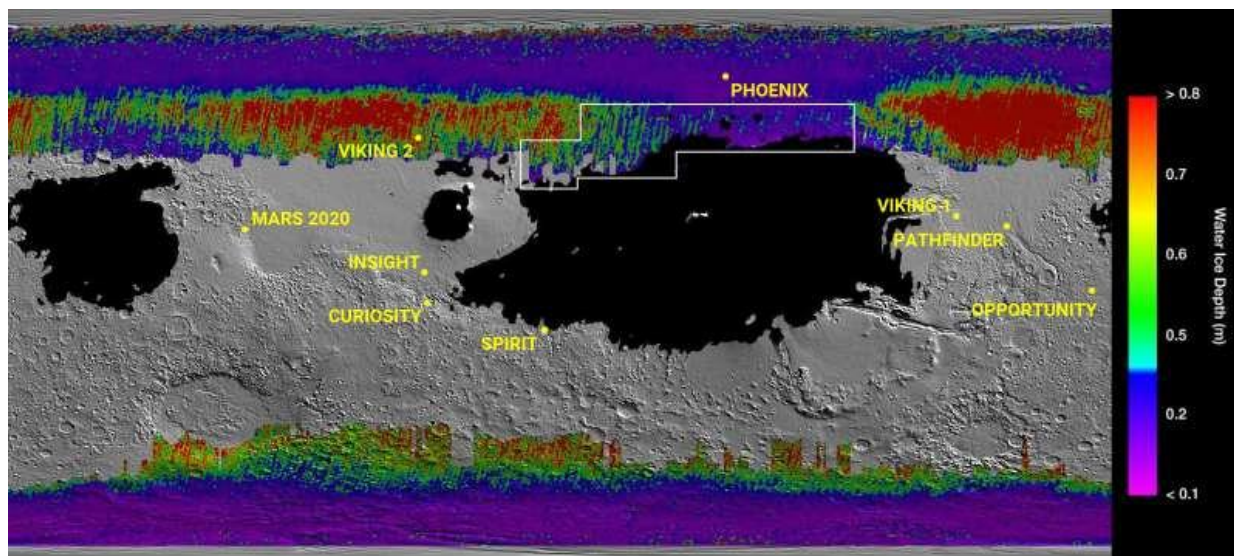


Gennaio-marzo 2020.



Mapa dei giacimenti di ghiaccio d'acqua nel sottosuolo di 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.

1/1/2020- Acqua su Marte: novità!

Abbiamo finito il 2019 con due notizie interessanti, non possiamo che cominciare il 2020 con una molto promettente per l'esplorazione spaziale. **La tanto discussa e più volte indirettamente trovata acqua su Marte sembra sia veramente più accessibile del previsto.** In questo articolo di *Alive Universe*, tratto da uno studio pubblicato sulla rivista *Geophysical Research Letters*, intitolato "Widespread Shallow Water Ice on Mars at High and Mid Latitudes", sembra proprio che si possa trovare nel "cortile davanti all'uscio" della colonia marziana con la paletta e il secchiello. Beh.. non sarà proprio acqua, sarà ghiaccio sporco, ma pur sempre facile da recuperare! È la notizia che potrebbe dare il via ad una vera missione umana sul pianeta rosso. Il ghiaccio d'acqua infatti è l'elemento chiave per generare cibo, acqua potabile, combustibile per i razzi e ossigeno da respirare.

Basta solo avere energia (tanta ... e questo è un altro elemento critico che si risolverà a mio avviso solo con il nucleare. Ne abbiamo già parlato e ne riparleremo successivamente).

Insomma, oltre ai probabili laghi sotterranei, a decine di metri di profondità, dove l'acqua è allo stato liquido (ma certamente non potabile), ora sembra si possa recuperare ghiaccio con mezzi molto meno complicati di una perforatrice (visti anche gli scarsi risultati del lander *InSight*).

Questa novità ora crea anche una profonda discussione tra gli addetti ai lavori sulla scelta del luogo di atterraggio del futuro equipaggio: meglio il caldo (si fa per dire) dei tropici marziani (ma poveri di acqua) o sono più adatte le zone settentrionali, con un'atmosfera più densa (ideale per decelerare la nave di arrivo) e ricche di ghiaccio?

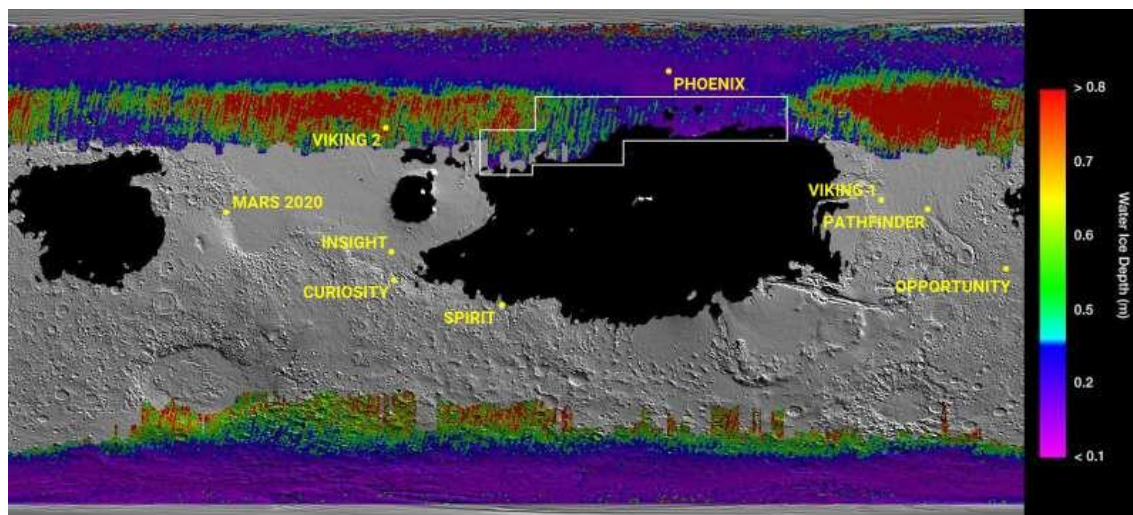
Staremo a vedere.

Eccovi l'articolo:

<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2019GL083947>

<https://aliveuniverse.today/speciale-missioni/marte/4274-marte-acqua-a-portata-di-mano>

Marte: acqua a portata di mano.



Questa mappa mostra il ghiaccio d'acqua nel sottosuolo di Marte: i colori freddi indicano profondità minori (circa 30 centimetri), i colori caldi, profondità maggiori. La zone nere indicano aree piene di regolite e polveri sottili, in cui un veicolo spaziale affonderebbe. La zona incorniciata indica invece il luogo ideale per far atterrare una futura missione con astronauti. Alla mappa, sono stati sovrapposti i siti di atterraggio delle missioni robotiche passate, presenti e future. Crediti: NASA/JPL-Caltech/ASU - Elisabetta Bonora



I futuri astronauti che atterreranno su Marte, potranno trovare un po' d'acqua con un colpo di pala. Una recente mappa mostra, infatti, che in alcuni punti il ghiaccio d'acqua si trova sepolto sotto appena 2,5 centimetri di terreno ed importanti serbatoi entro i 30 centimetri di profondità.

Dati alla mano, il team di ricerca ha individuato una grande zona in Arcadia Planitia ideale per lo sbarco di futuri esploratori umani.

La ricerca di acqua sul Pianeta Rosso rappresenta una vera e propria caccia al tesoro per la NASA perché è una risorsa indispensabile per pianificare missioni con astronauti. Invece di trasportarla dalla Terra, trovare acqua in loco semplificherebbe notevolmente le operazioni, sia in termini economici che ingegneristici e consentirebbe facilmente di poter accedere ai suoi elementi base, idrogeno ed ossigeno, per una serie di attività indispensabili.

Ogni missione con equipaggio su Marte deve tenere conto di due requisiti generali: interesse scientifico e praticità.

Come spiega la [press release](#), *“La maggior parte degli scienziati predilige le medie latitudini settentrionali e meridionali, dove c'è luce solare abbondante e temperature più calde rispetto ai poli. Ma c'è una forte preferenza per l'atterraggio nell'emisfero settentrionale che, generalmente, ha quote topografiche più basse e, quindi, offre più atmosfera per rallentare un veicolo spaziale in fase di atterraggio. Ed ora sappiamo che contiene anche abbondante ghiaccio d'acqua, il che rafforza l'idea di far sbarcare lì una missione con equipaggio”.*

Ma non solo. L'individuazione di acque sotterranee, ghiacciate e non, può costituire un ulteriore passo in avanti nell'individuazione di habitat adatti ad ospitare la vita. Tale aspetto unitamente al problema delle [bizzarre fluttuazioni di metano](#) ed all'altrettanto strano andamento delle molecole di ossigeno potrebbe aiutare gli scienziati a ricostruire il puzzle ancora incompreso sull'abitabilità di Marte passata e presente.

Ormai grazie a decenni di esplorazione, sappiamo per certo che l'acqua scorreva in passato sul pianeta, creando laghi e fiumi. Oggi però, è completamente sparita dalla vista se non, forse, per qualche [fugace apparizione stagionale](#) mai veramente ed unanimemente confermata. L'acqua ancora presente sul pianeta si trova congelata (forse non tutta! N.d.R.) sotto la superficie.

Uno studio recentemente pubblicato sulla rivista *Geophysical Research Letters*, intitolato **“Widespread Shallow Water Ice on Mars at High and Mid Latitudes”**, mostra una mappa aggiornata della risorsa basata sui dati rilevati dal **Mars Reconnaissance Orbiter (MRO)** e da **Mars Odyssey**.

In particolare, gli scienziati si sono basati sui dati provenienti da tre strumenti: il **Climate Sounder** di MRO ed il **Thermal Emission Imaging System (THEMIS)** di Mars Odyssey, sensibili al calore ed il **Gamma Ray Spectrometer (GRS)** sempre di Mars Odyssey che può identificare l'acqua ed altri elementi nella regolite marziana.

L'autore principale, **Sylvain Piqueux** del Jet Propulsion Laboratory della NASA, ha dichiarato nel comunicato stampa: *“Stiamo continuando a raccogliere dati sul ghiaccio sepolto su Marte, concentrandoci sui luoghi migliori in cui gli astronauti potranno atterrare”.*

Inoltre, sono stati effettuati controlli incrociati con i [dati radar](#) che mostrano i depositi di ghiaccio sotterranei e con immagini che lander, rover ed orbiter hanno fornito nel corso degli anni.



Nel 2008, ad esempio, il lander Phoenix catturò immagini del ghiaccio nascosto subito sotto la superficie. (in alto).

Altre conferme della presenza di ghiaccio a profondità ridotte arriva dagli impatti meteorici monitorati dalle sonde in orbita. Ne è un esempio il cratere da impatto largo 6 metri, fotografato da MRO nel 2008 e poi nel 2009, a tre mesi di distanza. (In basso).

Crediti: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Texas A&M University.

Questa analisi è solo un passo verso la comprensione del ghiaccio d'acqua sepolto di Marte. Piqueux sta già pianificando uno studio più completo che tenga conto degli andamenti stagionali, perché la sua accessibilità e abbondanza possono variare nel tempo.

Altre informazioni su questo articolo

Copyright:© Copyright Alive Universe

[Commentato da Luigi Borghi.](#)

6/1/2020 – Quando e come la materia inorganica diventa vita?

L'abiogenesi è quella branca della scienza che studia il processo naturale con il quale la vita, come semplici composti organici, si origina a partire da materia non vivente. Sulla Terra non è stato un singolo evento ma piuttosto un processo graduale di aumento di complessità del sistema. Un processo che coinvolge la biologia molecolare, la paleontologia e la biochimica che insieme stanno



cercando di dare strumenti all'astrobiologia, cioè il ramo scientifico che si occupa della vita oltre la Terra.

La risposta alla "domandina" del titolo di certo sconvolgerebbe, anzi sconvolgerà buona parte del nostro modo di vedere il mondo e l'universo intero. È da molto tempo che la comunità scientifica sta lavorando a questo quesito. Un problema che va ben oltre la teoria dell'evoluzione di Charles Darwin. Un tema intrigante che ho affrontato anche nell'ultimo libro "La grande avventura del quark Q" (<http://www.edizioniilfiorino.com/catalogo/scienze-e-varie/0580/la-grande-avventura-del-quark-%E2%80%9Cq%E2%80%9D.htm>) e cioè: quando, come e perché una aggregazione di molecole complesse, da materia inerte diventa vita?

Nel 1953 un giovane chimico americano, Stanley Miller, propose al suo professore Harold Urey un esperimento per verificare l'ipotesi del biochimico russo Alexander Oparin che la vita, nella fase iniziale del suo processo evolutivo sulla Terra, si sia generata dal mondo inorganico.

Fecero quindi un esperimento (di Miller-Urey) che dimostrò per la prima volta che nelle giuste condizioni ambientali (calore e fulmini) le molecole organiche si possono formare spontaneamente a partire da sostanze inorganiche più semplici (idrogeno, ammoniaca, metano e acqua).

Ma non era ancora vita!

L'astrobiologia è un campo di studio giovane, relativamente parlando, e una delle domande urgenti e non banali che deve affrontare è: come si può definire la vita? E di conseguenza come si definisce l'abitabilità di un pianeta extrasolare? Sembra banale, ma non lo è! Nascere, vivere, alimentarsi, difendersi, riprodursi e morire, sono attitudini che, oltre che nei vegetali sono presenti anche nella vita artificiale di un robot dotato di AI.

Non c'è bisogno di andare su un pianeta alieno per scoprire che la vita, anche qui sulla Terra, nel momento in cui riesce a manifestarsi, è poi quasi impossibile da estinguere. Le cinque gradi estinzioni note sul nostro pianeta hanno dimostrato che qualche forma di vita riesce sempre a resistere e ad evolversi. Tutta la "vita" che conosciamo noi è basata sul DNA e sul carbonio: sarà così anche altrove?

L'articolo che vi propongo tratto da Smithsonian Magazine, fa il punto ad oggi di questa interessantissima branca della scienza.

Eccolo:

Fonte:<https://www.smithsonianmag.com/science-nature/searching-key-lifes-beginnings-180972759/>

Alla ricerca della chiave per l'inizio della vita



La rappresentazione della Terra di un artista durante l'Eone Archeano, da 4 a 2,5 miliardi di anni fa, quando la vita consisteva solo di microbi monocellulari senza nucleo (procarioti). Come questi organismi primitivi si siano formati per la prima volta dalle reazioni chimiche rimane uno dei più grandi misteri della scienza. (Peter Sawyer / Smithsonian Institution)



Dagli esopianeti alle reazioni chimiche, gli scienziati si avvicinano alla risoluzione del grande mistero di come la vita si forma dalla materia inanimata.

Di **David W. Brown**, SMITHSONIANMAG.COM, 30 LUGLIO 2019.

Prima del 1976, quando Viking 1 e 2 diventarono il primo veicolo spaziale ad atterrare e operare con successo sulla superficie di Marte, l'immaginazione globale desiderava disperatamente un pianeta rosso che ospitasse la vita. I lander Viking furono progettati per testare i microbi, ma la vera speranza, sostenuta anche dagli scienziati planetari più navigati, era che la navicella spaziale della NASA avrebbe scoperto una vita complessa su Marte - qualcosa anche di primitivo. Dopo tutto, Marte era la nostra ultima, migliore speranza dopo che gli astronomi (e la navicella spaziale Mariner 2) per sempre hanno sconfitto il concetto di dinosauri che calpestavano paludi umide e venusiane. Era Marte o nulla; Mercurio era troppo vicino al sole e, al di là della fascia degli asteroidi, si credeva che vi si trovassero terre senza microbi, giganti gassosi e lune ghiacciate.

Oggi gli oceani della luna di Giove Europa sono quelli che erano le paludi di Venere e i canali di Marte per il ventesimo secolo: forse la migliore opzione per annientare la solitudine umana. La prossima nave ammiraglia dei pianeti esterni della NASA, Europa Clipper, tenterà di determinare l'abitabilità della luna ghiacciata. Qualche futuro lander o nuotatore dovrà trovare la vita se è lì. La zona abitabile del sistema solare ora include, potenzialmente, ogni pianeta del sistema solare. Encelado e Titano, orbitando Saturno, sono buoni candidati, così come sono Tritone intorno a Nettuno. Come l'acqua, la vita potrebbe essere ovunque.

Eppure, l'abbiamo trovata solo qui, dove pullula, dove è apparentemente indistruttibile, nonostante molteplici eventi a livello di estinzione. Un asteroide si scontra con la Terra e cancella quasi tutto? I microbi ospitano le crepe causate dall'impatto killer e tutto ricomincia. Sulla base del nostro campione di un solo mondo, una volta che la vita inizia, è molto, **molto difficile far andare via**. E così continuiamo a cercare.

L'accendersi della vita dalla mancanza di vita, noto come abiogenesi, è un processo che gli scienziati stanno solo iniziando a capire.

Astronomi, biologi, chimici e scienziati planetari lavorano insieme per ricostruire minuziosamente un puzzle che attraversa discipline e oggetti celesti. Ad esempio, le condriti carbonacee - alcune delle rocce più antiche del sistema solare - sono state recentemente scoperte per ospitare l'acido piruvico, che è essenziale per il metabolismo. Quando i condriti piovvero su questo pianeta come meteoriti, potrebbero aver fertilizzato una Terra senza vita. Questa teoria non risponde alla domanda onnicomprensiva, "**Da dove veniamo?**" Ma rappresenta ancora un altro indizio nella ricerca di come tutto ebbe inizio.

L'abiogenesi non richiede nemmeno il DNA - o almeno, non il DNA come esiste in tutte le forme di vita conosciute.

Il DNA è composto da quattro basi nucleotidiche, ma all'inizio di quest'anno i genetisti hanno creato un DNA sintetico usando otto basi. (Lo hanno soprannominato hachimoji DNA.) Questo strano codice genetico può formare doppie eliche stabili. Può riprodursi. Può persino mutare. Gli scienziati non hanno creato la vita; hanno tuttavia dimostrato che la nostra concezione della vita è nella migliore delle ipotesi provinciale.

“Simile alla Terra”

Mentre il lavoro nei laboratori aiuterà a definire come la vita potrebbe nascere dalla materia inanimata, i telescopi spaziali come Keplero, che ha terminato le operazioni lo scorso anno, e TESS, lanciato lo scorso anno, stanno trovando nuovi pianeti da studiare. Questi veicoli spaziali cercano esopianeti usando il metodo del transito, rilevando minime diminuzioni nella luce di una stella mentre un pianeta passa tra di essa e noi. Venticinque anni fa, l'esistenza di pianeti in orbita attorno ad altre stelle era ipotetica. Ora gli esopianeti sono reali come quelli che circondano il



nostro sole. Keplero da solo ha scoperto almeno 2.662 esopianeti. La maggior parte è inospitale per la vita come la conosciamo, anche se una manciata di loro è caratterizzato come "simile alla Terra". "Quando diciamo: "Abbiamo trovato il pianeta più simile alla Terra", le persone a volte indicano che il raggio è giusto, la massa è giusta e deve trovarsi nella zona abitabile", afferma John Wenz, autore di *The Lost Planets*, la storia dei primi tentativi di caccia agli esopianeti, che sarà pubblicata alla fine dell'anno da MIT Press. **“Ma sappiamo che la maggior parte di quegli esopianeti scoperti sono attorno a stelle nane rosse. Il loro ambiente non è destinato ad essere molto simile alla Terra, e c'è una buona probabilità che molti di loro non abbiano atmosfere.”**

Non è che la Terra sia il pianeta più speciale di tutto l'universo. Nel nostro sistema solare, Venere si registrerebbe facilmente ai cacciatori di esopianeti alieni come gemello della Terra. Ma i pianeti come la Terra sono più difficili da trovare, sia perché sono più piccoli dei giganti gassosi, sia perché non orbitano attorno alle loro stelle ospiti tanto quanto i pianeti attorno a nane rosse.

"Potrebbe essere che i veri pianeti simili alla Terra siano incredibilmente comuni, ma che non abbiamo le risorse da dedicare alla loro ricerca", afferma Wenz. L'esopianeta di Earth 2.0 più promettente trovato finora è **Kepler-452b, che è un po' più grande della Terra**, con un po' più di massa, e ha una piacevole orbita **di 385 giorni attorno a una stella simile al sole**.

Il problema è che potrebbe non esistere, come suggerito da uno studio dell'anno scorso. **Potrebbe essere semplicemente un rumore statistico, poiché il suo rilevamento era ai margini delle capacità di Keplero e il veicolo spaziale è morto prima che fossero condotte ulteriori osservazioni.**

Una volta lanciato nei primi anni del 2020, il James Webb Space Telescope prenderà di mira molti dei pianeti extrasolari scoperti da Keplero e TESS. **Sarà solo in grado di risolvere i mondi distanti in un pixel o due**, ma risponderà a domande urgenti nella scienza degli esopianeti, come se un pianeta in orbita attorno a una stella nana rossa possa mantenere la sua atmosfera nonostante i frequenti bagliori ed eruzioni da tali stelle. JWST potrebbe anche presentare prove indirette di oceani alieni.

"Non vedrai i continenti", dice Wenz. "[Ma] potresti guardare qualcosa e vedere un punto blu, o il tipo di sfasamento che potresti immaginare da un ciclo di evaporazione continuo."

La zona di abiogenesi.

Il Catalogo degli esopianeti abitabili elenca attualmente 52 mondi al di fuori del nostro sistema solare che potrebbero sostenere la vita, anche se le notizie potrebbero non essere così elettrizzanti. Essere alla giusta distanza da una stella affinché le temperature superficiali si collochino sopra il gelo e sotto l'ebollizione non è l'unico requisito per la vita, e certamente non è l'unico requisito per *iniziare la vita*. Secondo Marcos Jusino-Maldonado, un ricercatore dell'Università di Puerto Rico a Mayaguez, la quantità corretta di luce ultravioletta (UV) che colpisce un pianeta dalla sua stella ospite è un modo in cui la vita potrebbe sorgere da molecole organiche in ambienti prebiotici (anche se non l'unico modo).

"Per reazioni che consentano la comparsa dell'abiogenesi, un pianeta deve trovarsi all'interno della zona abitabile perché ha bisogno di acqua di superficie liquida", afferma Jusino-Maldonado. "Secondo la teoria della *zuppa primordiale*, le molecole e l'acqua salata reagiscono e alla fine originano la vita". Ma si ritiene che quelle reazioni scatenino solo in un luogo chiamato **zona di abiogenesi**. "Questa è l'area critica intorno alla stella in cui le molecole precursori importanti per la vita possono essere prodotte da reazioni fotochimiche".

