



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno11 – N° 2 - 1/06/2019

EDITORIALE.

Cinquant'anni fa.

Un evento che ha cambiato la storia dell'umanità... e si potrebbe aggiungere: come tanti altri nella lunga storia della nostra specie.

Ma la missione Apollo 11, che il 20 luglio del 1969 ha portato l'uomo a mettere piede su un mondo alieno, la Luna, rappresenta sicuramente una svolta della nostra civiltà. Ecco perché quest'anno, insieme ad altre associazioni del terzo settore, anch'esse operative nell'ambito astronomico o scientifico, abbiamo realizzato un progetto "**Spaziale un Tot! - Luna: 50 anni dopo**" (<http://spazialeuntot.ideelab.it/>), attraverso il quale abbiamo coinvolto la cittadinanza con più di cinquanta eventi, molti dei quali sono ancora in corso.

La visita dell'astronauta **Paolo Nespoli**, venerdì 15 marzo, è stato sicuramente l'evento più atteso. Infatti, siamo arrivati al *sold-out* almeno 15 giorni prima. **L'auditorium del Corni di Modena**, al polo Leonardo, da 390 posti, era pieno! È stata una giornata intensa, cominciata con il suo arrivo alle 14 nella nostra sede di Via Buozzi. I suoi impegni sono poi continuati alle scuole **Giosuè Carducci**, e nel tardo pomeriggio presso una bellissima azienda ad alta tecnologia: **la SIR di Modena**. Infine, il bagno di folla, la conferenza, gli autografi e le foto all'auditorium del Corni. Paolo Nespoli, ha dimostrato la sua capacità di farsi ascoltare da un pubblico eterogeneo ed ha lanciato un messaggio importante ai giovani in tutte le tre sedi: nella vita bisogna cercare con energia e volontà di soddisfare i propri sogni e le proprie ambizioni. Lui ne è stato testimone di questa scuola di vita. Ha fortemente voluto ed è diventato un astronauta!

sembrava un obiettivo irraggiungibile. Invece, con tenacia, ha lavorato, si è sacrificato ed è riuscito egregiamente.

Ma poi, oltre alle nostre solite conferenze di "equinozio con il COSMo", abbiamo organizzato altri eventi singolari tra cui l'"astrocena".

Un'idea che è piaciuta a molti perché abbiamo combinato una conferenza sul modo di vivere nello spazio, con una cena a base di menù tipicamente modenese.

In particolare, abbiamo seguito con dei filmati lo sviluppo di una tipica giornata sulla stazione spaziale, dalla colazione fino al tempo libero ad alla "branda" notturna. Abbiamo poi fatto seguire

alla cena modenese un dessert "spaziale": uno snack fornito dalla Argotec torinese, attuale fornitore dell'ESA per l'alimentazione sulla ISS. Non soddisfatti, abbiamo partecipato al PLAY, il Festival del Gioco, che si è tenuto a Modena, nell'area Fiera dal 5 al 7 di aprile con uno stand nell'area INAF, dedicato alla simulazione di volo (Orbiter Space Flight Simulator), all'osservazione del Sole e ad un sistema solare in scala un miliardesimo, con un Sole all'ingresso della fiera del diametro di 1,39 metri e in scala, sparsi per la fiera, tutti i pianeti rocciosi del sistema solare. La scala però ci ha costretti ad uscire abbondantemente dalla fiera, ponendo Giove nel cortile esterno e Ultima Thule in un bar di



Castelfranco. Gli altri pianeti esterni sono finiti in giro per i bar di Modena.

Questa dislocazione ci ha permesso di fare una specie di caccia al tesoro (Geocaching), fornendo, ad ingresso fiera, le coordinate GPS di tutti i pianeti fuori dal Play, stimolando quindi la ricerca.

Il nostro ospite Ing. Paolo Nespoli all'auditorium. Il presidente.

Luigi Borghi (borghiluigi23@gmail.com)

In Breve

Astronautica. Di Luigi Borghi	Pag. 2
Passo passo verso la Luna e oltre. Habitat, elicotteri ed aerei spaziali!	
Asrtofisica. Di Luigi Borghi	Pag. 12
La costante di Hubble mette in crisi il "modello standard".	
Astrofisica. Di Roberto Castagnetti ...	Pag. 16
Ritratto d'autore di un buco nero.	
Storia. Di Ciro Sacchetti ...	Pag. 23
Le donne e lo spazio..	

Associazione Culturale "Il C.O.S.MO." (Circolo di Osservazione Scientifico-tecnologica di Modena); C.F.:94144450361 **pag: 1 di 28**

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

Può essere utilizzata solo dai soci per scopi didattici. - **Costo:** Gratuito sul WEB per i soci - **Arretrati:** Disponibili e gratuiti sul WEB per i soci.



Passo passo verso la Luna e oltre.

Di Luigi Borghi.

Il mondo dell'astronautica sta cambiando molto velocemente sia dal punto di vista tecnologico che da quello imprenditoriale. Uno sviluppo già esaminato su queste pagine dove le aziende private stanno prendendo in mano il programma di ritorno sulla Luna e della esplorazione di Marte, con una velocità che, forse, neanche le agenzie spaziali nazionali si aspettavano. Questo aspetto è sicuramente palese in USA, dove ormai le operazioni di routine verso la stazione spaziale sono in mano ai privati. Presto diventerà routine anche l'approccio lunare, quindi il mercato si espanderà notevolmente.

Marte invece credo che rimarrà ancora un obiettivo strategico che una singola azienda da sola non può affrontare. Elon Musk, con la sua SpaceX è il più vicino al grande salto, ma avrà bisogno comunque della rete e della esperienza di NASA per raggiungere l'obiettivo senza rischiare troppo. Sarebbe pure insensato.

In questo articolo voglio riassumere in poche pagine alcune delle novità che hanno come obiettivo la Luna e Marte e che dimostrano si sta lavorando alacremente in tutto il mondo.

Partiamo da lontano, da Marte. Nel 2020 ci sarà la "finestra" di lancio utile per arrivare sul pianeta rosso. Ne parleremo approfonditamente sia della missione Europea che di quella della NASA. Ora però voglio entrare in un dettaglio della missione NASA 2020 di cui già avevo scritto nel numero 37 di questo periodico (Anno10 – N° 2 del 1/06/2018) a pag. 18:



I tecnici ispezionano la versione del "Mars Helicopter" che volerà effettivamente sul pianeta rosso
Credit: NASA/JPL-Caltech

Un elicottero di supporto al prossimo rover marziano che era in fase sperimentale.

Ebbene ora funziona!

È stato testato con successo ed accompagnerà il nuovo rover della NASA, da lanciare l'anno prossimo. Qui di seguito un estratto dal sito della NASA <https://mars.nasa.gov/news/8424/nasas-mars-helicopter-completes-flight-tests/> In cui si descrive l'evento.

Quindi tra un paio di anni, per la prima volta nella storia dell'astronautica, un velivolo a motore potrebbe librarsi sulla superficie e nell'atmosfera di un altro pianeta. Se tutto andrà bene, infatti, a febbraio 2021 un piccolo elicottero ultraleggero raggiungerà la superficie di Marte, fermamente **collocato sotto la pancia del rover Mars 2020**. Alcuni mesi dopo inizieranno i voli di prova, con una **durata massima di 90 secondi**, nella tenue atmosfera del pianeta rosso.

Alla fine di gennaio tutti i componenti del "Mars Helicopter" della NASA sono stati testati e quello che finora era un progetto di dimostrazione tecnologica, in questi giorni viene certificato per volare su Marte.

La maggior parte delle prove che il modello di volo sta attraversando ha a che fare con il funzionamento e la sopravvivenza nelle condizioni decisamente estreme di Marte.

L'elicottero ha una massa di soli 1,8 kg (4 libbre), requisito essenziale per poter volare in una atmosfera 150 volte più rarefatta della nostra.

Inoltre, dovrà affrontare temperature estreme, che nella notte scenderanno **sotto i -90 gradi Celsius**.

"Nella fase preparatoria, abbiamo totalizzato oltre 75 minuti di tempo di volo con un modello ingegneristico che era una buona approssimazione del nostro elicottero", ha detto MiMi Aung, manager del progetto presso il JPL. "Ma questo recente test del modello di volo è stata la vera impresa: questo è il modello effettivamente destinato a volare su Marte e avevamo bisogno di vedere se funzionasse come pubblicizzato".

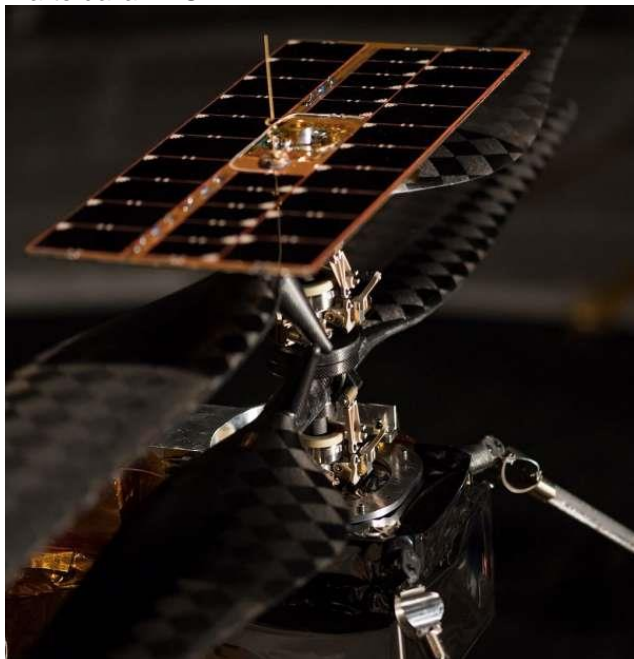
Per ricreare le stesse condizioni di pressione atmosferica marziana, sulla Terra sarebbe stato necessario effettuare le prove a circa 30 km di altezza, nell'alta stratosfera. Invece, si è fatto ricorso al più comodo "Space Simulator" del JPL, una camera a vuoto cilindrica larga 7,6 metri, già



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 - N° 2 - 1/06/2019

usata in passato per testare il funzionamento di veicoli celebri come i Ranger lunari, le sonde Voyager e Cassini, oltre a tutti i rovers inviati su Marte dalla NASA.



Dettaglio del rotore e del pannello solare nel Mars Helicopter, in una foto scattata il 1 Febbraio dentro la camera a vuoto del simulatore - Credits: NASA/JPL-Caltech

Innanzitutto, il team ha creato il vuoto nel simulatore, aspirando l'azoto e l'ossigeno atmosferici e sostituendoli con anidride carbonica, l'ingrediente principale dell'atmosfera di Marte, con una densità che è circa l'1% di quella dell'atmosfera terrestre. Ancora più difficile è simulare la ridotta gravità di Marte, fattore che stavolta favorisce la capacità di sollevarsi dal suolo; non potendo eliminare i due terzi della gravità terrestre, il team ha fatto ricorso ad un ingegnoso sistema di "scarico gravitazionale", **una cordicella motorizzata attaccata alla sommità dell'elicottero che, tendendosi, era capace di ridurre i due terzi del suo peso anche durante le fasi dinamiche del test.**

La squadra era inizialmente preoccupata per il buon funzionamento di questo apparato ma, come racconta E.Tzanetos che ha diretto i test al JPL, "il sistema di scarico gravitazionale ha funzionato perfettamente, proprio come il nostro elicottero. Avevamo bisogno di un sorvolo a 5 centimetri dal

suolo per ottenere tutti i dati necessari a confermare che il nostro elicottero volasse autonomamente come progettato nella sottile atmosfera simile a quella di Marte, non c'era bisogno di andare più in alto". L'elicottero, costituito da oltre 1500 singoli pezzi di fibra di carbonio, alluminio aeronautico, silicio, rame e schiuma isolante, ha dimostrato di essere in grado di assolvere efficacemente il suo compito.



Il prototipo dimostrativo usato in precedenza per i test ingegneristici - Credits: NASA/JPL-Caltech

I due primi voli del Mars Helicopter hanno totalizzato un minuto di volo. "La prossima volta che voleremo, sarà su Marte". **Il Mars Helicopter verrà lanciato come dimostratore tecnologico insieme al rover su un razzo United Launch Alliance Atlas V nel luglio 2020**, dallo Space Launch Complex 41 presso la stazione di Cape Canaveral Air Force, in Florida. Si prevede che raggiunga Marte nel febbraio 2021.



Teddy Tzanetos, MiMi Aung e Bob Balaram del NASA's Mars Helicopter project osservano e monitorizzano un flight test. Credit NASA.

