canarie



Rappresentazione artistica della super-Terra GJ 625b. Crediti: Gabriel Pérez, Smm (Iac)

Fino a 25 anni fa non si conoscevano altri pianeti al di fuori di quelli del Sistema solare.

Oggi, al contrario, conosciamo oltre 3500 pianeti che orbitano intorno a stelle che non sono il Sole. Per individuarli esistono diverse tecniche, e una tra le più comuni è quella della velocità radiale.



Una tecnica che consiste nel misurare le variazioni di posizione e velocità della stella che ospita il pianeta, variazioni dovute al fatto che sia la stella che il pianeta stanno orbitando intorno a un centro di massa comune. Dipendendo dalla massa di ciascun oggetto, la forza di gravità agisce in maniera differente, e **le perturbazioni subite dalla stella per la presenza del pianeta si riflettono in uno spostamento nelle righe dello spettro osservato della stella stessa.**

Con questo metodo, astronomi guidati dal ricercatore **Alejandro Suárez Mascareño** (Osservatorio di Ginevra), che ha portato avanti il lavoro all' interno dell'*Instituto de Astrofísica de Canarias* (Iac), hanno scoperto un pianeta roccioso di massa simile a quella della Terra e situato al limite della zona di abitabilità della sua stella, una nana rossa vicina al Sistema solare. I risultati di questo lavoro sono il tema di un articolo accettato per la sua pubblicazione nella rivista *Astronomy & Astrophysics*.

GJ 625 b, questo il nome del pianeta, è interessante soprattutto per la sua vicinanza al Sistema solare: 21 anni luce. Con una massa pari a quasi 3 volte quella della Terra, è inoltre una delle super-terre meno massicce attualmente note, situato al limite della zona di abitabilità della stella GJ 625 (Gliese 625), una nana rossa.

Nonostante queste stelle siano le più comuni nell'universo, si conoscono solo poche centinaia di pianeti di tipo terrestre che orbitano attorno a esse. Nella maggior parte dei casi, vengono individuati esopianeti orbitanti stelle molto lontane utilizzando la tecnica del transito: in pratica, osservando la piccola eclisse che produce il pianeta quando passa davanti al disco stellare. Sono invece solo qualche decina i pianeti rocciosi scoperti con la tecnica della velocità radiale su stelle vicine, e solo pochissimi si trovano nella zona di abitabilità.

La scoperta è avvenuta nel contesto della collaborazione Hades: include il consorzio italiano Gaps e il consorzio spagnolo ExoTeam, è finalizzata alla ricerca di pianeti rocciosi attorno a stelle nane rosse con lo spettrografo Harps-N e ha già prodotto diverse scoperte. Lo strumento Harps-N, installato al Telescopio nazionale Galileo (Tng) nell'Osservatorio del Roque de Los Muchachos (Garafia, La Palma), ha monitorato la nana rossa per tre anni, misurando le piccole variazioni nella sua velocità radiale prodotte dalla presenza del pianeta. Grazie ai 151 spettri ottenuti con Harps-N si è potuto verificare che il pianeta ha un periodo orbitale di 14 giorni.

«Visto che GJ 625 è una stella relativamente fredda», spiega Mascareño, «il pianeta si troverebbe al limite della zona di abitabilità, dove potrebbe esistere acqua allo stato liquido. L'abitabilità o meno del pianeta sarà però definita dalla composizione della sua atmosfera e dalla sua rotazione».

«In futuro», aggiunge **Jonay González Hernández**, fra i coautori dello studio, «saranno fondamentali nuove campagne di osservazione fotometriche per cercare di studiare gli eventuali transiti di questo pianeta intorno alla sua stella, data la sua vicinanza al Sole. Continueremo a investigare la possibilità di trovare altri pianeti di tipo roccioso intorno a GJ 625 in orbite più o meno vicine alla zona di abitabilità».

«L'identificazione di pianeti attorno a stelle nane di tipo M è uno dei campi di punta nella ricerca dei pianeti extrasolari. Il progetto Hades sta dando risultati in questo campo estremamente interessanti: abbiamo già trovato un sistema planetario con due pianeti attorno alla stella GJ 3998», ricorda infine un'altra coautrice dello studio, **Giusi Micela**, dell'Inaf di Palermo, «e abbiamo una decina di buoni candidati che prevediamo di confermare nei prossimi mesi».

Fonte: <http://www.media.inaf.it/2017/05/19/gj625b-tng/>

22/05/2017 - Il mistero della 'Stella di Tabby' è ancora lontano dall'essere risolto -

Negli ultimi anni, una lontana stella nella costellazione del Cigno, conosciuta ufficialmente come KIC 8462852 ma più famosa come 'Stella di Tabby' ha incuriosito gli astronomi per la sua irregolare ma significativa diminuzione di luminosità. Questo comportamento così anomalo, anzi unico, ha spinto gli astronomi a cercare una spiegazione del perché la stella possa perdere fino al 20 per cento della sua luminosità, prima di ritornare alla normalità.

Le osservazioni, compiute con diversi strumenti e da varie località, hanno portato a vari ipotesi, **fino ad arrivare alla più pazzesca, ovvero che si tratti di mega-strutture in costruzione da una civiltà aliena molto avanzata e poste fra la stella ed i nostri telescopi.**

Anche delle osservazioni radio del SETI sono state indirizzate verso KIC 8462852 ma, finora, non hanno portato alla scoperta di segnali intelligenti.

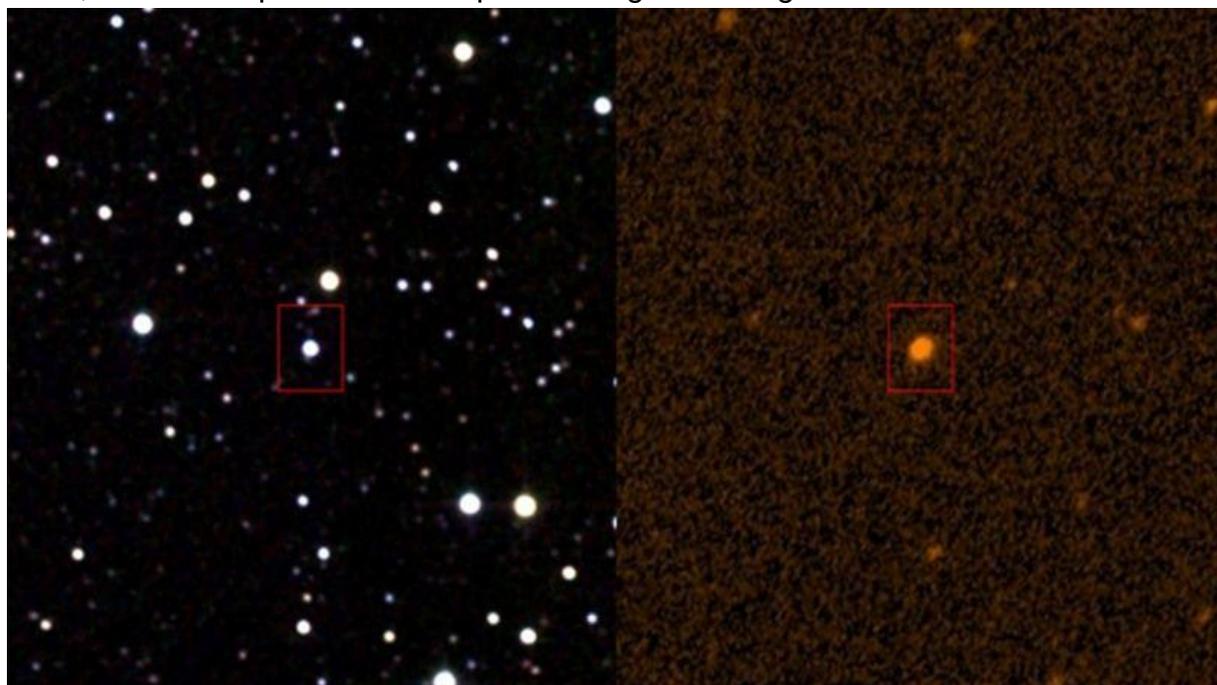


Image of the star KIC 8462852 at infrared (left) and ultraviolet (right) wavelengths

Credit: <https://arstechnica.com/science/2017/05/tabbys-star-is-dimming-again-and-astronomers-are-excited/>

Venerdì la stella ha iniziato nuovamente a calare di luminosità e gli astronomi hanno lanciato una richiesta per l'utilizzo dei telescopi sparsi nel mondo per misurare con attenzione la luce proveniente da quel sistema solare.

Tabetha Boyajian, ovvero l'astronoma parte del team al quale dobbiamo la scoperta delle misteriose fluttuazioni di luminosità ed alla quale si deve il nome ufficioso, ha lanciato l'allarme via Twitter alle 1:32 p.m del 19 maggio (le 19:32 italiane). In poche ore la luminosità della stella era già calata del 3 per cento, abbastanza per essere sicuri che non si tratti di un flusso statistico ma di un evento reale. Seguire con attenzione la variazione di luminosità è molto importante perché si potrebbe ottenere degli spettri della luce della stella rivelatori degli elementi chimici che si trovano nel gas e se l'oggetto che sta oscurando la stella si muove verso di noi o si allontana.

Alcuni studi recenti hanno presentato nuove teorie su cosa potrebbe produrre il calo di luminosità.