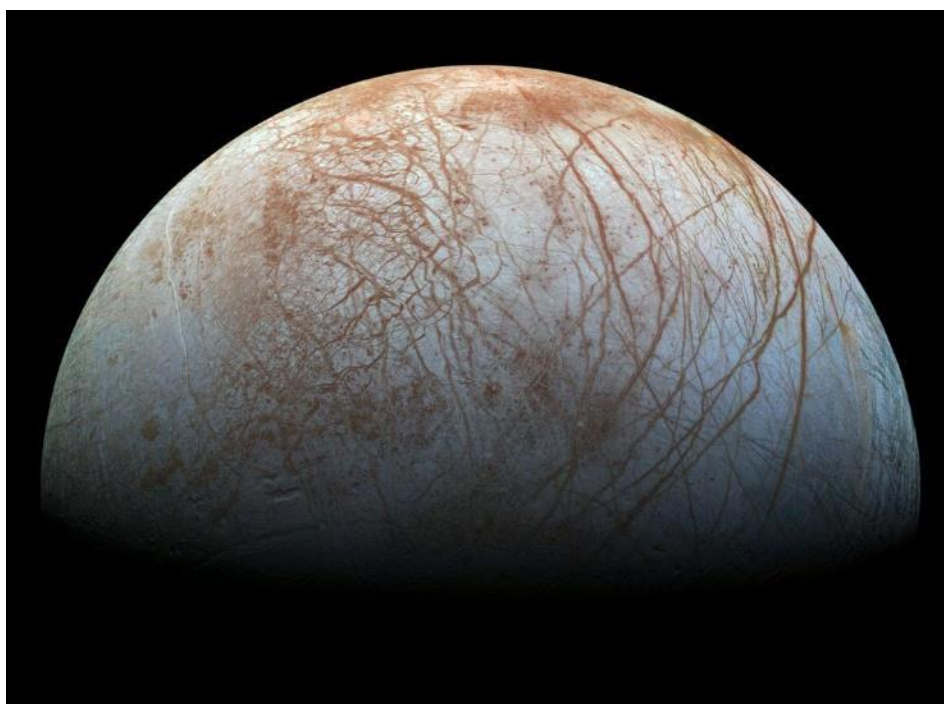
Le radiazioni UV potrebbero essere state la chiave per innescare reazioni che portano alla formazione di elementi costitutivi della vita sulla Terra, come nucleotidi, aminoacidi, lipidi e infine RNA. La ricerca del 2015 ha suggerito che l'idrogeno cianuro - probabilmente portato sulla Terra quando il carbonio nei meteoriti ha reagito con l'azoto nell'atmosfera - avrebbe potuto essere un ingrediente cruciale in queste reazioni guidate dalla luce UV.



Per testare ulteriormente la teoria, l'anno scorso, come riportato nelle riviste *Science Advances* and *Chemistry Communications*, gli scienziati hanno usato lampade UV per irradiare una miscela di idrogeno solforato e ioni di acido cianidrico. Le risultanti reazioni fotochimiche sono state quindi confrontate con la stessa miscela di sostanze chimiche in assenza di luce UV e i ricercatori **hanno scoperto che le radiazioni UV erano necessarie per le reazioni per produrre i precursori dell'RNA necessari per la vita.**

Affinché la fotochimica UV produca questi elementi costitutivi cellulari, la lunghezza d'onda della luce UV deve essere compresa tra 200 e 280 nanometri. Jusino-Maldonado afferma che nel suo lavoro questo concetto è stato applicato al modello esopianeta abitabile. **"Di tutti gli esopianeti abitabili, solo otto di essi si trovano nella zona abitabile e nella zona di abiogenesi."**

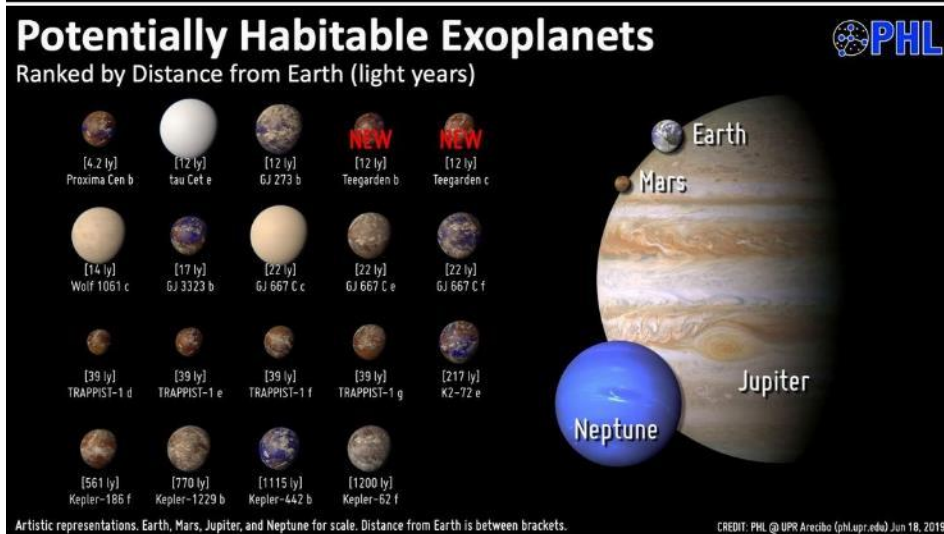
Sebbene tutti e otto si trovino sia in zone abitabili che in zone di abiogenesi, nessuna è particolarmente favorevole alla vita, afferma Jusino-Maldonado. Ognuno degli otto mondi è o una "super-Terra" o un "mini-Nettuno". I candidati più probabili sono Kepler-452b (se esiste) e forse τ



Cet e (se il suo raggio è appropriato). Non sono stati ancora scoperti mondi delle dimensioni della Terra sia nelle zone abitabili che in quelle di abiogenesi.

Sopra: Un mosaico di Europa, la quarta luna più grande di Giove, fatta di immagini prese dall'astronave Galileo nel 1995 e 1998.

Si ritiene che Europa abbia un oceano sotterraneo globale con più acqua della Terra, rendendolo uno dei luoghi più promettenti del sistema solare per gli astrobiologi a cercare la vita. (NASA / JPL-Caltech / SETI Institute)



Sotto: Grafico degli esopianeti potenzialmente abitabili. (Abel Mendez / Planetary Habitability Lab / UPR-Arecibo)



Standard di impostazione.

Mentre la ricerca di un mondo alieno veramente abitabile avanza, gli astrobiologi stanno tentando di creare un quadro per classificare, discutere e studiare questi pianeti. I grandi sforzi scientifici per lavorare richiedono standard di definizione e misurazione. L'astrobiologia è un campo di studio giovane, relativamente parlando, e una delle domande urgenti e non banali che deve affrontare è, come si definisce l'abitabilità? Come definisci la vita?

"Lavoro su questo problema da dieci anni", afferma Abel Mendéz, astrobiologo planetario e direttore del Planetary Habitability Laboratory dell'Università di Puerto Rico ad Arecibo. "Sapevo che il problema dell'abitabilità aveva bisogno di lavoro. Tutti avevano a che fare con il modo di definirlo." All'inizio di quest'anno, alla 50° conferenza annuale sulla scienza lunare e planetaria a Houston, in Texas, Mendéz ha presentato il suo recente lavoro su un modello di abitabilità della superficie globale applicabile ai pianeti sia nel nostro sistema solare che al di fuori di esso.

Dopo aver analizzato la letteratura, si rese conto che gli astrobiologi non erano i primi a incorrere in problemi di definizione, categorizzazione e uniformità in termini di abitabilità. Quarant'anni fa, gli ecologisti stavano affrontando la stessa sfida. "Tutti stavano definendo l'abitabilità come desideravano in diversi documenti", afferma Mendéz. Negli anni '80, gli ecologi si sono uniti per creare una definizione formale. Hanno definito le medie per misurare l'abitabilità, sviluppando un sistema con un intervallo compreso tra 0 e 1, con 0 inabitabile e 1 altamente abitabile.

Avere una struttura singolare era fondamentale per il progresso dell'ecologia, ed è stata gravemente carente di astrobiologia, dice Mendéz. La costruzione di un modello di abitabilità per interi pianeti è iniziata con l'identificazione di variabili che possono essere misurate oggi. "Una volta sviluppato un sistema formale, è possibile costruire sistemi da quello e creare una libreria di abitabilità per contesti diversi."

Innanzitutto, Mendéz ha dovuto affrontare l'unica misura di idoneità dell'habitat di "1" nell'universo noto. "Se stai proponendo un modello di abitabilità, devi far funzionare la Terra", afferma. Il suo laboratorio ha usato il suo modello per confrontare gli habitat di vari biomi, come deserti, oceani, foreste e tundra.

"Se calcoliamo l'abitabilità di una regione — non considerando la vita, ma quanta massa ed energia è disponibile per la vita indipendente — si tratta più di una misurazione ambientale. Correliamo ciò con una misurazione effettiva della produttività biologica in una regione: la nostra verità fondamentale. Questo è il nostro test." Quando il suo gruppo ha mappato l'abitabilità ambientale e la produttività biologica, hanno scoperto quelle che Mendéz ha descritto come "belle correlazioni".

Oggi, il modello di Mendéz per l'abitabilità prende in considerazione la capacità dei pianeti rocciosi di sostenere le acque superficiali, l'età e il comportamento delle loro stelle, la dinamica orbitale e le forze di marea che agiscono su questi mondi.

Il modello considera la massa e l'energia all'interno di un sistema e la percentuale di tale massa ed energia disponibile per una specie o biosfera. (Quella percentuale è la parte più difficile dell'equazione. Non si potrebbe rivendicare, per esempio, il 100% della massa terrestre, disponibile per la vita.)

Limitato allo "strato sottile vicino alla superficie di un corpo planetario", il modello fissa l'abitabilità della superficie della Terra a 1. Marte ha un parametro inferiore o uguale a 0,034 e Titano risulta essere inferiore o uguale a 0,000139.

Il modello è indipendente dal tipo di vita in esame - animali contro piante, per esempio - e mondi come Europa con "biosfere sottosuolo" non sono ancora stati presi in considerazione.

Tali basi sono inestimabili, ma sono ancora limitate nella sua capacità di prevedere l'abitabilità, in parte perché si applica solo alla vita come la conosciamo. Nel 2017, i ricercatori di Cornell hanno pubblicato un documento che rivela prove della molecola di acrilonitrile (vinil cianuro) su Titano, che, **ipoteticamente, potrebbe essere la chiave della vita a base di metano in un mondo**



privo di ossigeno - una vita davvero aliena, a differenza di qualsiasi altra che abbiamo mai conosciuto.

Se la vita dovesse prosperare in un mondo così inospitalmente convenzionale come Titano, e dovremmo trovarlo, Mendez scrive in un estratto descrivendo il suo modello, "Un'anticorrelazione tra misure di abitabilità e biosegnature può essere interpretata come un processo abiotico o come la vita come noi non sappiamo "

In ogni caso, la mancanza finora di mondi esteriormente favorevoli alla vita significa che il genere umano deve continuare a migliorare i suoi osservatori e rivolgere gli occhi verso regni remoti.

La Via Lattea è una grande galassia, piena di delusioni! Non speriamo più che i marziani scavino dei corsi d'acqua sul pianeta rosso o che dei dinosauri mangino il muschio sugli alberi venusiani, ma sogniamo ancora di vedere nuotare dei calamari attraverso i mari sepolti di Europa e chissà cosa si nasconde nei laghi idrocarburi di Titano. Se anche questi mondi non riusciranno a fornire risultati, la vita oltre la Terra dipenderà dagli esopianeti, che sono appena al di fuori delle nostre capacità di osservazione e molto lontani da casa.

Informazioni su David W. Brown

David W. Brown è l'autore di *One Inch From Earth* (Custom House, 2020), su un gruppo di scienziati che ha studiato Europa, aveva bisogno di saperne di più e ha trascorso vent'anni a convincere la NASA a montare una missione di punta lì. Il suo lavoro appare anche sul *New York Times*, su *Scientific American* e sull'*Atlantico*.

Commentato da Luigi Borghi.

11/1/2020 – Carpenteri spaziali: meglio se lo lasciamo fare ai robot!

Smontare dal costruttore in Italia e riassemble dal cliente finale a Detroit una grossa macchina automatica, come per esempio un sistema di produzione robotizzato (parlo per esperienza vissuta), sembrerebbe una impresa difficile, ma in realtà basta avere la capacità di rimettere cavi, tubi, bulloni e bit, nello stesso posto dove si trovavano in Italia ed è scontato che, se girava bene tutto in Italia, sarà così anche in USA (considerando ovviamente la diversa fonte di energia).

Ma riassemble nello spazio qualche struttura che è stata collaudato sulla Terra, è tutta un'altra storia. Una storia talmente diversa che a volte non conviene neanche tentare di provare e quindi assemblare sulla Terra qualche cosa che deve funzionare perfettamente nello spazio. Le ragioni sono essenzialmente 4:

- 1) Nello spazio siamo in condizioni di microgravità (si intende la gravità reciproca dei singoli corpi fluttuanti nello spazio o in caduta libera. Per semplificare potrei dire che "assenza di gravità" ci assomiglia molto), quindi le dinamiche sono completamente diverse. Non esiste il peso, ma solo la massa, una condizione impossibile da realizzare sulla Terra se non per pochi secondi.*
- 2) Nel giro di mezz'ora si passa da +120 gradi centigradi di temperatura a -100 c°.*
- 3) Portare nello spazio attrezzature costa parecchio. Oggi siamo mediamente sopra i 20.000\$ al Kg, quindi più leggera è la struttura che bisogna portare in orbita e meno costa.*
- 4) Per le ragioni di cui ai punti precedenti vengono progettate strutture spaziali adatte a gestire le masse in gioco, ma non i pesi, quindi sulla Terra queste strutture sono difficili da collaudare.*

Poi c'è il problema sicurezza e resistenza allo stress ed alle condizioni ambientali. Un astronauta in carne ed ossa, anche dentro ad una comoda tuta spaziale (si fa per dire), non si trova proprio



a suo agio. Ha delle grosse limitazioni nei movimenti, una autonomia di poche ore ed infine rischia parecchio. Rischia non solo perché può sempre succedere qualche cosa di irrimediabile (uno strappo nella tuta, un micrometeorite, la rottura del sistema di sopravvivenza nello zaino), ma comunque nel periodo che resta fuori in EVA (Extravehicular activity) è sottoposto ad un flusso di radiazioni decisamente superiore alla normale soglia di sopravvivenza dentro alla stazione.

Insomma, una bella squadra di robot possono lavorare 24 ore al giorno, senza patire freddo o caldo. Le moderne tecniche di “deep learning” e di “machine learning” possono permettere all’automazione di fare bene e forse anche meglio degli umani. Ma non pensate a robot antropomorfi o androidi simili a quelli che si vedono nei film di fantascienza o semplicemente nei filmati della Boston Dynamic. No, i robot che assembleranno strutture nello spazio o sulla Luna o su Marte, avranno strutture adatte a ciò che richiede la loro specializzazioni. Quindi potrebbero non assomigliare per nulla ad un qualsiasi tipo di animale. Il “muratore” che costruirà una postazione fissa sulla Luna non avrà l’aspetto umano, bensì quello di una scavatrice che avrà al posto della benna il terminale di una stampante 3D che trasforma la polvere lunare in una miscela simile al cemento.

Vi propongo l’articolo che segue che illustra come si sta muovendo la NASA in vista degli impegni con il progetto Artemis.

Ecco:

<https://www.astronautinews.it/2020/01/sistemi-robotici-modulari-per-la-costruzione-di-strutture-spaziali/>



Sistemi robotici modulari per la costruzione di strutture spaziali.
DI [LUCA](#) [FRIGERIO](#) 7
GENNAIO 2020

*Il logo del Progetto Assemblers.
(C) NASA/Langley Research Center*

Fin dagli anni '70 del secolo scorso gli ingegneri hanno iniziato

a pensare alla costruzione di grandi strutture nello spazio e a come rendere questi processi veloci, sicuri ed economici. Da allora molti studi sono stati completati, ma con l’avanzare della robotica si è naturalmente pensato di integrare questi due campi di ricerca per realizzare dei robot che fungano da carpentieri spaziali, al fine di costruire autonomamente le strutture del futuro. Oggi pensare a delle schiere di robot al lavoro per assemblare un campo di pannelli solari sulla superficie della Luna è divenuta una visione plausibile grazie al progetto che stanno portando avanti alcuni ingegneri della NASA.

Il progetto Assemblers

Attualmente i sistemi robotici vengono progettati per eseguire singoli compiti specifici e generano pertanto costi ingegneristici non ricorrenti; tuttavia i nuovi avanzamenti della ricerca hanno portato allo sviluppo di quella che viene definita **robotica modulare**, che è di fatto un nuovo paradigma in grado di portare a una drastica riduzione dei costi.

Il progetto Assemblers, premiato con la [Early Career Initiative \(ECI\)](#) promossa dal Langley Research Center della NASA, mira proprio all’avanzamento della tecnologia robotica, hardware e



software, per consentire processi autonomi di assemblaggio nello spazio – una tecnologia fondamentale per la futura esplorazione umana del Sistema solare, con verosimili applicazioni anche sulla Luna e su Marte.

L'ECI consente ai tecnici della NASA di condurre progetti di sviluppo concreti, di fornire tecnologie di trasformazione, di collaborare con innovatori di livello mondiale e di esplorare nuovi approcci alla ricerca e allo sviluppo. «L'obiettivo del progetto Assemblers è di incrementare il livello di maturità della tecnologia dell'assemblaggio autonomo nello spazio tramite i robot modulari, e di sviluppare un prototipo per dei test a terra» ha spiegato James Neilan, principal investigator del progetto.

Il prototipo sarà un sistema che utilizza piattaforme modulari da connettere in qualsiasi dimensione per consentire configurazioni multiple destinate all'assemblaggio di componenti nello spazio. vedi filmato: https://youtu.be/_9Bncie6AmM

Esso userà un software che consentirà a robot di varie configurazioni e capacità di poter lavorare assieme. Infine, **sarà dotato di un componente per il rilevamento degli errori che potrebbe essere utilizzato durante e dopo una fase di costruzione, per identificare e risolvere eventuali problemi.** Proseguendo con l'esempio del campo di pannelli solari lunari, questa nuova tecnologia potrebbe sfruttare delle risorse già disponibili. Un sistema riutilizzabile come l'Assemblers ridurrebbe i rischi e diminuirebbe la massa da trasportare sulla Luna perché il sistema sarebbe già in loco; infatti ci sarebbero solo da trasportare le strutture da montare.

I robot Assemblers consistono in piattaforme “impilate”, fornite di attuatori in grado di garantire 6 gradi di libertà di movimento fra due basi, e di sensori per fornire feedback sulla posizione dei vari componenti. Il team sta lavorando sugli algoritmi per permettere ai robot di essere in grado di scegliere quante piattaforme impilare e i corretti accessori da usare. Il software sarà inoltre in grado di calcolare le traiettorie in modo da rendere i tragitti sicuri e di identificare e correggere gli eventuali errori durante il processo di costruzione.

«Il software è paragonabile al responsabile di un cantiere qui sulla Terra che gestisce i materiali e le persone durante il lavoro. Stiamo cercando di scrivere un software in grado di fare lo stesso con i robot e con gli attrezzi» ha detto Iok Wong, responsabile per l'architettura robotica e per l'integrazione. Il software per la gestione delle attività e la rilevazione degli errori può essere utilizzato anche sulla Terra e non solo per applicazioni spaziali. Per esempio, una sua potenziale applicazione potrebbe essere in agricoltura; la raccolta robotizzata di prodotti agricoli è un processo molto delicato che potrebbe essere rifinito tramite gli avanzamenti dell'apprendimento automatico (*machine learning*) nell'ambito delle ricerche sull'intelligenza artificiale.

Oppure si potrebbero utilizzare i robot per esplorare nuovi ambienti prima dell'invio di esseri umani, sulla Terra e altrove.

Il team di ingegneri sta lavorando con diversi partner, inclusi Virginia Tech e Honeybee Robotics. Questi ultimi aggiungeranno degli stagisti ai propri team e collaboreranno con esperti che hanno sviluppato in precedenza hardware e software integrabili nel progetto Assemblers. Il premio ECI **fornisce 2,5 milioni di dollari in due anni**, per permettere al gruppo di lavoro di riunire in un sistema unitario le parti che sono state in “incubazione” in precedenza, di aggiungere le parti mancanti e di portare questa tecnologia a maturazione. Inoltre, consente ai dipendenti agli inizi della loro carriera di acquisire esperienza utilizzando la metodologia agile, contribuendo così a modificare la gestione dei progetti NASA facendo proseguire il lavoro a piccole ma rapide tappe con brevi soste per le opportune verifiche, invece di fare grandi pause per permettere le revisioni su larga scala. La NASA incoraggia i tecnologi più promettenti selezionando le proposte per l'ECI. Questi progetti sono sostanzialmente delle iniziative autonome e pratiche da parte di piccoli team composti e guidati principalmente da impiegati della NASA agli inizi della propria carriera. Questi team sviluppano tecnologie di trasformazione per le sfide ad alta priorità che l'agenzia sta affrontando nell'ambito dei programmi legati al futuro dell'esplorazione umana, come il



Programma Artemis, che consentirà l'esplorazione sostenibile della Luna e che porterà all'esplorazione umana di Marte.

Il finanziamento è fornito dallo *Space Technology Mission Directorate* della NASA.



Il team del Progetto Assemblers
© NASA/James Neilan

Fonti: NASA; Virginia Tech Department of Mechanical Engineering

Commentato da Luigi Borghi.

16/01/2020 – Starlink, Kuiper, OneWeb ... la comunità astronomica spera che le nuove megacostellazioni di satelliti per telecomunicazioni intraprendano la via del Lato Oscuro.

Per Elon Musk, il 2020 è iniziato col "botto", infatti il 6 gennaio 2020 la SpaceX ha immesso in orbita 60 satelliti Starlink.

Dopo i due lanci di maggio e novembre dello scorso anno, questo è il terzo dispiegamento di massa di questa megacostellazione di satelliti per telecomunicazione posizionata in orbita terrestre bassa.

Il progetto prevede 12.000 satelliti operativi entro il 2027.

Attualmente è in corso una prima fase comprendente "solo" 1.600 satelliti nei primi anni, necessari per sperimentare e migliorare le tecnologie.

Ogni satellite circa 227 kg ed è relativamente "leggero" rispetto ai classici satelliti per telecomunicazioni in modo da permettere di inviarne il maggior numero in un singolo lancio.

Per regolare la loro posizione sull'orbita, mantenere l'altitudine prevista ed effettuare le operazioni di de-orbiting, i satelliti Starlink dispongono di propulsori a effetto Hall alimentati a krypton, che ha un costo inferiore di circa il 90% rispetto al classico xenon.

Un sistema di navigazione con star-tracker garantisce un preciso puntamento e tutti i satelliti sono in grado di tracciare i detriti in orbita, evitando autonomamente la collisione. Inoltre, il 95% di tutti i componenti brucerà rapidamente nell'atmosfera terrestre alla fine delle operazioni.

Il progetto ha lo scopo di creare una rete di connettività globale nelle telecomunicazioni capace di raggiungere ogni punto del nostro pianeta con servizi Internet a banda larga affidabili e convenienti

Esiste però un rovescio della medaglia: questa megacostellazione genererebbe un inquinamento elettromagnetico che potrebbe rendere difficili le osservazioni astronomiche in ambito sia radio che ottico

Questa moltitudine di satelliti, soprattutto se si considerano tutti i progetti in corso di realizzazione, "Starlink" di SpaceX (12.000 satelliti), "Kuiper" di Amazon (3.250 satelliti), "OneWeb" (650 satelliti), ecc. solleva il problema dell'inquinamento luminoso spaziale del cielo notturno, che si



aggiungerà all'inquinamento luminoso terrestre anche a causa della loro superficie altamente riflettente.

Nell'articolo seguente viene riportato quanto emerso durante il 235° Meeting dell'American Astronomical Society (AAS), nel corso di un incontro focalizzato sugli effetti delle megacostellazioni di satelliti sulle osservazioni astronomiche.

SpaceX ha dimostrato di essere sensibile al problema ed ha iniziato la sperimentazione di soluzioni per ridurre la luminosità dei satelliti Starlink con il lancio di un prototipo modificato denominato DarkSat. Intraprendere la via del Lato Oscuro sarà sufficiente?