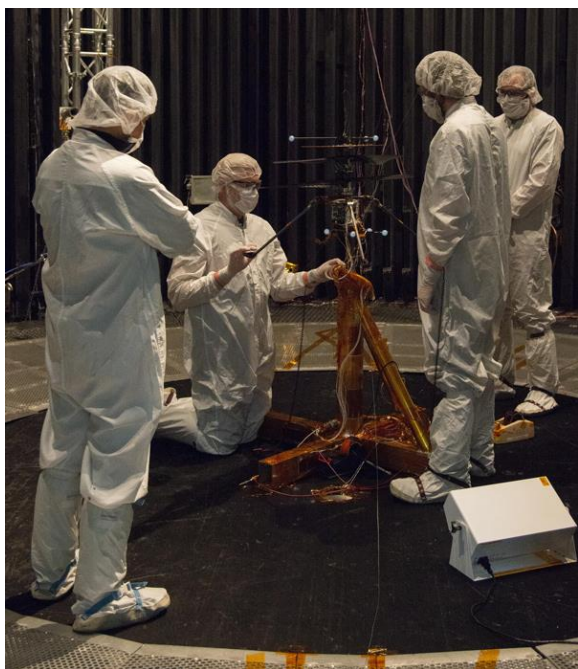


Il C.O.S.Mo. NEWS

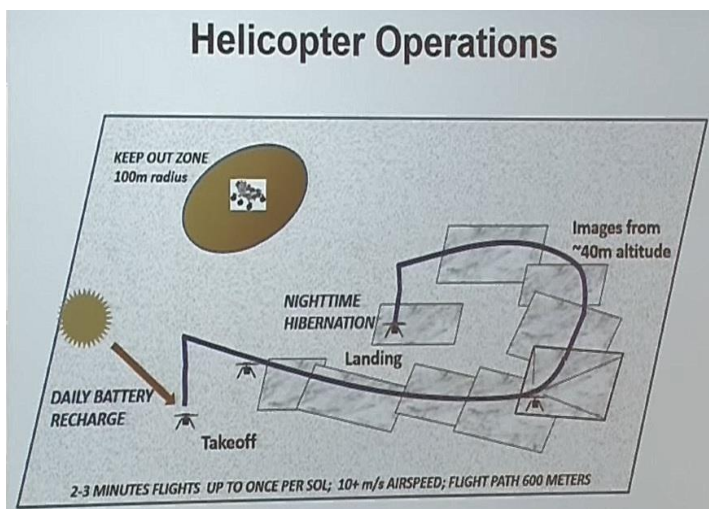
Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41°- Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

Mars 2020 condurrà valutazioni geologiche del suo sito di atterraggio su Marte, determinerà l'abitabilità dell'ambiente, cercherà i segni dell'antica vita marziana e valuterà le risorse naturali e i rischi per i futuri esploratori umani.

Gli scienziati useranno gli strumenti a bordo del rover per identificare e raccogliere campioni di roccia e terreno, racchiuderli in tubi sigillati e lasciarli sulla superficie del pianeta per un potenziale ritorno sulla Terra in una futura missione su Marte.



Il Team di Mars Helicopter sta preparando un test Space Simulator. Credit NASA.



Associazione Culturale "Il C.O.S.MO." (Circolo di Osservazione Scientifico-tecnologica di Modena); C.F.:94144450361 pag: 4 di 28

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

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

La operatività di questo mezzo aereo in supporto al rover sarà determinante e rivoluzionaria.

90 secondi di autonomia sembrano pochi ma allargano di parecchio il range operativo del veicolo su ruote, che avrà la possibilità di esaminare l'ambiente circostante nel dettaglio in un raggio di alcune centinaia di metri dalla sua posizione.

Il pannello solare che si vede nelle prime due immagini garantirà una ricarica delle batterie, il limite massimo di 90 secondi di volo è il compromesso ottenuto tra la potenza del motore (quindi i pesi da sollevare), delle dimensioni dei pannelli fotovoltaici, dai tempi di ricarica e dai tempi di sosta previsti. L'atmosfera è rarefatta e le due pale controrotanti possono girare a 3.000 rpm (necessari per mantenerlo sospeso) senza troppa fatica. Bisogna anche tenere presente che questi "pesi" su Marte saranno ridotti ad un terzo.

La sua operatività la si vede nella mappa in basso a sinistra, dove vi sarà una zona protetta (Keep out zone) intorno al rover dove per sicurezza l'elicottero non potrà andare, mentre per un raggio di 45 secondi di volo l'elicottero potrà fotografare, mappare ed inviare i dati al rover che farà da relè per le comunicazioni a terra. Il rover, al contrario, non avrà grossi problemi di energia perché sarà alimentato, come suo fratello Curiosity, con degli RTG al plutonio.

Video: <https://youtu.be/oOMQOqKRWjU>

Fonte:

<https://mars.nasa.gov/news/8424/nasas-mars-helicopter-completes-flight-tests/>

Come dicevo all'inizio dell'articolo, questa non è l'unica novità che merita attenzione. Sul fronte della permanenza nello spazio degli astronauti, aspetto chiave nelle missioni umane su Marte, la Lockheed Martin ha completato il suo prototipo di

habitat lunare.

È partita dal presupposto che per le missioni di lunga durata nello spazio oltre l'orbita terrestre gli astronauti avranno bisogno di locali per vivere e lavorare in modo profittevole e confortevole. Aggiungendo a questo la considerazione che, a dispetto del nome, l'ambiente spaziale non permette di avere ampi volumi abitabili, l'azienda statunitense ha indirizzato la propria ricerca in



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

questo ambito verso la progettazione di spazi altamente organizzati e riconfigurabili a piacimento dagli occupanti per poterli sfruttare fino in fondo. In quest'ottica e nell'ambito di una cooperazione pubblico-privato come parte del contratto di studio Next Space Technologies for Exploration Partnerships (NextSTEP) Phase II di NASA.

Questo modulo abitativo aiuterà NASA a studiare e valutare le capacità che risulteranno essere critiche per stabilire una presenza sostenibile in orbita lunare e per supportare l'esplorazione pionieristica umana dello spazio profondo come asteroidi e Marte.



Elaborazione artistica del Lunar Gateway secondo Lockheed Martin Credits: Lockheed Martin



L'interno dell'Habitat Ground Test Article Credits: Lockheed Martin

Il prototipo realizzato è a grandezza naturale e internamente all'azienda è chiamato Habitat Ground Test Article (HGTA) a sottolineare che si tratta di un modulo per le prove a terra che non volerà mai, almeno così com'è. È stato realizzato

utilizzando un modulo cargo realizzato a suo tempo per il programma STS: si tratta del MPLM (Multi-Purpose Logistics Module) Donatello. I MPLM sono dei moduli logistici multiuso sviluppati durante il programma STS con funzioni di trasporto materiale da e per la Stazione Spaziale Internazionale (ISS). Venivano inseriti carichi nella stiva dell'orbiter e, una volta raggiunta la stazione, agganciati a uno dei boccaporti di questa tramite il braccio robotico, manovra comunemente chiamata berthing.

Esaurita la loro missione, al contrario di quelli a perdere, venivano riposti nella stiva dello Space Shuttle e riportati a terra con il loro carico. Procedura che oggi non è più possibile dopo il pensionamento della navetta americana.

Costruiti in Italia, a Torino, da Thales Alenia Space (gruppo franco-italiano) per conto di NASA ma con contratto dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), sono stati battezzati con i nomi di 3 grandi artisti italiani del Rinascimento:

- Leonardo primo volo 08 marzo 2001 con la missione STS-102 e orbiter Discovery
- Raffaello primo volo 19 aprile 2001 con la missione STS-100 e orbiter Endeavour
- Donatello che non ha mai effettuato missioni.

Prima della fine del programma STS l'agenzia spaziale statunitense ha pensato di utilizzarne uno come deposito materiale da mantenere sulla ISS e così è stato: dopo i lavori di modifica necessari, Leonardo è stato agganciato alla stazione durante la missione STS-133 del 24 febbraio 2011 con il nome di Permanent Multipurpose Module (PMM) e da allora è uno dei moduli della stazione. Forse è stata questa idea a dare lo spunto a Lockheed Martin per la realizzazione del proprio prototipo utilizzando Donatello.



Esempio degli strumenti di realtà aumentata usati in HGTA Credits: Lockheed Martin



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

Il gruppo di progettazione di Lockheed Martin ha utilizzato tecniche di prototipizzazione rapida e moderni strumenti di progettazione come realtà virtuale e aumentata per lavorare sugli interni sfruttando tutto il volume disponibile per posizionare tutta una serie di dispositivi necessari per le operazioni scientifiche ma anche che per le incombenze personali dei futuri abitanti del modulo.

In questo processo di ottimizzazione si è cercato anche di sfruttare tutte quelle capacità già studiate per lo spazio profondo che sono state sviluppate dalla stessa azienda del Maryland per la capsula Orion di NASA. In questo processo che è durato circa 5 mesi, si è dato fondo anche alle altre esperienze che l'azienda ha accumulato nel tempo, in particolare dovendo sviluppare qualcosa da piazzare oltre l'orbita terrestre, sono state messe a frutto tutte quelle piccole lezioni imparate progettando e gestendo alcune delle missioni robotiche interplanetarie nello spazio profondo come OSIRIS-REx o InSight, integrando così delle capacità robotiche affidabili e sicure già testate.

La squadra di NextSTEP inoltre ha impiegato tecnologie di realtà aumentata per esemplificare e studiare l'allestimento lasciandosi al contempo l'opportunità di poter ridefinire e completare in futuro il progetto proposto sfruttando eventuali ulteriori fondi per la ricerca e lo sviluppo che verranno messi a disposizione.

Durante tutto il processo di progettazione e ingegnerizzazione di questo fedele prototipo, abbiamo tenuto bene a mente la diversità delle missioni da compiere. Pensando da subito alla modularità, il nostro progetto può supportare missioni scientifiche in orbita lunare e sulla superficie insieme a operazioni commerciali, tutto mentre accelera il cammino verso la Luna.

Queste le parole di Bill Pratt, il direttore del progetto NextSTEP per conto di Lockheed Martin che ha aggiunto:

Ritornare sulla Luna, e in seguito su Marte, non è un'impresa da poco, ma il nostro personale è visionario. Hanno lavorato per impiegare le lezioni imparate nella nostra esperienza con le missioni robotiche nello spazio profondo in questo mezzo spaziale unico nel suo genere nei dintorni della Luna.

Il gruppo di lavoro di Lockheed Martin a breve trasferirà il prototipo presso il gruppo NASA NextSTEP per una loro valutazione. Durante l'ultima settimana di marzo, un gruppo di

astronauti NASA soggiognerà all'interno del prototipo, valutando la distribuzione degli spazi e fornendo valutazioni e consigli.



Personale di LM all'interno dell'Habitat Ground Test Article. Credits: Lockheed Martin

Il gruppo NASA validerà inoltre l'intero progetto e in particolare potrà valutare le interfacce standard e comuni, come l'International Docking System Standard (IDSS), e come utilizzare questi sistemi in missioni di lunga durata sul Lunar Gateway. Una volta che le valutazioni di NASA saranno completate, Lockheed Martin continuerà a ottimizzare e studiare il prototipo per prepararsi adeguatamente alla sfida lunare.

Fonte: Lockheed Martin

Tutto questo oggi, dopo le dichiarazioni del vicepresidente USA Pence, assume un'importanza maggiore: raggiungere di nuovo la Luna entro 5 anni non sarà una passeggiata. Ma cosa ha detto esattamente Pence?

Mezzo secolo fa gli Usa impiegarono 8 anni per portare il primo uomo sulla Luna, nel 1969. "È tempo di raddoppiare i nostri sforzi" dice il vicepresidente americano, ma alcuni osservatori sono scettici. Lo scorso febbraio l'amministratore della Nasa Jim Bridenstine, in una conferenza stampa nel quartier generale di Washington, aveva parlato dell'importanza di "tornare sulla Luna il prima possibile", auspicando l'invio di astronauti entro il 2028.

Il vicepresidente americano Pence, in un discorso a Huntsville, in Alabama, ha invece dichiarato: "Su ordine del presidente (Trump), la politica ufficiale di questa amministrazione e degli Stati Uniti d'America è di far tornare degli astronauti statunitensi sulla Luna entro cinque anni", aggiungendo che la prossima a mettere piede sulla Luna sarà una donna. "La prima donna e il prossimo uomo sulla Luna saranno degli



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

astronauti americani, lanciati da razzi americani dal suolo americano". Pence ha aggiunto che se la NASA non riterrà di poter raggiungere questo obiettivo entro il 2024, "andrà modificata l'organizzazione, non la missione". L'agenzia spaziale dovrà trasformarsi in una realtà più snella, più responsabile e più agile, adottando l'approccio "c'è bisogno dell'aiuto di tutti". L'amministratore della Nasa Bridenstine ha confermato che sarà fatto tutto il possibile per rispettare questa scadenza, ma molti analisti sono scettici. Cinque anni sono un obiettivo "terribilmente breve" per l'ex dirigente Nasa Scott Hubbard, che sottolinea come, in questo caso, manchino gli incentivi legati alla sicurezza nazionale presenti durante la Guerra Fredda nella gara contro l'Unione Sovietica per la conquista della Luna.

Anche Jonathan McDowell, astrofisico dell'Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics di Cambridge si dice "stupito se questo accadrà" osservando, secondo quanto riferisce l'Ap, che un lander lunare deve ancora essere progettato, costruito e testato. "Sarebbe una sfida difficile da vincere in cinque anni, anche se non ci fossero problemi politici sullo stanziamento dei fondi".

Poi serve un lanciatore. Due settimane fa la Nasa aveva considerato la possibilità di affidarsi a vettori privati per testare la sua nuova capsula Orion, navetta spaziale per il trasporto di equipaggio attualmente in fase di sviluppo presso l'agenzia americana, ma lo scorso martedì Bridenstine si è detto confidente sui tempi di realizzazione del nuovo megarazzo Nasa SLS (Space Launch System), che dovrebbe essere pronto per il suo utilizzo. Il vicepresidente ha chiesto alla NASA di puntare a uno sbarco sul polo sud lunare, dove poter sfruttare il ghiaccio presente in grandi quantità per produrre acqua e combustibile.

Proprio nell'ambito dei vettori sta maturando un'altra grossa novità che tratteremo ora, giusto per chiudere l'articolo.

Oggi però (fine maggio) c'è una solida svolta: il governo USA ha stanziato **1,6 miliardi di dollari per garantire il ritorno di astronauti ed astronave USA sulla Luna entro il 2024 con il progetto Artemis.**

L'amministratore della NASA Jim all'interno di una teleconferenza con i giornalisti, ha dichiarato che l'emendamento di bilancio di 1,6MLD\$ è stato un "acconto" su quello che sarà necessario negli anni futuri per finanziare il programma: "Nel corso dei prossimi anni avremo bisogno di altri fondi. Questa è solo una buona quantità che ci permette di uscire dal cancello".