Una di queste prevede che si tratti di un processo interno della stella causato dal campo magnetico locale oppure, piuttosto che sciami di comete che passano di fronte alla stella, il cambiamento di luminosità possa essere causato da nubi di polvere associati a grossi corpi che orbitano attorno alla stella.

Ora non resta che attendere e sperare che più osservatori possibili al mondo, sia professionali che privati, puntino i loro strumenti su questa stella così particolare e riescano a svelarne il segreto.

Fonti: Space.com - *Calla Cofield / Ars Technica - Eric Berger*

Adattato da Luigi Borghi.

26-5-2017 – Mercoledì scorso, 24 maggio, Giovanni Bignami ci ha lasciati.



Si è spento improvvisamente a Madrid il nostro **Nanni Bignami**. Ne danno l'annuncio la moglie Patrizia Caraveo, attuale direttrice dello Iasf di Milano, e Nichi D'Amico, presidente dell'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf).

Illustre Accademico dei Lincei, chairman del **Board dello Square Kilometer Array (SKA) Organization**, presidente dell'Inaf nel quadriennio 2011-2015, e già presidente dell'Agenzia spaziale italiana,

Nanni è stato uno dei più attivi e autorevoli astrofisici italiani. «Si tratta di una grave e inaspettata perdita per la Comunità», commenta Nichi D'Amico, «un personaggio e un amico autorevole, un instancabile artefice di tanti successi dell'astrofisica italiana». Uno di questi, che gli regalò l'appellativo di Geminga, è legato alla scoperta di una stella di neutroni quasi

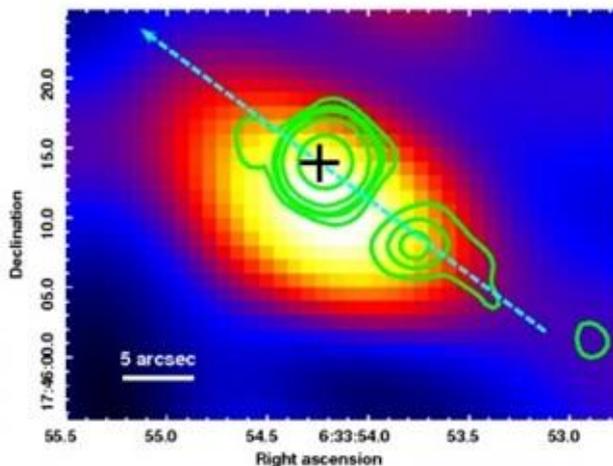
invisibile ai nostri strumenti dopo una ricerca durata 20 anni. Da lì appunto il termine contratto di "non c'è" in dialetto milanese. Cioè "**Ghe minga**".

Mi spiegò la particolarità di questa stella un paio di anni fa a Modena al Salotto Aggazotti. In occasione di una sua conferenza. Un uomo simpatico e cordiale ancor prima che un astrofisico di fama internazionale capace di divulgare con estrema semplicità.

Parliamo un po' della stella: **Geminga (PSR B0633+17)** è una stella di neutroni distante approssimativamente 815 anni luce dalla Terra nella costellazione dei **Gemelli**. Nel 1975 Giovanni Bignami coniò il termine Geminga (appunto "non c'è") ma come acronimo di "**Gemini gamma-ray source**". Letto alla tedesca, con la G dura.

La scoperta di Geminga si deve al satellite SAS-2 della NASA messo in orbita negli anni settanta, per mappare il cielo nei raggi gamma. La sua reale natura è rimasta misteriosa per i successivi venti anni, benché fosse stata proposta una possibile controparte X con una flebilissima controparte ottica. Nel marzo 1991 il satellite ROSAT scoprì la periodicità 0,237 s nell'emissione della sorgente X. In base a questa scoperta, s'ipotizzò che Geminga fosse una stella di neutroni prodotta dal collasso del nucleo di una enorme stella trasformatasi in supernova circa 300.000 anni fa.

Una pulsar, che gira velocemente su se stessa 5 volte al secondo. Ma non solo, è il prototipo di una classe di pulsar molto particolare, le cosiddette pulsar radio-quiete, cioè che non producono emissioni radio, peculiarità di questi oggetti celesti. Identificata all'inizio degli anni '90, è oggetto di studio da parte di **pulsaristi** di tutto il mondo.



Alberto Pellizzoni, insieme ai colleghi dell'Osservatorio Astronomico di Cagliari **Federica Govoni**, **Paolo Esposito**, **Matteo Murgia** e **Andrea Possenti** ricercatore dell'INAF, autore di un recente studio su Geminga, che apparirà a breve su **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**. A destra La pulsar Geminga vista al radiotelescopio. (Foto: ESA).

Uno studio del 2011, prodotto dal Team di Pellizzoni ha portato ad un'importante novità, come ci spiega lo stesso ricercatore. "Per decenni numerosi gruppi hanno cercato senza successo segni di emissione radio da questa strana pulsar. Da una collaborazione interdisciplinare tra il gruppo di astrofisica delle alte energie e di radioastronomia dell'Osservatorio Astronomico di Cagliari, si è giunti alla clamorosa e inaspettata rilevazione di un segnale radio molto significativo da Geminga, grazie a profonde osservazioni ottenute con il **Very Large Array (VLA)**, una delle principali reti di radiotelescopi al mondo".

Insomma Geminga produce emissioni radio, ma sembra essere l'origine di queste emissioni radio a porsi come un nuovo mistero da affrontare.

"Riteniamo di poter escludere con buona probabilità – continua Pellizzoni – che possa trattarsi della tipica emissione delle pulsar, cioè radiazione pulsata proveniente dalla magnetosfera, ma anche la possibile origine associata ad una ipotetica nebula radio-emittente (una **Pulsar Wind Nebula**) che circonda la stella di neutroni è difficile da giustificare in modo semplice con i modelli attuali".

Insomma Geminga continua a stupire e incuriosire. Secondo lo studio questa tipologia di emissioni radio potrebbe essere apprezzabile solo nelle pulsar "radio quiete" altamente energetiche e a noi molto vicine, come è appunto Geminga. Solo nuove osservazioni e studi radio di Geminga, che continueranno grazie all'**Extended Very Large Array**, una versione potenziata del VLA, permetterà di confermare o meno la natura diffusa o meno dell'emissione e di studiarne la struttura.

"Certo è – conclude il ricercatore – che Geminga, nonostante il nome, non può proprio più essere considerato un oggetto radio-quieto".

Fonti: ISAF e Osservatorio Astronomico di Cagliari.

Adattato e commentato da Luigi Borghi.

1/6/2017 - Il Dream Chaser passa la verifica di integrazione con la Stazione Spaziale Internazionale.



Il Dream Chaser Cargo sulla ISS in una rappresentazione artistica Credits: SNC

Presto vedremo di nuovo un cargo orbitale che atterrerà su una pista di aeroporto tradizionale. Questo “minishuttle” della SNC, il Dream Chaser, non ha superato la concorrenza per il trasporto di astronauti, gara questa vinta da SpaceX e da Boeing, ma è rientrato dalla finestra come cargo automatico. Spero che dopo che avrà dimostrato la sua affidabilità come trasporto merci possa anche offrire il servizio per cui era stato progettato cioè **“un taxi per la ISS”**. *Non è una speranza priva di fondamento la mia, visti anche i nuovi ostacoli che devono superare SpaceX e Boeing. Li vediamo nel dettaglio alla fine di questo articolo.*

Sierra Nevada Corporation (SNC) ha infatti superato con successo il terzo traguardo intermedio di integrazione del programma Dream Chaser nell’ambito del contratto Commercial Resupply Services 2 (CRS2) con NASA, portandosi un bel passo più vicino all’obiettivo di fornire servizi di rifornimento alla Stazione Spaziale Internazionale (ISS).

La verifica, denominata Integration Review #3 (IR3), ha confermato che il progetto del Sistema Cargo Dream Chaser di SNC soddisfa a pieno i requisiti chiave di NASA e che massimizza le probabilità di successo della missione durante i futuri voli.

Anche l’affidabilità del progetto è stata esaminata a fondo come parte della prima fase del processo di verifica della sicurezza di NASA e anche in questo caso il progetto ha soddisfatto pienamente i criteri di sicurezza e affidabilità di missione.

Per quanto riguarda questa parte le verifiche hanno riguardato tutte le fasi delle operazioni di una tipica missione: a terra in preparazione alla missione, durante il lancio, nel volo vero e proprio e in conclusione durante l’atterraggio.

“Passare la terza verifica di integrazione CRS2 è realmente una gran cosa per il programma e il suo futuro,” ha detto Steve Lindsey, vice presidente ai Sistemi di Esplorazione Spaziale di SNC. “Siamo fieri di questo traguardo e di essere in perfetta tabella di marcia verso il raggiungimento del prossimo obiettivo critico e delle rimanenti fasi di sviluppo. E’ una bella sensazione raggiungere tutti i nostri obiettivi nei tempi previsti e riuscire a proseguire speditamente lungo il percorso verso i voli operativi.”



Il Dream Chaser in configurazione cargo

Credits: SNC

Il contratto CRS2 prevede per il Dream Chaser almeno 6 missioni da svolgersi tra il 2019 e il 2024. Le caratteristiche uniche di questo sistema cargo permetteranno di trasportare verso la ISS più massa (circa 5.500 kg) in ogni singola missione.

Ma oltre a ciò la peculiarità principale del sistema risiede nel fatto che una parte consistente del carico, quasi 2.000 kg, potrà essere riportata a terra dalla

ISS e specificamente con un “delicato” atterraggio su una pista presso un luogo prescelto.