Il link dell'articolo:

<https://spacenews.com/spacex-astronomers-working-to-address-brightness-of-starlink-satellites/>

SpaceX, gli astronomi chiedono di risolvere il problema della luminosità dei satelliti Starlink. DI JEFF FOUST 8 GENNAIO 2020

HONOLULU - SpaceX afferma di essersi impegnata a lavorare con la comunità astronomica per affrontare la luminosità dei suoi satelliti Starlink, ma alcuni astronomi rimangono preoccupati per gli effetti dannosi che il sistema Starlink, ma anche altre megacostellazioni, avrà sul loro campo di studi.

Nell'ultimo lancio del 6 gennaio uno dei 60 satelliti Starlink presentava un rivestimento sperimentale studiato per ridurre la luminosità. SpaceX ha dichiarato che nelle prossime settimane esaminerà l'efficacia e le prestazioni del satellite prima di decidere come procedere.

"Il livello di luminosità e visibilità dei nostri satelliti è stata una sorpresa per noi", ha affermato lo scorso 8 gennaio Patricia Cooper, Vicepresidente per l'area satelliti di SpaceX, durante il 235° Meeting dell'American Astronomical Society (AAS) nel corso di un incontro focalizzato sugli effetti delle megacostellazioni di satelliti sulle osservazioni astronomiche.

Inoltre, anche il Presidente di SpaceX, Gwynne Shotwell, nello scorso mese di dicembre ha dichiarato che SpaceX è rimasta sorpresa dalla luminosità riscontrata nei propri satelliti.

Patricia Cooper ha dichiarato che la luminosità è influenzata da diversi fattori. I satelliti Starlink inizialmente risultano luminosi quando vengono rilasciati nell'orbita di parcheggio inferiore; durante l'innalzamento all'orbita operativa più alta avviene l'apertura del grande pannello solare che può, a sua volta, influenzarne la luminosità. Una volta raggiunta l'orbita operativa finale di 550 chilometri, la luminosità del veicolo spaziale diminuisce fino a circa una magnitudine cinque, rendendoli visibili ad occhio nudo solo nei cieli notturni più bui.

La Vicepresidente ha inoltre dichiarato che la particolare struttura del satellite ha reso difficile determinare con esattezza a priori il motivo per cui il veicolo spaziale rifletta così tanta luce. "Pensiamo che la configurazione delle superfici diffonda e rifletta la luce in modo tale da contribuire in modo significativo", ha affermato. Ciò ha portato allo sviluppo ed alla sperimentazione di un satellite, soprannominato "DarkSat", con superfici ridisegnate in modo da ridurre la riflettività.

Un prototipo di DarkSat è stato mandato in orbita con l'ultimo lancio, ma ci vorrà del tempo per verificarne l'efficacia. Patrick Seitzer, un astronomo dell'Università del Michigan che sta studiando gli effetti delle costellazioni satellitari sull'astronomia ottica, ha dichiarato in una successiva conferenza stampa che il satellite probabilmente non raggiungerà la sua orbita operativa fino alla fine di febbraio, ed ha affermato che: "Solo allora potranno iniziare misurazioni serie".

Patricia Cooper ha dichiarato che SpaceX avrebbe lavorato rapidamente per ridurre la luminosità dei propri satelliti, ma non ha fornito informazioni sullo stato di sviluppo delle sperimentazioni in corso e dei tempi di realizzazione. Nel frattempo, la società continuerà a lanciare i satelliti Starlink



nella loro configurazione iniziale, progettati per essere operativi per cinque anni: un piano alcuni astronomi hanno criticato durante l'incontro.

"Non sappiamo ancora se queste mitigazioni saranno utili ed efficaci", ha detto Patricia Cooper. "Intendiamo lavorare sul problema con rapidità, testando soluzioni, facendo esperienza e sviluppando soluzioni".

Jeff Hall, direttore dell'Osservatorio Lowell in Arizona e presidente del comitato dell'AAS, ha dichiarato che SpaceX si è resa disponibile ad incontrare un comitato dell'AAS per discutere le preoccupazioni della comunità astronomica riguardo a Starlink e per esaminare i modi per mitigarle. Tale lavoro ha incluso una mezza dozzina di teleconferenze e l'incontro dell'8 gennaio, durante il meeting dell'AAS.

"Non abbiamo dovuto convincere SpaceX in alcun modo. Sono stati molto ricettivi e propositivi", ha detto. Le discussioni, inizialmente, si sono concentrate sui piani di schieramento dei satelliti Starlink da parte di SpaceX, ma recentemente sono stati più un semplice "tenersi in contatto" mentre SpaceX si preparava a lanciare il suo DarkSat sperimentale.

Hall ha aggiunto che è prematuro discutere delle normative sulla luminosità dei satelliti. "La regolamentazione di una situazione da "selvaggio West" è necessaria, ma ci vorrà molto tempo per attuarla", ha detto, mentre il problema posto da Starlink e da altre costellazioni è una questione di breve termine che deve essere affrontata ora.

Hall e altri astronomi hanno affermato che anch'essi, come SpaceX, sono rimasti sorpresi dalla luminosità dei satelliti Starlink.

"Ciò che ha sorpreso tutti - la comunità astronomica e SpaceX - è stato la luminosità dei loro satelliti", ha affermato l'astronomo Pat Seitzer. "Sapevamo che stavano arrivando queste decine di migliaia di megacostellazioni, ma in base alle dimensioni e alle forme degli oggetti attualmente in orbita, ci si aspettava che risultassero di ottava o nona magnitudine. Non ci aspettavamo magnitudine due o tre."

Sia gli astronomi che SpaceX hanno dichiarato di sperare, come primo passo, di oscurare i satelliti Starlink abbastanza da non essere visibili ad occhio nudo anche nei cieli più bui.

Il prossimo passo sarà capire cos'altro si può fare per mitigare i loro effetti sui principali osservatori, in particolare il nuovo LSST (ex Large Synoptic Survey Telescope), ridenominato Osservatorio Vera Rubin, in costruzione in Cile.

Gli astronomi hanno affermato che i telescopi a largo campo come LSST, sono particolarmente minacciati da Starlink e da altre megacostellazioni di satelliti.

Hall ha dichiarato che il suo comitato dell'American Astronomical Society prevede di iniziare un confronto anche con OneWeb alla fine di questo mese, poco prima che la società inizi lo spiegamento su larga scala della sua costellazione. Sei satelliti di dimostrazione OneWeb sono attualmente in orbita, ad altitudini più elevate di quelli lanciati da SpaceX.

Pat Seitzer ha detto che i satelliti sono di magnitudine otto, troppo scuri per essere visti ad occhio nudo, ma in alcuni casi pongono maggiori preoccupazioni per gli astronomi professionisti rispetto ai satelliti Starlink in quanto, alla loro altitudine, possono essere visibili per tutta la notte, piuttosto che solo intorno al tramonto e all'alba.

Con SpaceX in procinto di schierare 1.500 satelliti Starlink nel solo 2020 e con OneWeb e altre costellazioni in fase di sviluppo, gli astronomi hanno avvertito che la situazione sta diventando un problema. "La questione delle megacostellazioni e dell'astronomia è una questione seria", ha affermato Pat Seitzer. "Abbiamo poco tempo per affrontare questo problema."

Commentato da Roberto Castagnetti



SpaceX afferma di essersi impegnata a ridurre la luminosità dei suoi satelliti Starlink, ma mentre lavora su questo la società sta continuando a lanciare satelliti non modificati. Crediti: SpaceX



Commentato da Roberto Castagnetti.



21/1/2020 – I buchi neri sempre meno neri!

Il colore non c'entra nulla, ma le caratteristiche di questi bizzarri corpi spaziali diventano sempre meno oscure. Stephen Hawking sarebbe entusiasta di queste notizie. Io invece rimango colpito dalla capacità della mente umana di elaborare soluzioni indirette in grado di soddisfare la nostra sete di sapere anche senza disporre di strumenti diretti. Succede con i voli spaziali che usano la fionda gravitazionale per aumentare la velocità delle nostre povere sonde che non hanno motori sufficientemente potenti, a discapito del tempo di durata della missione; succede nella osservazione di pianeti extrasolari dove ci accontentiamo di esaminare lo spettro di quella fioca luminosità che ci arriva da una remota stella per sapere se c'è qualche cosa che gli gira intorno e come è fatto, perché non abbiamo telescopi in grado di vederli direttamente (per ora); non riusciamo a vedere cosa c'è dentro ad un atomo quindi lo facciamo sbattere contro un altro ed andiamo a vedere cosa c'è nei rottami, lo facciamo nel LHC al CERN di Ginevra; e potrei andare avanti con altri espedienti. Ciò che vi propongo oggi riguarda appunto questi corpi, i buchi neri, invisibili per definizione, ma che abbiamo già "fotografato" lo scorso anno. Ecco, appunto: "fotografato" non è il termine giusto perché l'immagine è stata ricavata incrociando miliardi di dati arrivati da telescopi di tutto il mondo. Ma di questo ce ne parlerà bene Kazi Rigl, ricercatrice ALMA-INAF, martedì 7 aprile alle 21 al Planetario di Modena. Primavera intensa della nostra associazione COSMO sui buchi neri perché avremo anche Claudio Melioli, astrofisico della Università di Modena e Reggio, il 21 aprile, stesso posto. Sicuramente ne sapremo di più, ma per oggi accontentatevi di questo: capire come si comporta la materia che gira nel disco di accrescimento attraverso la eco dei raggi X emessi dalla "frizione" di queste particelle tra di loro dovuta alla enorme velocità e pressione a cui sono sottoposte in quest'immense vortice infernale prima di finire fagocitate dal buco nero. Anche questo è un metodo indiretto ma efficace per "vedere" ciò che vedere non si può. Una sorta di ecografia!

Commentato di Luigi Borghi

Eccovi l'articolo:

Fonte:

<https://phys.org/news/2020-01-astronomers-cosmic-echolocation-black-hole.html>

Gli astronomi usano "l'ecolocalizzazione cosmica" per mappare i dintorni del buco nero

di Sarah Collins, Università di Cambridge



Immagine artistica dei dintorni del buco nero. Credito: Agenzia spaziale europea

Il materiale che cade in un buco nero proietta i raggi X nello spazio — e ora gli astronomi hanno usato gli echi di questa radiazione per mappare il comportamento dinamico e l'ambiente circostante di un buco nero stesso.

La maggior parte dei buchi neri sono troppo piccoli nel cielo per noi per determinare il loro ambiente immediato,

ma possiamo ancora esplorare questi misteriosi oggetti osservando come la materia si comporta mentre si avvicina e cade in essi.

Mentre il materiale si sposta a spirale verso un buco nero, viene riscaldato ed emette raggi X che, a loro volta, riecheggiano e riverberano mentre interagiscono con il gas vicino. Queste regioni dello spazio sono altamente distorte e deformate a causa della natura estrema e della gravità schiacciante del buco nero.



Ora, i ricercatori hanno usato l'osservatorio dei raggi X XMM-Newton dell'Agenzia spaziale europea per rintracciare questi echi di luce e mappare i dintorni del buco nero al centro di una galassia attiva. I loro risultati sono riportati sulla rivista *Nature Astronomy*.



Immagine artistica di XMM-Newton. Credit ESA.

Chiamata IRAS 13224–3809, la galassia ospite del buco nero è una delle fonti di raggi X più variabili nel cielo, subendo fluttuazioni molto grandi e rapide di luminosità di un fattore 50 in poche ore.

"Tutti hanno familiarità con il modo in cui l'eco della loro voce suona diversa quando si parla in un'aula rispetto a una cattedrale - questo è semplicemente dovuto alla geometria e ai materiali delle stanze, che fanno sì che il suono si comporti e rimbalzi in modo

diverso", ha detto il Dr. William Alston dell'Istituto di astronomia di Cambridge, autore principale del nuovo studio.

"Allo stesso modo, possiamo vedere come gli echi della radiazione a raggi X si propagano in prossimità di un buco nero per mappare la geometria di una regione e lo stato di un grumo di materia prima che scompaia nella singolarità. È un po' come l'eco-posizione cosmica".

Poiché la dinamica del gas in caduta libera è fortemente legata alle proprietà del buco nero che consuma, Alston e i suoi colleghi sono stati anche in grado di determinare la massa e la rotazione del buco nero centrale della galassia osservando le proprietà della materia mentre si muoveva a spirale verso l'interno.

Il materiale forma un disco mentre cade nel buco nero. Sopra questo disco si trova una regione di elettroni caldi, con temperature di circa un miliardo di gradi, chiamata corona. Mentre gli scienziati si aspettavano di vedere gli echi del riverbero che usavano per mappare la geometria della regione, hanno anche notato qualcosa di inaspettato: la corona stessa è cambiata rapidamente in dimensioni, nel giro di pochi giorni.

"Man mano che le dimensioni della corona cambiano, anche la luce riecheggia, un po' come se il soffitto della cattedrale si muovesse su e giù, cambiando il modo in cui suona la tua voce", ha detto Alston.

"Tracciando gli echi di luce, siamo stati in grado di rintracciare questa corona mutevole e - ciò che è ancora più eccitante - ottenere valori molto migliori per la massa e la rotazione del buco nero di quanto avremmo potuto determinare se la corona non stesse cambiando di dimensioni. Sappiamo la massa del buco nero non può essere fluttuante, quindi qualsiasi cambiamento nell'eco deve essere dovuto all'ambiente gassoso."

Lo studio ha utilizzato l'osservazione più lunga di un buco nero in aumento mai realizzato con XMM-Newton, raccolto oltre 16 orbite di veicoli spaziali nel 2011 e 2016 e per un totale di 2 milioni di secondi, poco più di 23 giorni. Ciò, combinato con la variabilità forte e a breve termine del buco nero stesso, ha permesso ad Alston e ai suoi collaboratori di modellare gli echi in modo completo su scale temporali di un giorno.

La regione esplorata in questo studio non è accessibile ad osservatori come il Event Horizon Telescope, che è riuscito a scattare la prima immagine in assoluto di gas nelle immediate vicinanze



di un buco nero, quella che si trova al centro della vicina galassia M87. Il risultato, basato su osservazioni condotte con radiotelescopi in tutto il mondo nel 2017 e pubblicato lo scorso anno, è diventato una sensazione globale.

"L'immagine di Event Horizon Telescope è stata ottenuta usando un metodo noto come interferometria, una tecnica che può funzionare solo sui pochi buchi neri supermassicci più vicini alla Terra, come quelli dell'M87 e della nostra galassia, la Via Lattea, perché le loro dimensioni apparenti nel cielo sono abbastanza grandi perché il metodo funzioni", ha dichiarato il coautore Michael Parker, ricercatore dell'ESA presso il Centro europeo di astronomia spaziale vicino a Madrid.

"Al contrario, il nostro approccio è in grado di sondare le poche centinaia di buchi neri supermassicci che stanno attivamente consumando la materia, e questo numero aumenterà in modo significativo con il lancio del satellite Athena dell'ESA".

Caratterizzare gli ambienti che circondano da vicino i buchi neri è un obiettivo scientifico fondamentale per la missione Athena dell'ESA, che è prevista per il lancio nei primi anni '30 e svelerà i segreti dell'universo caldo ed energetico.

Misurare i tassi di massa, rotazione e accrescimento di un ampio campione di buchi neri è la chiave per comprendere la gravità in tutto il cosmo. Inoltre, poiché i buchi neri supermassicci sono fortemente collegati alle proprietà della loro galassia ospite, questi studi sono anche fondamentali per approfondire la nostra conoscenza di come le galassie si formano e si evolvono nel tempo.

"L'ampio set di dati fornito da XMM-Newton è stato essenziale per questo risultato", ha affermato Norbert Scharrel, scienziato del progetto XMM-Newton dell'ESA. "La mappatura del riverbero è una tecnica che promette di rivelare molto sui buchi neri e sull'universo più ampio nei prossimi anni. Spero che XMM-Newton realizzerà campagne di osservazione simili per diverse altre galassie attive nei prossimi anni, in modo che il metodo sia pienamente stabilito quando Athena lancia".

Commentato da Luigi Borghi.

26/01/2020 – Case “Micologiche” nel futuro dell’esplorazione interplanetaria, ovvero: funghi e architettura.

La prossima esplorazione dei mondi esterni più vicini alla Terra, come Luna e Marte porterà uomini sulle loro superfici inospitali.

Oltre al problema di portare gli astronauti, farli sopravvivere e respirare si pone la questione di farli “alloggiare” in strutture abitative, in modo sicuro e confortevole.

Il trasporto di queste strutture potrebbe essere proibitivo, sia in termini di costo che di capacità di carico per le navi spaziali interplanetarie. Gli habitat su questi pianeti dovranno essere costruiti sul posto, rapidamente e con costi ragionevoli.

Molti progetti stanno nascendo e l’ingegno umano saprà trovare soluzioni praticabili.

Una delle soluzioni più innovative e, direi, “visionarie” è quella dell’Ames Research Center della NASA nella Silicon Valley in California.

Qui si stanno ipotizzando soluzioni che utilizzano un essere vivente molto diffuso sul nostro pianeta madre: i funghi.

Proprio così.

Ma non solo, l’idea di utilizzare i nostri “gustosi” compagni di viaggio dell’Astronave Terra non è solo per consentire di abitare altri mondi ma anche di migliorare architetture e materiali da costruzione qui sul nostro pianeta in modo tale che siano biologici ed efficienti e con un impatto limitato sull’ambiente.



I funghi potrebbero essere una incredibile e audace soluzione a molti dei problemi ecologici che affligge il nostro bellissimo ed unico Pianeta.

Il link di un articolo molto ... intrigante: <https://www.nasa.gov/feature/ames/myco-architecture>

Le case future sulla luna e su Marte potrebbero essere fatte di funghi?

Di Frank Tavares, NASA's Ames Research Center – 14 gennaio 2020

CALIFORNIA - La fantascienza spesso immagina il nostro futuro su Marte e altri pianeti dominato dalle macchine, con città metalliche e velivoli che viaggiano al di sopra di dune di sabbia rossa. Ma la realtà può essere persino più strana – e anche "più verde". Invece di habitat fatti di metallo e vetro, la NASA sta esplorando tecnologie che potrebbero far crescere strutture da costruzione dai funghi in grado di diventare le nostre future case tra le stelle e anche di permettere modi di vivere più sostenibili qui, sulla Terra.

Il progetto di "mico-architettura" dell'Ames Research Center della NASA nella Silicon Valley in California sta sviluppando prototipi di tecnologie che potrebbero, letteralmente, "far crescere" gli habitat sulla Luna, su Marte e oltre, nello specifico si tratta dei funghi e della rete di fili invisibili sotterranei che costituiscono la parte principale di un fungo noti come micelio.

"Al momento, i tradizionali progetti di habitat per Marte sono rappresentabili con una tartaruga - che trasporta la propria casa sulla schiena - affidabili, ma con enormi costi energetici", ha dichiarato Lynn Rothschild, il principale investigatore del progetto in fase iniziale. "Invece, potremmo sfruttare i miceli per coltivare gli habitat quando arriviamo sul posto."

In sintesi, il progetto prevede un futuro in cui gli esploratori umani possano trasportare una struttura compatta e leggera costituita da funghi dormienti in grado di resistere ai lunghi viaggi necessari a raggiungere luoghi come Marte. All'arrivo, la struttura di base verrebbe dispiegata e, con la semplice aggiunta d'acqua, i funghi saranno in grado di crescere attorno alla struttura in un habitat umano pienamente funzionale, mantenendo, però, il tutto in modo sicuro all'interno dell'habitat per evitare di contaminare l'ambiente marziano.

Questa ricerca è collegata al programma Innovative Advanced Concepts della NASA, noto come NIAC, e fa parte di un campo noto come biologia sintetica - lo studio di come possiamo utilizzare la vita stessa come una tecnologia, in questo caso i funghi. Siamo ancora molto lontani dalla possibilità di coltivare effettivamente habitat utilizzabili per Marte, ma la ricerca, nella sua fase iniziale, è ben avviata per dimostrare il potenziale di queste soluzioni creative. Al momento si stanno effettuando sperimentazioni con i funghi.

I funghi tra di noi

Un fungo è un gruppo di organismi che producono spore e mangiano materiale organico, come i lieviti nel pane o nella birra, i funghetti nella tua insalata o la muffa che può crescere se si lascia quell'insalata in frigorifero per troppo tempo oppure gli organismi che producono antibiotici come la penicillina.

Ma la parte dei funghi che probabilmente è meno conosciuta è il micelio. Questi piccoli fili costruiscono strutture complesse con estrema precisione, collegandosi in reti più grandi come i funghi. Con le giuste condizioni, possono essere persuasi a creare nuove strutture, che vanno da un materiale simile alla pelle ai mattoni per la costruzione di un habitat marziano.



Vivere sulla Luna e su Marte

Creare una casa vivibile per i futuri astronauti non è solo far crescere un tetto sopra di loro. Gli astronauti dovranno soddisfare tutti i loro bisogni di base, proprio come sulla Terra, e affrontare le sfide aggiuntive di vivere in un ambiente difficile in un mondo lontano.

Il progetto di *mico-architettura* non riguarda semplicemente una struttura o un guscio: sta progettando una casa. Ma è più che un insieme di muri: è un ecosistema, con diversi tipi di organismi accanto agli umani, progettato per proteggere.

Proprio come gli astronauti, il micelio è una forma di vita che deve mangiare e respirare. È qui entrano in gioco i cianobatteri, una specie di batterio che può usare l'energia del sole per convertire acqua e anidride carbonica in ossigeno e cibo per i funghi.

Queste componenti si fondono in un elegante concetto di habitat con una cupola a tre strati. Lo strato più esterno è costituito da ghiaccio d'acqua, probabilmente ricavato sulla Luna o Marte stessi. L'acqua serve da protezione dalle radiazioni e penetra fino al secondo strato ove si trovano i cianobatteri. Questo strato può utilizzare l'acqua e la fotosintesi usando la luce esterna che attraversa lo strato ghiacciato per produrre ossigeno per gli astronauti e sostanze nutritive per lo strato finale di micelio.

L'ultimo strato di micelio è ciò che cresce organicamente nella nostra robusta casa, dapprima attivato per crescere in un ambiente contenuto e poi cotto per uccidere le forme di vita - fornendo integrità strutturale e assicurando che nessuna vita contamini Marte e qualsiasi vita microbica che vi si potrebbe trovare. Anche se un po' di micelio in qualche modo può fuoriuscire, esso sarà geneticamente modificato per non essere in grado di sopravvivere al di fuori dell'habitat.

Portare la biologia sintetica sulla Terra

Ma questo è solo l'inizio. In un altro progetto attivo nei laboratori dell'Ames Research Center della NASA si verifica che il micelio possa essere utilizzato per sistemi di filtraggio dell'acqua e di "estrazione biologica" in grado di estrarre minerali dalle acque reflue, nonché per l'illuminazione bioluminescente, regolazione dell'umidità e persino per costruire habitat autogeneranti in grado di autoripararsi.

Il fatto che circa il 40% delle emissioni di carbonio sulla Terra provenga dall'edilizia, rende sempre più necessaria la progettazione di alloggi sostenibili e convenienti anche sul nostro pianeta. "Quando progettiamo per lo spazio esterno, siamo liberi di sperimentare nuove idee e materiali con molta più libertà di quella che avremmo sulla Terra", ha detto Rothschild dell'Ames Research Center. "E dopo che questi prototipi sono stati progettati per altri mondi, possiamo utilizzarli sul nostro".