Non hanno però dichiarato le cifre esatte, tuttavia pare che **le stime condotte dall'agenzia siano da 6 a 8 miliardi l'anno per ritornare sulla Luna nei tempi previsti.**

Lo SKYLON

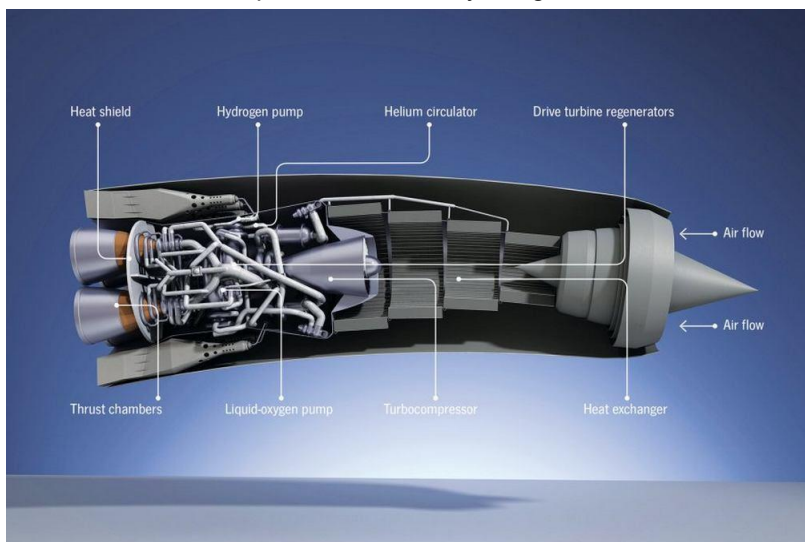
Sento già qualcuno di voi che commenta: "ancora"!!

Si certo, ne abbiamo già parlato a più riprese, proprio qui, ma è una scommessa in cui credo.

Una sfida tecnologica che sta promettendo bene e che potrebbe veramente scompigliare parecchio il mondo dell'accesso allo spazio. Con questo aereo, se le cose andranno per il verso giusto, gli astronauti partiranno da un aeroporto, come con un aereo di linea, e rientreranno nello stesso modo, come facevo lo Shuttle, che però partiva come un razzo.

Da un articolo apparso su:

<https://aviationweek.com/future-aerospace> è emerso che il propulsore ibrido britannico SABRE ha superato la "Preliminary Design Review".



Sopra: uno spaccato del SABRE.



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 - N° 2 - 1/06/2019



Esempio di spaziosplano TSTO (Two Stage To Orbit) equipaggiato con due propulsori SABRE.

Questo fatto ha catturato l'attenzione di molte agenzie spaziali, perché un prodotto del genere qualora risultasse pure competitivo dominerebbe il mercato.

Infatti l'Agenzia Spaziale Europea ESA e quella britannica UKSA, hanno appena concluso l'analisi preliminare del progetto SABRE (Synergetic Air-Breathing Rocket Engine), l'innovativo propulsore che l'azienda britannica Reaction Engines Ltd, sta sviluppando da più di un decennio.

Lo abbiamo già ampiamente descritto ma preferisco rinfrescare la memoria. Come dice il nome, il SABRE è un propulsore in grado di utilizzare l'aria, come gli aerei e l'ossigeno liquido, come i razzi. Il suo funzionamento infatti si diversifica in base all'altitudine ed alla velocità a cui opera.

Fino a 25 km di altitudine e velocità inferiori a Mach 5, l'ossigeno comburente necessario alla combustione con l'idrogeno liquido, viene fornito dall'aria in ingresso al motore, **istantaneamente raffreddata da 1000 a -150°C**. Raggiunta la quota e la velocità limite, il motore continua a funzionare come un normale motore a razzo, utilizzando l'ossigeno liquido presente nel serbatoio, con la possibilità quindi di poter salire ancora di quota e velocità.

Come si vede dalla figura nella pagina precedente, **il motore SABRE è un po' curvo perché** la presa d'aria sulla parte anteriore della navicella deve puntare direttamente nel flusso d'aria in entrata, mentre le ali e il corpo di SKYLON devono volare con un angolo di incidenza per creare l'ascensore, quindi i punti di presa si abbassano di 7 gradi per tener conto di questo.

Questo sistema, ideato nella metà degli anni '50, consente un notevole risparmio sulla quantità di

ossigeno da imbarcare, soprattutto perché proprio le prime fasi di un volo suborbitale/orbitale, sono quelle in cui si consuma la maggior parte del combustibile.



Una volta operativo, il SABRE potrà equipaggiare un futuro spaziosplano riutilizzabile per voli orbitali e suborbitali.

Tale veicolo, per esempio, avrà la stessa capacità di carico verso l'orbita di un attuale vettore, ma con la metà della massa stessa del lanciatore, quindi con un notevole risparmio sul costo.

Potrà essere utilizzato per uno spaziosplano Single Stage To Orbit (SSTO), Two Stage To Orbit (TSTO) o per aerei di linea ipersonici transcontinentali.



Avendo superato con successo l'analisi preliminare, Reaction Engines continuerà quindi lo sviluppo del propulsore, iniziando i test statici presso le strutture di Westcott, appena a nord ovest di Londra, nel Buckinghamshire. Nei prossimi 18 mesi verranno quindi completate le strutture (**figura sopra**) ed avranno inizio i test di un prototipo dimostrativo in scala del



II C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

propulsore, che servirà a validare i componenti del modello reale.

“La conclusione positiva della preliminary design review, segna un passo importante per lo sviluppo del SABRE”, ha affermato Mark Ford, capo della sezione Propulsion Engineering dell’ESA. “E’ la conferma del fatto che siamo ormai pronti a dare il via alla fase di test di questo rivoluzionario propulsore”.

L’Agenzia Spaziale Europea partecipa al progetto fin dal 2010 quando, con una revisione indipendente sulla fattibilità del progetto, aprì la via per i finanziamenti governativi britannici. Fino ad ora ESA ha investito 10 milioni di euro nel progetto, mentre UKSA 50.

“Il Regno Unito ha una lunga tradizione per quanto riguarda il settore aerospaziale, la nostra esperienza e le nostre capacità, sono ben note in tutto il mondo”, ha aggiunto Chris Castelli, Director of Programmes della UKSA.

“Reaction Engines, con il suo motore SABRE, rivoluzionerà sicuramente sia il settore dell’accesso allo spazio, sia quello dei voli intercontinentali ipersonici.

La nuova strategia governativa pone il Regno Unito in prima fila nel settore aerospaziale, assicurandosi un prospero futuro nell’era commerciale dello spazio”.

Dopo gli oltre 700 test, iniziati nel 2012, del Pre-Cooler, l’innovativo elemento che consente il raffreddamento dell’aria in ingresso in tempi rapidissimi e senza formazione di brina, nel 2015 il noto colosso aerospaziale BAE Systems è entrato come finanziatore nel progetto, seguito da Rolls Royce, Boeing e dall’agenzia statunitense DARPA.

Per quest’anno è previsto anche l’inizio dei test statici del Pre-Cooler alle temperature reali cui sarà sottoposto durante i voli.

Questi test verranno effettuati a Castle Rock in Colorado dalla sussidiaria statunitense Reaction Engines Inc.

Il sistema è progettato per raffreddare l’aria in entrata da oltre 1.000 C. a velocità di ingresso di

oltre Mach 5 a temperatura ambiente, in meno di 1/20th di secondo senza formazione di brina.

Condizioni di funzionamento ipersoniche equivalenti saranno fornite dal gas di scarico caldo di un motore da combattimento General Electric J79 che sarà convogliato al pre-raffreddatore tramite un plenum.

L’impianto del Colorado "è in grado di eseguire missioni simulate complete per il pre-raffreddatore in modo da poter funzionare efficacemente in termini di temperatura da terra alle condizioni di volo definitive e viceversa per un periodo prolungato di tempo", afferma Mark Thomas di Reaction Engines .

“Stiamo cercando di scoprire quale sia l’approccio più snello per testare tutti gli elementi e siamo ancora sulla strada verso un motore di volo Sabre.

Riteniamo di esserci imbattuti in questo punto delicato dopo un notevole sforzo e dopo aver affrontato questo processo di progettazione tecnica e sviluppo ”, afferma Thomas.

Riferendosi alla dimostrazione di base, aggiunge *“sarà un progressivo sviluppo e, oltre a portare a termine la conferma finale del ciclo Sabre, ci consentirà di utilizzare la stessa funzione di un rig (un banco di prova n.d.r.) per dimostrare la tecnologia dei componenti e dei sottosistemi”.*

L’ultimo dimostratore full-up Sabre sarà dimensionato per una spinta di circa 20.000 libbre in combinazione con il pre-raffreddatore, il motore principale, le camere di combustione e gli ugelli del razzo. Questo livello di spinta consentirà potenziali test di volo su un veicolo relativamente piccolo, mentre allo stesso tempo, se raggruppato con un massimo di altri tre motori Sabre, potrebbe fornire livelli di spinta sufficienti per un veicolo con capacità di missione.

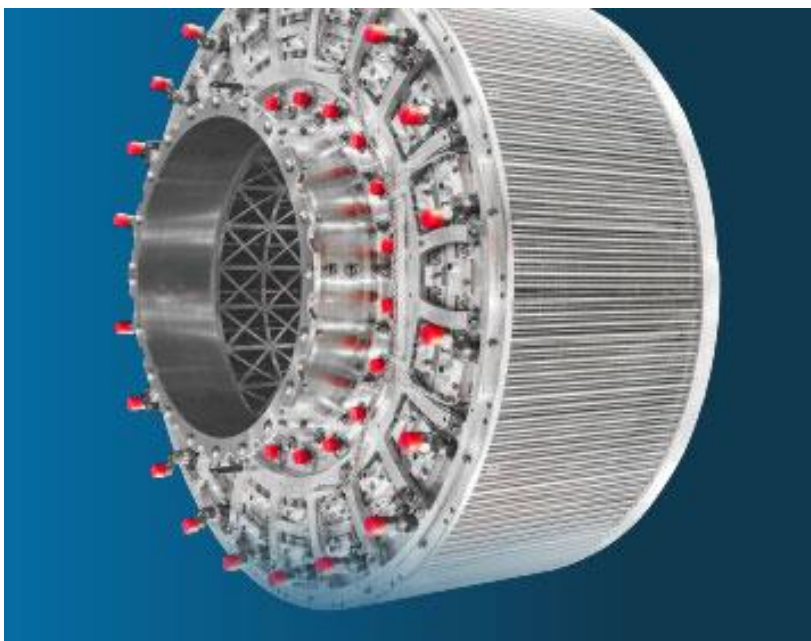
L’interesse crescente nel concetto di Sabre ha visto Reaction Engines raccogliere oltre 100 milioni di sterline negli ultimi tre anni da fonti pubbliche e private.

“Uno dei molti vantaggi del progetto SABRE è di essere completamente modulare e scalare sia nel design che operativamente”, ha dichiarato Richard Varvill, Chief Technology Officer of Reaction Engines. “In quest’ottica possiamo quindi sottoporre a test ogni componente del propulsore, anche in maniera separata, simulando tutte le condizioni operative ed ottenendo dati reali”.



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019



Pre-culer. Fonte Reaction Engines Ltd.

I pre-culer sono fatti da migliaia di tubi a parete sottile per fornire un'area di superficie elevata a basso peso. Ogni tubo è unito a un collettore di ingresso e di uscita, che consente di iniettare e rimuovere il refrigerante per il processo di raffreddamento. È l'unica esperienza al mondo di produzione di scambiatori di calore di questo tipo. Per concludere, cerchiamo ora di approfondire entrando un po' più nel dettaglio del funzionamento di questo rivoluzionario motore. Non è mia intenzione pretendere di semplificare un processo molto complesso e ricco di sfide tecnologiche. Voglio solo dimostrare quanto poi alla fine il processo sia comprensibile anche se difficile da realizzare.

IL CICLO del SABRE

La Figura della pagina successiva mostra un ciclo SABRE semplificato.

Nel modo di funzionamento come reattore in atmosfera, il motore SABRE funziona in modo simile a un ciclo Brayton per mezzo del quale il calore viene estratto dal flusso d'aria di ingresso attraverso un pre-cooler, producendo energia da fornire al compressore e togliere il calore al flusso di idrogeno.

Un processo ad anello chiuso di alimentazione ad elio è interposto tra la corrente d'aria calda ed il

flusso di idrogeno freddo tale che negli scambiatori di calore si ottiene una migliore corrispondenza della capacità termica.

Ciò evita tra l'altro anche l'infragilimento da idrogeno nei tubi del pre-cooler e fornisce una barriera tra l'idrogeno e l'aria.

Nella modalità di ventilazione, l'aria viene raffreddata a una temperatura sopra il suo limite di vapore (140 K), prima della compressione fino a 145 bar, 700 K. L'aria calda poi si divide e scorre verso la principale camera di combustione e il pre-bruciatore ricco di carburante.

Lo scarico caldo dal prebruciatore passa attraverso HX3 e solleva la temperatura dell'elio dal pre-cooler a un valore costante di 1180 K per

fornire alla turbina condizioni di funzionamento costanti.

In questo modo la turbomacchina funziona virtualmente a condizioni di flusso costante.

Il combustibile a idrogeno consegnato dalla pompa dell'idrogeno è inizialmente utilizzata per raffreddare e ricomprimere l'elio prima di passare al prebruciatore.