La scelta progettuale di dotare il Dream Chaser di sistemi che **non utilizzano durante il loro funzionamento sostanze tossiche**, consente al personale di terra addetto alle fasi di atterraggio di salire sul veicolo semplicemente subito dopo l'atterraggio (in gergo, appena si fermano le ruote), **fornendo così immediato accesso agli esperimenti critici dal punto di vista temporale: una possibilità unica e che permetterà di estendere ulteriormente le possibilità di scienza sulla ISS.**

L'approfondito e completo processo di verifica non ha trovato significativi problemi di progettazione, costruzione o di sistema e ha invece sottolineato che il Dream Chaser è pronto al volo.

La verifica a cui è stato sottoposto il progetto ha riguardato molti aspetti e ha comportato una grossa mole di lavoro ma ha permesso di completare la prima fase di verifica di sicurezza della NASA stabilendo che l'architettura progettuale del Dream Chaser soddisfa tutti i requisiti (hardware, software, di dinamica del volo, di controllo termico, etc) del programma CRS2.

Tra le tante adempienze che SNC ha dovuto soddisfare ci sono stati ben 32 rapporti di rischio e 16 pacchetti dati forniti dalla società e che NASA ha approvato, a cui vanno aggiunti oltre 100 documenti di progetto dettagliati e più di 30 verifiche di progetto che sono stati consegnati sempre all'agenzia spaziale statunitense. Il processo è durato 3 giorni nell'arco dei quali i gruppi di lavoro di NASA e dell'Ente Federale di Controllo dell'Aviazione Americana (Federal Aviation Administration – FAA), composti in totale da 45 membri, hanno visionato più di 1.000 diagrammi dimostranti il livello di maturità raggiunto dal progetto e che alla fine è stato approvato come Preliminary Design Review.

Per raggiungere questo importante obiettivo naturalmente sono stati presi in considerazione anche i contratti esterni con i fornitori e le loro caratteristiche, in particolar modo quelli riguardanti i servizi di lancio. Nello specifico sono stati adeguatamente analizzati i piani di sicurezza e le licenze rilasciate dalla FAA, dalla Commissione Federale sulle Comunicazioni (Federal Communications Commission – FCC) e dall'Ente Nazionale per le Telecomunicazioni e l'Informazione (National Telecommunications and Information Administration – NTIA).



Il raggiungimento di questo traguardo è senz'altro molto importante ma colpisce molto di più il pubblico il lavoro sul campo e a questo proposito nell'occasione si è fatto un po' il punto della situazione sui programmi di test precisando che il prototipo per i test atmosferici del Dream Chaser è in preparazione presso l'Armstrong Flight Research Center di NASA in California dove ha già completato e superato la Fase Uno di test a terra.

Questa fase consiste principalmente nel percorrere la pista a diverse velocità trascinato da un furgone per validarne la stabilità una volta toccato terra. Poiché non sono stati riscontrati problemi è stato possibile pianificare più tardi nel corso di quest'anno la seconda parte di prove che prevede inizialmente il volo appeso a un elicottero e successivamente un secondo volo libero a simulare la fase finale di una tipica missione.

Fonte: SNC

Da un articolo su <https://www.astronautinews.it/2017/05/31/il-dream-chaser-passa-la-verifica-di-integrazione-con-la-stazione-spaziale-internazionale/>

Dicevo prima dei nuovi ostacoli che SpaceX e Boeing devono superare. Dopo essersi dedicate allo sviluppo delle navicelle Dragon e CTS-100 Starliner le due aziende potrebbero non essere in grado di garantire i requisiti di sicurezza specificati nel Commercial Crew Transportation Capability il contratto stipulato con la NASA per il trasporto commerciale da e verso la Stazione Spaziale.

La clausola in questione, riguarda un requisito, denominato LOC (Loss of Crew), che misura la probabilità di morte o disabilità permanente dei membri dell'equipaggio di un veicolo spaziale.

L'ente spaziale americano ha deciso che i suoi mezzi debbano avere un LOC di 1 su 270 o superiore. Per fare un confronto con il passato, lo Space Shuttle ne aveva uno di gran lunga inferiore: 1 su 90, al momento del pensionamento nel 2011.

Tra i principali rischi che le aziende dovranno imparare a fronteggiare, i detriti orbitali e i micrometeoroidi dell'orbita bassa terrestre. La NASA, si è dimostrata aperta al confronto con le aziende dichiarando che i requisiti contrattuali sono senza dubbio impegnativi e necessitano di uno sforzo congiunto che assicuri il livello di rischio più basso per il programma spaziale.

"La nostra preoccupazione primaria riguarda la perdita dell'equipaggio – ha detto Donald McErlan della NASA – i valori di soglia sono impegnativi ed entrambi i contraenti devono lavorare al massimo per poterli soddisfare".

Fonte <http://www.asi.it/it/news/spazio-sfida-sulla-sicurezza>

Adattato e commentato da Luigi Borghi.

6/6/2017 - Lo storico telescopio Hubble ha colto il passaggio della 'Vermin Galaxy' dietro la stella HD 107146 e ha realizzato un inedito 'ritratto' dai colori sgargianti.

*Noi astrofili siamo già in ansia per l'entrata in servizio nel 2018 del nuovo telescopio spaziale **James Webb (JWT)** e abbiamo già pensionato **Hubble**. Ma questo vecchio ma miracoloso "tubo" orbitante non smetterà mai di stupirci.*

Diciamo che oltre alla dimensioni dell'ottica più che quadruplicate (33 m², rispetto ai 4,5 m² di Hubble), il JWT si troverà in orbita intorno al Sole ad 1,5 milioni di km della Terra ed in perfetta sincronia con l'orbita terrestre, visto che si troverà nel punto L2 (Lagrange Terra-Sole). Quindi se Hubble oggi ci stupisce, il JWT ci regalerà dati e immagini di straordinaria importanza soprattutto nel campo degli esopianeti e sull'origine dell'universo.

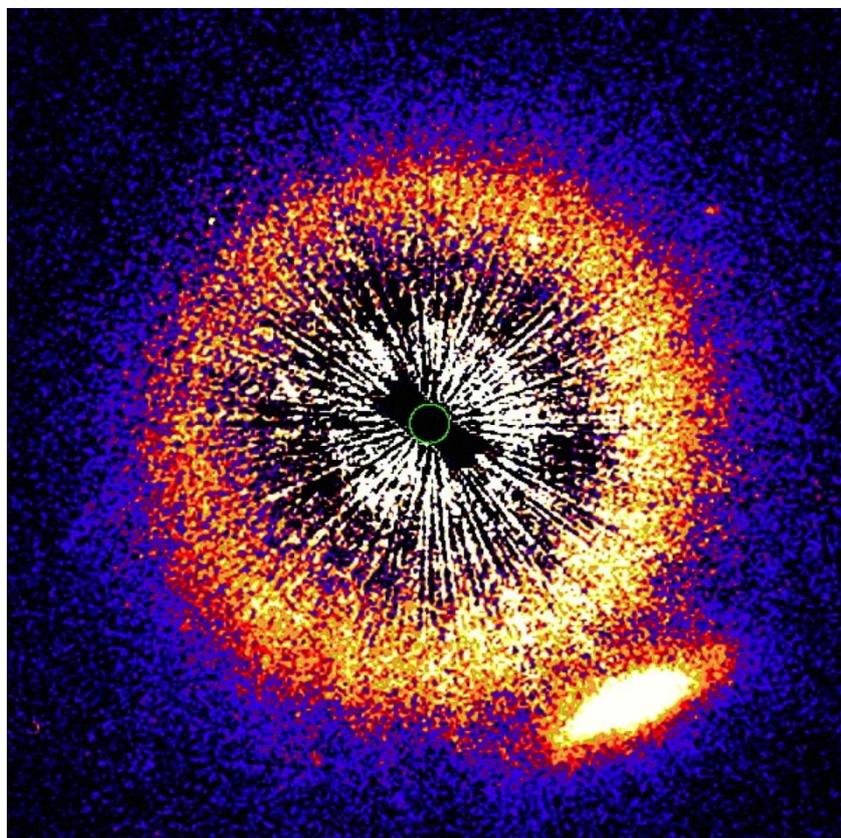
Per rendere onore a questo pioniere della osservazione orbitante. vi propongo questo articolo di Valeria Guarnieri tratto da <http://www.asi.it/it/news/transito-galattico-per-hubble>.

... Un vistoso fuoco d'artificio che sembra realizzato con la tecnica del puntinismo: così si presenta la nuova fatica 'artistica' di **Hubble**, che ha immortalato il **transito** di una **galassia** dietro una **stella** circondata da un **disco di detriti**.

Il 'ritratto', molto differente rispetto alle immagini eteree ed armoniose prodotte dal **telescopio NASA-ESA**, ad una prima occhiata può apparire caotico e kitsch, ma la situazione che presenta è di grande interesse per gli studiosi.

I protagonisti sono la stella **HD 107146**, situata ad una distanza di circa **90 anni luce** nella costellazione della **Chioma di Berenice**, e una **galassia molto più distante** che si è guadagnata il poco lusinghiero nomignolo di '**Vermin Galaxy**' ('galassia infestante'), perché la sua presenza aveva disturbato le prime osservazioni della stella.

HD 107146 è un astro **simile al Sole** per le sue proprietà fisiche, ma è più giovane - in



termini astronomici - ed è circondato da un debole **disco di materiale** che gli orbita intorno.

