



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

## EDITORIALE.

### **Viaggiare domani nello spazio.**

Nell'ultimo editoriale a proposito del "viaggiare nello spazio" ho cercato di restare con i piedi per terra, come mia abitudine. Ma su questo numero vorrei dare sfogo alla fantasia, pur restando nel campo delle possibilità di sviluppo che oggi abbiamo sperimentato. Senza disturbare i nostri beniamini scrittori di fantascienza, (che spesso hanno influenzato la realtà, dal raggio laser ai satelliti geostazionari, ai viaggi interplanetari ed alle stazioni spaziali), possiamo cercare di proiettarci in avanti e prevedere come potrebbe essere domani un viaggio spaziale, se certe tecnologie oggi in fase embrionale si concretizzeranno realmente.

Diciamo subito che la palla al piede per i viaggi a lungo raggio, quelli interstellari per intenderci, resterà sempre un banalissimo vincolo della termodinamica, per l'esattezza il terzo principio: **"ad ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria!"** Bella fregatura!

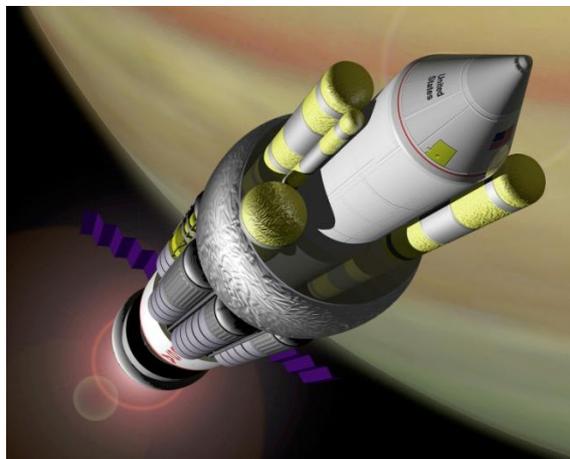
Quando Isaac Newton nel 1687 gettò le basi di questo principio non poteva certo immaginare quanto sarebbe stato disastroso per l'astronautica. Infatti, a parte qualche controverso esperimento, come **"il motore impossibile"** della NASA, di cui parleremo ampiamente in un articolo su queste pagine, temo che questo principio ci obbligherà anche in futuro a portarci dietro, oltre al combustibile per produrre energia, pure il propellente da **"sparare"** fuori dagli ugelli per provocare una reazione, cioè una spinta, nella direzione che vogliamo noi. Questo significa parecchie migliaia di tonnellate di idrogeno, che gradualmente verrà espulso dal retro della nave per modificarne direzione, velocità e assetto.

Ma per fortuna lo spazio profondo ci riserva anche dei vantaggi: non c'è praticamente attrito nello spazio quindi, raggiunta una certa velocità relativa, la si può mantenere indefinitamente, fino a che non si decida di cambiare rotta o velocità, con i soliti mezzi. Io comunque sono ottimista e credo che, quando la volontà di progredire sarà "percepita" dai paesi che possono permetterselo, si arriverà alla propulsione nucleare a fusione. Questa tecnologia ridurrà di alcuni ordini di grandezza il peso del combustibile, e di poco anche quello del propellente (perché aumenterebbe la velocità di uscita dall'ugello). Renderà quindi veramente "normale" l'esplorazione del nostro sistema solare e forse anche la sua colonizzazione.

Non sarà però sufficiente per andare oltre, su altre stelle. Forse anche la tanto agoniata **"antimateria"**, qualora **si riuscisse a produrla a tonnellate e non a millesimi di picogrammi**, ci permetterebbe questo salto di qualità. Sto dicendo che dal nostro sistema solare non ci schiederemo mai? Mah? Forse, o forse no. Vedremo, anzi credo giusto dire vedrete o forse ancora meglio vedranno i nostri nipoti di là da venire! Noi cominciamo a parlarne ora, a partire da questo numero.

*Il presidente*

Luigi Borghi ([borghiluigi23@gmail.com](mailto:borghiluigi23@gmail.com))



*Il progetto Orione a propulsione nucleare.*

## In Breve

<b>Astronautica. Di Luigi Borghi</b> .....	Pag. 2
L'energia e la spinta delle prossime astronavi.	
<b>Astrofisica. Di Luigi Borghi</b> .....	Pag. 11
La ragnatela cosmica e inflazione dell'universo.	
<b>Astronautica. Di Ciro Sacchetti</b> ....	Pag. 18
Mercury 13	



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

## L'energia e la spinta delle prossime astronavi.

Di Luigi Borghi

Come ho premesso nell'editoriale, voglio provare a fare un salto nel futuro prossimo (ma neanche poi tanto lontano), dove alcune tecnologie emergenti come gli RTG (acronimo in inglese di *radioisotope thermoelectric generator*) ed esperimenti che producono risultati in contrasto con le più elementari leggi della fisica (il EM Drive o "motore impossibile della NASA), usciranno dai laboratori di ricerca per entrare nella pancia di un nuovo vettore tutto da inventare.

Non do nulla per scontato anzi, per quanto riguarda EM-Drive, penso che sarà difficile arrivare ad ingegnerizzare una cosa che non si sa nemmeno perché funziona.... ma tutto è possibile!