Durante la transizione a razzo prima dell'uscita dall'atmosfera, la presa d'aria (intake) si chiude, il compressore si scarica e la temperatura di combustione del pre-bruciatore è ridotta poiché solo il lavoro per guidare le turbopompe e il circolatore di elio è ora necessario.

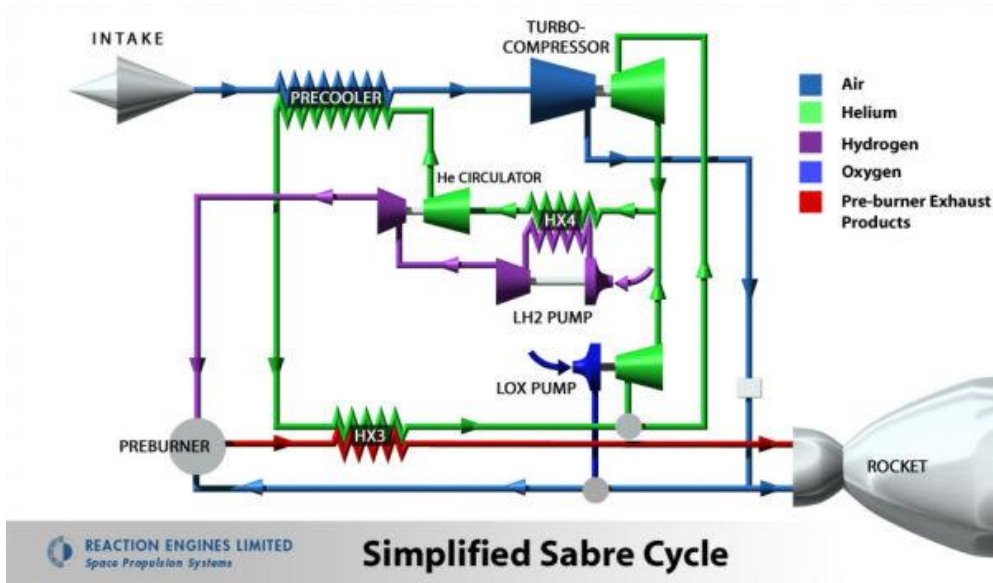
Durante il funzionamento in modalità di respirazione, la più grande fonte di irreversibilità all'interno del ciclo SABRE (a monte della camera di combustione) è quella dovuta al trasferimento di calore attraverso il preraffreddatore.

La seguente analisi illustra come potrebbe essere migliorato il coefficiente di trasferimento del calore del pre-cooler ridurre la generazione di entropia e quindi migliorare notevolmente le prestazioni dell'attuale motore SABRE citate sopra.



Il C.O.S.Mo. NEWS

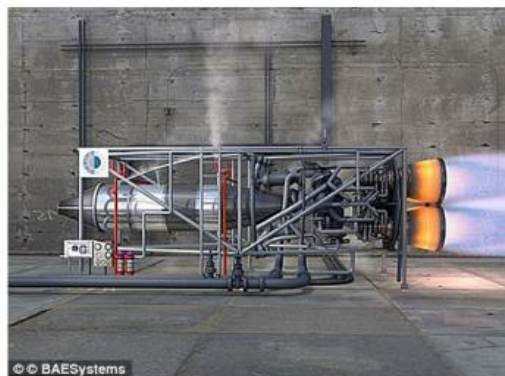
Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019



<https://www.astronautnews.it/2019/04/in-elicottero-su-marte/>

https://aviationweek.com/future-aerospace/reaction-engines-sabre-rocket-engine-demo-core-passes-review?NL=AW-05&Issue=AW-05_20190314_AW-05_224&sfvc4e-news=42&cl=article_2&utm_rid=CPEN100003362352&utm_campaign=18793&utm_medium=email&elq2=f68bb59c698a40a1810cca54d3fb52e3

Real hardware being tested



Fonte e foto credit: Reaction Engines, ESA.
Altre Fonti:

<https://www.astronautnews.it/2019/03/nasa-uomo-sulla-luna-entro-5-anni/>

<https://www.astronautnews.it/2019/03/returning-astronauts-to-the-moon-lockheed-martin-finalizes-full-scale-cislunar-habitat-prototype/>



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

La costante di Hubble mette in crisi il "modello standard".

Di Luigi Borghi.

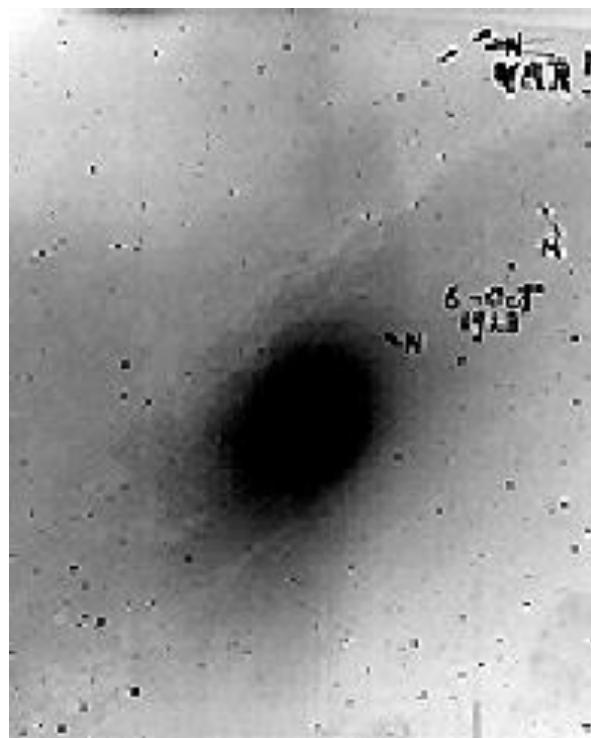


La variabile Cefeide RS Puppis, ripresa dal telescopio spaziale Hubble (Credit: NASA/ESA/Hubble Heritage Team. Elaborazione di Stephen Byrne)

Bisogna risalire la scala delle distanze e uno dei primi pioli di quella scala è composto dalle misure astronomiche delle stelle variabili chiamate Cefeidi, effettuate nella Via Lattea o nelle vicine Nubi di Magellano.

Di questa tipologia di stelle ne abbiamo parlato su questa rivista e nelle lezioni alla Università della Terza Età. La scoperta da cui deriva la fondamentale importanza di queste stelle variabili si deve all'astronoma americana **Henrietta Swan Leavitt**, una delle famose "donne computer"

assunte dal direttore dell'Osservatorio di Harvard **Edward Charles Pickering**.



Le annotazioni delle cefeidi con cui Edwin Hubble nel 1920 determinò la distanza di Andromeda. Credit: Mount Wilson Observatory Historical Archive. <https://apod.nasa.gov/apod/ap960406.html>

La discrepanza tra due diverse stime del valore della costante che esprime il tasso di espansione dell'universo - una difformità rafforzata di recente da nuove e più precise osservazioni - potrebbe costringere i ricercatori a rimettere in discussione il modello standard della cosmologia.

Un'annosa disputa sulla velocità con cui il nostro universo si sta espandendo è diventata ancora più radicale. Nuove e più precise misurazioni di stelle nella Grande Nube di Magellano, una galassia satellite della Via Lattea, hanno infatti rafforzato le differenze tra due metodi indipendenti di calcolo del tasso di espansione.

Questa impasse potrebbe presto costringere i cosmologi a riesaminare il "modello standard" della cosmologia, che ci parla della composizione dell'universo (radiazioni, materia ordinaria, materia oscura ed energia oscura) e di come si è evoluta nel tempo.

Da ormai quasi cinque anni, due diversi progetti di ricerca sono in disaccordo sul valore della costante di Hubble (H_0), la velocità con cui l'universo si sta espandendo. Uno si basa sugli studi del fondo cosmico a microonde (*cosmic microwave background*, CMB), i resti del bagliore residuo del plasma caldo e denso che ha soffuso l'universo poco dopo il big bang.

L'altro progetto utilizza invece un miscuglio di misure più "locali", che costituiscono la cosiddetta scala delle distanze cosmiche.

Queste stelle mostrano una correlazione tra le loro pulsazioni periodiche e le loro luminosità, rendendole eccellenti "candele standard" per misurare le distanze intergalattiche. Si misura il periodo di oscillazione della luminosità (facile anche se la luminosità è bassissima), quindi si risale alla sua luminosità reale e la si confronta con quella misurata, risalendo così alla distanza.

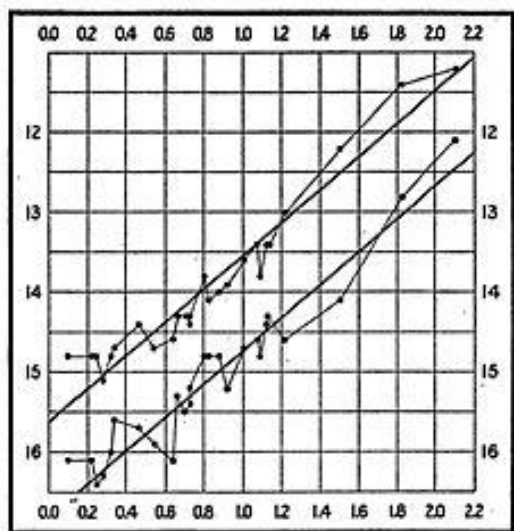


FIG. 2.

Tracciati di una carta preparata dalla Leavitt nel 1912. L'asse orizzontale è il logaritmo del periodo (giorni) del Cefeide corrispondente e l'asse verticale è la sua grandezza. Le linee tracciate collegano i punti corrispondenti rispettivamente alla luminosità minima e massima delle stelle.

I gradini successivi della scala si basano su altre candele standard più luminose come ad esempio le supernove standard. Insieme, questi diversi set di dati comprendono la scala della distanza cosmica e possono accumularvisi piccoli errori per distorcere le misurazioni.

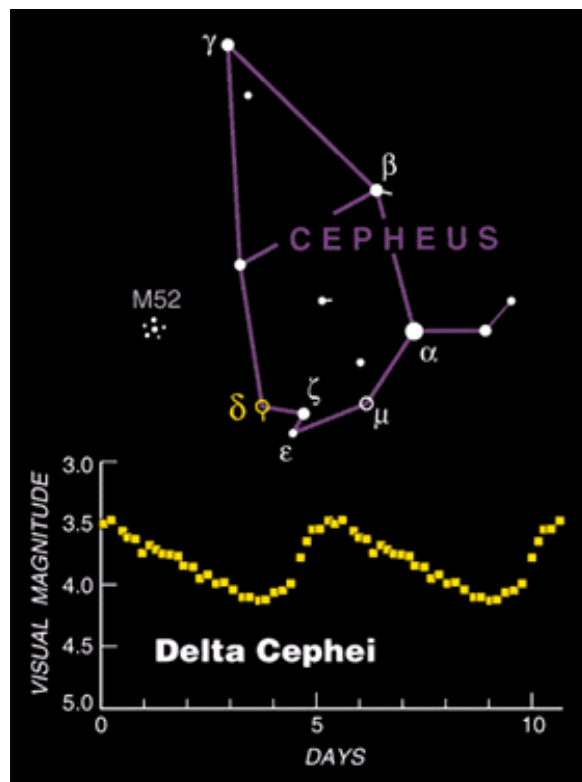
I miglioramenti si ottengono attraverso successive approssimazioni incrociando i dati ottenuti con i diversi metodi fino a ridurre l'errore al minimo.

Un paio di settimane fa, Grzegorz Pietrzyski, del Centro astronomico Nicolaus Copernicus dell'Accademia polacca delle scienze a Varsavia, e colleghi, hanno pubblicato su "Nature" **la stima più precisa mai realizzata** della distanza della Grande Nube di Magellano (GNM).

Per calcolarla hanno usato sistemi a 20 stelle chiamati binarie a eclisse distaccate e hanno scoperto che è di 49,59 kiloparsec (un kiloparsec equivale a 3.261,56 anni luce: la Grande Nube di Magellano è dunque a poco meno di 162.000 anni luce di distanza da noi).

Il premio Nobel Adam Riess, della Johns Hopkins University, leader del progetto SH0ES (Supernovae, H_0 , for the Equation of State of Dark Energy), stava aspettando quei risultati.

"Nell'attesa, abbiamo osservato direttamente le Cefeidi nella Grande Nube di Magellano con il telescopio spaziale Hubble", racconta. Per queste misurazioni, i ricercatori hanno usato una nuova tecnica di controllo giroscopico per guidare e puntare il telescopio molto più efficacemente di prima. L'approccio, combinato con le accurate stime di Pietrzyski sulla distanza della Grande Nube di Magellano, ha aiutato il gruppo SH0ES a perfezionare la calibrazione della relazione periodicità-luminosità delle Cefeidi.



Delta Cephei

(grafico dal sito <http://skyandtelescope.com>)

Riess e la sua squadra sono poi saliti al gradino successivo della scala cosmica. In precedenza,



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41°- Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

avevano usato il telescopio Hubble per studiare le galassie vicine che ospitano sia stelle Cefeidi sia alcuni tipi di supernove. I ricercatori hanno utilizzato i nuovi dati sulle Cefeidi per ottenere migliori calibrazioni delle supernove e stimare le distanze delle galassie più lontane che ospitano solo le supernove. Il gruppo ha usato anche altre osservazioni dell'universo locale, concentrandosi sulle emissioni che funzionano da faro e che provengono dai dintorni di un buco nero supermassiccio nella galassia NGC 4258, oltre a misurazioni di precisione aggiuntive di Cefeidi nella Via Lattea, per affinare ulteriormente le stime di distanza di Cefeidi e supernove su ampi intervalli intergalattici e stimare così H_0 .

Dopo aver combinato tra loro queste misurazioni, il valore di SH0ES per H_0 risulta essere $74,03 \pm 1,42$ chilometri al secondo per megaparsec.