Nell'immagine di **Hubble**, è visibile la 'faccia' superiore del disco, mentre la posizione della stella è evidenziata dal cerchio verde al centro.

La luminosità di **HD 107146** è stata bloccata per rendere visibili i suoi dintorni e la **Vermin Galaxy**, che appare come una macchia gialla in basso a destra (qui a destra la foto in alta risoluzione).

Gli studiosi si sono particolarmente concentrati sul **disco circumstellare** che, data la **somiglianza di HD 107146 al Sole**, potrebbe presentare **analogie** alla **fascia degli asteroidi** nel

Sistema Solare oppure alla remota **Fascia di Kuiper**.

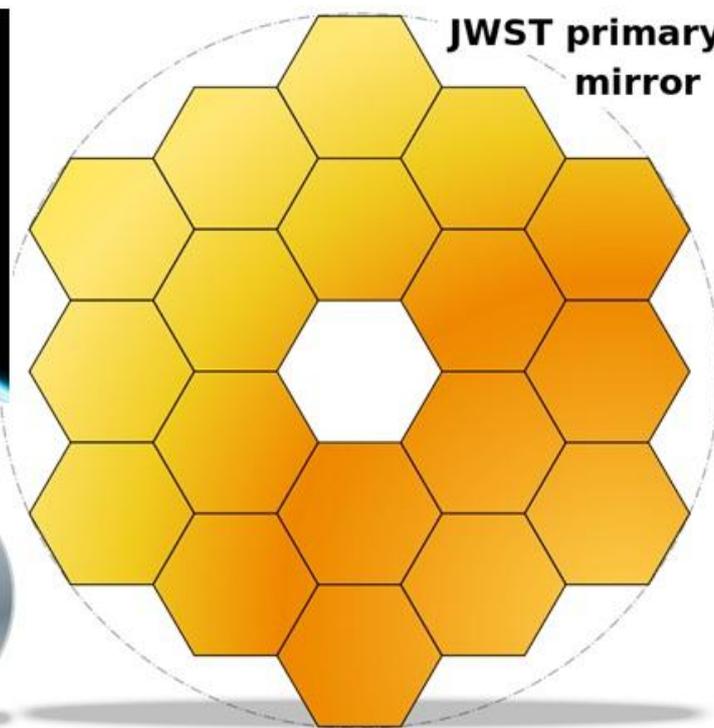
Il **sistema** costituito dalla stella e dalla galassia è stato osservato da **Hubble** per la prima volta nel **2004** e successivamente nel **2011**, quando la **Vermin Galaxy** ha iniziato il suo **transito** dietro **HD 107146**. La foto analizzata si riferisce proprio a quel particolare momento.

Secondo gli studiosi, la galassia non verrà oscurata del tutto sino al **2020**, ma anche quando sarà visibile solo in parte potrà fornire dati utili per le ricerche su questo sistema. Infine, gli astronomi ritengono di particolare interesse la fase del **transito** in cui la **luce della galassia**, prima di essere colta dai telescopi, passerà attraverso i **materiali** che compongono il **disco di HD 107146**.

In questo modo sarà possibile non solo approfondire le **caratteristiche del disco**, ma anche le **proprietà della luce**.



Hubble primary mirror

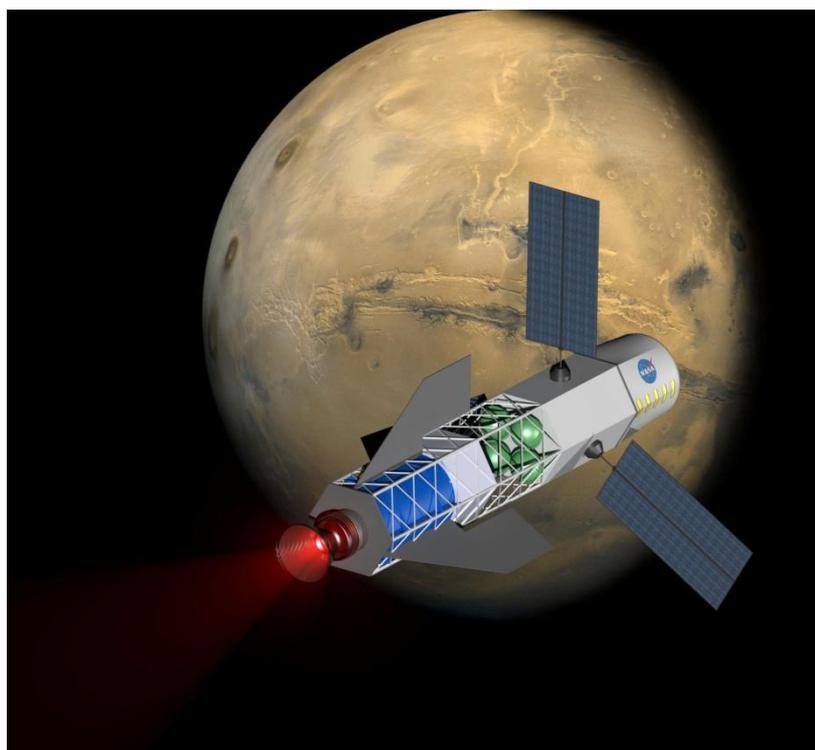


JWST primary mirror

Fonte: <http://www.asi.it/it/news/transito-galattico-per-hubble>
Commentato e adattato da Luigi Borghi.

09/06/2017 – Avremo finalmente piccoli reattori a fusione per il futuro del volo spaziale?

Chi ci segue sa che siamo attenti agli sviluppi dei razzi e dei sistemi energetici del trasporto spaziale. Sappiamo bene tutti quanti che pensare di colonizzare il solo sistema solare con la sola propulsione chimica è impossibile. Troppo lenta e inefficace.



I tempi in gioco sono troppo elevati.

L'esposizione alle radiazioni degli astronauti in viaggio sarebbe intollerabile.

L'alternativa dei motori "Elettrici" o a IONI, è sicuramente valida, ma questi razzi hanno bisogno di una fonte di energia elettrica che né i pannelli solari (soprattutto per i pianeti esterni), né i generatori a decadimento radioattivo possono garantire.

L'ideale sarebbe un motore che sfruttasse uno dei processi più performanti conosciuti dalla fisica moderna: la fusione nucleare. Magari se con questo



processo si potesse generare sia la spinta che l'energia elettrica, avremmo a disposizione la soluzione del problema, forse anche la soluzione del problema energetico mondiale.

Ebbene, sembra che non sia più un sogno ma che ci si stia lavorando seriamante. Già avevamo accennato qualche anno fa (senza però crederci molto) che la Lockheed Martin aveva annunciato che presto avrebbe messo in commercio generatori elettrici a fusione di piccola taglia trasportabili su un camion. Era il 2014 e non li abbiamo ancora visti!

Ma ora c'è in ballo la NASA, che sta investendo su questa tecnologia.

Vi propongo questo articolo della Princeton Satellite Systems (PSS), sperando che tra qualche anno possiamo vedere dei risultati.

Una piccola compagnia aerospaziale statunitense, la Princeton Satellite System, si è aggiudicata un contratto NASA per lo sviluppo di sistemi necessari alla realizzazione di motori a fusione nucleare compatti per uso spaziale.

L'ambiziosa compagnia afferma che potrebbe spingere razzi nello spazio con motori a fusione nucleare delle dimensioni di alcuni frigoriferi.

Oggi i principali metodi di propulsione spaziale sono quello chimico, facendo bruciare un propellente i cui gas combusti vengono fatti uscire da un ugello per fornire la spinta, oppure un motore ad ioni che genera spinta utilizzando l'elettricità per accelerare ioni di un propellente caricato elettricamente.

I motori a ioni sono molto più efficienti di quelli chimici, ma sono limitati dalla quantità di energia elettrica che può essere generata tramite i pannelli solari oppure utilizzando il decadimento di materiali radioattivi.

Invece la fusione nucleare, la stessa che mantiene accese le stelle, sono, non solo molto efficienti ma producono anche molta energia elettrica.

Finora un reattore a fusione nucleare non ha mai prodotto più energia di quanta ne consumi. Inoltre i reattori a fusione in fase di realizzazione sono giganteschi, rendendoli difficili da ospitare su una nave spaziale.

Ma ora la NASA ha finanziato delle ricerche per piccoli motori a fusione nucleare. "E' una tecnologia che permetterebbe missioni robotiche ed umane a Marte e Plutone, e che potrebbe, potenzialmente aprire la via dello spazio interstellare," dice Michael Paluszek, presidente della Princeton Satellite System di Plainsboro, New Jersey.

I grandi reattori a fusione allo studio oggi, come ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) sono progettati per generare centinaia di megawatt di energia.

A differenza, Paluszek e colleghi della PSS stanno progettando reattori che potrebbero produrre soltanto una dozzina di megawatt.

Questo riduce i reattori di molto e li rende più semplici da costruire e lanciare nello spazio.

Inoltre, questi piccoli reattori a fusione sono molto meno costosi di strutture più grandi. Paluszek sottolinea che, mentre un moderno esperimento di fusione può arrivare a costare 20 miliardi di dollari, **un prototipo di razzo a fusione che i ricercatori prevedono di realizzare potrebbe costare appena 20 milioni di dollari.**

Per ora la compagnia ha ricevuto tre finanziamenti NASA per il progetto.