Cominciamo dicendo che per poter viaggiare molto lontano, nello spazio profondo, occorre molta energia e molto propellente.

Possiamo dividere l'energia necessaria ad una astronave in due utenze: quella per espellere il propellente dagli ugelli quando necessario e quella per far funzionare la baracca.

"Baracca" è un po' restrittivo, ma se confrontiamo le nostre attuali astronavi con quelle fantascientifiche di Star Track, capite che è più che centrato. Infatti la baracca ha bisogno di energia elettrica per far funzionare computer, condizionamento, sopravvivenza, comunicazioni ed illuminazione.

Quando siamo in prossimità della Terra, diciamo all'interno dell'orbita di Marte, questa energia può essere fornita dal Sole attraverso pannelli fotovoltaici, con accumulo su batterie.

Questa è la fonte di energia della stazione spaziale internazionale (ISS).

A parte il fatto che i pannelli richiedono tanto spazio (in rapporto all'energia che trasformano), c'è da dire che, se andiamo oltre Marte, i raggi del Sole sono talmente scarsi, che non giustificano più il dispiegamento di "campi da calcio" di pannelli solari per accendere un computer di piccola taglia.

Quindi, ecco che l'avvento degli RTG, presenti già sulle sonde Mariner e Pioneer, fin dagli anni '70, ha risolto in parte il problema... creandone però degli altri.

Come funziona un RTG lo abbiamo già illustrato su questo periodico, quindi non torno nel dettaglio, ma riassumo dicendo che attraverso l'effetto *Seebeck* si converte direttamente il calore di un elemento radioattivo, come il Plutonio, in energia elettrica, senza organi in movimento e con autonomie di decenni.

### Che cosa è l'effetto Seebeck?

In un circuito costituito da conduttori metallici o semiconduttori, una differenza di temperatura genera elettricità. È l'opposto dell'effetto Peltier (vedi anche

[https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto\\_Seebeck](https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_Seebeck) )

### Come funziona un RTG?

Le sostanze radioattive generano calore naturalmente come si trasformano spontaneamente in altri elementi. Il Plutonio è uno di questi elementi.

Gli RTG fanno uso di questo calore come combustibile per produrre energia elettrica utile per l'uso in un veicolo spaziale.

Quelli della NASA oggi sfruttano il calore dal decadimento radioattivo naturale di ossido di plutonio-238.

Il primo RTG nello spazio fu installato dagli Stati Uniti su un satellite nel 1961. Altri hanno alimentato i Voyager della NASA fin dal loro lancio nel 1977; più di 16 miliardi chilometri di distanza.

I Voyagers sono i veicoli spaziali più lontani dalla Terra ed i loro RTG stanno ancora generando corrente!

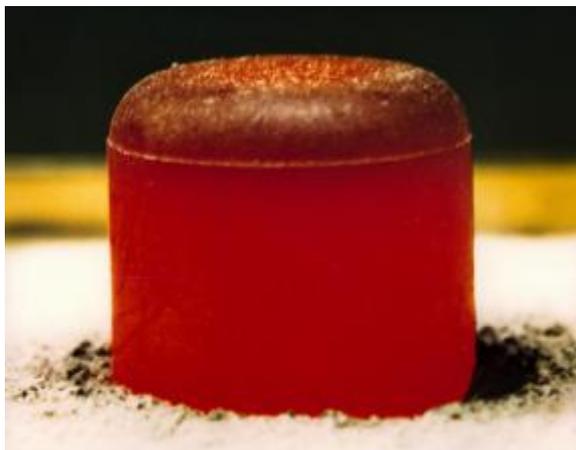
Gli RTG hanno permesso a molte altre missioni nello spazio profondo di funzionare e rimandarci indietro una ricca serie di dati e di risultati per la scienza, tra cui la sonda Cassini sul sistema Saturno, il rover Curiosity su Marte della NASA e la missione New Horizons, che ha volato oltre Plutone nel 2015.

Nel caso della missione Cassini il generatore termoelettrico contiene 18 moduli separati, mentre il Multi-Mission Radioisotope Thermoelectric Generator (MMRTG), usato ad esempio per il Mars Science Laboratory (Curiosity), è composto da 8 moduli e fornisce 120 W di potenza elettrica.



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017



**Un pallet di  $^{238}\text{PuO}_2$  come quello usato negli RTG delle missioni Cassini e Galileo . Questa foto è stata scattata dopo aver isolato il pallet sotto una coltre di grafite per alcuni minuti e poi rimosso la coperta. Il pallet è incandescente (rosso caldo) a causa del calore generato dal decadimento radioattivo (principalmente  $\alpha$ ). La potenza iniziale è di 62 watt.**

Gli RTG utilizzano termocoppie (l'effetto **Seebeck**) per convertire il calore del materiale radioattivo direttamente in energia elettrica. Questa conversione, anche se molto affidabile e di lunga durata, è molto inefficiente: risultati superiori al 10% non sono mai stati raggiunti e la maggior parte RTGs hanno efficienze tra 3%-7%.