"È certamente sbalorditivo che ci siano molti modi per ottenere un risultati molto simili: questo indica che un singolo errore sta diventando improbabile", dice Antony Lewis, cosmologo dell'Università del Sussex in Inghilterra, che non fa parte del gruppo di SH0ES.

Questo ultimo risultato di SH0ES è il primo in cui lo stesso telescopio, in questo caso Hubble, viene usato per studiare sia le variabili Cefeidi nella Grande Nube di Magellano sia le Cefeidi nelle galassie che ospitano le supernove.

In precedenza, erano stati usati telescopi diversi per studiare le Cefeidi nella Grande Nube di Magellano e nelle galassie che ospitano le supernove, e le differenze sistematiche tra i telescopi portavano a maggiori incertezze nelle stime delle distanze. "Ora abbiamo fatto un passo avanti e l'incertezza complessiva nella costante di Hubble è arrivata all'1,9%", afferma Riess, con un calo rispetto all'incertezza precedente, che era del 2,4%.

La misurazione di H_0 rimane quindi in disaccordo con un'altra stima, ma ora con una rilevanza che è 4,4 volte più grande delle incertezze.

La stima indipendente da cui differisce deriva dall'osservazione del **satellite Planck dell'Agenzia spaziale europea**, che ha studiato il fondo cosmico a microonde tra il 2009 e il 2013. Emesso circa 380.000 anni dopo il big bang, durante la cosiddetta era della ricombinazione, il fondo cosmico a microonde è usato regolarmente dai cosmologi per calcolare dimensioni, età,

composizione, evoluzione e altri parametri dell'universo.

Per misurare H_0 , il satellite Planck ha eseguito misurazioni di precisione di piccole variazioni della temperatura dei fotoni del fondo cosmico a microonde in tutto il cielo, definendo le dimensioni angolari dei cosiddetti *hotspot* che, attraverso una catena di ipotesi non meno complicate di quelle per la scala di distanza cosmica, sono correlate al tasso di espansione dell'universo primordiale.

I membri del team di Planck hanno quindi utilizzato queste misurazioni per calcolare H_0 , ottenendo una stima di circa 67,4 chilometri al secondo per megaparsec.

Ben diversa dai $74,03 \pm 1,42$!

C'è qualche cosa che non va!

Hsin-Yu Chen, dell'Università di Harvard e membro della collaborazione LIGO (Gravitational-Wave Observatory Laser Interferometer), è colpito dai nuovi risultati di SH0ES. "È uno studio più scrupoloso, ed è bello vedere che la discrepanza ha una base più solida", dice. Ma "è davvero sconcertante, come prima".

Chen e colleghi hanno lavorato al calcolo di H_0 utilizzando dati da fusioni di stelle di neutroni binarie che possono essere osservate simultaneamente da LIGO e da altri telescopi. Con una rilevazione di questo tipo, effettuata nell'agosto 2017, **il team di LIGO stima che H_0 sia circa 70 chilometri al secondo per megaparsec**, ma le incertezze di questa stima sono abbastanza grandi da accogliere sia i risultati di Planck sia quelli di SH0ES. Questa situazione potrebbe cambiare presto. Chen dice che tra cinque anni LIGO dovrebbe vedere circa 50 di quegli eventi, abbastanza per produrre una stima di H_0 con una precisione del 2 per cento. **"È un metodo totalmente indipendente. Non è collegato né a SH0ES né a Planck", afferma Chen. "Sarà molto interessante vedere cosa otterremo da questa misurazione".**

Se i numeri di LIGO finiranno per avvalorare quelli di SH0ES, allora dovranno essere messe in discussione le ipotesi che sono alla base delle stime di Planck.

Lewis, membro della collaborazione Planck, pensa che ci siano due ragioni per cui la stima di Planck potrebbe cambiare e avvicinarsi a quella di SH0ES:



o la fisica dell'universo primordiale era diversa, tanto da trasformare in qualche modo le previsioni delle dimensioni angolari degli hotspot del fondo cosmico a microonde, o l'evoluzione più recente dell'universo non è esattamente la stessa di quella prevista dal modello standard della cosmologia.



La Grande Nube di Magellano (Wikimedia Commons)

Entrambi gli scenari richiederebbero revisioni significative del modello standard, ma secondo Lewis, modifiche alla evoluzione recente dell'universo sarebbero difficili da conciliare con ciò che sappiamo della sua struttura su larga scala e con le osservazioni apparentemente solide delle supernovae.

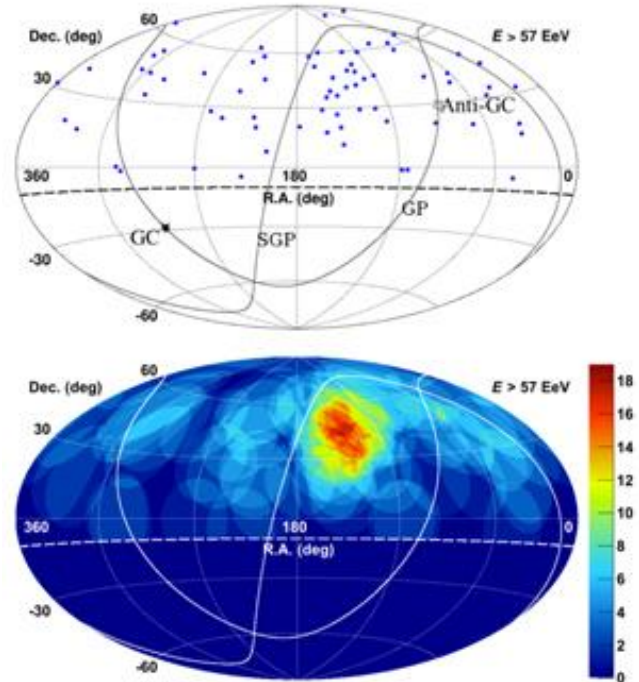
"Il fatto interessante è che se la discrepanza è dovuta a una nuova fisica precedente alla ricombinazione, avrà quasi certamente delle firme inconfondibili", dice Lewis.

Queste firme si mostrerebbero nei dettagli più fini del fondo cosmico a microonde, dettagli che la prossima generazione di telescopi per il CMB, come l'imminente Simons Observatory, potrebbe vedere.

Riess pensa anche che la discrepanza punta il dito contro il modello standard dei cosmologi.

"A un certo punto, dovremo ammettere che nell'universo, nel modello cosmologico – nella composizione dell'universo o in qualche caratteristica della materia oscura o dell'energia oscura – c'è un'altra increspatura che potrebbe spiegare tutto questo," dice. "E' un'eventualità da prendere seriamente in considerazione".

Una collaborazione internazionale USA



Giappone ha rilevato un gruppo di sorgenti di raggi cosmici (hotspot) nel cielo dell'emisfero settentrionale. La mappa in alto mostra le posizioni delle fonti delle singole particelle. In basso la mappa a colori che mostra il numero di eventi osservati sommati su un cerchio largo 40 gradi, con il rosso che mostra la regione con il maggior numero di eventi osservati.

Fonte:

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-news/cosmic-rays-hint-hotspot-07152014/>

Estratto da un articolo di

http://www.lescienze.it/news/2019/04/06/news/misure_migliori_crisi_cosmologica-4358272/ . il cui originale è stato pubblicato su "Scientific American" il 22 marzo 2019. Traduzione dell'originale ed editing a cura di Le Scienze. Riproduzione autorizzata, tutti i diritti riservati.)

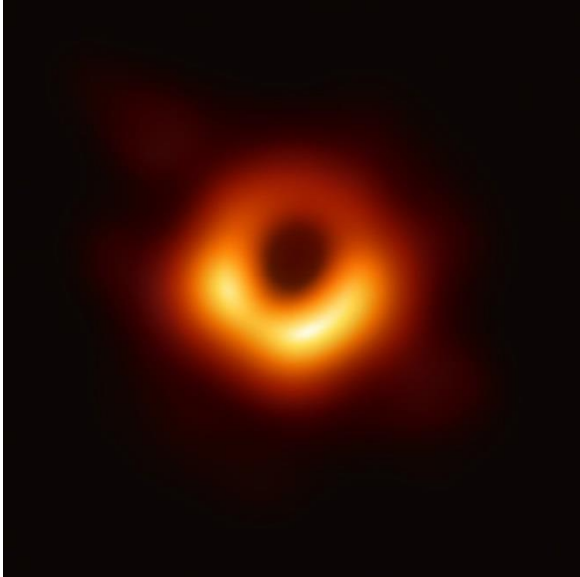
Commentato ed elaborato da Luigi Borghi.



Ritratto d'autore di un buco nero.

Di Roberto Castagnetti

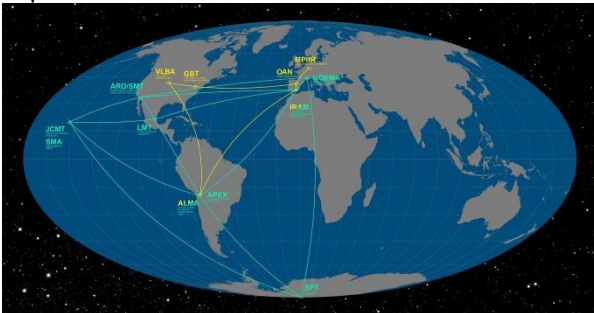
Il 10 aprile 2019 è stata presentata al mondo una immagine straordinaria: la prima osservazione diretta di un buco nero: M87*



M87* la prima immagine di un Buco Nero: una foto storica

Crediti: The Event Horizon Telescope

Una rete di 8 radiotelescopi che opera su scala planetaria, l'Event Horizon Telescope (EHT), ha rilevato ed elaborato l'immagine di un buco nero super-massiccio distante 55 milioni di anni luce.



La rete di radiotelescopi EHT

Crediti: Eso/O. Furtak

L'EHT collega otto radiotelescopi dislocati in diverse parti della Terra pianeta e crea un telescopio virtuale di dimensioni pari a quelle del nostro pianeta.

Questo permette di ottenere una sensibilità e una risoluzione incredibili.

Per dare un'idea della risoluzione ottenuta è come se dalla Terra avessimo osservato una pallina da ping-pong sulla superficie lunare ... e che non ci fossimo solamente limitati ad osservarla, ma ne avessimo anche letto la marca e tutte le scritte che vi sono stampate sopra. Questo risultato è stato ottenuto in anni di collaborazione internazionale che ha permesso agli scienziati di poter osservare e studiare gli oggetti più estremi dell'universo con "occhiali" prima impensabili.



La "foto del secolo" è stata ottenuta con due *run* di osservazione di 60 ore ciascuna nel corso del biennio 2017-18.

Il volume dei dati raccolti è stato enorme, pari a circa 5 PB (Petabyte) di dati, e sono stati impiegati due anni per calibrarli, validarli e analizzarli.

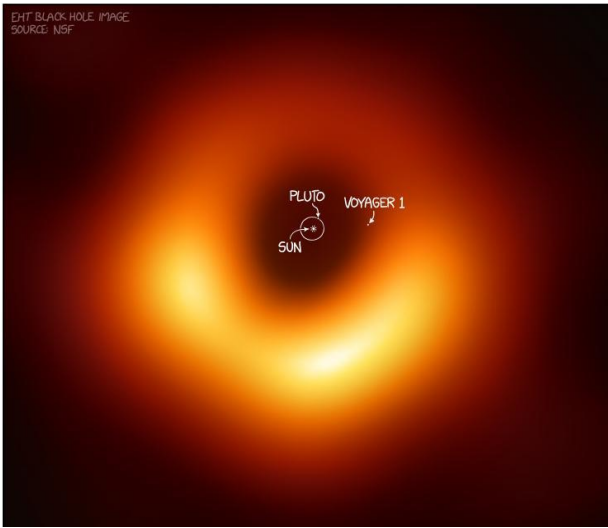
Per avere un'idea della mole di dati possiamo paragonarla all'equivalente di tutti i selfie scattati nel corso della vita da 40.000 persone amanti dei social.

1 PB, ovvero 1.000 TB (Terabyte), è l'equivalente di 20.000 Blu-ray!!!

Per memorizzare i dati è stato necessario utilizzare mezza tonnellata di hard disk ed il trasferimento presso gli elaboratori, i super computer del *Max Planck Institute for Radio Astronomy* in Germania e del *MIT Haystack Observatory* nel Massachusetts, non è avvenuto mediante internet ma è stato necessario utilizzare appositi voli con aerei cargo.

L'immagine finale ottenuta è di poche centinaia di kilobyte ... cioè i 5 PB sono stati "collassati" in qualcosa che è 5 miliardi di volte più piccolo.

Quello che è stato osservato è incredibile: una struttura asimmetrica nel nucleo della galassia ellittica gigante Messier 87 (M87), coerente con l'emissione che ci si attendeva dall'orizzonte degli eventi di un oggetto di oltre 6 miliardi di masse solari confinate in un'area di cielo equivalente a circa tre volte le dimensioni del Sistema solare.



Comparazione con il Sistema Solare

I media hanno parlato di "foto", ma quella mostrata nella conferenza stampa non può essere considerata una vera e propria fotografia, almeno nel senso a cui siamo abituati.

Se per foto si intende quella scattata con una macchina fotografica o con un dispositivo dotato di sensore che raccoglie luce visibile ai nostri occhi, allora *non* possiamo definirla una foto, non nel senso stretto del termine.

Si tratta, comunque, di un'immagine astronomica reale e non di una simulazione.

È una mappa dell'emissione di onde radio emesse dal plasma incandescente che orbita attorno al buco nero prima di precipitare dentro l'orizzonte degli eventi.