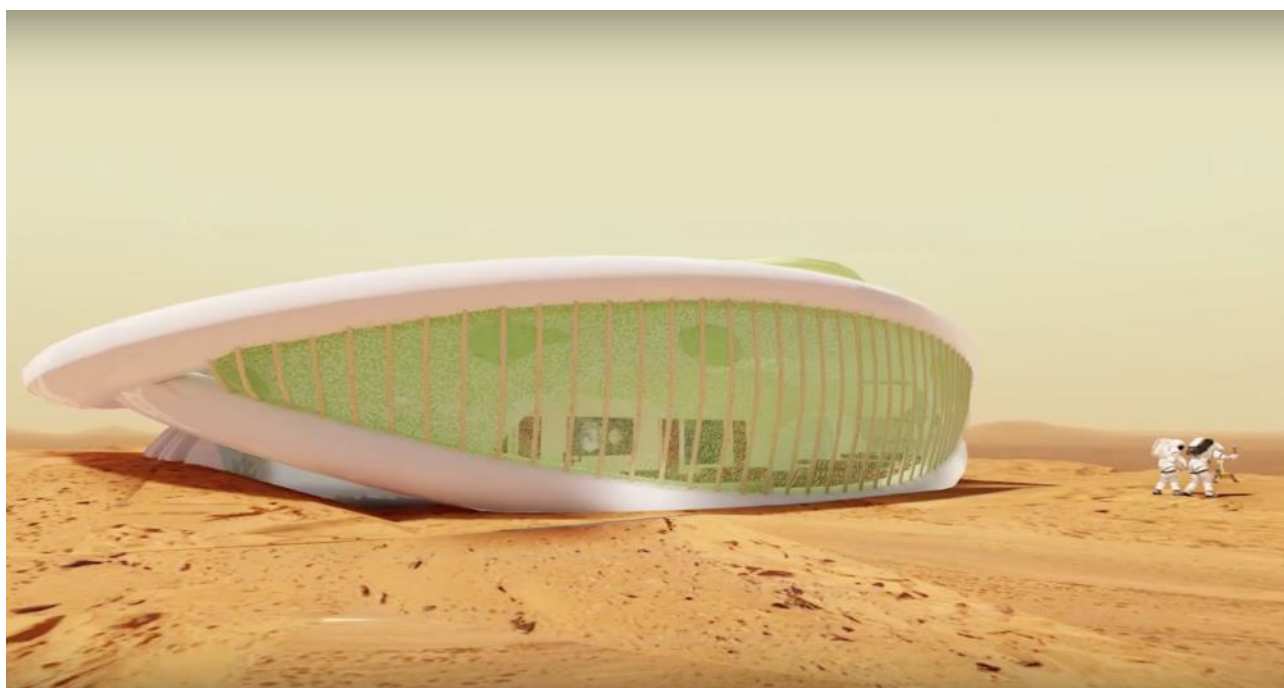
Le difficili condizioni ambientali della Luna e di Marte richiederanno nuovi modi di abitare e di vivere: far crescere le case invece di costruirle, estrarre minerali dalle acque reflue anziché dalla roccia. Ma anche per i raffinati sistemi del nostro mondo naturale, possiamo progettare soluzioni ecologiche e sostenibili.

Che si tratti di mondi lontani o della nostra Terra in continua evoluzione, i funghi potrebbero essere ciò che ci porterà audacemente nel futuro...

Commentato da Roberto Castagnetti.



Mattoni prodotti utilizzando micelio, scarti di cantiere e trucioli di legno come parte del progetto di micro-architettura. Materiali simili potrebbero essere usati per costruire habitat sulla Luna o su Marte. Crediti: NASA





31/1/2020 – Il touchscreen cambia pelle.

Vi ricordate le maniche delle tute spaziali degli astronauti del progetto Apollo? Avevano un taccuino sulla manica sinistra che potevano consultare durante le loro attività anche esterne. la “cuff checklist”, un quadernetto ad anelli costituito da fogli di carta plastificata ignifuga (tecnologia rustica ma efficace). In quella di Charles Conrad, Jr., detto Pete, durante la missione Apollo 12, quei burloni dei suoi colleghi Dave Scott e Jim Irwin, membri dell’equipaggio di riserva della missione, avevano inserito fra i fogli delle istruzioni delle fotocopie delle Playmate (la modella che appare nella pagina centrale di Playboy Magazine, solitamente nuda), rigorosamente stampate su carta ignifuga, dotandole di didascalie a doppio senso, che lui e Alan Bean guardarono volentieri. A Conrad capitarono Miss Settembre 1967, Angela Dorian, con il commento “Visto qualche collina o avvallamento interessante?”, e Miss Ottobre 1967, Reagan Wilson (“Partner preferito per le cordate”); Alan Bean si trovò invece Miss Dicembre 1968, Cynthia Myers (“Non dimenticare di descrivere le protuberanze”), e Miss Gennaio 1969, Leslie Bianchini (“Rilevare la sua attività”). Ebbene ora quelle limitate pagine di carta plastificata “read-only”, monocromatica, potrebbero essere sostituite dallo schermo touchscreen a colori di un computer in rete con il resto del mondo. Esistono già degli schermi flessibili ma richiedono ancora processi costosi per produrli ed hanno dei “raggi di curvatura” della loro flessibilità molto larghi. Questi australiani della Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT University) invece hanno voltato pagina: i loro touchscreen li stampano come un giornale! Da oggetti 3D sono diventati 2D! Se questa tecnologia avrà successo questi schermo potranno essere utilizzati per usi inimmaginabili. Bel oltre le immagini sexy delle Playmate per i solitari astronauti.

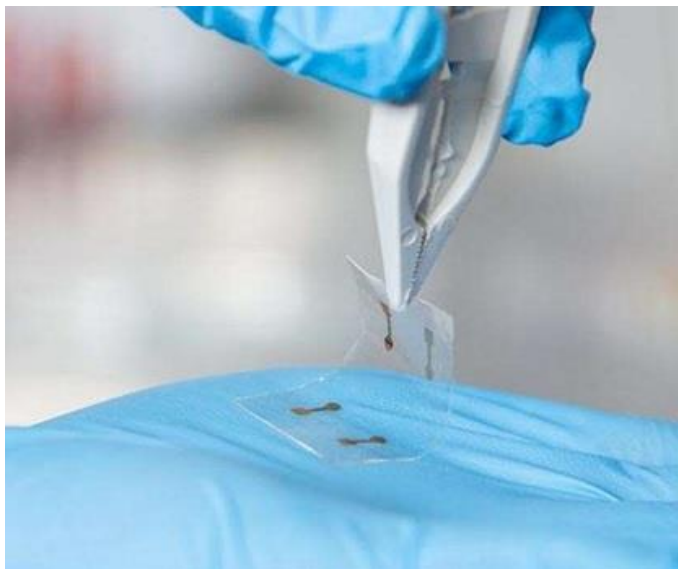
Eccovi l’articolo.

http://www.spacedaily.com/reports/Nano_thin_flexible_touchscreens_could_be_printed_like_news_paper_999.html

Touchscreen flessibili nano-sottili potrebbero essere stampati come giornali.

dallo Staff Writers Melbourne, Australia (SPX), 27 gennaio 2020.

I ricercatori hanno sviluppato un materiale elettronico ultra-sottile e ultra-flessibile che potrebbe essere stampato e distribuito come un giornale, per i touchscreen del futuro.



La tecnologia sensibile al tocco è 100 volte più sottile dei materiali touchscreen esistenti e così flessibile da poter essere arrotolato come un tubo.

Un campione del materiale elettronico ultra-sottile e ultra-flessibile che potrebbe essere stampato e distribuito come un giornale, per i touchscreen del futuro.

Per creare il nuovo foglio conduttivo, un team guidato dalla RMIT University ha utilizzato un film sottile comune nei touchscreen dei telefoni cellulari e lo ha ridotto dal 3D al 2D, usando la chimica dei metalli liquidi.

I fogli nano-sottili sono prontamente compatibili con le tecnologie elettroniche esistenti e, a causa della loro incredibile flessibilità, potrebbero potenzialmente essere prodotti attraverso l’elaborazione roll-to-roll (R2R) proprio come un giornale.



La ricerca, con i collaboratori di UNSW, Monash University e ARC Center of Excellence in Future Low-Energy Electronics Technologies (FLEET), è stata pubblicata sulla rivista Nature Electronics. Il ricercatore capo, il dottor Torben Daeneke, ha affermato che la maggior parte dei touchscreen per telefoni cellulari sono realizzati in materiale trasparente, ossido di indio-stagno, molto conduttivo ma anche molto fragile.

"Abbiamo preso un vecchio materiale e lo abbiamo trasformato dall'interno per creare una nuova versione estremamente sottile e flessibile", ha dichiarato Daeneke, membro del DECRA di Australian Research Council presso RMIT.

"Puoi piegarlo, puoi torcerlo e potresti renderlo molto più economico ed efficiente del modo lento e costoso che attualmente produciamo touchscreen.

"Trasformarlo in due dimensioni lo rende anche più trasparente, quindi lascia passare più luce.

"Ciò significa che un telefono cellulare con touchscreen realizzato con il nostro materiale consumerebbe meno energia, prolungando la durata della batteria di circa il 10%."

Fai-da-te: un touchscreen che puoi realizzare a casa.

Il modo attuale di produrre il materiale a film sottile trasparente utilizzato nei touchscreen standard è un processo batch lento, ad alta intensità energetica e costoso, condotto in una camera a vuoto.

"Il bello è che il nostro approccio non richiede attrezzature costose o specializzate - potrebbe persino essere fatto in una cucina domestica", ha detto Daeneke.

"Abbiamo dimostrato che è possibile creare componenti elettronici stampabili più economici utilizzando ingredienti che si possono acquistare in un negozio di ferramenta, stampando su materiali plastici per realizzare touchscreen per il futuro."

Spessa e sottile: come trasformare un vecchio materiale nuovo.

Per creare il nuovo tipo di ossido di indio-stagno (ITO) atomicamente sottile, i ricercatori hanno usato un approccio di stampa su metallo liquido.

Una lega di indio-stagno viene riscaldata a 200 ° C, dove diventa liquida, e quindi rotola su una superficie per stampare fogli nano-sottili di ossido di indio-stagno.

Questi nano-fogli 2D hanno lo stesso trucco chimico dello standard ITO ma una diversa struttura cristallina, che conferisce loro nuove interessanti proprietà meccaniche e ottiche.

Oltre ad essere completamente flessibile, il nuovo tipo di ITO assorbe solo lo 0,7% della luce, rispetto al 5-10% del vetro conduttivo standard. Per renderlo più conduttivo elettronicamente, basta aggiungere più livelli.

È un approccio pionieristico che apre una sfida considerata irrisolvibile, ha affermato Daeneke.

"Non c'è altro modo di rendere questo materiale completamente flessibile, conduttivo e trasparente a parte il nostro nuovo metodo di metallo liquido", ha detto.

"Fino ad ora era impossibile - la gente pensava che non si potesse fare".

In attesa di brevetto: portare la tecnologia sul mercato.

Il team di ricerca ha ora utilizzato il nuovo materiale per creare un touchscreen funzionante, come prova di concetto, e ha richiesto un brevetto per la tecnologia.

Il materiale potrebbe anche essere utilizzato in molte altre applicazioni optoelettroniche, come LED e display touch, nonché potenzialmente in celle solari e finestre intelligenti future.

"Siamo entusiasti di essere nella fase in cui possiamo esplorare le opportunità di collaborazione commerciale e lavorare con le industrie interessate per portare questa tecnologia sul mercato", ha affermato Daeneke.

Rapporto di ricerca: "Metallo ultrasottile derivato ultrasottile, ITO bidimensionale stampato altamente flessibile"

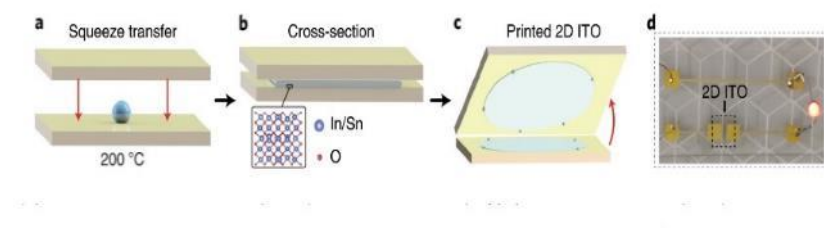
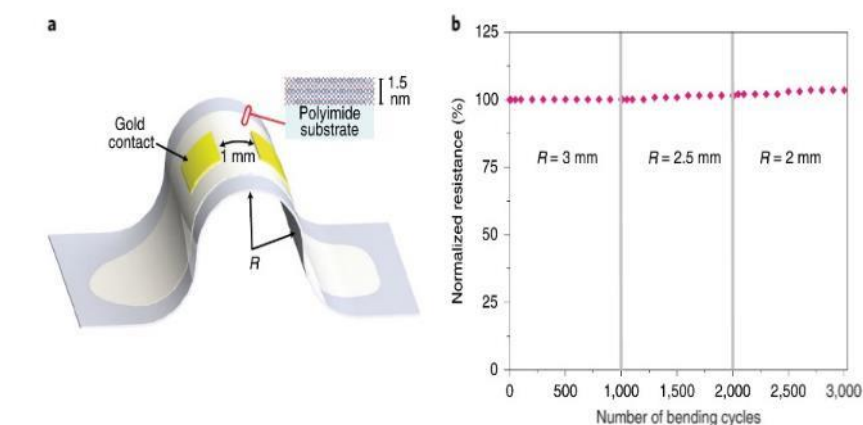


Immagine a fianco:

Sopra: *schema del processo di stampa 2D ITO e circuito dimostrativo a LED che evidenzia trasparenza e conducibilità.*



a, Una goccia di lega di indio-stagno viene posta su un substrato adatto, che viene riscaldato a 200 ° C. Un secondo substrato preriscaldato viene delicatamente premuto dall'alto.

b, vista in sezione trasversale della lega spremuta posizionata tra i due substrati. Il metallo liquido viene pressato in un sottile film

metallico, con l'ossido superficiale interfacciale in contatto conforme con i substrati. La struttura cristallina di ITO è mostrata nell'inserto.

c, quando il substrato superiore viene sollevato, il metallo liquido ritorna a piccole goccioline sferiche a causa della sua alta tensione superficiale, rivelando ITO di grandi dimensioni.

d, circuito dimostrativo a LED che utilizza l'ITO 2D stampato per colmare una lacuna nel circuito di alimentazione a LED. L'ITO 2D è visibilmente trasparente e sufficientemente conduttivo per consentire l'accensione del LED.

Sotto: caratterizzazione della flessibilità di ITO 2D stampato su substrati di poliimmide.

a, Schema del dispositivo di prova resistivo a due terminali sviluppato, con l'inserto che mostra l'interfaccia ITO / polimero.

b, osservata variazione della resistenza del dispositivo dopo ripetute flessioni ai raggi indicati. Il dispositivo è stato inizialmente piegato al raggio di curvatura maggiore per 1.000 cicli, seguito da una ripetizione successiva del test dopo aver ridotto il raggio di curvatura.

https://www.nature.com/articles/s41928-019-0353-8.epdf?referrer_access_token=-3RVKw-q-2gCx2NDw9zTitRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0Phkso4DuszBlzhmF7_6toeFbILeD4-mZz2aPW_1C3xxokeUAr8XvSEqpS_Q9i2av21hKB-5cwTtKVeQyzaRYgDZU8WCGgFwGqmKLUIEGNgSfxQCEizILjUZN1NhWosg8-RFZIZOAPn2XkKIUI0k54sQkz5JbKV3x4ny4W0qHK11QMFDpmstZYkdGP2XT7tnqpyky5sg8PqvT9AtcChuDEhdgaiBwXQvmdVZQdZPbOgBRWCEAKNX5AYCmpffQ7_Fc6P0ZXtk50x2ve_2HD79LP&tracking_referrer=www.spacedaily.com



5/2/2020 – La necessità di energia pulita sta generando proposte interessanti.

La soluzione finale per l'energia pulita, che scombussolerà parecchie di quelle tecnologie che oggi entrano sul mercato come sistemi di produzione di corrente elettrica, sarà la tanto attesa ed ancora lontana "centrale elettrica a fusione nucleare".

Niente scorie, non proliferazione di armi nucleari, sicurezza, disponibilità infinita di combustibile. Ma, anche in questo caso vi saranno comunque parecchie "nicchie" di applicazioni che non potranno usufruire di tale tecnologia. Tra queste elenchiamo la mobilità che avrà comunque bisogno di batterie; le applicazioni spaziali nello spazio profondo che hanno bisogno di energia per decine di anni e le micro-applicazioni come per esempio i pacemaker a cui serve poca potenza ma sarebbe utile per parecchie decine di anni.

Questi due articoli che vi propongo oggi sono interessanti sotto diversi aspetti.

Il primo riguarda la possibilità di produrre energia elettrica da pannelli fotovoltaici di notte!

*Sebbene sembri una fantasia, un professore americano ha creato un prototipo di cella fotovoltaica che potrebbe generare **fino a 50 watt di potenza per metro quadrato** anche nelle ore notturne.*

Lui è Jeremy Munday, docente del Dipartimento di Ingegneria Elettrica e Informatica all'Università della California, che ha messo a punto un sistema termofotovoltaico basato sulla proprietà dei corpi fisici di irradiare calore nell'ambiente circostante, se sono più freddi. Non sarà certo la soluzione finale ma 50W/m² non sono da buttare.

*Le celle termofotovoltaiche costituiscono una piccola evoluzione rispetto alle tradizionali celle solari. Oltre a trasformare la luce in elettricità sono in grado di **recuperare il calore di scarto** sotto forma di radiazione infrarossa per convertirla a sua volta in corrente elettrica. Questo le rende, almeno in teoria, **due volte più efficienti delle celle convenzionali** dal momento che non hanno bisogno luce solare diretta per generare elettricità, ma possono semplicemente sia convertire il calore perso dalla cella durante il giorno che raccoglierlo da una fonte esterna quando è buio.*

L'altro articolo invece è interessante perché utilizza le scorie radioattive come sorgente di energia per generare corrente elettrica.

Parliamo del carbonio 14 (C-14) estratto dalle scorie nucleari

Nei reattori moderati con grafite, le barre fissili di uranio sono posizionate all'interno di blocchi di grafite. Questi blocchi agiscono come moderatori di neutroni il cui scopo è quello di rallentare i neutroni in rapido movimento in modo che possano verificarsi reazioni a catena nucleare con neutroni termici. Durante il loro utilizzo, alcuni degli isotopi di carbonio-12 e carbonio-13 non radioattivi nella grafite vengono convertiti in C-14 radioattivo catturando neutroni. Una volta rimossi i blocchi di grafite durante la disattivazione delle stazioni, la loro radioattività indotta li qualifica come rifiuti di basso livello e lo smaltimento è un lavoro difficile.

Questa tecnologia messa a punto da un team di ricercatori con a capo James Barker della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bristol ha già realizzato una "batteria al diamante" che ha queste caratteristiche:

Tensione - 2 V stimati

Energia - 2,7 TJ nei primi 5.000 anni. (cioè circa 5 mW continui per 5000 anni)

Dimensioni del prototipo: 10 mm × 10 mm × 0,5 mm (più elettrodi).

Temperatura: fisicamente stabile a 750 ° C. [4]

La fonte di questi valori non è molto chiara.

Come funziona?

Il C-14 subisce il decadimento beta, in cui emette una particella beta a bassa energia per diventare azoto-14, che è stabile.



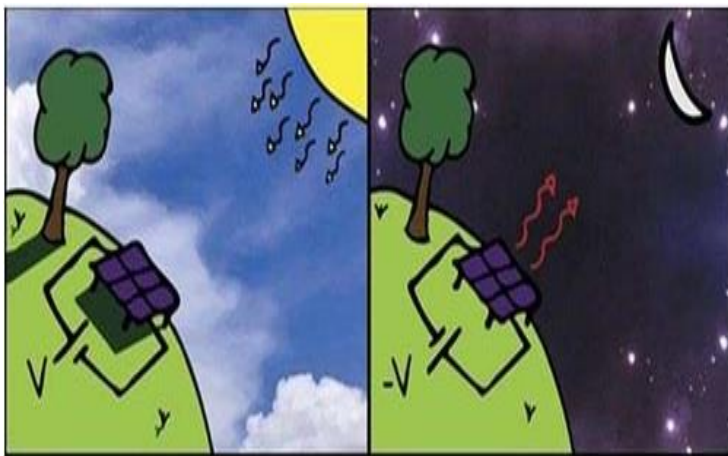
Queste particelle beta, con un'energia media di 50 keV, subiscono collisioni anelastiche con altri atomi di carbonio, creando così coppie elettrone-buco che quindi contribuiscono a una corrente elettrica.

Il C-14 è stato scelto come fonte di radioattività principalmente perché la sua radiazione di particelle beta è facilmente assorbita da qualsiasi solido. L'uso del diamante, uno dei solidi più duri sulla terra, non solo aumenterà la quantità di corrente generata, ma eviterà anche la fuoriuscita di radiazioni dalla batteria al diamante.

Eccovi gli articoli:

Celle anti-solari: una cella fotovoltaica che funziona di notte

da Staff Writers, Davis CA (SPX) 03 febbraio 2020



Una cella fotovoltaica o solare convenzionale (a sinistra) assorbe i fotoni di luce dal sole e genera una corrente elettrica. Una cella termoradiativa (a destra) genera corrente elettrica in quanto irradia luce infrarossa (calore) verso il freddo estremo dello spazio profondo. Gli ingegneri della UC Davis propongono che tali celle possano generare una quantità significativa di energia e contribuire a bilanciare la rete elettrica durante il ciclo giorno-notte.

E se le celle solari funzionassero anche di notte?

Non è uno scherzo, secondo Jeremy Munday, professore presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e Informatica della UC Davis. In effetti, una cella fotovoltaica appositamente progettata potrebbe generare **fino a 50 watt di potenza per metro quadrato** in condizioni ideali di notte, circa un quarto di ciò che un pannello solare convenzionale può generare durante il giorno, secondo un documento concettuale di J. Munday e studente universitario Tristan Deppe. L'articolo è stato pubblicato e pubblicato sulla copertina del numero di gennaio 2020 di ACS Photonics.

Munday, che ha recentemente aderito alla UC Davis dell'Università del Maryland, sta sviluppando prototipi di queste celle solari notturne in grado di generare piccole quantità di energia. I ricercatori sperano di migliorare la potenza e l'efficienza dei dispositivi.

Munday ha detto che il processo è simile al modo in cui funziona una normale cella solare, ma al contrario. Un oggetto caldo rispetto all'ambiente circostante irradierà calore come luce infrarossa. Una cella solare convenzionale è fredda rispetto al sole, quindi assorbe la luce.

Lo spazio è davvero molto freddo, quindi se hai un oggetto caldo e lo punti verso il cielo, irradierà calore verso di esso. Le persone usano questo fenomeno per il raffreddamento notturno da centinaia di anni. Negli ultimi cinque anni, ha detto Munday, c'è stato un grande interesse per i dispositivi che possono farlo durante il giorno (filtrando la luce solare o puntando lontano dal sole).

Generare energia irradiando calore.

Esiste un altro tipo di dispositivo chiamato cella termoradiativa che genera energia irradiando calore nell'ambiente circostante. I ricercatori hanno esplorato il loro utilizzo per catturare il calore disperso dai motori.

"Stavamo pensando, e se prendessimo uno di questi dispositivi e lo mettessimo in una zona calda e lo puntassimo verso il cielo", ha detto Munday.



Questa cellula termoradiativa puntata sul cielo notturno emetterebbe luce infrarossa perché è più calda dello spazio.

"Una normale cella solare genera energia assorbendo la luce solare, causando la comparsa di una tensione sul dispositivo e il flusso di corrente. In questi nuovi dispositivi, invece, viene emessa luce e la corrente e la tensione vanno nella direzione opposta, ma si genera comunque potere", ha detto la domenica. "Devi usare materiali diversi, ma la fisica è la stessa."