L'obiettivo è quello di ottenere circa un 1Kw di energia per 1 kg di massa. Un razzo a fusione da 10 megawatt potrebbe pesare circa 10 tonnellate.

"Potrebbe avere le dimensioni di 1,5 metri di diametro e da 4 ad 8 metri di lunghezza," dice Paluszek.

La fusione nucleare richiede temperature e pressioni estremamente alte per forzare gli atomi a fondersi, un processo che converte una parte della massa degli atomi in energia.

I reattori a fusione che la PSS sta sviluppando utilizzano onde radio a bassa

frequenza per riscaldare una miscela di deuterio ed Elio-3, con i campi magnetici che confinano il plasma ottenuto in un anello.

Il deuterio è fatto da atomi di idrogeno che hanno un neutrone in più; mentre l'Elio-3 è fatto di atomi di elio, ognuno con un neutrone mancante; ed il plasma è lo stato della materia che si trova nelle stelle, nei fulmini e nelle luci al neon.

Mentre il plasma ruota nell'anello, una piccola parte spiraleggia fuori e viene diretta dall'ugello per ottenere la spinta.

*"Possiamo ottenere velocità molto alte di uscita, fino a **circa 25.000 km/secondo**,"* aggiunge Paluszek.

Con queste velocità di espulsione le velocità raggiunte da una nave spaziale permetterebbero di raggiungere Marte e tornare indietro in appena 310 giorni (contro gli oltre due anni con i motori chimici).

Questo tempo minore di viaggio permetterebbe anche di ridurre il rischio di radiazioni che gli astronauti subiscono dal Sole e dallo spazio profondo, così come si potrebbe risparmiare sui rifornimenti da portarsi appresso nella missione.

Inoltre un motore a fusione genererebbe molta energia elettrica utilizzabile dall'astronave per le comunicazioni e gli strumenti scientifici.

Un motore a fusione da 10 megawatt potrebbe anche deviare un asteroide di 160 metri di diametro in rotta di collisione con la Terra e potrebbe persino permettere i viaggi interstellari verso i sistemi più vicini.

Raggiungere Alpha Centauri richiederebbe 'soltanto' dai 500 ai 700 anni, contro le decine di migliaia con i sistemi propulsivi attuali (*resta comunque un tempo intollerabile n.d.r.*).

Gli aspetti negativi di questo sistema che utilizza le onde radio, sono le dimensioni del reattore, che non possono superare i 10 metri di diametro oltre che generare mortali radiazioni di neutroni, così come i raggi X.

Inoltre l'Elio-3 è raro sulla Terra anche se è possibile generarlo utilizzando reattori nucleari a fissione (***ma ormai tutti i grandi della Terra si stanno organizzando per andarlo a prelevare sulla Luna dove è presente in superficie in abbondanza n.d.r.***).

La PSS non è la sola compagnia a perseguire la via della fusione nucleare su piccola scala. Anche la Helion Energy di Redmond, Washington, intende fondere deuterio ed

Elio-3 mentre la Tri Alpha Energy di Foothill Ranch, California, vuole fondere boro e protoni.

Anche la più famosa compagnia aerospaziale Lockheed Martin aveva annunciato nel 2014 di stare lavorando su un reattore a fusione così compatto da poter essere trasportato sul rimorchio di un camion.

Però gli ultimi sviluppi, purtroppo, hanno visto la stima delle dimensioni e della massa del reattore sottostimata di un fattore 100.



Piazzare una sonda in orbita attorno a Plutone, alimentare un lander utilizzando trasmissione ottica, catturare immagini video in alta definizione e farlo in soli 4 anni!

Nell'illustrazione artistica in alto (Credit: University of Washington, MSNW) un razzo spinto da un motore a fusione vola verso Marte.

Nell'illustrazione in basso (Credit: PSS/Massimo Martini) il motore a fusione potrebbe rendere possibile una missione su Plutone in quattro anni, contro gli oltre dieci impiegati dalla New Horizons.

Non si hanno ad oggi maggiori dettagli sul reattore e sullo stato di avanzamento del progetto. Vi terremo informati.

Fonti:

<http://www.psatellite.com/princeton-satellite-systems-selected-for-two-nasa-sttrs/>

<https://www.space.com/37146-nuclear-fusion-rockets-interstellar-spaceflight.html>

http://www.astronautica.us/astronauticaus_news_2017_6.html#2017_06_16

Commentato ed adattato da Luigi Borghi.

14-6-2017 - Una Galassia che ha cambiato direzione del getto di quasi 90°

Anche con i tempi "galattici" con cui le galassie si evolvono, è stato possibile rilevare un notevole cambiamento di direzione di un getto dal nucleo attivo di questo mostro lontano.

Vi propongo questo articolo di Redazione Inaf.



Studiando a diverse lunghezze d'onda la radiogalassia gigante PBC J2333.9-2343 un gruppo di scienziati, guidati da Francesca Panessa e Lorena Hernandez Garcia (nel video, vedi [link](#)) dell'Istituto nazionale di astrofisica, ha scoperto che mostra caratteristiche assai peculiari. I getti di materiale provenienti dal nucleo sembrerebbero infatti essersi accesi, spenti e – probabilmente a causa di una fusione tra due galassie – riaccesi nuovamente, con l'iniezione di nuove particelle dal nucleo, cambiando però direzione. Insomma, una galassia "revenant".

Rappresentazione artistica di una radio galassia (in particolare questa è la PKS 0521-36 e la rappresentazione è basata sulle riprese effettuate con Hubble).

Crediti: Dana Berry (STScI).

Il comportamento del nucleo di PBC J2333.9-2343 forse dimostra un passato assai burrascoso.

Un gruppo di scienziati, guidati da ricercatori dell'Istituto nazionale di astrofisica, ha studiato a fondo questa radiogalassia, osservandola a diverse lunghezze d'onda grazie a vari telescopi spaziali e da terra, tra cui il telescopio spaziale dell'ESA X-ray Multi-Mirror Newton per la banda X, il telescopio di San Pedro Martir per la banda ottica, il Very Long Baseline Array – VLBA per la banda radio ad altissima risoluzione spaziale e la NRAO VLA Sky Survey per la banda radio.

«Il caso di PBC J2333.9-2343 è veramente peculiare» afferma **Lorena Hernandez-Garcia**, ricercatrice dell'Istituto nazionale di Astrofisica di Roma, prima autrice dello studio

accettato per la pubblicazione sulla rivista *Astronomy&Astrophysics*. «Si tratta infatti di una radio galassia che decine di milioni di anni fa ha espulso due getti, che adesso vediamo estendersi per circa quattro milioni di anni luce circa, come mostra chiaramente l'immagine in banda radio della NRAO VLA Sky Survey. Al centro tra i due getti c'è un nucleo che appare stranamente brillante in banda radio. Andando ad analizzare il nucleo con un dettaglio maggiore, mettendo a sistema i dati rilevati in banda X, ottica e radio ad altissima risoluzione spaziale, abbiamo scoperto che nel nucleo di PBC J2333.9-2343 c'è un blazar – blazing quasi-stellar object – ovvero una sorgente altamente energetica, variabile e molto compatta associata a un buco nero supermassiccio».



Rappresentazione artistica di un blazar (dall'inglese: blazing quasi-stellar object), una sorgente altamente energetica, variabile e molto compatta associata a un buco nero supermassiccio che si trova al centro di una galassia. Crediti: M. Weiss/CfA

Lo studio delle caratteristiche dell'emissione dell'energia sprigionata dal nucleo evidenzia infatti un getto di materiale relativistico che sta puntando quasi in direzione dell'osservatore, da

cui la classificazione di blazar. Questo risultato è confermato dalle immagini ad altissima risoluzione spaziale in banda radio raccolte con il VLBA, che rivelano la presenza di un getto originato dal nucleo tipico dei blazar. Tuttavia se i due getti più estesi avessero lo stesso angolo del getto emesso dal nucleo, fossero cioè lo stesso unico getto, la loro proiezione dovrebbe avere un'estensione superiore a 42 milioni di anni luce, mentre i getti più estesi osservati fino ad ora hanno dimensioni che non superano mai un range tra i 2 e i 16 milioni di anni luce.

L'unica spiegazione che sembra dunque possibile per spiegare la natura di questa sorgente è che i vecchi getti relativistici si siano “spenti” – abbiano cioè smesso di iniettare nuove particelle relativistiche – ad un certo punto dell'evoluzione della radiogalassia e che un evento drammatico successivo, come ad esempio la fusione tra due galassie, abbia portato alla “riaccensione” dei getti provocando anche un cambio nell'angolo di vista, con il nuovo getto che ora sta puntando nella nostra direzione.

«Questo tipo di galassie, che sembrano in qualche modo tornare a nuova vita dopo essersi spente, vengono definite “restarting activity”» aggiunge **Francesca Panessa**, anche lei ricercatrice dell'INAF di Roma, co-autrice del lavoro «e sono molto rare, ma molto importanti per comprendere le varie fasi di attività che attraversano le galassie.

I getti relativistici contribuiscono in maniera fondamentale all'evoluzione delle galassie che li ospitano. Conoscere il ritmo con cui si accendono e si spengono avrebbe fondamentali implicazioni nello studio dell'interazione tra nuclei attivi e galassie ospiti».