Gli otto radiotelescopi che costituiscono l'Event Horizon Telescope raccolgono onde radio, che non sono visibili all'occhio umano.

Se possedessimo occhi sensibili alle onde radio sulla frequenza di 230 GHz (cioè quella utilizzata dall'EHT), allora potremmo vedere direttamente un'immagine simile a quella mostrata.

L'emissione radio del buco nero al centro di M87 è stata elaborata in falsi colori. In particolare, sono stati utilizzati i toni dal rosso al giallo per rappresentare il plasma ad alta temperatura.

In altri termini è stata effettuata una "traduzione" nel visibile di informazioni invisibili (come sono appunto le onde radio).

Per essere precisi, ed un po' pignoli, non si può parlare di una "foto" bensì di una "immagine".

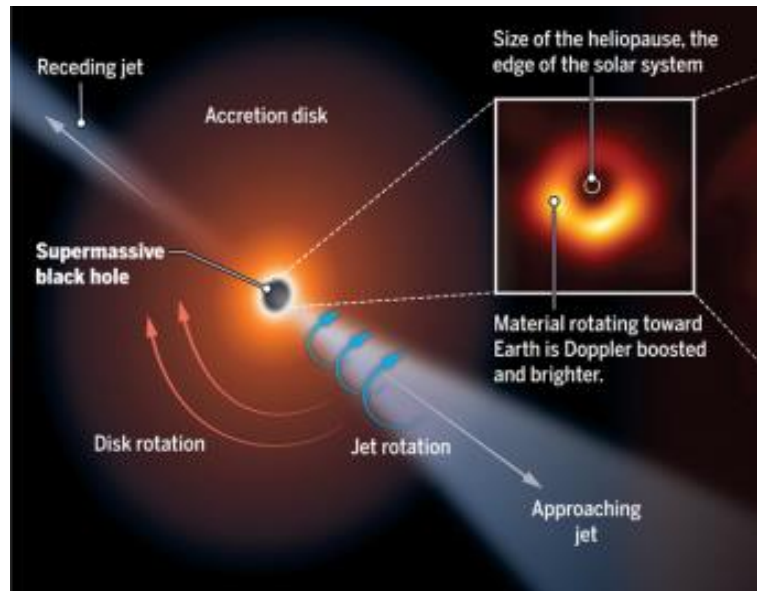
Produrre l'immagine finale è stato piuttosto complicato, il team EHT ha dovuto mettere insieme i pezzi di un enorme puzzle, affrontando complessi problemi di validazione dei dati.

Sono stati analizzati migliaia di modelli per riuscire ad elaborare un'immagine reale e non guidata da aspettative soggettive.

Quattro squadre hanno lavorato in modo indipendente per due anni senza interazioni allo scopo di minimizzare l'introduzione di elementi di soggettività nell'elaborazione dei dati.

Il confronto finale dei risultati ha mostrato che i diversi team avevano ottenuto un'immagine con caratteristiche simili: un anello di diametro di circa 40 microsecondi d'arco con una distribuzione di luminosità asimmetrica in cui la parte più brillante è quella inferiore.

Tale struttura ad anello è dovuta alla presenza di materia allo stato di plasma che forma un disco di accrescimento che ruota lentamente attorno al buco nero super massiccio e che, a sua volta, alimenta un getto relativistico estremamente brillante e collimato.



Schema dei dintorni del buco nero al centro di M87. Crediti: C. Bickel/Science - EHT



Il C.O.S.Mo. NEWS

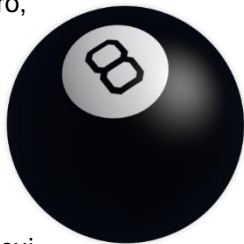
Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

La gravità nei dintorni del buco nero è così estrema che i fotoni ruotano in circolo formando un anello luminoso

L'effetto di lente gravitazionale amplifica la dimensione dell'orizzonte degli eventi producendo un'ombra scura più grande che può essere parzialmente riempita dalla materia che cade verso il buco nero e in prossimità dell'orizzonte degli eventi, la materia emette radiazione luminosa che viene distorta dal campo gravitazionale del buco nero.

Ma cerchiamo ora di capire **cosa** abbiamo visto esattamente.

Rappresentiamo un buco nero, o meglio il suo orizzonte degli eventi, con una sfera, come ad esempio la palla numero 8 di un biliardo.



I punti sulla superficie della palla, l'orizzonte degli eventi, rappresentano le posizioni da cui nemmeno la luce emessa radialmente dal buco nero potrebbe essere rilevata da un osservatore esterno.

In altri termini tutto quanto si trova su questa superficie finisce inesorabilmente nella singolarità al "centro" del buco nero e chiunque si ritrovasse qui non potrebbe più ritornare ... nemmeno se viaggiasse alla velocità della luce.

Il raggio dell'orizzonte degli eventi è noto come **Raggio di Schwarzschild**.

Se noi osservassimo un buco nero "nudo", senza materia che gli vortica in torno, non saremmo in grado di vedere nulla perché tutta la radiazione elettromagnetica verrebbe assorbita.

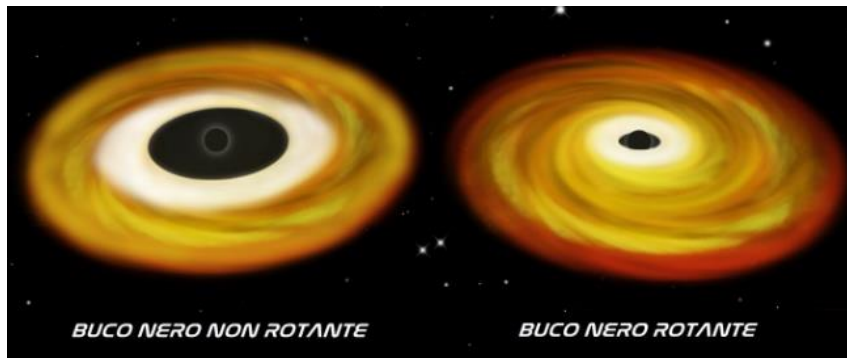
Ma quello che abbiamo visto in M87 ha un disco di materia che gli ruota intorno creando quello che viene definito un disco di accrescimento.

In questo disco c'è polvere e gas che gli turbinano attorno in modo caotico viaggiando a una frazione significativa della velocità della luce.

La temperatura della materia è molto calda: milioni di gradi.

Questo è il "pasto" del buco nero che, nutrendosi in questo modo spettacolare, diventa sempre più grande nel tempo.

La materia proviene da nubi interstellari e da stelle che vengono attratte e smembrate.



Disco di accrescimento e orizzonte degli eventi. Il raggio del bordo interno della parte luminosa del disco di accrescimento dipende dal fatto che il buco nero sia rotante o no

Il disco di accrescimento non arriva, però, a lambire l'orizzonte degli eventi, perché esiste un'orbita interna, di raggio circa 3 volte il raggio di Schwarzschild, entro la quale la materia non riesce a stazionare per molto tempo, anzi ... diciamo che quando entra in questa orbita finisce molto velocemente, con accelerazioni spaventose, all'interno dell'orizzonte degli eventi e sparisce per sempre dalla nostra vista.

Attenzione! Esiste qualcosa che può orbitare più vicino al nostro buco nero ... la luce.

Non avendo massa la luce può orbitare ad una distanza pari a 1.5 volte il raggio di Schwarzschild.

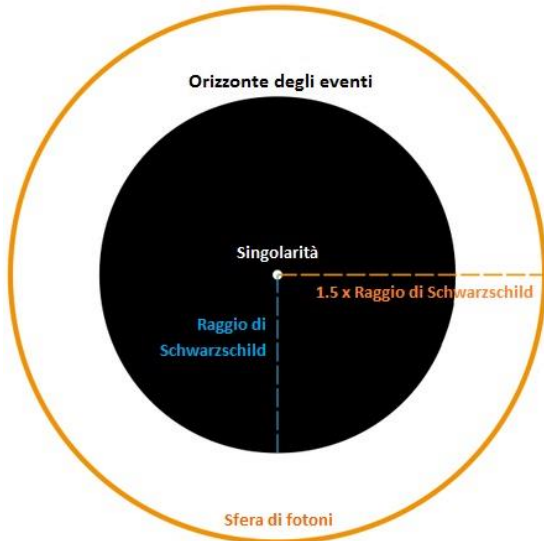
Nel caso della luce, però, non si parla di un anello, come nel caso del disco di accrescimento, ma di un una sfera, perché la luce può pervenire da qualsiasi direzione.

Si parla di una **Sfera di fotoni**. I fotoni si ritrovano in questa "orbita anomala" dalla forma di una sfera, imbrigliati dalla possente gravità del buco nero.



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

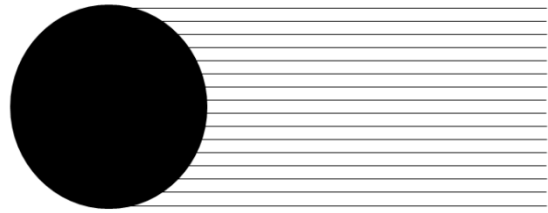


Un osservatore che si trovasse in questa "orbita" sperimenterebbe una cosa molto strana: guardando avanti a sé vedrebbe la sua ... nuca. Questo accade perché i fotoni non procedono in linea retta ma viaggiano in uno spazio ricurvo. La *sfera di fotoni* è comunque un'orbita instabile, in quanto i fotoni che vi capitano o finiscono per cadere a spirale all'interno dell'orizzonte degli eventi in pasto alla singolarità, oppure se ne vanno all'esterno verso l'infinito, liberi di viaggiare nello spazio dopo essersi divincolati dall'abbraccio gravitazionale.

Viene, quindi, da chiedersi: ma cosa abbiamo visto nell'immagine dell'EHT?
L'orizzonte degli eventi?
La sfera di fotoni?
L'orbita interna del disco di accrescimento?

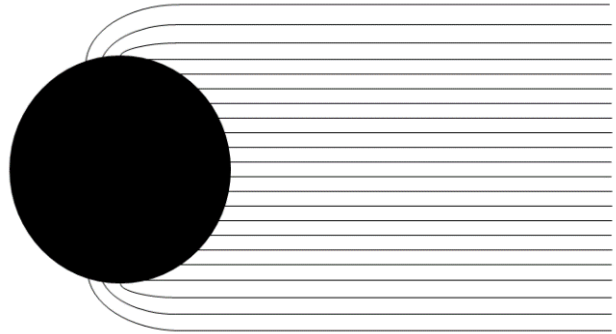
La situazione è piuttosto complessa e comprendere quello che abbiamo visto non è semplice in quanto la gravità deforma fortemente lo spazio-tempo nei dintorni del buco nero. In altri termini, la gravità cambia il percorso della luce cosicché i fotoni non viaggiano in linea retta ma seguono la forma fortemente incurvata dello spazio-tempo.

Proviamo a ragionarci su con una esemplificazione: immaginiamo una realtà in due dimensioni con una serie di raggi paralleli che partono da un osservatore e colpiscono la geometria semplificata di un buco nero.

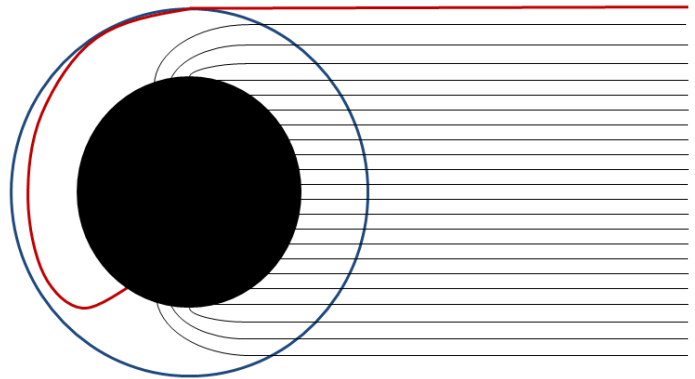


Naturalmente, se i raggi di luce paralleli attraversano l'orizzonte degli eventi non verranno mai più osservati.

Ma i raggi possono arrivare da sopra o sotto l'orizzonte degli eventi. In tal caso si piegheranno e finiranno anch'essi dentro la singolarità.



Anche un raggio di luce che arrivi alla stessa distanza della sfera di fotoni finirà per essere piegato verso il buco nero e curverà fino ad attraversare l'orizzonte degli eventi.

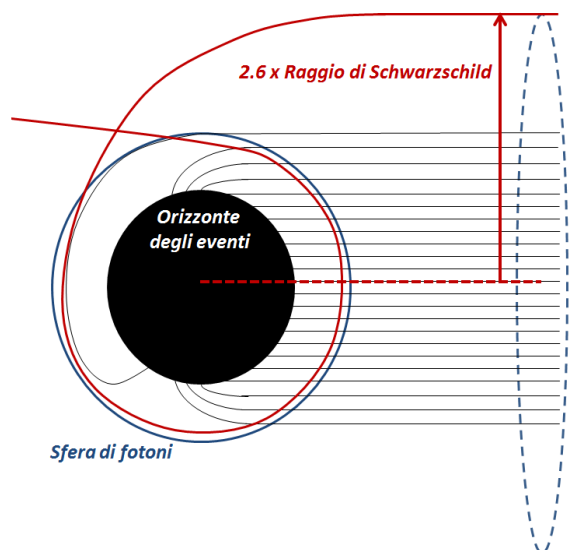


Per avere un raggio che non finisca dentro al nostro buco nero occorrerà che esso arrivi parallelo ad una distanza di 2.6 volte il raggio di Schwarzschild.



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019



Arrivando a questa distanza il raggio sfiorerà la sfera di fotoni e poi riuscirà a sfuggire all'abbraccio gravitazionale.