Il dispositivo funzionerebbe anche durante il giorno, se prendessi provvedimenti per bloccare la luce solare diretta o puntarla lontano dal sole. Poiché questo nuovo tipo di cella solare potrebbe potenzialmente funzionare tutto il giorno, è un'opzione interessante per bilanciare la rete elettrica durante il ciclo giorno-notte.

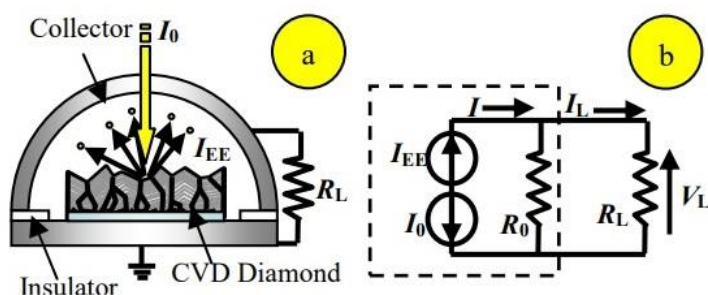
http://www.solardaily.com/reports/Anti_solar_cells_A_photovoltaic_cell_that_works_at_night_999.html

<http://www.rinnovabili.it/energia/fotovoltaico/celle-solari-notturne/>

I rifiuti nucleari trasformati in batterie "quasi infinite" potrebbero essere utilizzati per alimentare veicoli spaziali.

da Staff Writers, Bristol UK (SPX), 26 gennaio 2020.

I ricercatori universitari britannici hanno rivolto la loro attenzione alle centrali nucleari spente ed alle tonnellate di rifiuti che ancora ospitano nonostante siano state chiuse da molto tempo. Ciò su cui si sono imbattuti sembra conservare un grande potenziale, anche quando si tratta di viaggi nello spazio.



Scheme of the experimental conditions (a) and converter equivalent circuit under operative conditions (b).



Contenitori di scorie radioattive

I ricercatori dell'Università di Bristol hanno sviluppato e testato batterie diamantate di prossima generazione che sfruttano l'energia da materiali radioattivi, acudendo in tal modo il problema del riciclaggio dei rifiuti nucleari, si legge nel sito web dell'Università.

Il lavoro viene svolto nell'ambito di un progetto denominato *Advanced Self-Powered sensor units in Intense Radiation Environments o ASPIRE*.

La prima centrale elettrica che è stata esaminata in termini di rifiuti potenzialmente applicabili è stata la Berkeley Power Station nel Gloucestershire, nel Regno Unito. Anche se è stato ritirato dal servizio nel 1989, solo ora è stato eliminato da sottoprodotti pericolosi. Ad esempio, gli isotopi di carbonio-14 estratti da blocchi di grafite, che la fabbrica aveva precedentemente fabbricato, sono stati infusi in una modalità di test con diamanti sottili come wafer per creare le batterie.



Quest'ultimo, i ricercatori si vantano, può fornire energia su una "base quasi infinita" ed essere ampiamente utilizzato in tutto, dalla produzione di apparecchi acustici e pacemaker, al potenziamento delle capacità dei veicoli spaziali.

Il potenziale è enorme, infatti, i ricercatori sostengono, come nel solo Regno Unito, circa 100.000 tonnellate di scorie nucleari sono sepolte nel terreno sotto forma di blocchi di grafite.

"L'obiettivo finale è quello di avere una fabbrica con sede in una delle ex centrali elettriche nel sud-ovest che prende gli isotopi di carbonio 14 direttamente dai blocchi di grafite per l'uso in batterie al diamante", ha affermato il professor Tom Scott, direttore del Sud Ovest del nucleare Hub sostiene che taglierebbe significativamente la radioattività del materiale rimanente, "rendendola più facile e sicura da gestire".

Secondo l'accademico, con alcune delle centrali nucleari del Regno Unito destinate a rimanere offline negli anni a venire, è probabile che il materiale sul campo andrà per "così tanti grandi usi".

Le batterie al diamante sono già in fase di test nelle condizioni più estreme possibili, con James Barker della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bristol, che esprime aspettative positive dalla svolta:

"Alla fine, una versione estremamente potente di una batteria al diamante potrebbe alimentare un telefono cellulare", ha detto, citato dall'Independent.

http://www.spacedaily.com/reports/Nuclear_waste_turned_into_near_infinite_powerful_batteries_t_o_potentially_boost_spacecraft_might_999.html

https://en.wikipedia.org/wiki/Diamond_battery

conferenza: <https://youtu.be/hvI5kZnq5qY>

Commentati da Luigi Borghi.

15/2/21020 - Funghi aggrappati al reattore 4 di Chernobyl

La buona notizia: la vita sulla Terra e' molto robusta e sa adattarsi a condizioni considerate come proibitive per il genere umano.

Parliamo del reattore numero 4, della centrale Vladimir Ilyich Lenin di Chernobyl, Ucraina.

Era già risaputa l'esistenza di batteri che prosperano in vicinanza di Uranio radioattivo: Arthur W. Anderson scopre già negli anni '50 del XX sec., la specie batterica Deinococcus Radiodurans, durante sessioni per sterilizzare il cibo tramite radiazioni: si tratta di un batterio che sopravvive a intense dosi di radiazioni, anzi prospera dentro ai reattori nucleari.

Anche la flora e la fauna della zona irradiata attorno a Chernobyl, dopo l'iniziale batosta da radiazioni, si sono in generale riprese, ed anzi prosperano grazie soprattutto all'assenza umana.

Ma e' notizia di questi giorni che esistono, e prosperano a Chernobyl, funghi neri attaccati ai punti più radioattivi del reattore numero 4.

Questi funghi hanno incuriosito i ricercatori già nel 1991, quando hanno inviato un robot pilotato a distanza nelle inquietanti stanze della centrale nucleare abbandonata di Chernobyl.

E avevano già notato la presenza di vari funghi che crescevano sulle pareti del reattore e che, apparentemente, stavano distruggendo la grafite radioattiva.

I funghi sembravano inoltre svilupparsi verso le fonti di radiazione, come se ne fossero attratti.

Nel 2007, in Canada, la professoressa Ekaterina Dadachova dell'Università di Saskatchewan, studia alcuni esemplari Cladosporium sphaerospermum, Cryptococcus neoformans e Wangiella dermatitidis, tre specie di funghi presenti nel reattore, scoprendo la loro capacità di crescere più velocemente in ambienti ricchi di radiazioni rispetto ad altre specie di funghi.

Cosa hanno in comune queste specie di funghi?



Posseggono grandi quantità di melanina, il pigmento che si trova anche nella nostra pelle per proteggerla dalle radiazioni solari.

La melanina è infatti nota per la sua capacità di assorbire la luce e dissipare le radiazioni ultraviolette.

Questa sostanza, abbondante nei funghi, converte la radiazione nucleare in energia chimica utile alla loro crescita, forse in modo simile a ciò che avviene nelle piante, che usano la clorofilla per ottenere energia nel processo della fotosintesi.

I funghi in questione (Cladosporium sphaerospermum, Cryptococcus neoformans e Wangiella dermatitidis), sono stati esposti in laboratorio a livelli di radiazione 500 volte superiore al fondo, e lì si è osservati proliferare in modo molto più vitale ed abbondante che a livelli più bassi di radiazione.

Questo solleva una possibilità intrigante: ci potrebbero essere luoghi nell'universo colonizzati da organismi ricchi di melanina, capaci di prosperare in ambienti altamente radioattivi.

Anche per investigare questa possibilità, il JPL, ha mandato 8 specie raccolte a Chernobyl, alla Stazione Spaziale ISS nel 2016.

L'ambiente all'interno della ISS è infatti caratterizzato da livelli di radiazione da 40 a 80 volte superiori rispetto a quelle presenti sulla Terra.

I risultati di questo esperimento devono ancora essere pubblicati.

La speranza per i ricercatori è anche quella di riuscire a ottenere dai funghi molecole utili da somministrare agli astronauti per proteggerli dalle radiazioni a cui sono esposti durante le missioni.

In ogni caso è interessante sapere che ovunque vi sia energia, la vita sia in grado di trovare un modo per utilizzarla.

Fonti di riferimento:

Journals Plos/Nature/Real Clear Science

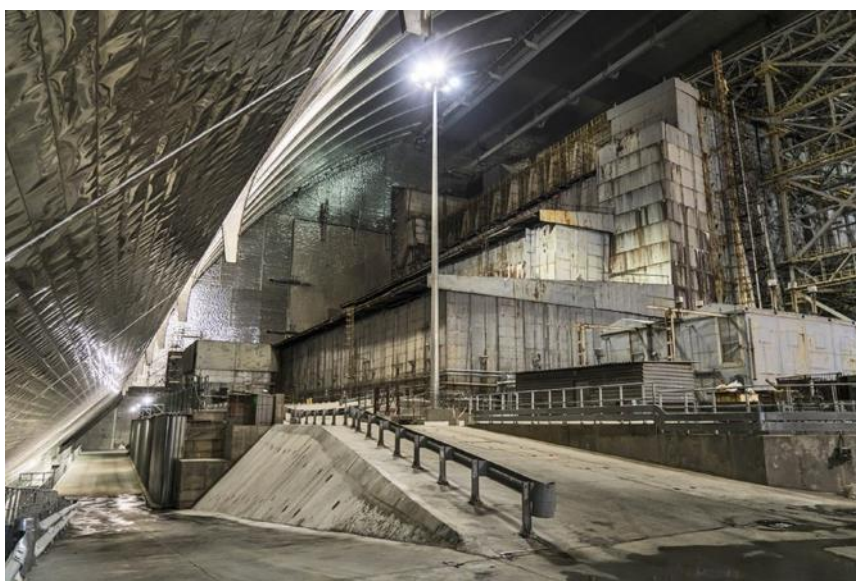
[https://www.greenme.it/informarsi/natura-a-biodiversita/funghi-di-
chernobyl/?fbclid=IwAR0OnpjJyUJBcq9m85UGd0vYtRzPXe1_pxCGfQStfZ0oY1ktwyWN8MtfJ4
U](https://www.greenme.it/informarsi/natura-a-biodiversita/funghi-di-chernobyl/?fbclid=IwAR0OnpjJyUJBcq9m85UGd0vYtRzPXe1_pxCGfQStfZ0oY1ktwyWN8MtfJ4U)

https://www.realclearscience.com/blog/2020/02/04/funghi_that_eat_radiation_are_growing_on_the_walls_of_chernobyls_ruined_nuclear_reactor.html

<https://web.archive.org/web/20181108224505/https://www.sciencedaily.com/releases/2007/05/070522210932.htm>

Nella foto ciò che rimane del reattore 4, ricoperto dall'ultimo sarcofago, completato nel 2016.

Commentato da Davide Borghi





15/2/2020 - Programma Lunare Chang'e

Sono ormai 400 giorni che Chang'e 4 (????) e' allunato sulla faccia nascosta della Luna, e continua a funzionare egregiamente. Pochi giorni fa la Cina ha rilasciato nuove foto e dati della missione, riguardanti soprattutto il piccolo rover Yutu-2 (???). Chang'e 4 e' allunato nel cratere Von Karman, dentro al gigantesco Aitken Basin nei pressi del Polo Sud lunare, nel Dicembre 2018. Per ognuna delle notti dei 13 giorni lunari (di 29 giorni terrestri ciascuno) il rover si e' spento (la notte lunare dura 2 settimane terrestri), con temperature che raggiungevano i -173C, per evitare di danneggiare la strumentazione. Ha dovuto fare lo stesso anche quando il Sole era a mezzogiorno per evitare, all'opposto, un surriscaldamento eccessivo. I dati sono stati catturati dal satellite Queqiao nel punto Lagrangiano opposto alla Lunare, che funge da ponte radio con la Terra. Il rover ha coperto circa 350m di percorso sulla Luna nel cratere Von Karman di 180Km di diametro. L'aspetto interessante del bacino di Aitken (2500Km di diametro) e' che potrebbe aver esposto parti del mantello lunare, di interesse geologico per capire la genesi del Sistema Solare. Yutu-2, superando un anno di lavoro, ha battuto il record di operatività lunare precedentemente detenuto dal Lunokhod 1.

Dal lato opposto della Luna (quello visibile) prosegue anche il lavoro della Chang'e 3 ancora in funzione con uno strumento attivo: un telescopio ultravioletto in grado di inviare ancora dati dopo ben 6 anni sulla superficie selenica.

Ed e' anche intanto in lavorazione la Chang'e 5, passo successivo dell'ambizioso programma cinese in partenza a fine di quest'anno, che dovrà raccogliere e portare a terra dei campioni di suolo lunare. Si tratta dei primi campioni di ritorno dalla Luna, dal 1976 (all'epoca fu la missione automatica sovietica Luna 24, un paio di anni dopo Apollo XVII, l'ultima missione abitata americana sulla Luna). Il programma Chang'e ha anche un altro primato: la collaborazione fra Cina e Stati Uniti nello scambio di dati e informazioni. Le missioni Chang'e sono state fotografate dalla americana Lunar Reconnaissance Orbiter, e i cinesi hanno garantito la disponibilità delle sonde lunari cinesi per il programma spaziale lunare americano degli anni '20.

References:

<https://www.sciencealert.com/feast-your-eyes-on-these-stunning-new-pictures-of-the-far-side-of-the-moon>

<https://dougellison.smugmug.com/Change-4-Yutu-2/>

Commentato da Davide Borghi





15/2/2020 - I dati forniti dalla sonda New Horizons dopo la visita a Ultima Thule (Arrokoth) ridefiniscono le prime fasi del Sistema Solare.

Come ricorderete la sonda americana New Horizons ha visitato (da molto vicino, solo 3540Km) per la prima volta un corpo della Fascia di Kuiper, che non fosse Plutone (anch'esso visitato per la prima volta dalla stessa sonda nel 2015). Si tratta di Ultima Thule (come era allora provvisoriamente denominato), ora chiamato ufficialmente Arrokoth. E' stato il piu' lontano flyby mai effettuato (6.6 miliardi di Km dalla Terra).

Arrokoth assomiglia ad un pupazzo di neve, particolarmente schiacciato come spessore. E' un corpo primordiale, formatosi durante l'origine del Sistema Solare. E l'evidenza, da piu' punti di vista, punta verso una formazione per accumulo in modo graduale e lento, non catastrofico.

Nuovi articoli, infatti, pubblicati su Science il 13 Febbraio e basati su dati dieci volte piu' massicci che l'anno prima, risolvono diversi dubbi. Le conclusioni confermano l'origine graduale e non violenta di questo corpo primordiale.

Questo scredita, almeno in parte, la teoria di formazione violenta del Sistema Solare, con impatto catastrofici (hierarchical accretion). Ora questi articoli, assieme ad un'altra mezza dozzina di altri pubblicati recentemente, puntano verso la teoria del "cloud collapse", molto lento e graduale.

Uno degli studi (McKinnon) mostra i risultati di una serie di simulazioni, un altro (Spencer) si occupa degli aspetti geologici e geofisici, un terzo (Grundy) esamina la composizione e la termodinamica. Tutti concordano sullo scenario del cloud collapse.



Questo potrebbe significare che anche i nuclei dei pianeti giganti come Giove, Saturno, Urano e Nettuno, si siano formati per accrescimento graduale e non catastrofico. E forse anche i pianeti interni come la Terra hanno avuto una genesi simile.

Non abbiamo comunque abbastanza evidenza per essere sicuri di quest'ultima conclusione, siccome non sappiamo quanto Arrokoth sia rappresentativo.

Ora New Horizons e' ancora accesa ed in gran forma, e la NASA sta attivamente cercando un altro obiettivo per la sonda, durante l'estensione della missione che e' stata prolungata per il 2020 e 2021.

Fonti di riferimento:

<https://www.space.com/new-horizons-arrokoth-flyby-planet-formation-clues.html>

15 Febbraio 2020, Davide Borghi



15/2/2020 - Chuck Yeager, il primo uomo a rompere il muro del suono, compie 97 anni-

Una leggenda vivente. Chuck Yeager nasce il 13 Febbraio 1923 in West Virginia.

Non si sente piu' parlare molto del muro del suono. Anche perche' sappiamo che non e' un muro. Ma 73 anni fa, c'erano opinioni discordanti: c'era anche chi pensava che non fosse possibile oltrepassare la velocita' del suono (1192Km/h in aria secca) con un aereo.

Chuck Yeager fu il primo a farlo, la mattina del 14 Ottobre 1947, sul Bell XS-1, soprannominato "Glamorous Glennis", in onore di sua moglie.

Si puo' trovare l'aereo in bella mostra all'Air & Space Museum di Washington DC. E la storia di Chuck e' ben descritta nel film "The Right Stuff" ("Uomini Veri" in Italia). E Yeager aveva sicuramente the right stuff!

Vi elenco qua alcune delle sue massime, che preferisco:

"Non ti devi concentrare sui rischi, ma sul risultato."

"La prima volta che ho visto un jet, lo ho abbattuto"

"I piloti migliori volano di piu' degli altri. E' per questi che sono migliori"

A 97 anni e' ancora molto attivo su Twitter. Qualche giorno fa qualcuno gli ha chiesto sul famoso social network, se il generale Yeager pensasse che saremmo tornati sulla Luna. Chuck ha prontamente risposto: "I'll let you know 10 years", ve lo faro' sapere fra dieci anni...



Fonti di riferimento:

<https://earthsky.org/human-world/this-date-in-science-chuck-yeagers-birthday>

<http://www.chuckyeager.org/news/top-25-chuck-yeager-quotes/>

Commentato da Davide Borghi.



22/2/2020 - Una stella in picchiata: al centro della nostra Galassia una stella viene accelerata a velocità relativistica prima di essere divorata dal buco nero super-massiccio Sgr A*.

I buchi neri super massicci al centro delle galassie si nutrono delle stelle che hanno catturato nella morsa mortale della loro enorme gravità.

Facendo cadere queste stelle oltre l'orizzonte degli eventi i buchi neri accrescono la loro massa e diventano sempre più massicci.

Al centro della nostra Galassia, la Via Lattea, si trova Sgr A, un enorme buco nero con una massa equivalente a 4 milioni di masse solari confinata in una "sfera" di appena 44 milioni di km.*

La sua massa è stata stimata osservando la stella S2 ed il suo moto orbitale attorno al buco nero.

*Si pensava che S2 fosse la stella più vicina del gruppo di stelle "catturato" dalla rete gravitazionale di Sgr A**

Ora è stata osservata una stella che si trova ancora più vicina al Punto di Non Ritorno.

S62 non solo è estremamente vicina al buco nero ma vi orbita a velocità relativistica.

Al perielio, il punto più vicino della sua orbita ellittica, la stella S62 viaggia alla spaventosa velocità di 20.000 chilometri al secondo ... cioè il 6,6% della velocità della luce!

Il sistema è quindi estremo con masse e velocità inimmaginabili, in cui si manifestano in modo eclatante, ed osservabile, gli effetti della Relatività Generale di Einstein.

Mi piacerebbe proporre come nome di questa stella: "Speedy Gonzales", il topo che scappava da Gatto Silvestro (un gatto nero...) gridando "Arriba... Arriba... Andale... Andale!!!", solo che stavolta non riuscirà a sfuggire al suo nero predatore.

Roberto Castagnetti

Ecco il link ad un post sull'argomento e la sua traduzione:

<https://www.syfy.com/syfywire/astronomers-find-a-star-dive-bombing-our-galaxys-supermassive-black-hole>

Gli astronomi trovano una stella "in picchiata" sul buco nero super-massiccio al centro della nostra Galassia

Di Phil Plait, Blog Bad Astronomy (SyFy Wire) – 12 febbraio 2020

Il centro della nostra galassia si trova Sgr A* - un buco nero supermassiccio. Con oltre 4 milioni di volte la massa del Sole.

Uno dei motivi per cui conosciamo la sua massa è che c'è un cluster (ammasso) di giovani stelle luminose che orbitano attorno ad esso. Queste sono chiamate **Stelle S** e formano un gruppo attorno al buco nero di circa un quarto di anno luce - alcuni trilioni di chilometri (*Ndr: 1 trilione = 1 miliardo di miliardi*).

Una di queste stelle, denominata **S2**, ha un'orbita ellittica che la porta a una distanza di soli 16 miliardi di chilometri dal buco nero mentre viaggia sulla sua orbita ellittica. Fino a poco tempo fa, quella stella ha detenuto il primato dell'incontro più ravvicinato da noi conosciuto.

Ma ora, un team di astronomi ha scrutato da vicino il cluster di Stelle S e ha trovato un'altra stella - chiamata **S62** - che polverizza questo record: essa si avvicina alla "tremenda" distanza di 2,8 miliardi di km dal buco nero! Inferiore a quella di Urano dal Sole.



Una cosa da far rizzare i capelli dietro la nuca.

Una distanza così piccola che la stella stessa pare si rifiuti di mantenerla, perché quando raggiunge il perielio (il punto più vicino) essa lo fa ad una velocità di 20.000 chilometri al secondo. Nota bene: al secondo. Significa il **6,6% della velocità della luce!**

La sola idea di accelerare una massa stellare a quella velocità è una cosa veramente sconvolgente.

La stella S62 è una delle più deboli tra quelle del cluster, il che rende difficile osservare nel tempo vedere il suo moto. Tuttavia, usando una coppia di telecamere con l'enorme Very Large Telescope (VLT) di 8 metri in Cile, gli astronomi sono riusciti ad osservarlo nel periodo 2002-2012, vedendo letteralmente il movimento orbitale attorno a Sgr A*.

Determinare la forma dell'orbita da quelle immagini è stato difficile, soprattutto perché la stella molto più luminosa S2 ha superato il buco nero nel 2018 e il suo bagliore ha interferito nell'osservazione di S62. Tuttavia, gli astronomi sono stati in grado di determinare matematicamente le posizioni di S62 nel tempo e stabilire così la sua orbita.

Un'orbita in parte incredibile ed in parte terrificante.

Si tratta di un'ellisse estremamente allungata, che porta la stella vicino al buco nero a 2,8 miliardi di km e poi allontanarla fino a 230 miliardi di km (circa 40 volte la distanza di Nettuno dal Sole).

Il periodo, ovvero il tempo necessario per completare un'orbita, è di poco meno di 10 anni. Una cosa molto eccitante per gli osservatori, perché significa che la posizione della stella cambia molto rapidamente, e più posizioni si possono ottenere, specialmente vicino al perielio, e migliore è la determinazione dell'orbita.

Al momento sta avvicinandosi al buco nero. La prossima volta che vi ritornerà sarà nel marzo 2023, e questo permetterà di effettuare molte osservazioni. E sarà interessante verificare uno strano effetto della relatività che potremo osservare.

Secondo le leggi di Newton, se un oggetto meno massiccio orbita attorno a un oggetto più massiccio senza nient'altro nelle vicinanze, quell'orbita è fissa e rimarrà invariata per sempre. Ma se si osserva questo stesso sistema con le equazioni della Relatività generale di Einstein, l'orbita subirà una *precessione* nel tempo, cioè l'asse maggiore dell'orbita ruoterà perché, dal punto di vista relativistico, l'oggetto massiccio sta deformando lo spazio e ciò distorce il modo in cui l'oggetto minore orbita nel tempo.

Sappiamo che funziona così perché l'abbiamo visto con Mercurio; la sua orbita sta lentamente ruotando proprio per questo effetto, e per la quantità precisa prevista dalla Relatività Generale. L'entità dell'effetto dipende da quanto si avvicina l'oggetto meno massiccio e da quanto è massiccio l'altro.