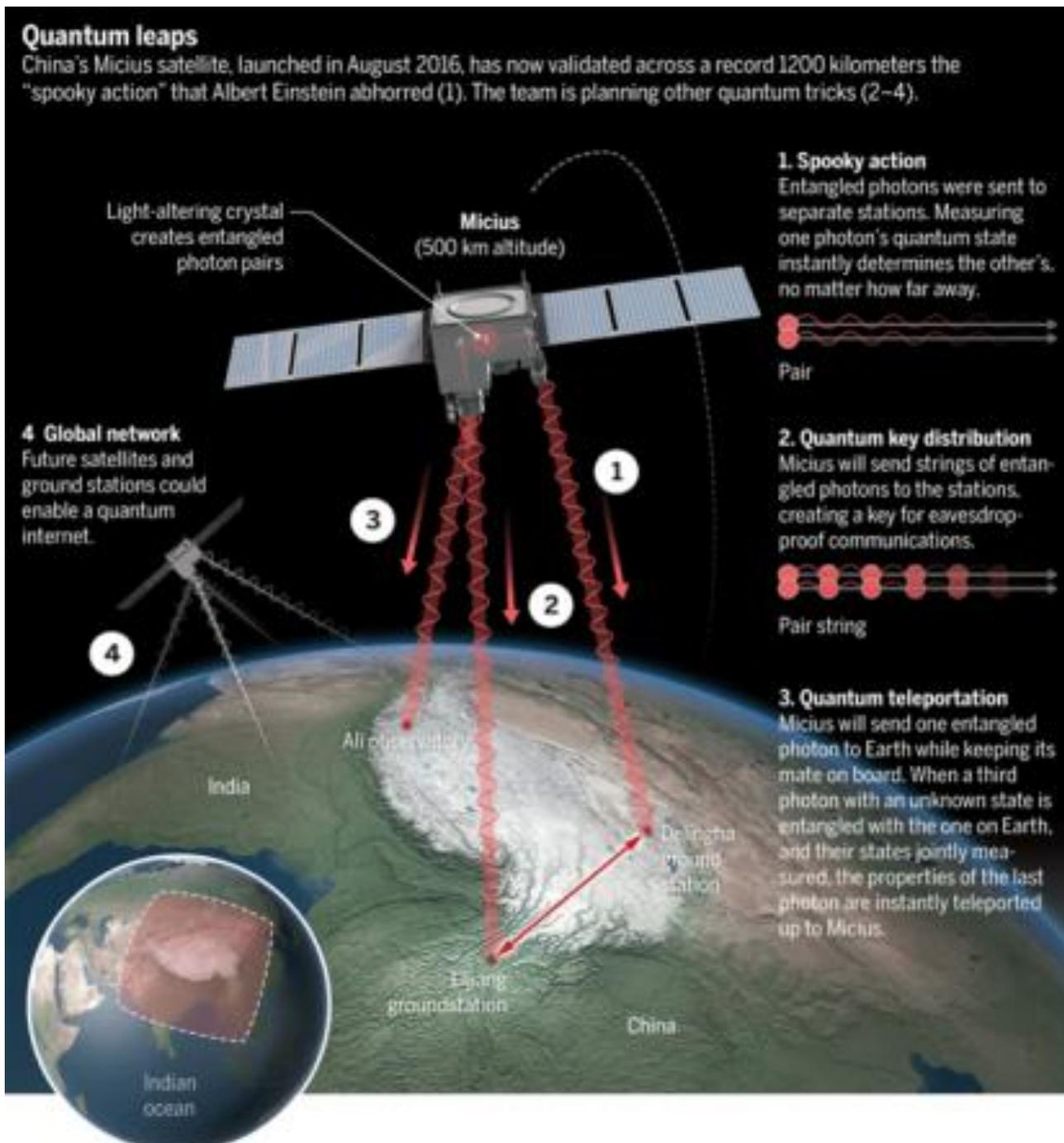
Fonte: <http://www.media.inaf.it/2017/06/12/il-mistero-della-galassia-revenant/>

Video conferenza: <https://youtu.be/zVWXHe63Fmk>

Commentato e adattato da Luigi Borghi.

19-6-2017 – Cina: entanglement da record.

Un esperimento che avrà un peso nella fisica delle comunicazioni. Ne abbiamo accennato su Facebook ma credo meriti un approfondimento. Vi propongo pertanto due articoli, da me commentati, ripresi da Le Scienze e da Repubblica:



Credit: http://data1.ibtimes.co.in/cache-img-0-450/en/full/651183/1497613337_quantum-enabled-satellite-micius.png

L'entanglement, la misteriosa correlazione a distanza tra gli stati quantistici che tanto turbava Albert Einstein, può essere mantenuto tra fotoni che distano tra loro 1200 chilometri. Lo ha dimostrato un gruppo di ricercatori cinesi guidati da Juan Yin,



dell'Università di scienza e tecnologia a Hefei, autori di un articolo pubblicato su "Science", usando una schiera di satelliti.

Il risultato rappresenta un notevole passo avanti per le tecnologie di comunicazione che cercano di sfruttare i fenomeni quantistici, e in particolare proprio l'entanglement, che in linea di principio sembra offrire vantaggi enormi rispetto alle tecniche di comunicazione convenzionali.

L'idea di un'applicazione pratica dell'entanglement è giunta al termine di un lungo iter di ricerca durato quasi settant'anni.

Il punto di partenza è una delle previsioni più affascinanti della meccanica quantistica: due fotoni, e in generale due particelle, opportunamente preparati, possono stabilire una correlazione tra i loro stati che si mantiene anche quando sono separati da una distanza arbitrariamente grande.

Il fatto sorprendente è che una misurazione su uno dei due fotoni farebbe "collassare" il suo stato quantistico su un determinato valore, influenzando un'analoga misurazione sul fotone lontano, come se ci fosse una comunicazione a distanza immediata.

Dopo molti decenni di lavori teorici che s'interrogavano sulla realtà dell'entanglement, molti laboratori hanno dimostrato che questo fenomeno esiste, dando il via a un fecondo campo di ricerca sul "teletrasporto" degli stati quantistici. E se, come molti esperti prevedono, i sistemi quantistici faranno da supporto ai computer del futuro, l'entanglement sembra il naturale candidato a fare da collegamento tra loro.

Il problema a questo punto è tecnologico: occorre rendere le "comunicazioni" via entanglement sempre più affidabili nelle più disparate condizioni. Finora, sono stati ottenuti incoraggianti risultati, separando fotoni tra loro entangled in fibre ottiche o in aria fino a distanze non superiori a 100 chilometri.

Chiaramente, la presenza di un mezzo di propagazione per i fotoni rende molto probabile che qualche elemento presente nell'ambiente porti alla decoerenza, cioè alla perdita della correlazione quantistica tra i fotoni stessi.

Un approccio alternativo prevede di trasmettere fotoni nello spazio, che viaggerebbero su un cammino nel vuoto, con minimi effetti di assorbimento e di disturbo dell'ambiente esterno.

I ricercatori cinesi hanno così lanciato il satellite Micius, che avrebbe dovuto comunicare con tre stazioni a terra: quelle di Delingha nella regione di Qinghai, di Nanshan nello Xinjiang e di Gaomeigu, nello Yunnan.

Nel satellite in orbita hanno poi prodotto i due fotoni entangled, che sono stati separati di 1203 chilometri. Il collegamento ha raggiunto un'efficienza molto superiore rispetto alle migliori prestazioni ottenute a Terra sia con apparecchi di laboratorio sia con le migliori fibre ottiche commerciali. Il risultato così ottenuto da satellite apre interessanti prospettive per lo sfruttamento pratico delle comunicazioni quantistiche e per gli esperimenti di ottica quantistica di base su distanze che sarebbero inaccessibili con apparecchiature a terra. Per il momento l'esperimento ha solo dimostrato la fattibilità di comunicazioni che usano singoli fotoni e sono dunque impossibili da intercettare. Ma di sicuro gli sforzi di Pechino non si esauriranno qui. E' stato infatti il leader del partito Xi Jinping a lanciare (e finanziare) nel 2012 il progetto Qess: Quantum Experiments of Space Scale. Ad agosto dell'anno scorso un razzo Lunga Marcia ha messo in orbita il satellite Micius (antico scienziato e filosofo cinese), dedicato espressamente alle comunicazioni quantistiche.