Possiamo allora concludere che quello che abbiamo visto è grosso modo quest'ombra in cui sono contenuti l'orizzonte degli eventi e la sfera di fotoni:



Ma cosa stiamo guardando esattamente? Un'ombra al cui centro si trova l'orizzonte degli eventi? ... Non precisamente.

Siccome i raggi di luce che arrivano da altre direzioni finiscono per attraversare l'orizzonte, quello che vediamo sono "altre viste" del buco nero - come ad esempio il retro opposto alla nostra direzione - "mappate" su quest'ombra complessiva.

In altri termini guardando il buco nero dal nostro punto di osservazione riusciamo a vedere

l'interezza dell'orizzonte degli eventi come se fosse "spalmato" sull'intera ombra.

Ovviamente parlare di "vedere" non ha molto senso, in quanto si tratta di un'area insondabile da cui non può uscire alcun segnale, ma possiamo definirla come la "mappatura" di tutti i punti della superficie che rappresenta l'intero orizzonte degli eventi.

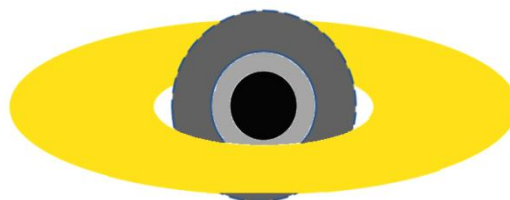
Una ben strana osservazione ... più che un'ombra diciamo che è una estensione dell'orizzonte degli eventi derivante dal comportamento della luce in uno spazio pesantemente deformato dalla gravità. La luce che entra all'interno di questa "ombra" da tutte le direzioni viene deviata per cadere irrimediabilmente all'interno dell'orizzonte degli eventi

Per contro la prima luce che riusciamo a vedere è costituita da quei fotoni che arrivano, da diverse angolazioni, tangenti alla sfera di fotoni e che si dirigono verso di noi delimitando l'ombra del buco nero.

Ma attenzione!

Noi non siamo esattamente perpendicolari al disco di accrescimento, se così fosse vedremmo semplicemente l'ombra descritta.

In realtà ci troviamo ad osservare il disco di accrescimento ad un qualche angolo casuale rispetto al suo piano.



Si potrebbe pensare che si osserverebbe una figura abbastanza semplice.

Una specie di pianeta con gli anelli.

Ma anche in questo caso la gravità ci confonde la vista...

A causa del modo in cui il buco nero deforma lo spazio-tempo la luce percorre strade tortuose e noi arriviamo ad osservare il retro del disco di accrescimento come se venisse piegato verso l'alto e verso il basso nella parte posteriore del buco nero.

Per visualizzare questa cosa ci viene in aiuto la rappresentazione che ha creato Kip Thorne per il buco nero di Interstellar

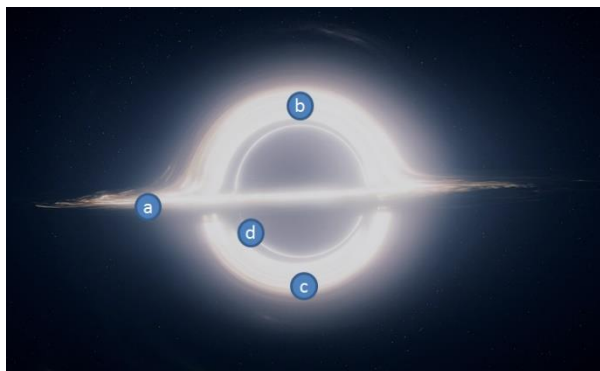


Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

L'immagine di Thorne ci dà un'idea di quello che potremmo osservare se fossimo molto vicini al buco nero.

Una vista davvero spettacolare che faremmo fatica a capire completamente senza l'uso della fisica.



- a. Disco di accrescimento
- b. Immagine della parte posteriore del disco di accrescimento "ripiegata" verso l'alto
- c. Immagine della parte posteriore del disco di accrescimento "ripiegata" verso il basso
- d. Cerchio di luce formato dai fotoni che riescono a sfuggire dalla sfera di fotoni

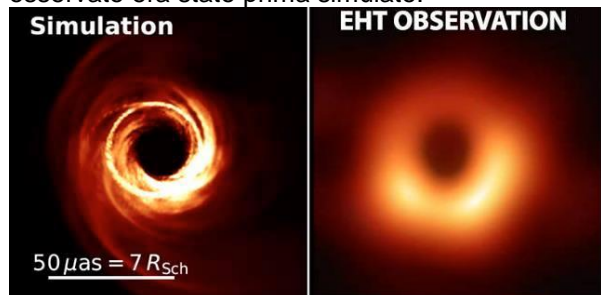
L'immagine di M87 è quindi un enorme risultato perché conferma i modelli che sono stati ipotizzati dai fisici.

Ad esempio, è stato confermato un altro effetto che deriva dal fatto che la materia del disco di accrescimento gira molto velocemente attorno al buco nero: quasi alla velocità della luce.

La parte che viene verso di noi sembrerà più luminosa di quella che si sta allontanando.

L'effetto si chiama *Beaming Relativistico*, ed è stato osservato!

Un altro importante aspetto è che quanto è stato osservato era stato prima simulato:



Il fatto che gli scienziati siano stati in grado di simulare un oggetto così estremo ci dà un'idea di cosa la scienza sia capace di fare oggi.

Ma non è finita.

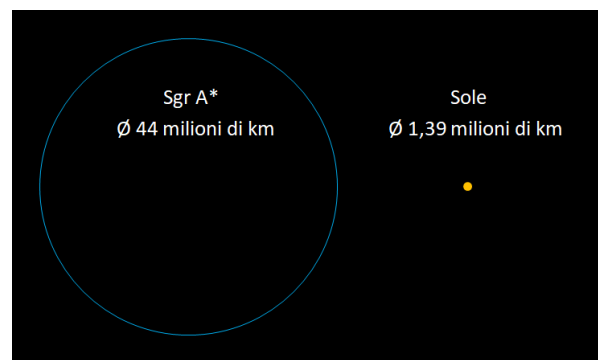
Ora tocca ad un altro buco nero che, però, è meno "fotogenico": si tratta di Sagittarius A* (Sgr A*) il buco nero al centro della nostra galassia.



Simulazione delle orbite di stelle attorno a Sgr A*

Sgr A* è un buco nero super massiccio con massa pari a 4 milioni di masse solari, ed EHT è stato pensato per osservare anche questo oggetto.

Sgr A* è, quindi, 1500 volte più piccolo di M87*, ma è anche 2000 volte più vicino.



Per noi, osservatori dalla Terra, il disco di accrescimento risulta più grande ma il plasma si muove molto più velocemente attorno a Sgr A* in quanto molto più piccolo di M87*.

Infatti, nel caso di M87* il materiale del disco impiega circa due settimane per compiere



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

un'orbita mentre per Sgr A* occorrono solamente 20 minuti.

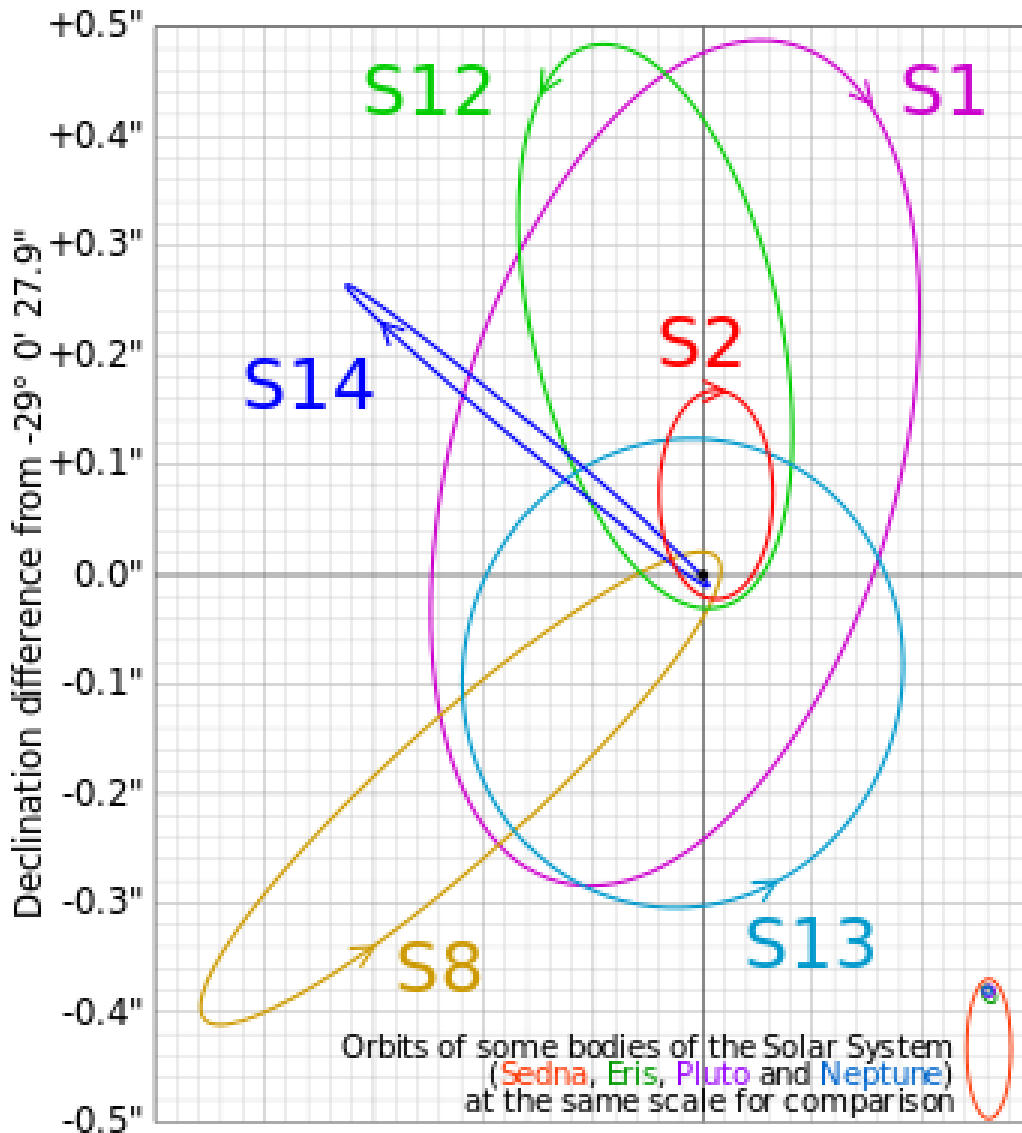
Questo significa che è molto più difficile ottenere un'immagine a fuoco. E come se volessimo fotografare un bambino molto vivace con una foto a lunga esposizione.

Inoltre, tra noi e Sgr A* si trovano nubi e polveri che complicano ulteriormente le cose.

Si tratta comunque di una cosa alla portata di EHT.

Right Ascension difference from 17h 45m 40.045s

+0.5" +0.4" +0.3" +0.2" +0.1" 0.0" -0.1" -0.2"



Attendiamo, quindi, fiduciosi la prossima ... "immagine"!

Roberto Castagnetti

Notare le dimensioni delle orbite delle stelle attorno a Sgr A rispetto a quelle degli oggetti più esterni del Sistema Solare (in basso a destra)*



Le Donne e lo Spazio

Di Ciro & Sofia Sacchetti.

Il lungo cammino delle donne verso le stelle.....

PRIMA PUNTATA.

-Amelia Earhart

-Katherine Johnson

Apriamo con questo articolo una nuova rubrica, Le Donne è lo Spazio. L'intento è quello di far conoscere quale è stato il percorso compiuto dal gentil sesso per emanciparsi in un mondo piuttosto selettivo, dove era dato per scontato che tutto fosse ad esclusivo appannaggio del sesso maschile.

Per fortuna la storia ci insegna che alla fine il rigoroso maschilismo che ha imperversato le nostre società, è pian piano crollato all'inarrestabile caparbietà di Donne che hanno sfidato il sistema dimostrando non solo di essere ampiamente all'altezza dei ruoli ricoperti dal sesso Maschile, ma di essere molte volte superiori agli antagonisti Uomini.

La corsa allo spazio ne è stata la più chiara dimostrazione.

In questa epica gara parallela alla guerra fredda, le donne erano escluse a priori, o quando vennero coinvolte ebbero un ruolo di secondo piano talvolta di pura facciata.

In ognuno di questi articoli saranno descritti due o più personaggi direttamente coinvolti, o che hanno attinenza con queste vicende.

Amelia Earhart.

Amelia Earhart nasce il 21 luglio 1897 ad Atchison in Kansas, all'età di otto anni i genitori lasciano lei e la sorella, mentre questi per motivi di lavoro si trasferiscono in Iowa, come accadeva spesso in quegli anni dove le condizioni e gli orari di lavoro non sempre ti permettevano di accudire figli in tenera età si faceva quindi ricorso a parenti prossimi a cui affidarli, ma per fortuna le due sorelle dopo soli tre anni si ricongiungono con i genitori.



Durante l'adolescenza intraprende i corsi Infermieristici che la porteranno a prestare servizio presso lo Spadina Military Hospital di



Toronto per tutta la durata della prima guerra Mondiale.

Ma è all'età di 23 anni che per la prima volta Amelia incontra il sogno di Icaro che determinerà per sempre la sua strada futura.

Con il padre si reca a Long Beach in California, dove ha luogo un raduno aeronautico presso il Daugherty Airfield, qui al modico prezzo di un dollaro e mezzo sale per la prima volta su biplano per un volo turistico sopra Los Angeles.

Nasce così la sua indomabile passione per il volo....