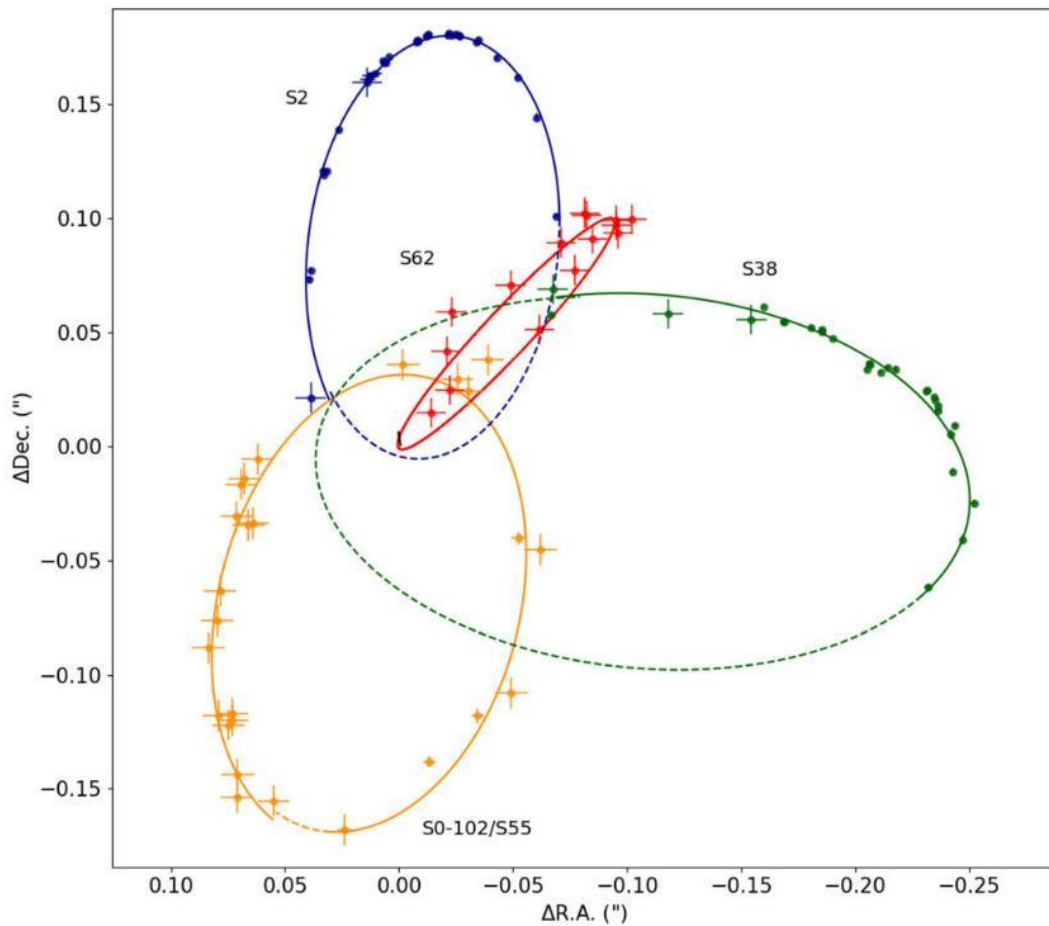
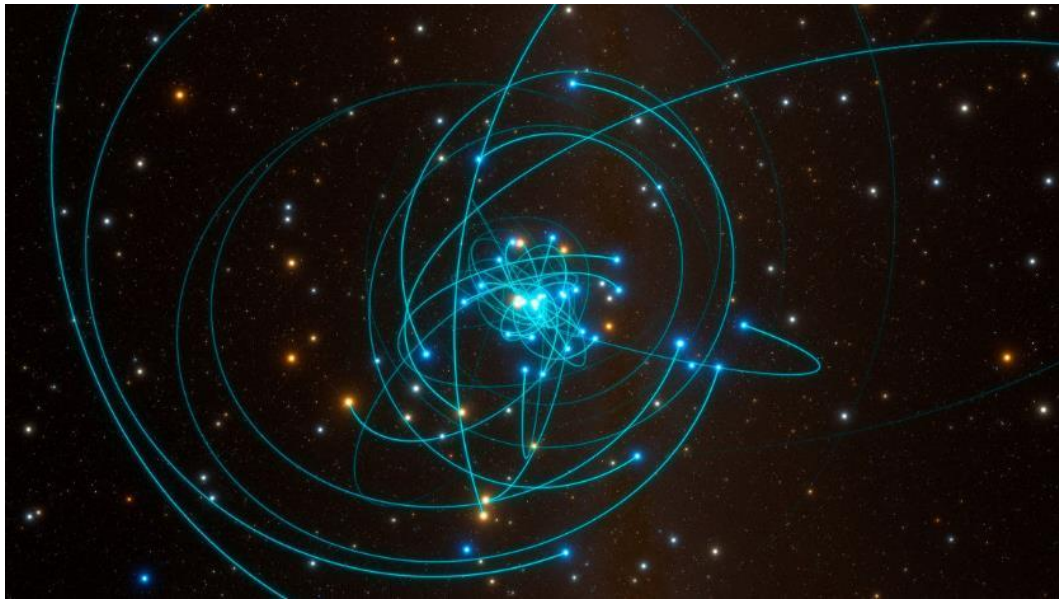
I buchi neri sono molto massicci e S62 si avvicina molto a SGr A*. Gli astronomi che l'hanno osservato prevedono che l'orbita della stella potrebbe ruotare di ben 10° dopo aver effettuato l'avvicinamento al buco nero nel perielio del 2023!

È una quantità enorme, e osservazioni attente dovrebbero essere in grado di osservare tale variazione. Si tratta comunque di una osservazione difficile da effettuare, ma dopo altri 10 anni ci sarà una rotazione totale di 20° e questa dovrebbe essere più facile da osservare.

S62 è ora il detentore del record per la stella che si avvicina maggiormente al buco nero ... ma potrebbero essercene altre.

Le stelle non possono avvicinarsi troppo al buco nero, altrimenti la loro orbita diventa instabile e vi cadono dentro, e non solo ... prima di quel punto le intense maree del buco nero faranno a pezzi la povera stella.

Sarà interessante scoprire quali altre stelle vedremo mentre si avvicinano al Punto di Non Ritorno man mano che miglioreremo le osservazioni di questa piccola ma affollata regione della Galassia.



Le orbite delle stelle più vicine a SGr A.
S62 è quella rossa. Crediti: Peißker et al.*

24/2/2020 - Ci ha lasciato Katherine Johnson.

Katherine Johnson, la calcolatrice ("computer") di orbite, che ha lavorato alla NASA durante la corsa allo spazio, ci ha lasciato oggi, a 101 anni. E' sempre stata in prima linea nella tecnologia, esplorazione umana dello spazio e diritti umani. Medal of Freedom del Congresso, consegnatali da Barack Omana, era l'unica di cui si fidava John Glenn per il calcolo orbitale, come correttamente mostrato nel film "Il diritto di contare" (Hidden Figures).

24 Febbraio 2020, Davide Borghi.





1/3/2020 – Manutenzione di satelliti in orbita.

Non è certo una novità effettuare la riparazione di un satellite già in orbita. La più eclatante di queste imprese è stata la serie di riparazioni effettuate sul telescopio spaziale Hubble.

Ma bisogna dire che Hubble è l'unico satellite ad esser stato progettato per essere modificato in orbita da astronauti. Quindi era predisposto per questo e l'operazione è stata eseguita da astronauti e non da un robot. Dopo il lancio con lo Space Shuttle Discovery nel 1990, 5 missioni della navetta NASA ripararono, aggiornarono e rimpiazzarono sistemi sul telescopio, inclusi tutti e 5 i suoi strumenti principali. La quinta missione venne cancellata a seguito del disastro del Columbia nel 2003, ma dopo un'animata discussione pubblica, l'amministratore della NASA Mike Griffin approvò la quinta missione di servizio, completata nel 2009.

I due astronauti del Discovery sono rimasti ben otto ore e un quarto all'esterno della navetta spaziale, a 600 chilometri di distanza dalla superficie terrestre, per riparare il telescopio, per una serie di avarie al sistema di stabilizzazione.

L'articolo che vi propongo oggi invece è tutta un'altra storia! Qui si tratta di un satellite "meccanico-carro attrezzi", commerciale, che è andato a riparare un satellite commerciale di un'altra compagnia e di un altro paese!

Ha preso l'ordine, è andato sul posto, lo ha riparato e quindi lo "rimorchierà" fino alla sua orbita operativa, e poi se ne andrà in attesa di un altro servizio! Ovviamente qualcuno avrà anche pagato per questo! Ed altrettanto ovviamente il costo della riparazione sarà stato sicuramente molto inferiore alla sostituzione del satellite che ormai aveva già 19 anni!

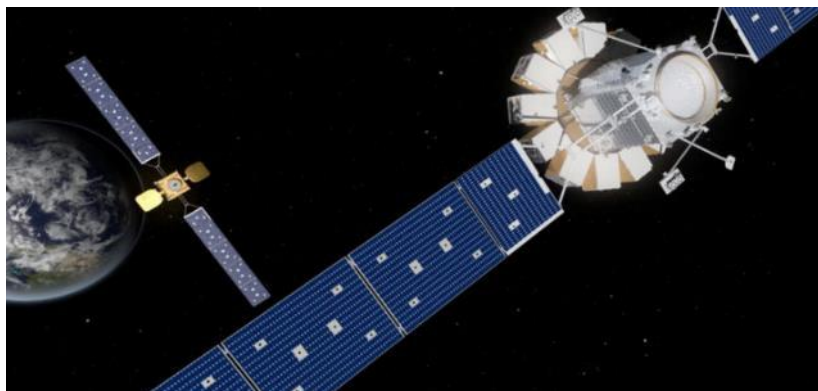
C'è da obiettare che servirà poi anche il satellite "rifornimento" che dovrà poi alimentare con carburante ed attrezzature, il satellite "meccanico-riparatore", ma questa è una questione di organizzazione e logistica a cui già stanno lavorando da tempo. Insomma, possiamo affermare senza ombra di dubbio che i satelliti artificiali sono già da tempo un prodotto maturo e collaudato. Tra poco li venderanno anche alle fiere rionali.

Eccovi l'articolo.

Commentato da Luigi Borghi.

Fonte: <https://www.astronautinews.it/2020/03/il-satellite-di-servizio-mev-1-di-northrop-grumman-ha-agganciato-un-satellite-intelsat/>

Il satellite di servizio MEV-1 di Northrop Grumman ha agganciato un satellite Intelsat.

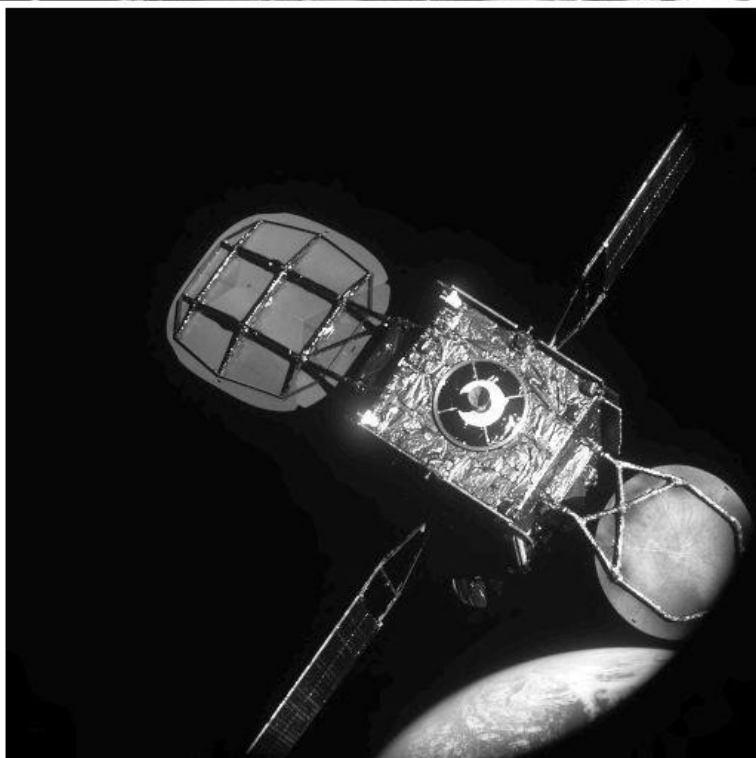
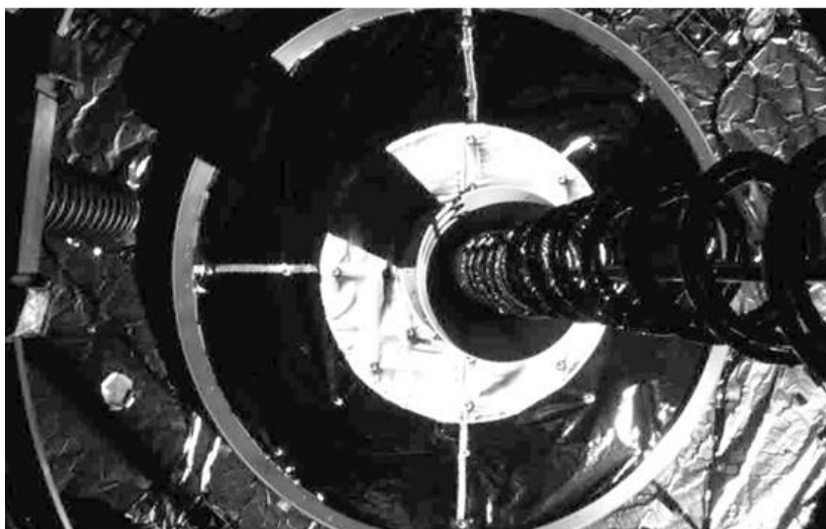


DI RUDY BIDOGGIA ·
PUBBLICATO 1 MARZO 2020

Una rappresentazione artistica di MRV e MEP in avvicinamento a un satellite per telecomunicazioni. Credits: Northrop Grumman

Northrop Grumman e Intelsat hanno annunciato lo scorso 26 febbraio che MEV-1, un mezzo

sperimentale di servizio ai satelliti dell'azienda aerospaziale della Virginia, il giorno precedente aveva agganciato correttamente un satellite per telecomunicazioni dell'azienda lussemburghese nel tentativo di estenderne di 5 anni la vita operativa oltre ai 19 già passati in orbita.



MEV-1, che significa letteralmente **Veicolo di Estensione di Missione (Mission Extension Vehicle)**, è stato annunciato nel 2016 ed effettivamente lanciato il 9 ottobre dello scorso anno con un razzo Proton-M da Bajkonur e nei successivi mesi ha eseguito tutta una serie di controlli in orbita per verificarne il corretto funzionamento.

Avendo passato tutte le verifiche, alla fine ha potuto avvicinarsi al satellite **Intelsat-901** che invece era stato posizionato in orbita quasi 19 anni fa (il 9 giugno 2001) da un razzo Ariane 4. L'aggancio definitivo è avvenuto alle 8:15 del mattino (ora italiana, 7:15 UTC) del 25 febbraio in una zona dello spazio definita "orbita cimitero" che si trova circa 300 km più in alto rispetto all'orbita geostazionaria e in cui vengono parcheggiati i satelliti per telecomunicazioni una volta esaurita la loro missione.

Sopra: MEV-1 agganciato a

Intelsat-901 Credits: Northrop Grumman.

Sotto: Il satellite Intelsat-901 visto da MEV-1 Credits: Northrop Grumman.

I due satelliti così uniti dovranno eseguire dei nuovi controlli per verificarne la corretta operatività nella nuova configurazione assunta. Dopo questo periodo di validazione, presumibilmente a fine marzo, MEV-1 trascinerà il suo compagno nuovamente verso la quota della GEO a 27,5° Ovest dove Intelsat-901 riprenderà il suo servizio di trasmissione dati come in precedenza con la sola differenza che tutte le manovre di mantenimento dell'orbita e dell'orientamento saranno demandate al suo nuovo compagno.

Verrà così sostituito Intelsat-907, un satellite pressoché gemello di Intelsat-901 che fornisce servizi di connessione a banda larga su tutta l'America, l'Europa e l'Africa.

La missione è gestita e realizzata da SpaceLogistics LLC, una società interamente di proprietà di Northrop Grumman dedicata ai servizi per i satelliti. Il suo vicepresidente per le operazioni è lo

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

pag.: 39 di 54

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

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



sviluppo commerciale, Joe Anderson, **ha voluto sottolineare la storicità dell'evento con queste parole: è la prima volta nella storia che avviene un aggancio con un satellite che non era stato progettato per questo scopo, e la prima volta di un aggancio fra 2 satelliti commerciali.**

Come detto, MEV-1 è stato lanciato il 9 ottobre del 2019 insieme al satellite EUTELSAT 5 West B, che ha riscontrato problemi con un razzo Proton gestito dall'azienda International Launch Services, e dopo gli opportuni controlli ha utilizzato i suoi motori elettrici per raggiungere il 1° febbraio di quest'anno la quota di Intelsat-901. Anderson, parlando con i giornalisti, ha spiegato che da quel momento il mezzo di servizio ha dovuto eseguire degli ulteriori test per validare le procedure e i sistemi di avvicinamento e aggancio. In particolare, sono stati calibrati tutti i sensori e le camere mediante degli avvicinamenti arrivando fino a circa 80 metri dall'obiettivo. Avendo passato tutte le verifiche del caso, a quel punto è stato dato il comando finale e MEV-1 si è agganciato al satellite di Intelsat **posizionando come previsto il meccanismo di cattura "sulla gola" del motore di apogeo, il motore principale di un satellite, quello utilizzato per le manovre orbitali.**

Durante l'incontro con i giornalisti Tom Wilson, presidente di SpaceLogistics LLC e vicepresidente di Northrop Grumman Space Systems, ha annunciato che al momento l'azienda sta costruendo anche un secondo MEV, sempre per conto di Intelsat, e che la messa in orbita è prevista per fine anno con un razzo Ariane 5. Sembra che le operazioni di aggancio si siano svolte in modo perfetto, senza il minimo problema, tanto che durante il medesimo incontro con i giornalisti Jean-Luc Froeliger, vicepresidente alle operazioni satellitari di Intelsat, ha affermato che l'azienda vorrebbe effettuare l'aggancio di questo secondo esemplare, chiamato ovviamente MEV-2, direttamente in orbita geostazionaria. Questa prima missione invece si è svolta spostando il satellite e quindi mettendolo fuori servizio per alcuni mesi, esattamente da inizio ottobre a fine marzo quando, secondo i piani, ritornerà in una posizione operativa. L'azienda del Lussemburgo vuole comprensibilmente evitare buchi nei servizi ai clienti ma non ha ancora reso pubblico il prossimo satellite obiettivo del servizio di estensione.

Questo è un buon percorso verso il prossimo aggancio di MEV-2 che noi vogliamo fare mentre i clienti stanno utilizzando il satellite. Crediamo che avremo disturbi minimi ai nostri servizi durante il prossimo aggancio.

Parlando degli aspetti ingegneristici del nuovo mezzo, Anderson di Northrop Grumman ha svelato che è basato sul bus GEOStar, utilizzato per i satelliti da telecomunicazioni, a cui sono stati associati diversi elementi presi dal cargo Cygnus che l'azienda utilizza per i rifornimenti alla ISS e che ha ereditato da Orbital ATK nel 2018 quando ha acquisito l'azienda della Virginia. Da Wilson invece si è appreso che l'anno di ritardo rispetto alle previsioni ha permesso di aggiungere degli ulteriori sistemi di sicurezza su MEV-1, in particolare un sistema per evitare delle scariche elettrostatiche al momento dell'aggancio.

La vita operativa dei mezzi MEV è stimata in 15 anni e questo fa presupporre che l'azienda voglia utilizzarli anche dopo la scadenza del contratto con Intelsat che è di 5 anni, andando quindi a prefigurare delle missioni con un servizio multi-satellite. Wilson ha anche espresso la speranza che il successo di questa missione possa attirare nuovi clienti per questo tipo di servizi poiché al momento Intelsat sembra essere l'unica interessata, ma in passato diversi clienti avevano espresso desideri in tal senso.

A questo proposito ha specificato che non c'è nulla che impedisca a Northrop Grumman di costruire altri MEV oltre ai 2 previsti ma che al momento l'azienda si è focalizzata su un altro tipo di sistema: un nuovo veicolo spaziale denominato Mission Robotic Vehicle (MRV) sarà utilizzato per collegare ai satelliti prescelti dei piccoli Mission Extension Pods (MEP) che forniranno al satellite stesso le risorse per continuare a operare. Sembra che questo tipo di servizio sia più appetibile, probabilmente anche per questioni di costi, visto che l'azienda fa sapere di avere già 3 possibili clienti interessati al sistema.



Parlando invece dei vantaggi per i clienti, il CEO di Intelsat, Stephen Spengler, ha confermato che l'utilizzo di questo servizio **ha permesso all'azienda di evitare l'acquisto e la messa in orbita di un nuovo satellite, spostando l'operazione di 5 anni potendo contare comunque su un satellite in buona salute anche se relativamente vecchio come prestazioni.** Infatti, l'obiettivo di queste missioni, e presumibilmente anche di quelle nuove basate sui MRV, saranno satelliti non troppo vecchi che abbiano semplicemente esaurito il carburante per le operazioni di mantenimento di orbita e orientamento. L'obiettivo a lungo termine non sarà comunque un allungamento a tempo indefinito con missioni reiterate sullo stesso satellite poiché la componentistica arriverà inevitabilmente a fine vita a causa anche dell'esposizione all'ambiente spaziale con tutte le sue conseguenze. Oltre a questo, c'è da considerare anche l'avanzamento tecnologico che inevitabilmente porterà a rendere più conveniente avere in orbita un satellite nuovo con prestazioni superiori ma anche con protocolli e servizi non utilizzabili su componentistica vecchia.

Commentato da Luigi Borghi.

4/3/2020 - Il piu' grande botto...

20 miliardi di miliardi di megatoni di TNT equivalente, che esplodono ogni millisecondo. Per 240 milioni di anni!

Tale è la portata dell'esplosione che è avvenuta nell'ammasso dell'Ofiuco, a 390 milioni di anni luce di distanza da noi.

Si tratta della più grande esplosione mai registrata (il Big Bang non vale siccome è lo spazio stesso che si espande violentemente quindi non è un'esplosione nello spazio).

Batte di ben 5 volte il precedente record (che era MS 0735.6+7421). E la scoperta ha firma italiana: Simona Giacontucci (M.Sc. e Ph.D. a Bologna), ora al Naval Research Laboratory negli Stati Uniti.

L'origine è un buco nero supermassiccio (la cosa non è sorprendente viste le enormi energie in gioco) ed ha provocato una mastodontica cavità nella galassia ospite, cavità grande 15 volte la nostra galassia.

La galassia sventrata dall'esplosione è quella centrale dell'ammasso dell'Ofiuco, a sua volta formato da migliaia di galassie.

Ruolo chiave nella scoperta lo ha svolto il veterano telescopio spaziale Chandra americano e XMM-Newton europeo, in banda X per essere sensibile alle alte energie, oltre ai dati radio del Murchinson Widefield Array australiano e del Giant Metrewave Radio Telescope indiano.

La scoperta era già nell'aria nel 2016, quando fu avvistata questa cavità nel plasma dell'ammasso di galassie, ma fu presto scartata l'ipotesi dell'esplosione, a causa della sproorzionata e assurda quantità di energia che sarebbe stata necessaria.

Il plasma, che ha una densità di 22 ordini di grandezza inferiore all'aria che respiriamo, ha una temperatura di 10 milioni di gradi (Kelvin o Celsius non fa molta differenza...). La sua densità è inferiore al vuoto più spinto che si può raggiungere in laboratorio.