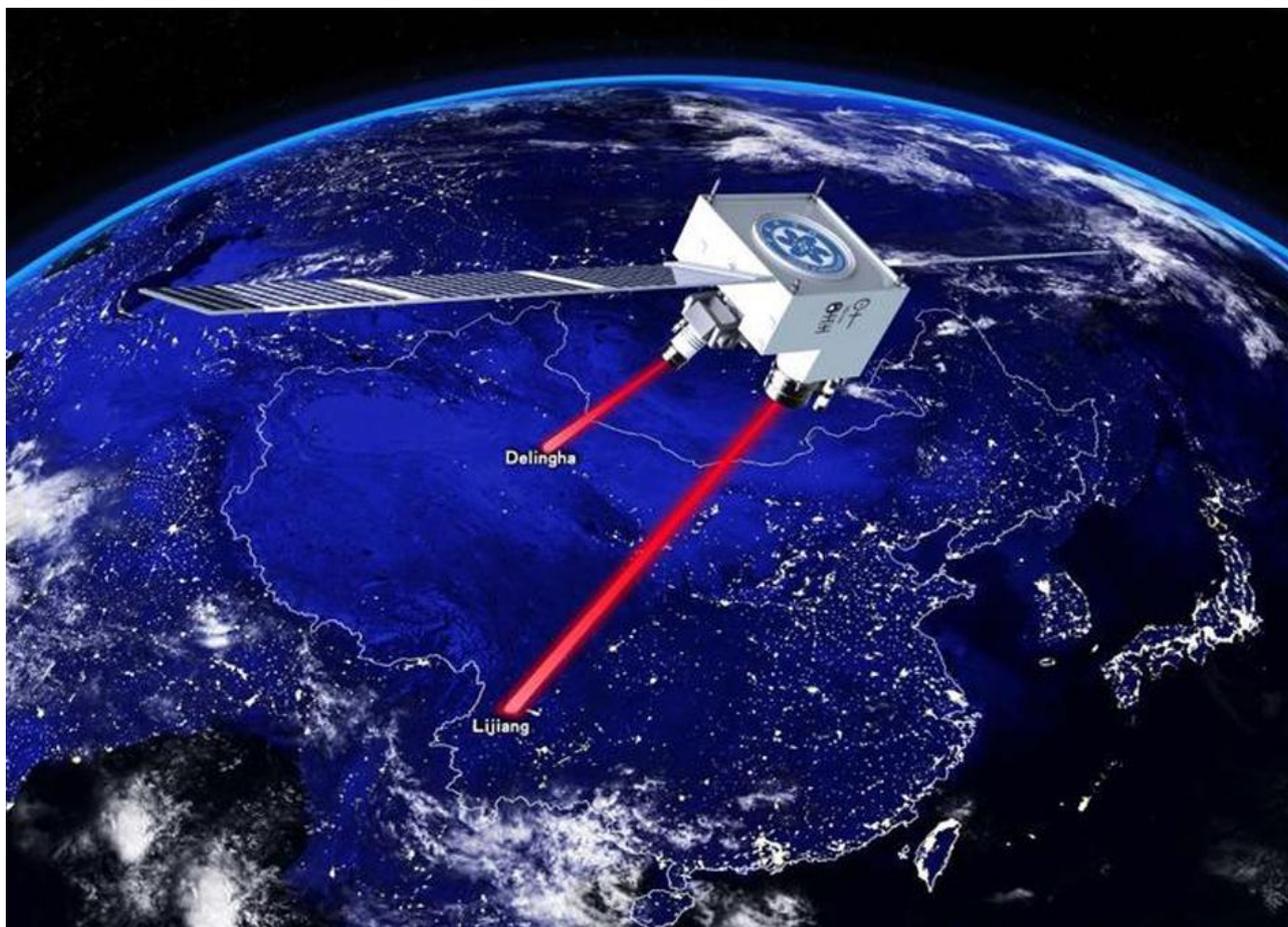
Giusto per lasciare gli onori a chi se li merita, i primi esperimenti con fotoni singoli (ma senza entanglement) tra la Terra e un satellite sono italiani: li ha fatti **Paolo Villoresi** dell'Università di Padova.

Perché è una trasmissione sicura? Quando il satellite Micius invia a due stazioni sulla Terra due fotoni identici, infatti, **li sta dotando di fatto di una “password” che nessun hacker potrà violare senza essere immediatamente notato.**

Mentre nelle telefonate oggi spediamo miliardi di fotoni ai nostri interlocutori, permettendo a un eventuale spione di “rubarne” una certa quantità, passare inosservati non sarebbe possibile quando la “chiave” di una conversazione criptata fosse limitata a una singola particella.

Conversazioni a prova di hacker fanno gola a molti, dal settore militare a quello bancario. Ecco perché oltre alla Cina anche Nasa, Unione Europea (con la cifra record di un miliardo di euro), Agenzia Spaziale Europea e Canada lavorano alacremente a questi progetti.

I risultati finora sono stati modesti. E anche il primato cinese è in realtà solo un passo preliminare, ancora lontano da applicazioni pratiche. Finora i “fotoni accoppiati” sono stati fatti viaggiare lungo fibre ottiche di alcuni chilometri (un centinaio nei casi migliori): decisamente troppo poco per poter parlare di quell’internet quantistico che entanglement e teletrasporto teoricamente promettono.



Ma vediamo nel dettaglio cosa hanno fatti i cinesi: quel che il satellite Micius ha fatto è stato inviare con un laser coppie di fotoni a due coppie di stazioni a Terra: Delingha (nella regione del Qinghai, al centro della Cina) e Lijiang (nella regione dello Yunnan, a sud) e Delingha e Nanshan (nella regione dell’Urumqi, a nord-ovest).



Le stazioni sono distanti 1203 chilometri. Le coppie di fotoni (quasi sei milioni al secondo) hanno viaggiato nello spazio per distanze variabili fra i 500 chilometri (l'altitudine dell'orbita di Micius) e 2mila chilometri, riuscendo a non perdere il loro stato di entanglement.

Le due stazioni che hanno ricevuto i fotoni si sono così ritrovate in mano la chiave per poter procedere (e sarà la prossima tappa dell'esperimento) a scambi di informazioni sicure.

“Le competenze necessarie per questo esperimento vengono dall'Europa (il protagonista, Jian-Wei Pan, ha fatto il dottorato vent'anni fa in Austria, con cui mantiene importanti collaborazioni), - commenta Tommaso Calarco, direttore del Centro per le scienze e le tecnologie quantistiche dell'Università di Ulm e di Stoccarda - ma le proposte per concretizzarlo via satellite giacciono irrealizzate da anni all'Agenzia Spaziale Europea.

Speriamo che il successo cinese stimoli ora quest'ultima a superare l'inerzia e passare all'azione, prima che il vantaggio strategico marcato da questo primo esperimento si trasformi in un divario incolmabile.”

Le difficoltà descritte dagli scienziati (appartenenti a una manciata di università cinesi, senza collaborazioni con l'estero) su *Science* non sono state di poco conto. I singoli fotoni hanno dovuto compiere la prima parte del loro viaggio nel vuoto dello spazio. E fin qui non ci sono stati problemi. Negli ultimi dieci chilometri hanno attraversato l'atmosfera con le sue turbolenze, rifrazioni, le ben più potenti fonti luminose della Terra e delle città, e la possibilità che la mira del satellite non fosse poi così precisa. **Il contatto fra Micius e le tre stazioni è stato così limitato a poco meno di 5 minuti ogni notte**, attorno all'una e mezza del mattino. Un piccolo passo, ma solo all'apparenza.

Fonti:

http://www.lescienze.it/news/2017/06/16/news/entanglement_satellite_1200_chilometri-3570168/

http://www.repubblica.it/scienze/2017/06/15/news/cina_la_prima_telefonata_quantistica_-168188756/

n.d.r.: un aspetto non trascurabile di questa tecnologia è l'immediatezza del rilevamento. La lettura del fotone sulla stazione di Delingha si ripercuote immediatamente sul fotone ricevuta a Lijiang, anche se si trova a oltre un migliaio di km di distanza. Ora pensiamo a quando si riuscirà a fare questo esperimento a qualche milione di km di distanza senza dover aspettare il vincolo della velocità della luce. Concordo con l'articolo proposto: siamo solo all'inizio!

Commentato da Luigi Borghi.

25-6-2017 - ESA dà il via libera alla missione LISA.

Seguiamo da tempo lo sviluppo di questo nuovo modo di “vedere” lo spazio. Siamo stati spesso a visitare l'osservatorio di onde gravitazionali “VIRGO” a Cascina di Pisa. Abbiamo seguito gli straordinari risultati, i primi in assoluto, di intercettazione di queste onde da parte di LIGO, cioè i due osservatori americani, analoghi a quello italo-francese di Cascina, che hanno portato agli onori della cronache questo nuovo “spettro” della fisica.

Sappiamo però anche delle insormontabili difficoltà che si trovano qui sulla Terra per ottenere strumenti efficienti su un ampio spettro di frequenze.

Il “rumore” prodotto sulla Terra dalle attività umane e dai movimenti naturali (maree, microsismi, dilatazioni termiche) è neutralizzabile fino ad un certo punto, quindi quando si cominciò a parlare di questo progetto “LISA”, si intuì immediatamente che, se realizzabile, sarebbe stata la soluzione vincente.