**Ma ci sono altri due problemi: il pericolo di contaminazione radioattiva dell'ambiente circostante e la disponibilità del plutonio.**

Il plutonio infatti è un prodotto del processo di produzione di armi nucleari (bombe), che con la

firma del trattato di non proliferazione di tali armamenti ha cessato di essere prodotto. Per ora si va ancora avanti con le scorte (sia da parte americana che russa) che però si stanno esaurendo.

**Schema di un RTG usato sulla sonda Cassini.**

Filmato: <https://youtu.be/47UotH8-9VU>

**Partiamo dall'inquinamento radioattivo.**

Nel caso di fuoriuscite dal contenitore del combustibile, il materiale radioattivo (plutonio) può contaminare l'ambiente.

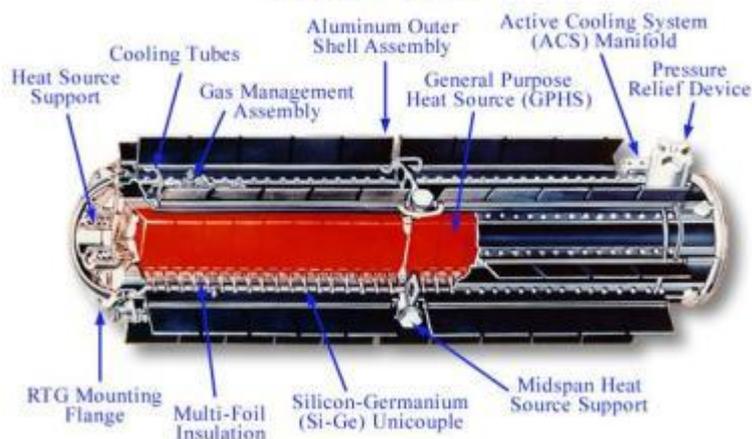
Per il veicolo spaziale la preoccupazione principale è che, se un incidente dovesse verificarsi durante il lancio o un successivo passaggio di un veicolo spaziale vicino alla terra, materiale nocivo potrebbe essere rilasciato in atmosfera. Pertanto l'uso in veicoli spaziali o altrove ha generato polemiche. Tuttavia, questo evento non è considerato probabile con gli involucri appositamente disegnati a questo scopo. Per esempio, lo studio di impatto ambientale per la sonda Cassini-Huygens, lanciata nel 1997 stima la probabilità di incidenti di contaminazione nelle varie fasi della missione. La probabilità di un incidente che possa causare il rilascio di materiale radioattivo da uno o più dei suoi 3 RTGs (o dalle sue 129 unità riscaldatrici a radioisotopo) durante i primi 3,5 minuti dal lancio è stata stimata a 1 su 1.400; le possibilità di un rilascio più tardi nell'ascesa in orbita erano 1 su 476; dopodiché la probabilità di un rilascio accidentale è caduta a meno di 1 su 1 milione.

**Per quanto riguarda la disponibilità di plutonio,** benché la quasi totalità sia di

origine sintetica, tracce molto tenui si trovano in natura nei minerali dell'uranio. Provengono da un processo di cattura neutronica da parte di  $^{238}\text{U}$  che si converte dapprima in  $^{239}\text{U}$ , che subisce due decadimenti beta convertendosi poi in  $^{239}\text{Np}$  e quindi in  $^{239}\text{Pu}$ . Lo stesso processo è usato per produrre  $^{239}\text{Pu}$  nei reattori nucleari. Una concentrazione significativa di plutonio naturale si trova **al sito del fiume Oklo nel Gabon.**

Per via della loro lunga emivita (**80 milioni di anni**) alcune tracce di  $^{244}\text{Pu}$  risalgono alla nascita del sistema solare, prodotti dalle esplosioni di supernova.

## GPMS-RTG



Associazione Culturale "Il C.O.S.MO." (Circolo di Osservazione Scientifico-tecnologica di Modena); C.F.:94144450361 **pag: 3 di 24**

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.

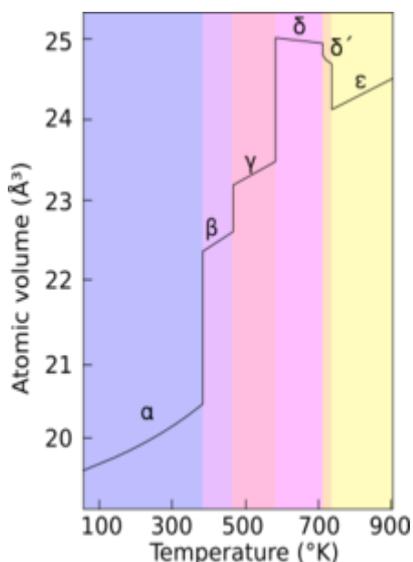
Può essere utilizzata solo dai soci per scopi didattici. - **Costo:** Gratuito sul WEB per i soci - **Arretrati:** Disponibili e gratuiti sul WEB per i soci.



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

Dal 1945 si calcola che le esplosioni nucleari abbiano rilasciato in atmosfera circa 10 tonnellate di plutonio.