Ma è comunque relativamente più denso dello spazio profondo, e quindi è chiaramente osservabile.

Ora, con le misure congiunte dei telescopi sopra citati, si è stati in grado di dimostrare che la cavità ha la forma dell'interno di un guanto, ed è caratterizzata da elettroni super-energetici, che erano stati accelerati quasi alla velocità della luce dal campo elettromagnetico del buco nero, elettroni che ora causano onde radio a bassa frequenza.

L'esplosione è probabilmente avvenuta alcune centinaia di milioni di anni fa, dato dedotto dalla bassa frequenza radio a cui la cavità è visibile.

Dopo il cataclisma il buco nero super massiccio si è dato una calmata, sembra...

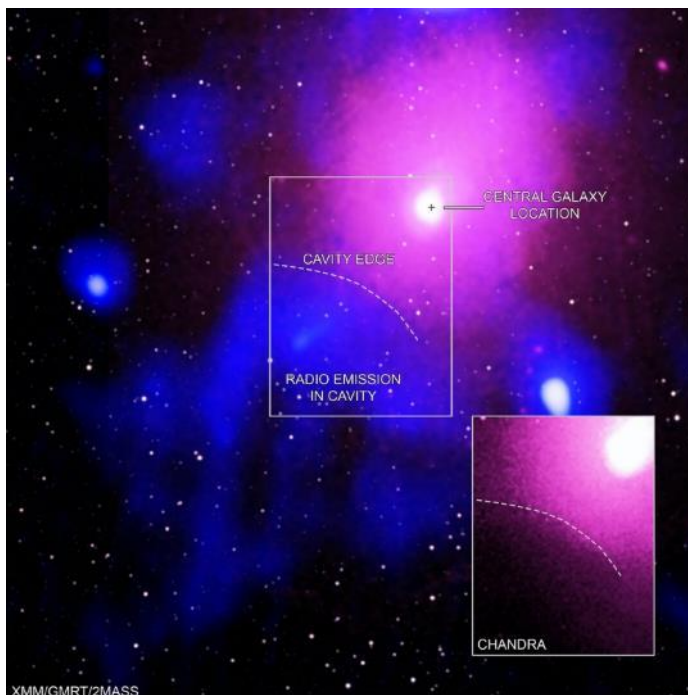


Resta da capire perché non sia visibile, o dove sia, la bolla speculare dal lato opposto. Potrebbe aver incontrato una densità di plasma diversa, o magari essere visibile fra milioni di anni.

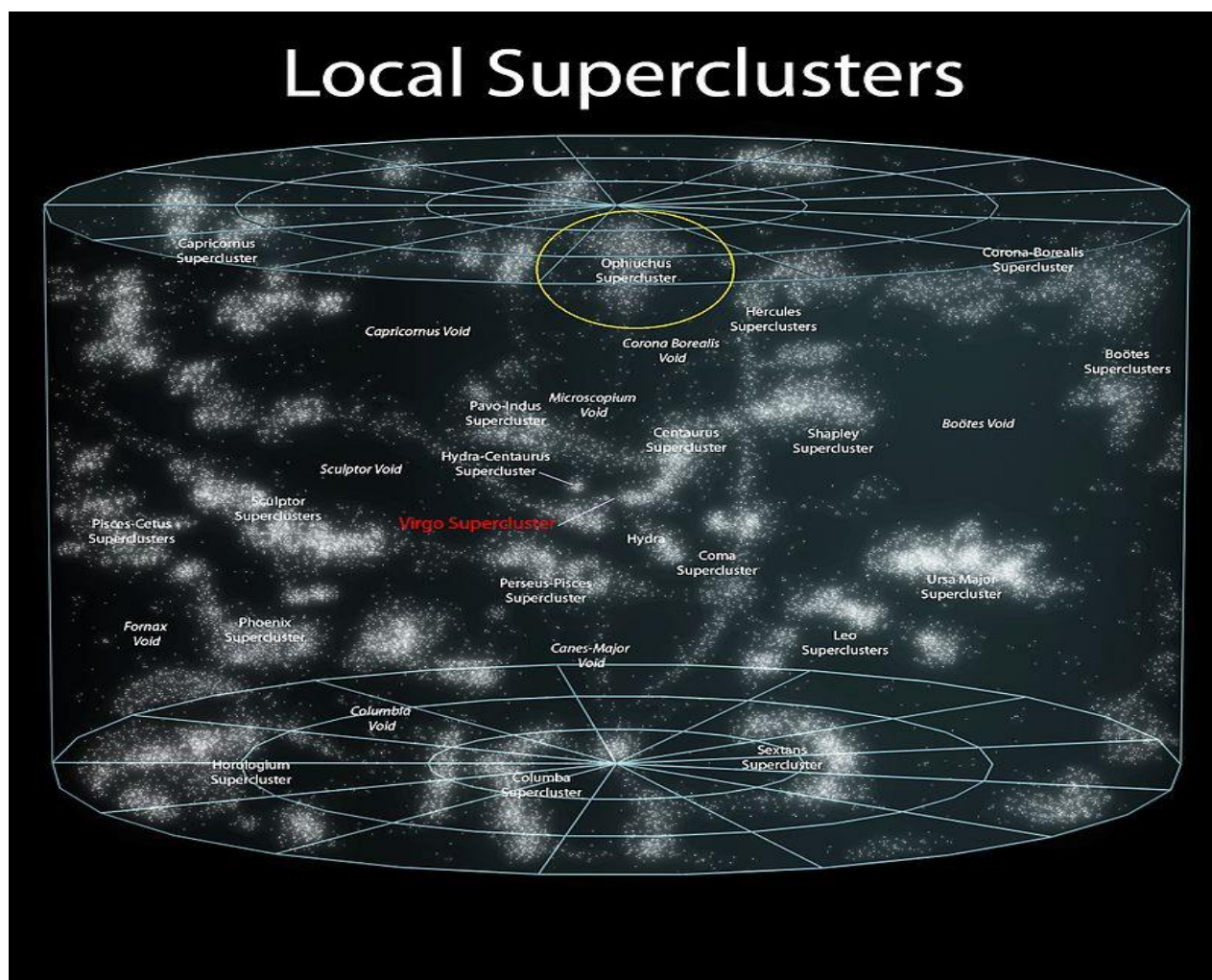
Nel qual caso vogliamo essere qua a vederla...

Riferimenti:

- https://www.media.inaf.it/2020/02/28/esplorazione-ofiuco/?fbclid=IwAR383t6gvt_kzXT_Q3YMYSHse8xuS9uDugV70ShceDJ4bXTRfxAKzPqBD4
- <https://arxiv.org/abs/2002.01291>
- <https://chandra.si.edu/blog/node/751>



4 Marzo 2020, Davide Borghi.





8/3/2020 - SpaceX Dragon si dirige verso la Stazione Spaziale con un carico di esperimenti NASA.

La Space X fin dalla sua nascita ci ha abituato a traguardi ed imprese che difficilmente avremmo immaginato possibili per una agenzia spaziale privata. Ma Elon Musk ha creduto fortemente nel suo progetto arrivando ad avere una collaborazione con la NASA per il rifornimento di materiali, esperimenti e beni di consumo per gli occupanti della I.S.S. Il prossimo traguardo sarà garantire il cambio degli Equipaggi a bordo della Stazione Spaziale. Infatti questa versione della Dragon andrà in pensione dopo questo volo, al suo posto sarà utilizzata la Dragon 2. Musk rompe nuovamente tutti gli schemi che vedevano lo Spazio ad appannaggio delle grandi Agenzie Spaziali. Questa nuova capsula è concepita per il volo Umano, ma le mire e i sogni di questo brillante Miliardario sono molto più ambiziosi, e credo proprio che presto ne vedremo delle belle!!!

Commentato da [Ciro Sacchetti](#).



Una navicella spaziale cargo SpaceX Dragon decolla su un razzo Falcon 9 dallo Space Launch Complex 40 alla stazione dell'aeronautica di Cape Canaveral in Florida alle 23:50 EST del 6 marzo 2020. Photo credit: NASA

La navicella spaziale cargo SpaceX Dragon è in viaggio verso la Stazione Spaziale Internazionale dopo il lancio alle 23:50 EST di venerdì. Dragon consegnerà oltre 4.300 sterline di merci e indagini scientifiche della

NASA, tra cui una nuova struttura scientifica programmata per essere installata all'esterno della stazione durante una passeggiata spaziale questa primavera.

La navicella spaziale lanciata su un razzo Falcon 9, arriverà all'avamposto orbitale lunedì 9 marzo. La copertura dell'approccio del veicolo spaziale e l'arrivo alla stazione spaziale inizierà alle 5:30 EDT su NASA Television e sul [sito web](#) dell'agenzia .

Dragon si unirà ad altri tre veicoli spaziali attualmente alla stazione. Quando arriverà, l'ingegnere di volo della NASA Andrew Morgan afferrerà Dragon, supportato da Jessica Meir della NASA . La copertura dell'installazione robotizzata alla porta rivolta verso terra del modulo Harmony inizierà alle 8:30 del mattino

Dragon è programmato per rimanere alla stazione spaziale fino al 9 aprile, quando l'astronave tornerà sulla Terra con la ricerca e il carico.



Questa consegna, il 20 ° volo cargo di SpaceX verso la stazione spaziale ai sensi del contratto di servizi di rifornimento commerciale della NASA , supporterà dozzine di indagini nuove ed esistenti. Il lavoro di ricerca e sviluppo della NASA a bordo della stazione spaziale contribuisce ai piani di esplorazione dello spazio profondo dell'agenzia, comprese le future missioni Luna e Marte.

Ecco i dettagli di alcune delle ricerche scientifiche che Dragon sta effettuando:



Nuova struttura all'esterno della stazione spaziale-

La struttura Bartolomeo , creata dall'ESA (Agenzia spaziale europea) e Airbus, si collega all'esterno del modulo europeo Columbus. Progettata per offrire nuove opportunità scientifiche all'esterno della stazione spaziale per utenti commerciali e istituzionali, la struttura offre viste senza ostacoli sia verso la Terra che nello spazio. Le potenziali applicazioni includono l'osservazione della Terra, la robotica, la scienza dei materiali e l'astrofisica.

Studio dell'intestino umano su un chip.

Organ-Chips come piattaforma per lo studio degli effetti dello spazio sulla fisiologia enterica umana (Gut on Chip) esamina l'effetto della microgravità e di altri fattori di stress legati allo spazio sulla società di biotecnologie Emulate innervated Human Intestine-Chip (hiIC). Questo dispositivo Organ-Chip consente lo studio della fisiologia e delle malattie degli organi in ambiente di laboratorio. Consente la manutenzione automatizzata, tra cui imaging, campionamento e archiviazione in orbita e downlink di dati per l'analisi molecolare sulla Terra.

Crescita di cellule cardiache umane-

Generazione di cardiomiociti da progenitori cardiaci derivati da cellule staminali pluripotenti indotte dall'uomo, espansi nella microgravità (MVP Cell-03), esamina se la microgravità aumenta la produzione di cellule cardiache da cellule staminali pluripotenti indotte dall'uomo (hiPSC). L'indagine induce le cellule staminali a generare cellule precursori del cuore e colture quelle cellule sulla stazione spaziale per analizzare e confrontare con le colture coltivate sulla Terra. Queste sono solo alcune delle centinaia di indagini che offrono opportunità alle agenzie governative statunitensi, all'industria privata e alle istituzioni accademiche e di ricerca di condurre ricerche sulla microgravità che conducono a nuove tecnologie, trattamenti medici e prodotti che migliorano la vita sulla Terra. Condurre la scienza a bordo del laboratorio in orbita ci aiuterà a imparare come mantenere in salute gli astronauti durante i viaggi nello spazio di lunga durata e dimostrerà le tecnologie per la futura esplorazione umana e robotica oltre l'orbita terrestre bassa verso la Luna e Marte .

Per quasi 20 anni , gli esseri umani hanno vissuto e lavorato continuamente a bordo della Stazione Spaziale Internazionale, facendo avanzare le conoscenze scientifiche e dimostrando nuove tecnologie, rendendo possibili scoperte della ricerca sulla Terra che consentiranno l'esplorazione umana e robotica di lunga durata nello spazio profondo. Come impresa globale, 239 persone provenienti da 19 paesi hanno visitato il laboratorio di microgravità unico che ha ospitato più di 2.800 indagini di ricerca da parte di ricercatori in 108 paesi.

Per ulteriori informazioni sulla Stazione Spaziale Internazionale, sulla sua ricerca e sull'equipaggio, visitare <https://www.nasa.gov/station> .

Fonte NASA:

<https://blogs.nasa.gov/spacex/2020/03/07/spacex-dragon-heads-to-space-station-with-nasa-science-cargo/>

Lancio Dragon Falcon 9 06/03/2020 Youtube:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=1MkcWK2PnsU&feature=emb_logo



13/3/2020 – Il Covid-19 ci sta regalando un gran brutto periodo! Lo supereremo, ne sono convinto! La conquista dello spazio profondo va avanti comunque con i suoi tempi.

E noi la dobbiamo seguire. Potessi risolvere il problema del Covid-19 mi farei in quattro, ma posso solo commentare questi articoli. E oggi ho scelto per voi, come faccio di solito, una di quelle notizie scovate tra le pagine delle riviste specializzate, nascoste e dimenticate dai media che, a mio avviso, rappresentano una svolta nel campo spaziale.

Nello spazio sono indispensabili le comunicazioni. Giusto per capirci: mandare un razzo senza radio su un pianeta lontano o da qualsiasi altra parte, equivale a buttare nel pattume gli investimenti spesi. Ho estremizzato ma rende l'idea. Oggi le comunicazioni, anche con le sonde lontane, avviene via radio. Per ora siamo andati benissimo anche se, per fare un esempio, scambiare dati con la New Horizons, quando transitava dalle parti di Plutone, si andava ad una velocità di 768 bit al secondo. Ed eravamo tutti contenti perché ci doveva inviare delle foto e dei dati, ed avendo aspettato anni per averli, mese più mese meno, va benissimo! Non esagero: una foto panoramica ad alta risoluzione, anche compressa, ha dimensione dell'ordine dei 10 MB (cioè circa 100 milioni di bit, incluse la necessità di protocollo). Quindi una foto impiegava circa 36 ore! Considerando che la sonda ha fatto qualche migliaio di foto a Plutone e soci, ecco che scopriamo che ce le sta ancora inviando :-).

Ma ora provate a pensare quando su Marte, vi saranno una decina di astronauti con i quali dovremo parlare, avere dati telemetrici, e magari anche attivare una video conferenza (con i dovuti ritardi che possono andare da pochi minuti ad una mezz'ora). Non credo che si possa andare a meno di qualche MB al secondo.

Ecco quindi che la NASA ed il mondo dello spazio in generale, si stanno attrezzando per aumentare di due ordini di grandezza la velocità di comunicazione, usando il laser al posto delle frequenze radio (che già sono elevatissime: fino a 32 GHz). Facile a dirsi ma difficile da realizzare. Cambia parecchio. La luce è una manifestazione elettromagnetica ma segue altre regole. Servono specchi e non antenne paraboliche. Servono sensori fotoelettrici e non spire sintonizzate. Sono già stati fatti esperimenti in tal senso sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) con il progetto OPALS (Optical Payload for Lasercomm Science) con esito positivo.

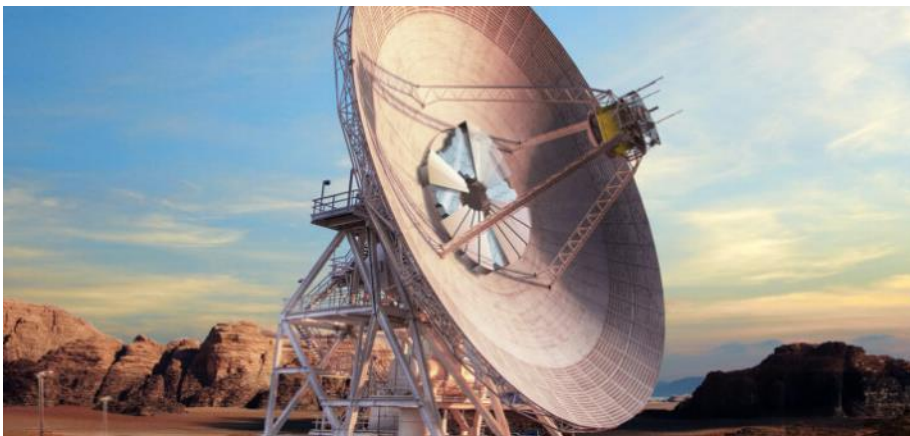
La comunicazione laser è stata anche già utilizzato sul Sentinel-1, la prima di sei famiglie di missioni che formeranno il nucleo del network europeo per il monitoraggio ambientale Copernicus, che fornirà informazioni a livello operativo sulle terre emerse, sugli oceani e sull'atmosfera.

Oltre a trasmettere i dati ad un determinato numero di stazioni di ricezione sparse per il globo, Sentinel-1 è inoltre equipaggiato con un terminale laser per la trasmissione di dati tramite i satelliti dell'European Data Relay System posizionati in orbita geostazionaria, per garantire un invio di informazioni continuo.

Quindi una tecnologia già matura! Ma trasmettere o ricevere dati da e per un satellite geostazionario, che si trova a 36.000 km di distanza è molto, ma molto più semplice che farlo con Marte o oltre, con distanze che possono arrivare anche a 200 milioni di km. Ma la strada è decisamente quella! Se sappiamo con chi parlare, cioè una comunicazione punto a punto, non ci sono alternative e la NASA si sta attrezzando.

Eccovi l'articolo, tratto da:

<https://www.astronautinews.it/2020/02/nuova-antenna-per-le-missioni-verso-la-luna-marte-e-oltre/>



Nuova antenna per le missioni verso la Luna, Marte e oltre.
DI GIANMARCO VESPIA.

Come apparirà DSS-23 al termine della costruzione.
Credit: NASA.

Le missioni nello spazio profondo richiedono



grande potenza e precisione nella trasmissione di segnali radio per comunicare con la Terra. Non solo: anche se il segnale arriva correttamente, dopo aver viaggiato per milioni di chilometri è così debole che è difficile riceverlo privo di errori con una classica antenna a dipolo. Serve qualcosa di più grande e preciso, come un'antenna parabolica.

Ma più grande di un'antenna singola.

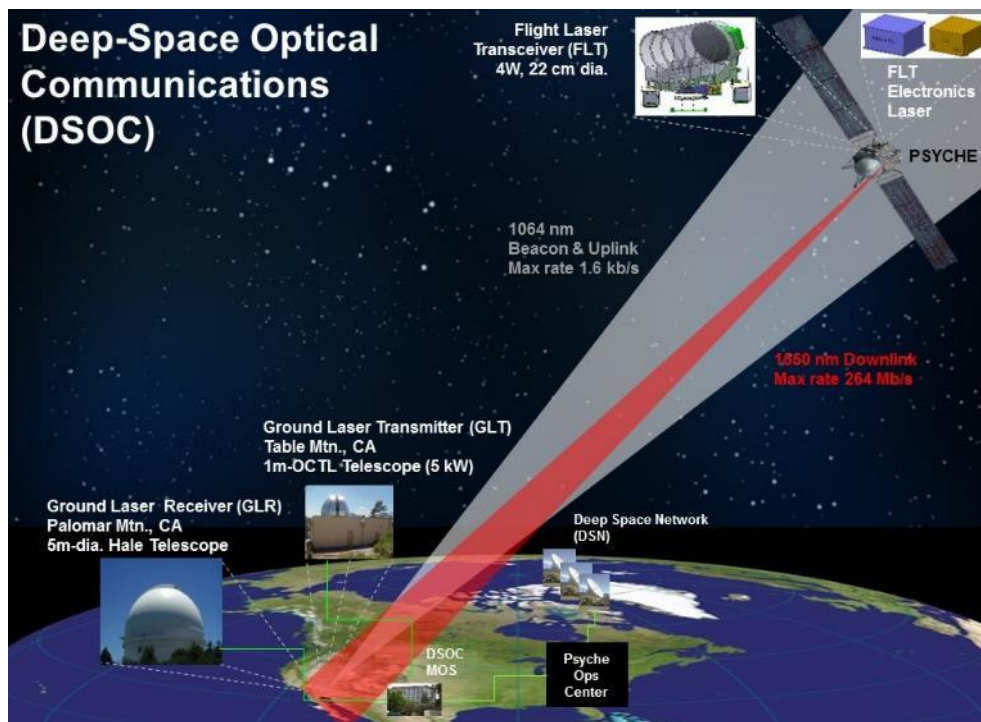
La NASA possiede un'infrastruttura di comunicazione per le missioni nello spazio profondo da diversi anni. Si chiama Deep Space Network (DSN) ed è situata strategicamente in tre punti angolarmente molto distanti del globo per poter coprire qualunque zona del sistema solare indipendentemente da come è orientata la Terra.

È in esercizio ininterrottamente dal 1963 e ha sempre svolto ottimamente il suo lavoro senza sentire gli acciacchi dell'età. Ultimamente, però, le linee sono un po' sovraccaricate, il numero di missioni operative aumenta sempre più e la capacità del sistema inizia a essere limitata per sostenere un buon livello di connettività. Soprattutto nel decennio che verrà, se l'esplorazione umana si spingerà oltre la Terra, sia che si vada sulla Luna o su Marte, servirà un centralino più potente per le chiamate interplanetarie.

I tre punti geografici dove è localizzato il DSN sono nel deserto del Mojave, in California, Stati Uniti; a Madrid, in Spagna e a Canberra, in Australia. Recentemente due nuove antenne sono state costruite a Canberra e due sono in costruzione a Madrid.

L'11 febbraio 2020 è stato dato il via ai lavori per la costruzione di un'altra antenna, la DSS-23, al Goldstone Deep Space Communications Complex, la sede statunitense del DSN. Verrà completata in due anni e mezzo e benché non sarà la più grande avrà capacità di comunicazione migliori.

In tutti e tre i complessi ci sono antenne di varie dimensioni, tipicamente una da 74 metri di diametro, varie da 34 metri e altre di diverse dimensioni per scopi più specifici, destinate a frequenze allocate in varie bande da 2.000 a 32.000 MHz. La nuova DSS-23 sarà di 34 metri di diametro, ma con una peculiarità che le dà una marcia in più rispetto alle altre: avrà degli specchi e uno speciale ricevitore laser per comunicazioni ottiche nello spazio profondo. La tecnologia di comunicazione laser è già regolarmente in uso in alcune missioni scientifiche in orbita terrestre, come per esempio su Sentinel-1A, ed è anche stata testata sulla ISS; è particolarmente efficace quando il volume di dati da scambiare è notevole, ma non è ancora stata testata su distanze più lunghe.



Schema di comunicazione tra Psyche e la Terra, con un flusso dati dell'ordine di centinaia di megabit dal secondo. Credit: NASA.

Se un giorno ci sarà un equipaggio su Marte le comunicazioni laser saranno importantissime. Gli uomini devono infatti comunicare con la Terra molto di più di quanto non facciamo



le sonde robotiche (che attualmente hanno una capacità di banda limitata a 500 kb/s) non solo per lo scambio diretto di dati ma anche per il sistema di monitoraggio del supporto vitale. Nel 2023 la ricetrasmisione laser verrà testata oltre l'orbita terrestre, benché non con DSS-23 ma con delle stazioni già funzionanti, nel corso della missione Psyche, diretta sull'omonimo asteroide. Anche in caso di successo la tecnologia laser si affiancherà alle comunicazioni radio senza sostituirle, in quanto rimane sensibile alle condizioni climatiche terrestri, che oscurano il segnale in caso di nuvolosità consistente.