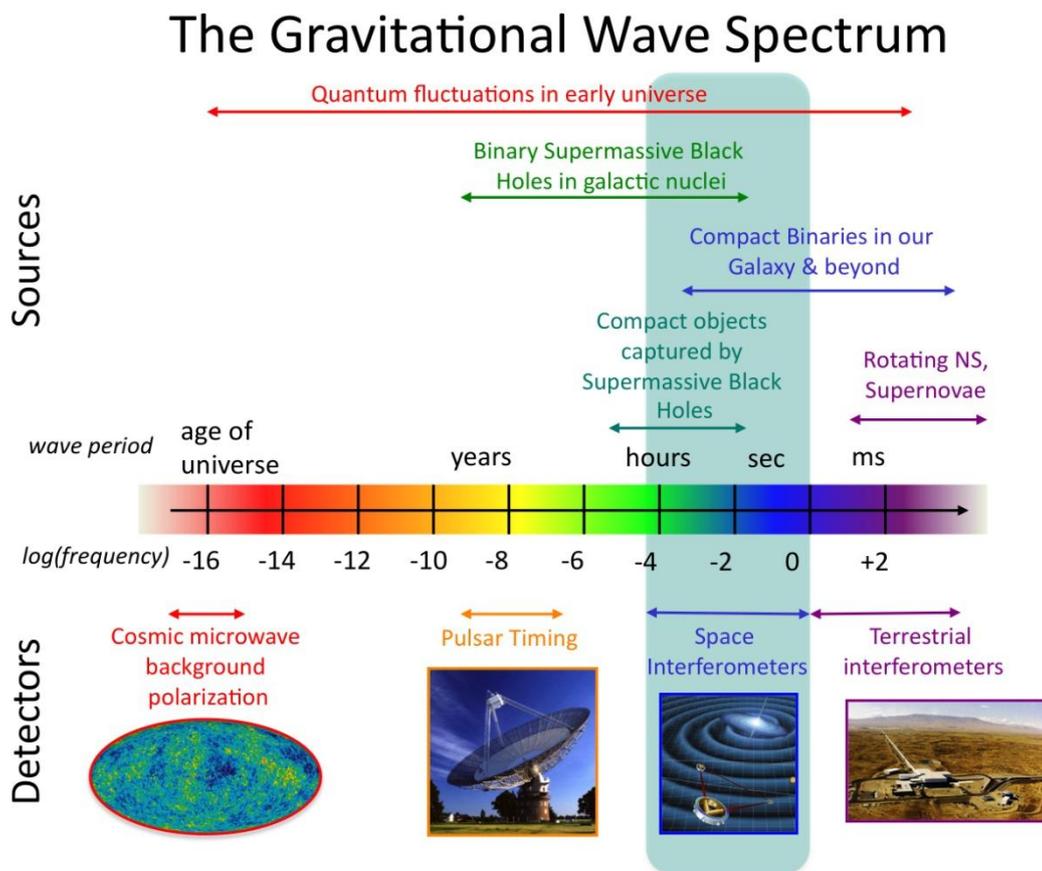
Per capire se l'idea poteva essere realizzabile, fu lanciato un "LISA-Pathfinder" con il quale verificare se il concetto di misurare la distanza tra due corpi in caduta libera, attraverso un interferometro laser, poteva essere attuabile facilmente nello spazio.

Il progetto diede ottimi ed insperati risultati, quindi ora si va avanti.

Vi propongo pertanto questo articolo di ESA, rilevato su:

<https://www.astronautinews.it/2017/06/21/esa-da-il-via-libera-alla-missione-lisa/>

dove l'Agenzia Spaziale Europea dichiara appunto che andrà avanti nel progetto.



Spettro delle onde gravitazionali. Fonte: <https://lisa.nasa.gov/>

Proprio mentre la missione precorritrice LISA-Pathfinder volge al termine, ESA ha selezionato per l'implementazione la missione LISA (Laser Interferometer Space Antenna), una costellazione di tre satelliti dedicati allo studio delle onde gravitazionali.

Nel settembre 2015, **quasi cento anni dopo la previsione puramente teorica della loro esistenza da parte di Albert Einstein nella sua teoria della relatività generale**, l'esperimento americano LIGO ha confermato l'esistenza di questo fenomeno fisico.

Pochi mesi dopo, alla scoperta di LIGO aveva fatto eco la piccola ma importantissima missione ESA LISA-Pathfinder, che ha rilevato la presenza delle onde gravitazionali durante la validazione del sensore che sarà montato sulla costellazione LISA.

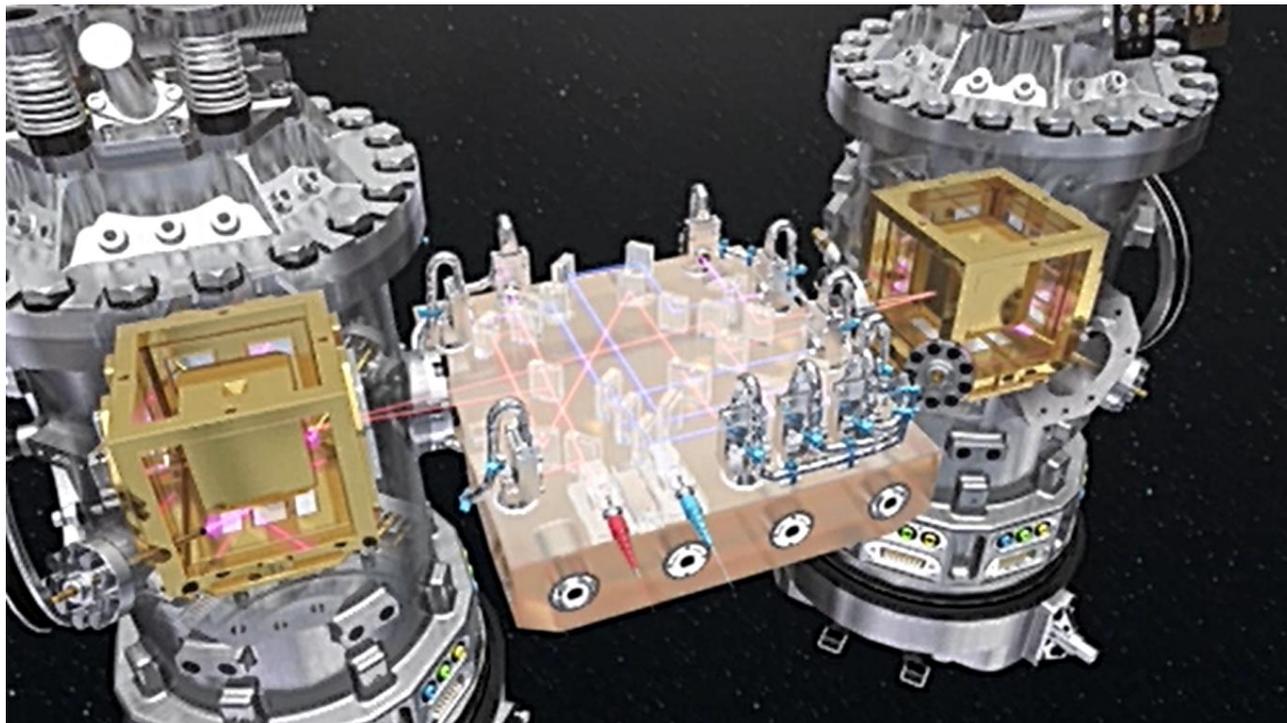
LISA è stata approvata il 20 giugno dal Comitato ESA per i Programmi Scientifici, che ha anche dato il via libera alla seconda fase dello sviluppo della missione Plato (**P**lanetary

Transits and Oscillations of stars) e che è chiamata a schedulare la *Cosmic Vision* di ESA per i prossimi 20 anni.

ESA aveva deciso già nel 2013 di investire nello studio dell'universo delle onde gravitazionali, quando aveva previsto una missione ad alto budget (L3) per cercare disturbi nella struttura dello spazio-tempo creati da oggetti celesti caratterizzati da grande forza di gravità, ad esempio due buchi neri in procinto di fondersi tra loro.

In questo video di ESA possiamo osservare come LISA Pathfinder ha raggiunto il punto lagrangiano L1.

<https://youtu.be/maKX1OFpXw>



I due cubi di oro in caduta libera dentro al Lisa Pathfinder. Fonte ESA.

La missione di LISA

Il sensore che sarà montato nel cuore dei satelliti LISA è composto da due masse di test in caduta libera, isolate da qualsiasi forza esterna ed interna e collegate tra loro solo da un raggio laser. Si tratta di una tecnologia chiave per poter percepire le distorsioni causate dal passaggio delle onde gravitazionali.

Tali distorsioni deformano la struttura dello spazio-tempo su una scala infinitesimale, dell'ordine dei milionesimi di milionesimi di millimetro su distanze dell'ordine di milioni di chilometri, e questo richiede la capacità di svolgere misurazioni particolarmente accurate.

LISA Pathfinder concluderà la sua missione alla fine del mese di giugno, mentre LISA entrerà nel vivo delle varie fasi di studio che precedono una seconda fase decisionale, la quale dovrà a sua volta dare il via libera alla costruzione e al lancio della missione.

I tre satelliti della costellazione LISA, separati tra loro di circa 2,5 milioni di chilometri e in volo in formazione triangolare, seguiranno la Terra nella sua orbita attorno al Sole, operando probabilmente nel punto lagrangiano L1.

Questa costellazione di satelliti si muoverà in un'orbita solare, **alla distanza di 1 unità astronomica dal Sole.** Tramite un interferometro laser la distanza reciproca verrà



accuratamente misurata, ed eventuali piccolissimi cambiamenti potranno essere attribuiti ad onde gravitazionali di passaggio. **I laser usati per la misurazione avranno una potenza di 1 watt, e saranno osservati tramite piccoli telescopi di 30 cm di diametro.** LISA sarà sensibile a **onde gravitazionali a bassa frequenza, fra 0,1 mHz e 1 Hz**, poiché non sarà affetto dai disturbi ambientali di origine terrestre, come i microsismi, e potrà esplorare frequenze molto più basse di quelle a cui sono sensibili gli interferometri terrestri, come Virgo e LIGO, e quindi osserverà sorgenti diverse da quelle osservate da Virgo e LIGO.

La sensibilità di LISA è stimata, **nel caso migliore, a 10^{-11} m (10 miliardesimi di millimetro)**. Questo sarà sufficiente per rilevare le emissioni di centinaia o migliaia di stelle binarie vicine, e quelle di buchi neri poste in galassie lontane.

Se non vi saranno imprevisti il lancio è previsto per il 2034.

Orbita dei tre satelliti LISA: https://it.wikipedia.org/wiki/LISA#/media/File:LISA_motion.gif

Fonte: ESA

Commentato ed adattato da Luigi Borghi.