**Effetto della temperatura sul volume atomico del plutonio.**

**L'isotopo  $^{239}\text{Pu}$  è il prodotto fissile fondamentale per la maggior parte delle armi nucleari.**

Viene normalmente prodotto nei reattori nucleari esponendo  $^{238}\text{U}$  a un flusso di neutroni: la reazione nucleare è detta fertilizzazione.

Questo si trasforma in  $^{239}\text{U}$  che subisce due rapidi decadimenti beta, trasformandosi prima in  $^{239}\text{Np}$  e successivamente in  $^{239}\text{Pu}$ . Al termine dell'esposizione il  $^{239}\text{Pu}$  formatosi risulta mescolato ad una ingente residua quantità di  $^{238}\text{U}$  e a tracce di altri isotopi dell'uranio, nonché di eventuali prodotti di fissione; viene purificato quindi per via chimica.

Se  $^{239}\text{Pu}$  cattura a sua volta un neutrone, si trasforma però in  $^{240}\text{Pu}$ , un isotopo che, rispetto al precedente, ha una probabilità 10.000 volte maggiore di fissione spontanea, aumentando corrispondentemente il rischio di detonazione non innescata; per questo motivo un plutonio ricco del suo isotopo 240 risulta inutilizzabile nelle armi nucleari perché emette costantemente neutroni, rendendone problematica la manipolazione, e rischiando di far detonare parte dell'arma prima dell'inesco.

Inoltre è impossibile distinguere chimicamente  $^{239}\text{Pu}$  da  $^{240}\text{Pu}$ , sarebbe quindi necessario separarli per via fisica, un processo difficile e costoso (simile a quello impiegato per l'arricchimento dell'uranio). Per questa ragione,

nel caso si voglia ricavare il plutonio-239 l'irraggiamento di  $^{238}\text{U}$ , non va mai protratto oltre una certa soglia oltre la quale la concentrazione di plutonio-240 diventa inaccettabilmente alta.

Quindi è evidente che il plutonio non è certo un elemento a cui dargli troppa confidenza e si fa pure desiderare ma, pur salvaguardando la "non proliferazione" che ritengo indispensabile, sono convinto che accordi o "scappatoie" per produrlo nuovamente verranno presto concretizzati.

Appare chiaro da ciò che abbiamo evidenziato l'ampio spazio per migliorare questa tecnologia, ed i ricercatori del JPL ci stanno provando con una versione migliorata degli eMMRTG che usano come termocoppia un nuovo tipo di materiale chiamato **skutterudite**.

**Il nuovo eMMRTG** fornirebbe una potenza del **25% in più** rispetto al generatore di Curiosity all'inizio della missione. Inoltre, poiché i skutterudites naturalmente degradano più lentamente che i materiali attuali nel MMRTG, un veicolo equipaggiato con un eMMRTG avrebbe almeno il 50% di vita di progettazione in più rispetto ai 17 anni previsti oggi.

**Che cosa sono skutterudites?** Sono minerali all'arseniuro di cobalto contenente quantità variabili di nichel e ferro che hanno proprietà uniche e che li rendono particolarmente utili per i generatori RTG. Questi materiali conducono l'elettricità come il metallo, ma conducono il calore come il vetro e possono generare tensioni elettriche considerevoli (rispetto alla termocoppia classica *rame/costantina o chromel/alumel*).

Materiali con tutte queste caratteristiche sono difficili da trovare. Una pentola di rame, ad esempio, è un ottimo conduttore di elettricità, ma diventa calda rapidamente. Il vetro, d'altra parte, è un buon isolante al calore, ma non può condurre l'elettricità. Queste due proprietà sono opportune contemporaneamente in un materiale termoelettrico che converta il calore in energia elettrica.

Questo minerale è stato scoperto nel 1845 nelle miniere Skuterud, Norvegia.

L'RTG di Curiosity, il "Multi missione RTG" (MMRTG), è composto da 768 termocoppie che circondano una struttura centrale, tutte rivolte nella stessa direzione verso la fonte di calore, al centro del generatore. Con l'eMMRTG si avrebbe lo stesso numero di termocoppie, ma tutte sarebbero fatte da materiale skutterudite invece



# Il C.O.S.Mo. NEWS

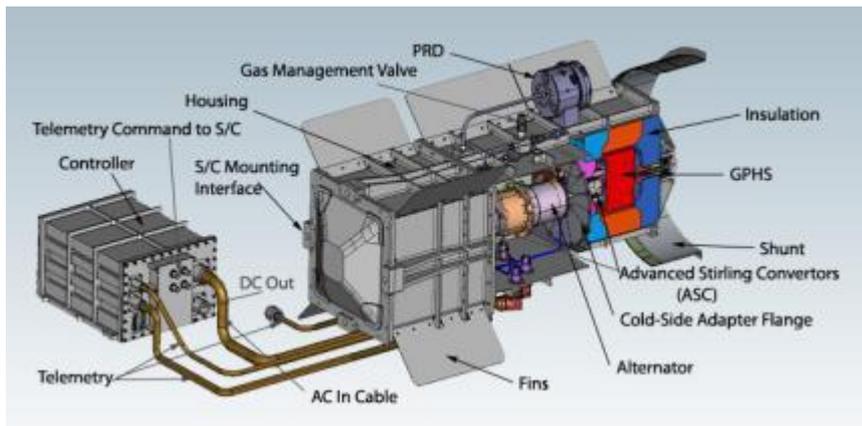
Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

delle leghe di tellurio utilizzate attualmente, producendo 150W anziché 120W.