Siamo nel 1920 le donne non hanno accesso a posti di lavoro di prestigio, o a carriere brillanti, per poter registrare un brevetto è necessario il benessere del marito quando è presente altrimenti non se ne fa



nulla, una ragazza di poco più di vent'anni che vuole diventare Aviatrice non viene accettata facilmente, ma Amelia è determinata ed irremovibile, inizia a prendere lezioni di volo dimostrando a tutti di avere attitudini talvolta ben superiori agli altri compagni di sesso maschile e conseguito il brevetto con l'aiuto della Madre e della sorella corona il suo sogno, acquista il suo primo Aeroplano un Biplano con il quale nel 1922 riuscirà a stabilire il suo primo record di altitudine salendo fino ad una quota di 14000 piedi.

La cosa non passa inosservata e nel 1928 si ha la svolta, il Capitano Hilton H. Railey propone ad Amelia di essere la prima donna a compiere l'attraversata dell'Atlantico, e lei accetta con grande entusiasmo.



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41°- Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

Ma il decollo subirà svariati rinvii causa maltempo ma alla fine il 17 giugno 1928 decolla a bordo di un Fokker F. VII, con lei il pilota Wilmer Stultz e il CoPilota e meccanico Lou Gordon, Amelia avrà mansioni estremamente ridotte il tutto a fronte di una immagine che porterà notorietà alla trasvolata, 21 ore dopo il Fokker battezzato "Friedship" atterra in Galles, qui Amelia è la più acclamata accolta come una eroina, persino il Presidente Americano Coolidge le invia un cablogramma con le sue personali congratulazioni.

Da questa esperienza la Earhart scriverà anche un libro dal titolo "20 HRS, 40 min"

Dopo gli esiti sessisti del Womens' Air Derby, dove dopo molti incidenti mortali per i quali campeggiava il sospetto di sabotaggi, le commenti sessisti della stampa, la Earhart insieme alle seguenti aviatrici: Gladys O donnell, Ruth Nichols, Blanche Noyes, Phoebe Onlie e Louise Thander, decidono di fondare un club per sole Aviatrici con lo scopo di essere trattate al pari degli Aviatori uomini e di essere tutelate.

Il 2 novembre 1929 nasce il circolo "Ninety – Nines" noto anche come "The 99s" oltre alle Aviatrici sopra citate se ne accoderanno altre per arrivare ad un totale di appena ventisei membri, scopo principale era il sostegno e il progresso in campo aeronautico per le Donne, il nome nasce dal primo raduno organizzato proprio da Amelia Earhart dove di 117 invitate se ne presentarono novantanove-

Nel 1931 le imprese della Earhart continuano, viene nominata Presidentessa delle Ninety-Nines,



l'otto aprile a bordo di quello che per alcuni è stato l'antesignano del moderno elicottero L'Autogiro Pitcairn PCA-2 stabilisce il record mondiale di altitudine, raggiungendo i 18415 piedi (5613



metri).

In quell'anno sposa George Palmer Putman, il loro matrimonio risulterà fruttifero per entrambi in quanto lui organizza i voli, le apparizioni della mogli e ne pubblica gli scritti, mentre lei può continuare la sua carriera di aviatrice.

All'inizio del 1932 nessun Aviatore a parte Lindbergh era riuscito nella trasvolata dell'Atlantico in solitaria, la Earhart ci riuscirà a bordo di un Lockheed Vega in quattordici ore, cinquantasei minuti per volare da Terranova a Londonderry nell'Irlanda del nord guadagnandosi il soprannome di "Lady Lindy", diviene anche disegnatrice di moda, progettando una mise di volo per le donne (in particolare per le Ninety-Nines).

Il 24 agosto 1932, è la prima donna ad attraversare in volo gli Stati Uniti senza scalo partendo da Los Angeles fino a



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

Newark (New - Jersey), nel 1935 effettua diversi voli: da Honolulu a Oakland, in gennaio da Mexico City a Newark, entrò nella facoltà della Purdue University sempre nel 1935 come *visiting faculty member* ("membro della facoltà in visita") per consigliare le donne sulla loro carriera e come consulente tecnico per il Dipartimento dell'Aeronautica.

È sulla breccia dell'onda, una bellissima e brillante donna che riceve onorificenze e viene vista intutto il mondo come il simbolo del riscatto Femminile, ma il suo spirito indomito la porta a pensare ad una nuova impresa; la più importante per lei.....



nel 1936 inizia a pianificare l'incoronazione dei suoi sogni, il giro del mondo in aeroplano, non sarebbe stata la prima ma la rotta scelta era di 47000 chilometri seguendo una faticosa rotta equatoriale.

Per una impresa di questa portata era necessario un aereo speciale, la Lockheed di Burbank si offre di realizzare questo aeroplano che nasce il

monoplano bimotore Lockheed L-10 Electra sotto le ferree direttive della Earhart.



Definito da Amelia un laboratorio volante, durante la trasvolata si sarebbero svolti pochissimi esperimenti, era in realtà finalizzato all'impresa e al materiale per il suo successivo libro, per questa impresa viene scelto da Amelia Fred Noonan per la sua grande esperienza sia in volo che in mare.

Primo tentativo.

Il 17 marzo 1937 la Earhart e Noonan sorvolano il primo tratto da Oakland alle Hawaii, dove necessitano di manutenzione a causa di problemi all'elica a passo variabile.

Arrivarono a Ford Island dove si fermarono per 3 giorni, ma alla partenza forse per l'eccessivo carico o per un errore l'aereo fece un testa – coda. Il volo fu momentaneamente annullato.

Secondo tentativo.

Amelia e il marito pianificarono nuovamente la trasvolata intorno al globo da oriente a occidente, decollano da Oakland alla volta di Miami, da lì in sud America, in Africa, in Asia arrivando a Lae in Nuova Guinea il 29 giugno 1937.

Decollarono il 2 luglio, con l'Electra in sovraccarico, rimaneva solo da sorvolare il Pacifico per arrivare alla tappa finale; Howland.

Ad aspettare l'arrivo vi era il Cutter della guardia costiera Statunitense Itasca con il compito di supportare il volo guidando l'Electra fino all'isola durante l'avvicinamento.

A causa di una serie di incomprensioni o errori (i dettagli dei quali sono ancora controversi), l'avvicinamento finale a Howland mediante navigazione radio non ebbe successo. Fred



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41° - Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

Noonan aveva scritto in precedenza di problemi circa la precisione della navigazione mediante la radio. Alcune fonti hanno citato l'apparente non buona comprensione, da parte della Earhart, del radiorilevamento con antenna a telaio Bendix, che all'epoca era una tecnologia molto nuova. Un'altra causa citata sono le possibili confusioni dovute al fatto che l'*Itasca* e la Earhart avevano pianificato le loro comunicazioni usando due sistemi con una differenza di tempo di mezz'ora: Earhart faceva riferimento all'ora legale di Greenwich (GCT, *Greenwich Civil Time*) mentre l'*Itasca* si basava sul sistema navale di individuazione del fuso orario.

Ci furono una serie di altre trasmissioni tra cui nelle ultime il tono della Earhart si fece preoccupato, alle 8.43 l'ultima trasmissione con indicazioni di rotta seguita dall'*Electra*, poi il nulla. Iniziano le operazioni di ricerca che si tramutano in soccorso dove il Presidente Americano autorizza un dispiegamento di forze senza precedenti.....

dell'*Electra* e dei due occupanti non si troverà più alcuna traccia, anche se negli ultimi anni si sono spese pagine e pagine per un presunto ritrovamento presso l'isola di Nikumaroro di resti Umani di una donna identificabile proprio come Amelia Earhart, ma al momento nulla è confermato ufficialmente.



Di Amelia si è scritto, cantato e recitato a lungo, ciò che rimane veramente di questa splendida persona è il coraggio di non fermarsi davanti a niente, a nessuna avversità o pregiudizio, a nessun preconcetto o critica feroce, ha veramente iniziato un lungo processo di riscatto di tutte le donne.

P.S.

Le *Ninety-Nines*, esistono ancora e sono un gruppo molto attivo ai giorni nostri, e ne fa parte

una persona veramente speciale per noi Italiani; Samantha Cristoforetti.

Katherine Coleman Goble Johnson.

"Vorrei essere presente alla riunione" Uomo della NASA **"NON È PREVISTO DAL PROTOCOLLO!!!"**risponde in modo sprezzante.....

Credo che la storia di Katherine Johnson racchiuda un condensato intolleranza e grande coraggio, ovviamente quest'ultimo è la caratteristica principale della Johnson.

Nasce il 28 agosto 1918 a Whitee Suphur Springs, conte di Greenbrier Virginia, da papà Joshua boscaiolo e mamma Joylette Coleman insegnante, fin da bambina dimostra una forte



inclinazione per la matematica, ma seconde le leggi vigenti allora essendo Katherine Afro-Americana non poteva avere diritto ad una adeguata istruzione dopo le scuole dell'obbligo, quindi i genitori affidano Katherine al liceo per studenti di colore nella contea di Kanawha nella Virginia occidentale.

Katherine si diploma a pieni voti all'età di 14 anni, successivamente all'età di 16 anni si iscrive all'università West Virginia State College, anch'essa solo per studenti di colore, segue tutti i corsi di matematica dove si dimostra una studentessa più che brillante, avrà molti professori come mentore tra i quali, la chimica e matematica



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41°- Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

Angie Turner King che la seguiva fin dal liceo, e W.W. Schieffelin

Clayton il terzo Afroamericano ad essersi laureato in America.

Neanche a dirsi, all'età di 18 anni si laurea in matematica e francese con la valutazione di "Magna Cum Laude".

Ma nel 1937 per una studentessa dalle sfavillanti doti vi è solo un mesto incarico di insegnante in una scuola elementare ovviamente Katherine non smette di coltivare la sua passione per la matematica.

Nel 1938 abbatte la prima barriera segregazionista entrando nella Università della Virginia Occidentale nella contea di Monongalia come prima donna Afroamericana, qui decide di seguire gli studi di matematica in campo scientifico dove le possibilità di accesso per una **donna** per giunta di colore sono scarsissime.

Me nel 1953 il Nationals Advisory Committe For Areonautics indice un bando per la selezione di personale di colore con specifica specializzazione in campo matematico per la sezione "Guida e Navigazione"; sarà una vera svolta nella sua vita.

Katherine all'epoca era madre di tre figlie e purtroppo rimasta vedova accetta di buon grado il nuovo lavoro vedendo una vera e possibilità di riscatto sia come donna che come Afroamericana, il primo incarico che riceve il suo team formato esclusivamente da donne di colore, è quello di leggere i dati delle scatole nere degli aerei militari, arriva inaspettatamente un incarico temporaneo nel team di ricerca sul volo spaziale, tutto maschile, e formato tutto da bianchi!

Il primo approccio non fu dei più felici, le dure leggi della discriminazione sia sulle donne che sulle persone di colore la portarono a non essere accettata alle riunioni di team tanto da sentirsi dire...

Lei "*vorrei essere presente alla riunione*" collega "*NON È PREVISTO DAL PROTOCOLLO*"

Ma le sue doti e conoscenze nel campo della geometria analitica erano sbalorditive, tanto da non rientrare più nel Team d'origine, dirà "*dimenticarono di farmi ritornare al vecchio Team*" la sua caparbia unita ad una genuina positività la portarono a scardinare tutte le



barriere razziali e pregiudiziali tanto da essere ben apprezzata sia dai colleghi che dai dirigenti; non si dimenticarono di farla rientrare nel Team di provenienza, se la tennero ben stretta!!!

Avrà accesso alle riunioni discutendo direttamente con il personale di volo e alcuni Astronauti di come avrebbe calcolato le varie traiettorie orbitali, saranno suoi i calcoli per il volo sub-orbitale di Alan Shepard, John Glenn si fiderà solo dei suoi calcoli che smentivano quelli del primo super Computer IBM e aveva ragione lei, calcolerà la traiettoria della rotta cis-Lunare per la missione Apollo11 ricevendo i ringraziamenti di Neil Armstrong, calcolerà le rotte per altre missioni Apollo avendo un ruolo fondamentale nel salvataggio degli Astronauti della missione Apollo13, lavorerà alle rotte orbitali delle missioni Space Shuttle alla Earht Resources Satellite e



Associazione Culturale "Il C.O.S.MO." (Circolo di Osservazione Scientifico-tecnologica di Modena); C.F.:94144450361 pag: 27 di 28

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

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



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 41°- Anno10 – N° 2 - 1/06/2019

parteciperà ad un studio per una missione su Marte.

La sua non è stata solo una carriera sfolgorante, ha anche avuto il merito di aprire pian-piano le porte della NASA a ruoli di rilievo non solo alle colleghe Afroamericane, ma alle donne in genere, arrivando oggi ad avere direttori del Mission Control, tecnici ed ingegneri, e tante altre figure chiave tutte di sesso femminile.

Dopo la morte del primo marito James Francisco Goble nel 1956, si risposerà nel 1959 con il Tenete Colonnello James A. Johnson, lavorerà alla NASA fino al 1986, anno in cui andrà in pensione.

Il 16 novembre 2015 riceve dal Presidente Barak Obama la Medaglia Presidenziale della Libertà.

Il 5 maggio 2016 le viene dedicato un nuovo impianto il Katherine G. Johnson Computational Research presso il Langley Research Center a Hampton in Virginia proprio in occasione del cinquantacinquesimo anniversario del lancio di Alan Shepard che lei contribuì a rendere possibile.

Il 26 agosto 2018 Katherine Johnson ha compiuto 100 anni, e continua a tutt'oggi a spronare e incoraggiare i giovani allo studio di tutte materie in campo scientifico.....



Si chiude così il primo appuntamento della rubrica "Le Donne è lo Spazio"