Fonti:

- [comunicato NASA](#);
- [assegnazione frequenze DSN](#);
- [sito ufficiale NASA per comunicazione e navigazione](#);
- [sito ufficiale del DSN](#).

Commentato da Luigi Borghi.

18/3/2020- Minuscolo dinosauro-uccello ritrovato nell'ambra

di Davide Borghi.

Un cranio minuscolo, intrappolato in un'ambra di 99 milioni di anni fa, getta nuova luce sull'evoluzione dei dinosauri. L'ambra funge da finestra temporale sul distante passato della vita sul nostro pianeta, e dimostra che una parte dei dinosauri si sono evoluti per diventare sempre più piccoli, al contrario dei giganteschi Tyrannosaurus Rex, Allosaurus, Spinosaurus, Brachiosaurus.

Il ritrovamento è avvenuto nel nord del Myanmar (ex Birmania), in una zona martoriata dalla guerra civile, ed è documentato da Lida Xing (della China University of Geosciences, Pechino).



*Dettaglio dell'ambra con il cranio di dinosauro-uccello *Oculidentavis khaungrae* visibile sulla destra.*

Che gli uccelli si siano evoluti dai dinosauri è un fatto ormai assodato, da alcuni decenni. Ma stavolta si è trovato un dinosauro-uccello veramente minuscolo, probabilmente un predatore di insetti.

Questa variante è estremamente importante in quanto le dimensioni del corpo (il dinosauro pesava circa 2 grammi!) influiscono sulla durata di vita, sul fabbisogno giornaliero, e tanti altri aspetti biologici della specie. Finora il più piccolo dinosauro pesava alcune centinaia di grammi, ma il più piccolo uccello vivente (*Mellisuga helenae*) solo 2 grammi. Xing spiega che la specie ritrovata (*Oculidentavis khaungrae*) si è evoluta molto presto, e verso la miniaturizzazione.



E' molto raro trovare fossili ben conservati di animali cosi' piccoli, mentre, al contrario, l'ambra aiuta a preservare non solo le ossa ma anche le parti molli, degli animaletti che vi rimangono intrappolati. L'ambra in questione si e' formata dal flusso di resina di conifere circa 99 milioni di anni fa.

Questo modo, attraverso l'ambra, di studiare le specie del tempo profondo, sta emergendo recentemente come eccezionalmente efficace quando il target sono minuscoli vertebrati.

Il nome *Oculidentavis khaungrae* mette in evidenza le caratteristiche salienti di questo cranio: gli occhi e i denti. I due enormi occhi dominano il cranio, e i dettagli della piccola apertura, portano a dedurre che cacciava di giorno (quando la luce era abbondante). I denti sono numerosi e minuscoli. Oggi gli uccelli non hanno denti nel becco, ma i denti (diverse dozzine) erano comuni nelle prime specie di volatili. Comunque *Oculidentavis khaungrae* aveva molti piu' denti di altri dinosauri-uccelli, che si estendono molto indietro, fino a sotto gli occhi. Sulla base di questo, e di altri aspetti come la lingua fossilizzata, Xing conclude che questo predatore mangiava prevalentemente invertebrati, e non nettare, che invece costituisce la dieta degli uccelli moderni di queste dimensioni.

I denti e la lingua indicano quindi che le prede erano quindi piccoli insetti o altri invertebrati, mentre gli occhi, che si protrudono da entrambi i lati del cranio, indicano che, al contrario dei moderni predatori, non aveva la vista binoculare.

Quindi il principale aspetto sorprendente e' che appena dopo la fine del Giurassico (che si estende da 201 a 145 milioni di anni fa), certe specie di dinosauri si erano gia' evolute a dimensioni piccolissime per aggredire una nicchia ben definita. E' il piu' piccolo dinosauro-uccello dell'intera era Mesozoica (250-65 milioni di anni fa). E dimostra quindi che la miniaturizzazione e' avvenuta molto prima di quanto gli scienziati ritenessero fino ad ora.

La decade appena conclusa ha generato un'enorme mole di dati e informazioni sulla transizione da dinosauri a uccelli. Il ritrovamento birmano ha portato ad evidenziare aspetti come le penne e strutture scheletriche mai prima osservati in altri fossili di dinosauri-uccelli.

Ma ritrovamenti come questi dimostrano che siamo solo all'inizio di questa branca della scienza, che fa leva sul potenziale dei depositi di ambra per rivelare il limite inferiore della dimensione corporea dei vertebrati. Altre novita' arriveranno nella prossima decade, anche con analisi dei fossili gia' ritrovati, come ad esempio eventuali tecniche di analisi che possano portare a stabilire il colore originale delle penne.

Bibliografia:

- <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00576-6#ref-CR3>
- <https://www.nature.com/articles/s41586-020-2068-4>
- <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00668-3>
- <https://www.dinoblog.it/ere-geologiche/>
- https://www.researchgate.net/figure/Pterosaur-and-bird-size-through-time-a-Pterosaur-adult-wingspan-versus-geological_fig1_261325880
- https://www.researchgate.net/figure/Phylogenetic-relationships-of-principal-lineages-of-Mesozoic-birds-after-Chiappe-2001_fig1_253147221



18/3/2020- 139 nuovi pianeti minori nel Sistema Solare conosciuto di Davide Borghi.

Alla ricerca del nono pianeta (Plutone non e' piu' un pianeta, quindi il nono posto e' ancora vacante), gli astronomi sono incappati in altri 139 corpi planetari minori che si vanno ad aggiungere ai tremila gia' conosciuti oggetti trans-nettuniani (TNO – Trans-Neptunian Objects). Questi 139 pianeti minori non sono pianeti con tutti i crismi, ma non sono nemmeno comete o asteroidi, e rappresentano un aumento del 5% dei TNO, in un sol colpo.

La scoperta e' avvenuta attraverso i dati del Dark Energy Survey (DES) raccolti dal 2013 al 2017. Il DES ha una camera da ben 520 megapixel montata sul telescopio di 4m del Cerro Tololo Inter-American Observatory in Cile. Il principale scopo del telescopio e' fare luce sulla energia oscura, che sembra un ossimoro detto cosi'. Uno scopo secondario, opportunistico, e' pero' anche la scoperta di corpi lontani e freddi del nostro Sistema Solare.

La ricerca e' partita con una prima selezione di 7 miliardi di punticini, che sono stati ridotti a 22 milioni di candidati dopo aver escluso oggetti di cielo profondo gia' noti, poi ridotti ancora a 400 candidati TNO dopo averli tracciati su 6 diverse notti, poi verificati essere 316 TNO, di cui 139 prima sconosciuti.

Si trovano tutti da 30 a 90 Unita' Astronomiche dal Sole.

L'analisi viene ora estesa all'intero ciclo di 6 anni di vita del DES, con la possibilita' di arrivare anche alla scoperta del famoso nono pianeta, la cui esistenza e' suggerita da raggruppamenti orbitali inusuali di certi TNO.

Lo studio e' stato pubblicato la settimana scorsa su The Astrophysical Journal Supplement Series.



Il Cerro Tololo Inter-American Observatory in Cile

Bibliografia:

- <https://www.space.com/minor-planets-beyond-neptune-dark-energy-survey.html?fbclid=IwAR23CFSgpbWJZn-YHZQ0pJD9Z1t6qTMuZJYJMDh7mh8ereJpk-KuEdUnmyg>



23/3/2020 – Le previsioni del tempo su Marte.

So già quale sarà il vostro commento leggendo questo titolo: prima di prevedere che tempo fa domani su Marte, cerchiamo di migliorare le previsioni del tempo sulla Terra.

Avete ragione, ma sono due cose diverse. Non serve la NASA per garantire che domani o per tutta la prossima settimana, per il prossimo futuro, su Marte non pioverà, non vi sarà nebbia, grandine o neve! Ne sono certo, purtroppo! Magari piovesse. Saremmo già lassù con una colonia operativa.

L'acqua è merce rara su Marte, ma questa scienziata, Gabriella Gilli, sta facendo un ottimo lavoro per costruire modelli matematici che si adattino ai parametri marziani, o a quelli di Venere (altro posto dove l'acqua scarseggia), o quelli dei prossimi pianeti extrasolari che andremo presto a "vedere" con i prossimi telescopi in via di costruzione sulla Terra (il telescopio ELT "Extremely Large Telescope" in Cile, con uno specchio primario da ben 39 metri di diametro, che vedrà la prima luce nel 2024) e quelli in orbita (il James Webb telescope, sulla rampa il 30 marzo 2021).

Prevedere le tempeste di sabbia che avvolgono tutti il pianeta rosso per mesi sarà utile per i futuri coloni. Meglio partire per tempo con il collaudo dei modelli.

https://www.marsdaily.com/reports/Waves_in_thin_Martian_air_with_wide_effects_999.html

Onde nella sottile aria marziana con ampi effetti.

di Staff Writers. Lisboa, Portogallo (SPX).

Marte ha un'atmosfera molto sottile, con quasi un centesimo della nostra densità sulla Terra e la gravità attira con poco più di un terzo della forza che sentiamo sul nostro pianeta. Di conseguenza, le tempeste di polvere possono diventare globali. Per le future missioni su Marte, è importante comprendere l'involucro arioso del pianeta e prevederne l'umore.



Questa immagine di una tempesta di polvere su Marte è stata scattata nel 2007 da Mars Reconnaissance Orbiter, della NASA. Le nuvole di ghiaccio d'acqua sono visibili vicino alla regione polare, con scanalature prodotte da oscillazioni di pressione o temperatura che sono caratteristiche delle onde di gravità. Queste onde sono state probabilmente causate dal vento che soffia su una

cresta del cratere. Crediti: NASA / JPL-Caltech / MSSS



Un nuovo studio [1], condotto da Gabriella Gilli, *dell'Istituto de Astrofisica e Ciencias do Espaco (IA [2]) e Faculdade de Ciencias da Universidade de Lisboa (Ciencias ULisboa)*, pubblicato sul Journal of Geophysical Research, potrebbe migliorare il modo in cui descriviamo e prevediamo il tempo marziano.

Questo studio suggerisce che le onde che si muovono verso l'alto attraverso l'aria sottile di Marte e causate da perturbazioni dell'aria, possono avere un forte impatto sull'atmosfera nel suo insieme. Comprendere questo processo può spiegare alcune delle differenze tra ciò che le missioni spaziali hanno osservato sul pianeta rosso e le simulazioni al computer che gli scienziati stanno usando per capire come funziona la sua atmosfera.

Le onde gravitazionali atmosferiche [3] sono piccole fluttuazioni della densità dell'aria e della temperatura che si propagano nell'atmosfera. Possono essere prodotti da una serie di processi, come interazioni di aria calda e fredda, o il flusso di aria sulle montagne, che perturbano tutti la stratificazione stabile dell'atmosfera. Mentre queste onde trasportano e rilasciano energia, fanno accelerare i venti o rallentano fino a brezze delicate. Pertanto, sono noti per avere un ruolo nella circolazione atmosferica globale sulla Terra, così come su Marte e Venere.

"Ci siamo concentrati sul confronto tra le nostre simulazioni tridimensionali dell'atmosfera [4] e le osservazioni dello strumento Mars Climate Sounder a bordo di Mars Reconnaissance Orbiter [5]", afferma Gabriella Gilli. "L'inclusione nel modello delle onde di gravità prodotte dalla convezione [6] fornisce una spiegazione fisica plausibile per alcune delle rimanenti divergenze tra le osservazioni e le simulazioni."



Gabriella Gilli, IA researcher in the field of planetary atmospheres, awarded a Marie Curie Fellowships in 2018.

Secondo il presente studio, queste onde sembrano interagire con le oscillazioni periodiche dell'atmosfera nel suo insieme, chiamate maree diurne, causate dal contrasto di temperatura tra il giorno e la notte.

Su Marte, queste maree sono molto più forti che sulla Terra a causa del suo involucro sottile. Lo studio mostra che l'impatto delle onde di gravità sulle maree diurne marziane tende a rallentare i venti ad altitudini superiori a 50 km, più in conformità con quanto

effettivamente osservato su Marte.

Gli autori hanno utilizzato un modello tridimensionale sviluppato dal Laboratoire de Meteorologie Dynamique (LMD), a Parigi. Il modello viene continuamente aggiornato verso una rappresentazione più fedele del clima marziano.

Questo lavoro del team di Gilli è uno di questi aggiornamenti.

È una rappresentazione al computer delle onde di gravità causate dalla convezione. Le loro proprietà specifiche possono essere sintonizzate verificando se l'uscita meteorologica simulata, ovvero velocità del vento e oscillazioni di densità e temperatura, si avvicinano ai dati registrati dai veicoli spaziali.

Gilli, che è un'esperta dell'atmosfera del nostro prossimo vicino, Venere, afferma che i modelli per questi pianeti sono una chiave per comprendere anche le differenze e le somiglianze tra questi mondi e la Terra e per comprendere l'evoluzione del nostro pianeta.

"Continueremo a lavorare sui modelli climatici dei nostri pianeti vicini e con nuovi dati provenienti da future missioni come Exo-Mars e Mars2020", afferma Gabriella Gilli. "È anche cruciale



applicare questi modelli a pianeti extrasolari simili alla Terra, in modo da poter prevedere ciò che saremo in grado di osservare con gli strumenti pianificati per i prossimi anni per lo studio di mondi lontani".

Note:

1. L'articolo "Impatto delle onde di gravità sull'atmosfera media di Marte: una parametrizzazione di onde gravitazionali non orografiche basata sulla modellizzazione climatica globale e sulle osservazioni MCS", di G. Gilli, et al., È stato pubblicato nel capitolo Pianeti del Journal of Geophysical Research, volume 125, numero 3, marzo 2020.
2. L'Istituto de Astrofisica e Ciencias do Espaco (Istituto di astrofisica e scienze spaziali, IA) è l'unità di ricerca portoghese di riferimento in questo campo, che integra ricercatori dell'Università di Lisbona e dell'Università di Porto, e comprende la maggior parte del campo nazionale produzione scientifica. È stato valutato come eccellente nell'ultima valutazione delle unità di ricerca e sviluppo intrapresa dal Fundacao para a Ciencia e Tecnologia (FCT). L'attività di IA è finanziata da fondi nazionali e internazionali, tra cui FCT / MCES (UID / FIS / 04434/2019).
3. Le onde gravitazionali (da non confondere con le onde gravitazionali) sono fluttuazioni in un mezzo fluido. Sono causati da spostamenti del mezzo dalla sua posizione stabile rispetto alla forza di gravità e si propagano mentre il mezzo cerca di ristabilire il suo equilibrio. Le onde del mare, causate dal vento o dalle correnti marittime che attraversano rilievi del fondale marino in acque poco profonde, sono esempi di onde gravitazionali.
4. Le simulazioni numeriche sviluppate per Marte sono equivalenti a quelle utilizzate dai meteorologi per prevedere il tempo sulla Terra. Con l'enorme quantità di dati raccolti dall'atmosfera marziana, il modello sviluppato per Marte deve ancora essere migliorato.
5. The Mars Reconnaissance Orbiter è un satellite della NASA lanciato nel 2005 e tuttora in funzione sull'orbita di Marte.
6. Nei processi di convezione atmosferica, l'aria calda e più leggera tende a salire, mentre l'aria più fresca e più densa tende ad affondare.

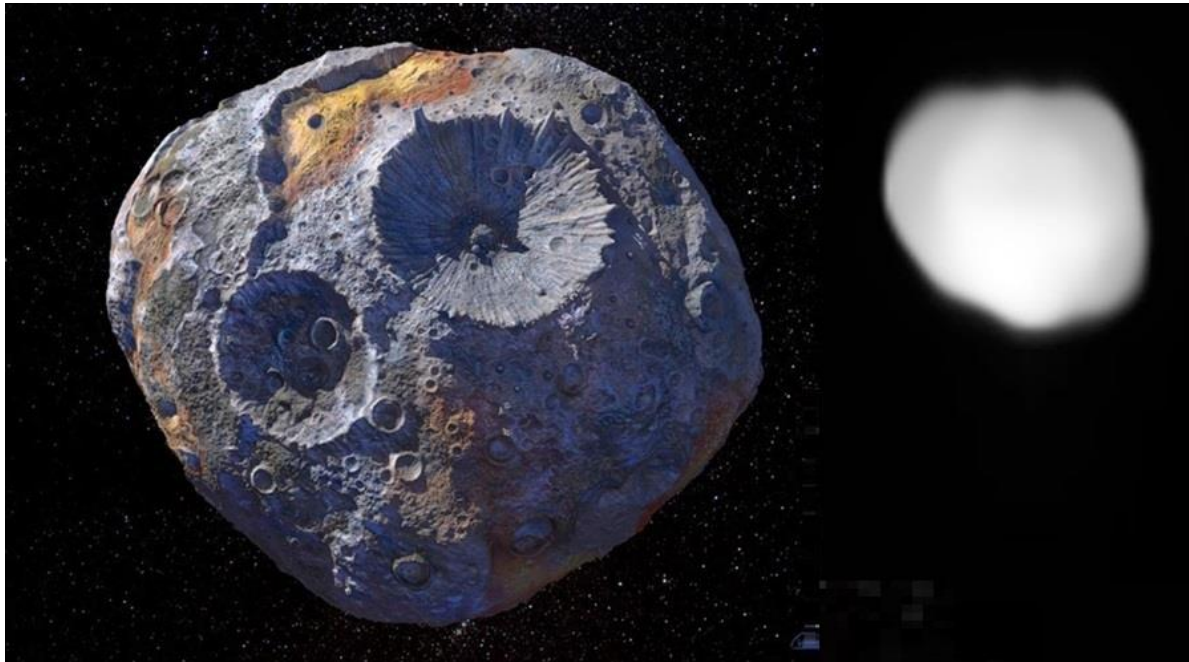
Commentato a Luigi Borghi.

28/3/2020 – la missione della NASA su 16 Psyche.

Come vi ho anticipato la scorsa settimana sul nostro canale Youtube, nella "Pillola di scienza", <https://youtu.be/XuSnNl18gGI>, la NASA ha in programma una missione su questo strano asteroide o quasi pianeta nano.

In 5 minuti non potevo però approfondire, quindi lo faccio oggi qui sulla nostra homepage.

Diciamo subito che 250 km di oro, come si legge su molti media, sono ben lontani dalla realtà ma cerchiamo di vedere qualche dettaglio in più di Psyche, poi approfondiremo la missione.



A sinistra: rappresentazione artistica di 16 Psyche.

A destra immagine reale presa dl VLT. Credit: Maxar/ASU/P. Rubin/NASA/JPL-Caltech

16 Psyche è un grande asteroide della Fascia principale, di circa 250 km di diametro. Scoperto il 17 marzo 1852 da un astronomo italiano Annibale De Gasparis, fu battezzato così in onore della ninfa Psiche, figura della mitologia greca, che sposò Cupido ma fu messo a morte da Venere. Su richiesta di Cupido, tuttavia, Giove rese immortale Psiche... quindi eccolo qua! Si trova in orbita tra Marte e Giove con un afelio di 496 milioni di km da Sole ed un perielio di 378. Il suo giro intorno al Sole, cioè il suo "anno", è pari a 5 dei nostri. L'analisi dello spettro elettromagnetico indica una composizione praticamente pura di ferro e nichel. Molto probabilmente conterà anche grandi quantità di metalli pesanti come oro e platino. Di certo non è un asteroide d'oro! Resta il fatto che il suo valore in materie prime, supera di gran lunga il trilione di dollari (miliardi di miliardi). È probabile che Psyche provenga dal nucleo metallico di un grande planetesimo differenziato simile a Vesta. Potrebbe dirci molte cose su come si siano formati il nucleo della Terra e quelli di altri pianeti terrestri. È impossibile esaminare il nucleo della Terra da vicino ma 16 Psyche potrebbe essere il nucleo esposto di un minuscolo pianeta che ha perso i suoi strati più esterni. Psyche ha una massa abbastanza grande tale da indurre perturbazioni gravitazionali misurabili nelle orbite degli altri asteroidi, permettendo quindi di valutare accuratamente i valori di massa e densità.

Quest'ultima risulterebbe essere estremamente bassa per un asteroide metallico; ciò indicherebbe un'alta porosità. In altre parole, il pianetino è probabilmente un gigantesco cumulo di pietrisco piuttosto che un corpo solido. La sua ridotta densità rispetto ad un tipico meteorite ferroso ha suggerito che la metallicità, prevalentemente superficiale, sia dovuta ad un passato processo eruttivo di lava metallica.

Due compagnie minerarie spaziali si stanno preparando per una corsa all'oro nello spazio. Deep Space Industries e Planetary Resources. Per ora hanno i loro occhi puntati sull'asteroide 2011 UW158, che ha il doppio delle dimensioni della Torre di Londra e un valore fino a 5,7 trilioni di dollari di materie prime. Quindi molto più piccolo di Psyche ma comunque molto remunerativo.

Il pericolo, abbastanza remoto per ora, di un rapido sviluppo di questo tipo di sfruttamento minerario lo ha espresso bene Scott Moore, che dirige EuroSun Mining. Ha affermato che l'enorme quantità di oro dell'asteroide minaccerebbe di gettare l'industria dell'oro nel caos, considerando



che le quantità portate sul mercato ogni anno oggi “impallidiscono al confronto con le disponibilità dello spazio”,

La missione Psyche programmata dalla NASA, che non ha l'obiettivo di preparare il terreno per lo sfruttamento minerario, ma solo di capire che cos'è esattamente Psyche, è guidata dalla Arizona State University.

Il Jet Propulsion Laboratory della NASA è responsabile della gestione della missione, delle operazioni e della navigazione. Il gruppo di propulsione elettrico-solare del veicolo spaziale sarà costruito da SSL con un carico utile che include un riproduttore d'immagini, un magnetometro e uno spettrometro a raggi gamma.

Obiettivi scientifici:

- Comprendere la formazione.
- Comprendere l'interno dei pianeti terrestri, compresa la Terra, esaminando direttamente l'interno di un corpo differenziato, che altrimenti non potrebbe essere visto.
- Esplorare per la prima volta un nuovo tipo di mondo fatto non di roccia e ghiaccio, ma di metallo.
- Determina se Psyche è un nucleo o se si tratta di materiale non fuso.
- Determina le età relative delle regioni della superficie di Psyche.
- Determina se i piccoli corpi metallici incorporano gli stessi elementi previsti nel nucleo ad alta pressione della Terra.
- Determina quali sono state le condizioni con cui si è formata Psyche.
- Rilavare la topografia di Psyche.

Cronologia delle missioni:

- 2022: Lancio del veicolo spaziale Psyche dal Kennedy Space Center, in Florida.
- 2023 - Mars Flyby.
- Crociera elettrica solare: 3,5 anni.
- 2026: Arrivo a Psyche.
- Periodo di osservazione: 21 mesi in orbita, mappando e studiando le proprietà di Psyche.

Strumenti scientifici e indagini

- Imager multispettrale.
- Spettrometro di raggi gamma e neutroni.
- Magnetometro.
- X-band Gravity Science Investigation.



La missione Psyche testerà anche la nuova sofisticata tecnologia di comunicazione laser che codifica i dati in fotoni (Cioè modulazione della luce laser anziché delle onde radio) per comunicare tra una sonda nello spazio profondo e la Terra: la Deep Space Optical Communication (DSOC).

L'uso della luce anziché della radio consente al veicolo spaziale di comunicare più dati in un determinato periodo di tempo. Il team DSOC ha sede presso il Jet Propulsion Laboratory.

Fonti:

<https://solarsystem.nasa.gov/asteroids-comets-and-meteors/asteroids/16-psyche/in-depth/>

https://www.nasa.gov/mission_pages/psyche/overview/index.html

Redatto ad Luigi Borghi.