**Ma c'è dell'altro che bolle in pentola! Ci sta lavorando il NASA Glenn Research Center.**

**Si tratta di un Advanced Stirling radioisotope generator (ASRG)**

(Generatore di Stirling avanzato al radioisotopo).

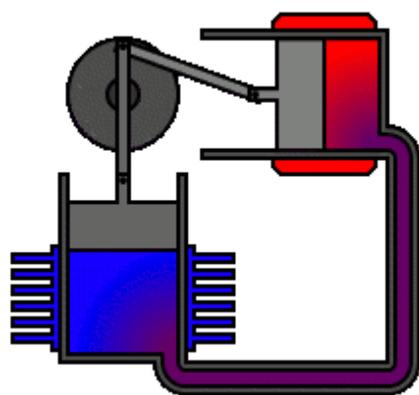


**Schema dell'avanzato generatore del radioisotopo di Stirling.**

(Fonte e Credit Wikipedia)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced\\_Stirling\\_radioisotope\\_generator](https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Stirling_radioisotope_generator)

Questo sistema utilizza una tecnologia di conversione di potenza Stirling per convertire il calore di decadimento radioattivo in energia elettrica per l'uso su veicoli spaziali. Il processo di conversione di energia utilizzato da un ASRG è



circa quattro volte più efficiente degli RTG precedenti, quindi a parità di potenza di uscita,

permette di utilizzare circa un quarto di plutonio-238.

Per chi non conosce la macchina di Stirling (vedi immagine a sinistra, credit Wikipedia), è un motore alternativo a combustione esterna,

inventato da Robert Stirling nel 1816. Funziona a ciclo chiuso utilizzando un gas come fluido termodinamico, solitamente aria o azoto oppure, nelle versioni ad alto rendimento, **elio o idrogeno**. Quando viene raggiunta una sufficiente differenza di temperatura tra il suo punto caldo (in alto) ed il punto freddo (in basso), si innesca una

pulsazione ciclica (opportunamente avviata all'inizio), normalmente trasformata in moto alternato da pistoni. La pulsazione perdura fino a quando si continua a mantenere la differenza di temperatura, somministrando calore al punto caldo e sottraendone al freddo.

Lo sviluppo dell'ASRG è stato intrapreso nel 2.000 sotto il patrocinio del United States Department of Energy (DoE), Lockheed Martin Space

Systems e il laboratorio di ricerca di Stirling del NASA Glenn Research Center (GRC) per potenziali missioni spaziali future.

Nel 2012, la NASA ha scelto una missione solare (InSight), come missione interplanetaria Discovery 12, che avrebbe altrimenti avuto bisogno di un sistema di alimentazione RTG, con il lancio previsto nel 2018.

Il DoE ha poi annullato il contratto di Lockheed a fine 2013, dopo che il costo era salito a oltre \$ 260 milioni, circa \$ 110 milioni più del previsto. Inoltre la NASA ha bisogno di maggiori finanziamenti per la continua produzione di plutonio-238 (che verrà utilizzata per gli esistenti MMRTGs per le sonde a lungo raggio nel frattempo).

Nonostante la risoluzione del contratto di sviluppo dell'ASRG, la NASA continua con un piccolo investimento per la sperimentazione del convertitore Sterling con tecnologie sviluppate da Sunpower Inc e Infinia Corporation, oltre all'unità fornita dalla Lockheed e un tubo di calore consegnato dalla Advanced Cooling Technologies, Inc. Sistemi di produzione di energia con unità ASRG adatti per il volo non sono previsti fino al 2028.

**Specifiche previste.** La maggiore efficienza di conversione del ciclo Stirling rispetto a quello dei generatori termoelettrici del radioisotopo (RTGs) usati nelle missioni precedenti avrebbe prodotto



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

un vantaggio della riduzione di un quarto del combustibile PuO<sub>2</sub> e metà della massa:

- Potenza nominale: 130 W
- Massa: 32 kg (71 lb)
- L'efficienza del sistema: ≈ 26%
- Massa totale dei plutonio-238-carbonica: 1,2 kg (2,6 libbre)
- Plutonio ospitato in due moduli di Fonte di calore scopo generale "Pu<sup>238</sup> mattoni"
- Dimensioni: 76 × 46cm × 39 (2,5 ft × 1,5 ft × 1.3 ft)

## Ora abbiamo l'energia per l'astronave, adesso bisogna spingerla!

Bene! Abbiamo capito come faremo sulle prossime astronavi a produrre energia elettrica per alimentare i nostri automatismi, i nostri computers di bordo e le comunicazioni. In attesa che arrivi un auspicabile generatore a fusione (io non lo vedrò di certo!), che permetterà di accedere a fonti di energia di almeno 5 ordini di grandezza superiori, dobbiamo capire come fare per spingerla!

Credo che anche su questo tema dovremo remare ancora parecchio!

Attualmente i "muscoli" per spingere un'astronave fuori dal campo gravitazionale terrestre, sono disponibili solo come energia chimica ricavata dalla combustione di un combustibile ed un comburente. Questo è il metodo peggiore (come rendimento) per produrre energia, ma sicuramente il più semplice, disponibile e potente per far decollare da terra una qualsiasi cosa che superi i pochi grammi di peso.

Sì, non c'è altro! Il vecchio razzo dei padri dell'astronautica quali: *Kostantin Tziolkovsky; Robert Goddard; Sergej Korolev; Hermann Obert e Werner Von Braun!*

Migliorati, resi più sicuri, potenti, intelligenti, ma i muscoli vengono da lì!

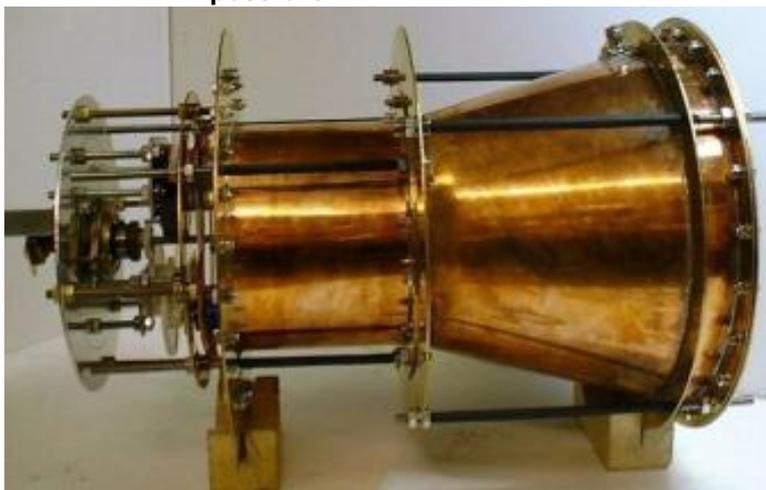
Certo che quando la nave è già in orbita, diciamo che è in caduta libera (e qui sta su da sola), basta una piccola spinta per imprimere una piccola accelerazione. Se la spinta permane per molto tempo (non minuti come con un razzo chimico, ma giorni, mesi, anni), allora la cosa comincia a farsi interessante. Si possono raggiungere velocità elevatissime. In questo ambiente, cioè la spinta nel vuoto, si sono fatti veramente passi da

gigante. I motori a ioni, al plasma e comunque i cosiddetti motori elettrici, convertono l'energia elettrica in velocità di uscita di un fluido propellente, il quale produce una spinta. Normalmente il fluido è un plasma di idrogeno o altro gas.

Il più famoso di questi, di cui abbiamo ampiamente discusso su queste pagine, è il VASIMIR, sperimentato per la prima volta dal Massachusetts Institute of Technology nel 1983. La versione moderna della Ad Astra Rocket Company (AARC), il VX-200 produce una spinta di 5 newtons, con 200KW di potenza (25mN/kw).

Con a disposizione pannelli solari o un ASRG o meglio ancora, un auspicabile generatore elettrico nucleare, il problema del combustibile e dell'energia è risolto! Ma rimane una grossa palla al piede che è il gas da caricare nella stiva, alla partenza, il propellente! Se si dovesse intraprendere un viaggio molto lungo, che richieda manovre direzionali e rallentamenti all'arrivo, la massa di propellente raggiungerebbe valori impossibili. È questo uno dei grandi problemi che ci impediranno di andare oltre il nostro sistema solare!

**Ecco perché la NASA sta indagando (o perdendo tempo, ma ne vale la pena) con un nuovo tipo di motore, che tanto per inquadrarlo bene lo ha chiamato "Il motore impossibile"!**



**Eccolo qui in una foto che circola ormai dallo scorso anno su internet. (Credit: Roger Shawayer)**



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

## Cos'ha di speciale?

**Semplicemente viola la terza legge di Newton, che afferma che tutte le forze devono avere un'uguale e opposta reazione.**

**In sostanza questo motore parrebbe (il condizionale è d'obbligo) trasformare l'energia elettrica, sottoforma di microonde, direttamente in spinta, senza la necessità della reazione, cioè senza dover "sparare" fuori dagli ugelli alcunchè!**

Beh, dal mio punto di vista, sarebbe la più grande invenzione dopo la ruota, la soluzione ai problemi dell'astronautica!

I risultati dei test che la NASA ha recentemente ripetuto sul "motore impossibile", chiamato **EM Drive**, sono trapelati e rivelano che il sistema di propulsione controverso è capace davvero di generare spinta nel vuoto. Era già stato visto l'effetto lo scorso anno, quando se ne cominciò a parlare. **Noi abbiamo fatto un servizio sul n° 24 di Cosmo news, anno 7, 1/3/2015.** Ma il valore della spinta rilevato dagli scienziati era talmente basso e dello stesso ordine di grandezza del rumore di fondo che era stato considerato un errore di lettura. Forse sono stati condizionati anche dal fatto che la fisica diceva che non poteva funzionare. Ma la posta in gioco è immensa, quindi sotto sotto ci hanno riprovato con strumentazione più sensibile.

L' Unità EM ha fatto notizia, perché offrirebbe l'incredibile possibilità di arrivare su Marte in soli 70 giorni.

Ma c'è un grosso problema: secondo Newton e la nostra comprensione corrente del mondo intorno a noi, un sistema di propulsione, per spingere in Avanti, deve cacciare fuori qualcosa dalla parte opposta (di solito il combustibile bruciato per razzi).

**Ma l'unità EM produce spinta senza carburante o propellenti!**

### **Come funziona l'EM Drive?**

Semplicemente **facendo rimbalzare microonde (fotoni) avanti e indietro all'interno di una cavità di metallo chiusa a forma di cono (quella che si vede nella foto).**

Quel movimento determina la 'punta fine' dell'unità EM per generare una spinta nella direzione opposta.

**Nonostante anni di test e di dibattito, l'unità rimane discutibile. La linea di fondo è che, sulla carta, secondo le leggi della fisica, non dovrebbe funzionare, ma in realtà, test dopo test, l'unità EM continua a lavorare!**

L'anno scorso, per tentare di verificare in modo indipendente o di sfatare una volta per tutte l'unità EM, è stato coinvolto il laboratorio della NASA **Eagleworks**. A fine 2015, una nuova relazione sui test è però trapelata, mostrando che non solo l'unità EM funziona, ma genera anche alcuni impulsi di spinta piuttosto sorprendenti.

Per essere chiari, nonostante le voci che il "paper" del test NASA su queste prove **ha superato il processo di peer-review**, la versione che è stata rilasciata non è stata pubblicata in una rivista accademica! Così, per ora, questo è solo un gruppo di ricercatori (puntualizzo RICERCATORI e non ciarlatani) che relazionano sui loro risultati, senza alcuna verifica esterna. Il documento si intitola *"Misurazioni di una spinta propulsiva a radio-frequenza da una cavità chiusa e nel vuoto"*, ed è stato pubblicato online e visibile a tutti sulla rivista 'Journal of Propulsion and Power dell'American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA).

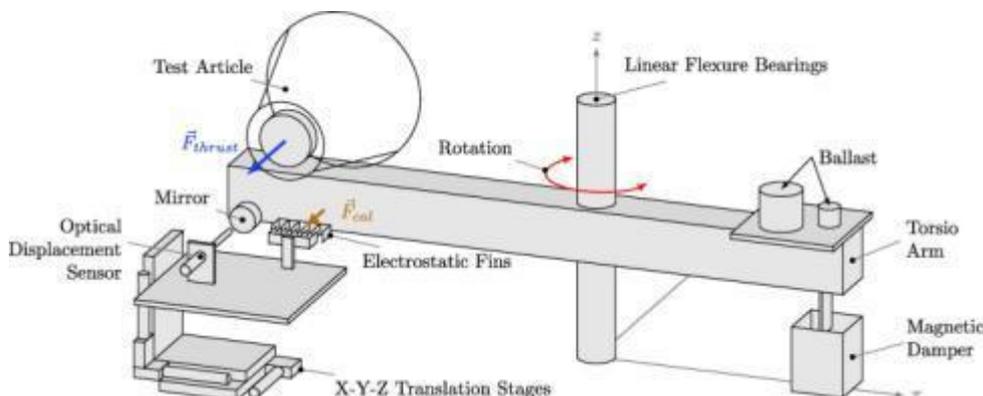
<https://drive.google.com/file/d/0B7kgKijop0ibm94VUY0TVktQIU/view>

Ma il documento conclude che, dopo che le misurazioni sono state depurate dagli errori, **l'unità EM genera nel vuoto una forza di 1,2 millinewtons per ogni kilowatt.**

Non sembra una spinta molto importante! Per dirla in prospettiva, il super-potente propulsore a effetto Hall genera una spinta di **60 millinewtons per ogni kilowatt**, il VASIMIR ne fa 25, un ordine di grandezza più che l'unità EM.

**Ma il propulsore a effetto Hall ed i VASIMIR utilizzano carburante e richiedono serbatoi per trasportare pesanti propellenti, l'EM Drive no!**

Le Vele solari (o vele fotoniche), per considerare l'unico altro sistema che fornisce una spinta senza bisogno né di carburante, né di combustibile, generano una forza fino a 6,67 micronewtons per ogni kilowatt di luce solare (**due ordini di grandezza meno dell'EM della NASA**). Ma per avere una spinta pari a quella dell'EM Drive, **occorrerebbe una vela di 114 metri di lato** (13.000 m<sup>2</sup> a 4,6 µPa per m<sup>2</sup>).



comprensione di come funziona il sistema (o se funziona), ma un sacco di menti brillanti ora prendono seriamente in considerazione la possibilità che potremmo avere trovato il modo per viaggiare nello spazio senza l'uso dei combustibile per razzi.

Il team Eagleworks della NASA ha misurato la spinta dell'unità EM usando un pendolo a bassa Spinta (**vedi figura sopra**) presso il centro spaziale Johnson e le prove sono state eseguite a 40, 60 e 80 watt. Hanno cercato in tutti i modi di capire se la spinta poteva essere il risultato di un'anomalia del sistema, ma per ora, non sembra essere il caso.

Il team riconosce che occorre ancora **più ricerca per eliminare la possibilità che l'espansione termica possa in qualche modo distorcere i risultati.**

Inoltre fa capire che questo test non è stato progettato per ottimizzare la spinta dell'unità EM, ma semplicemente per verificarne la funzionalità, quindi ulteriori test finalizzati potrebbero rendere il sistema di propulsione più efficiente e potente.

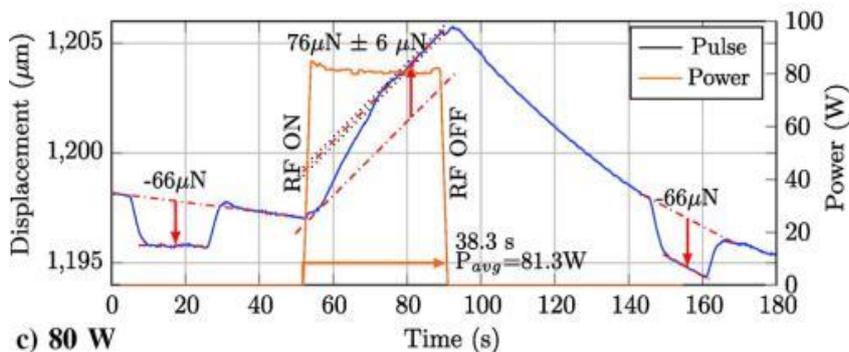
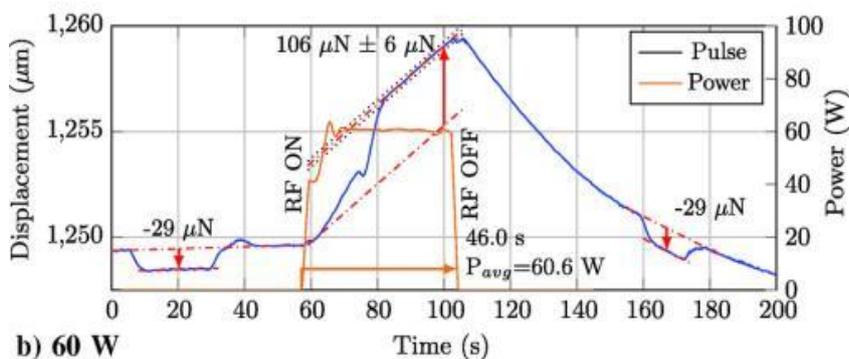
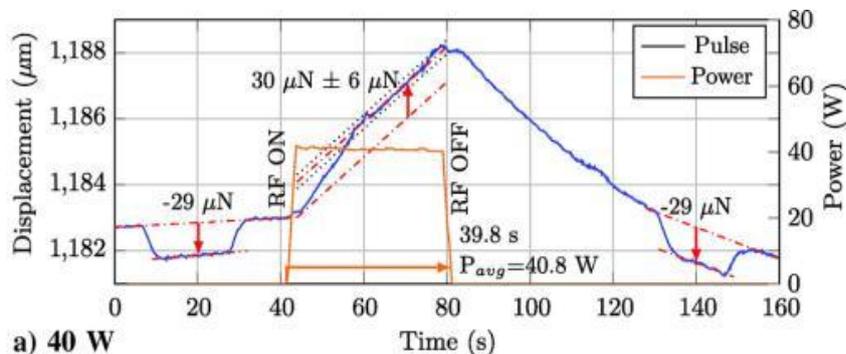
Quindi cosa possiamo concludere con l'unità EM? I risultati ufficiali non sono ancora stati pubblicati dalla NASA, anche se circolano voci che ci si stia avvicinando a questo momento, quindi bisogna prendere i risultati trapelati con un minimo di cautela.

**Ma essi offrono ulteriore prova che la spinta prodotta dall'unità EM è reale. Quindi potrebbe essere il momento di iniziare a cercare di capire come il sistema funziona e perchè. Cosa ancora più importante, iniziare a testare l'unità nello spazio.**

Siamo ancora molto lontani dalla

Siamo entusiasti di vedere cosa potrà succedere dopo.

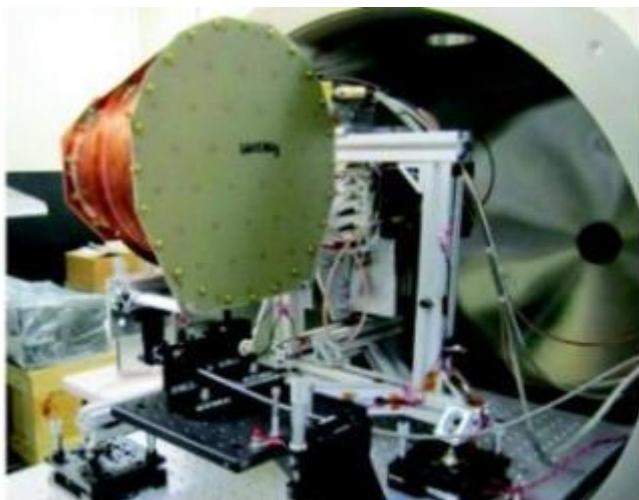
**Ecco i risultati dei test con 40, 60 e 80W.**



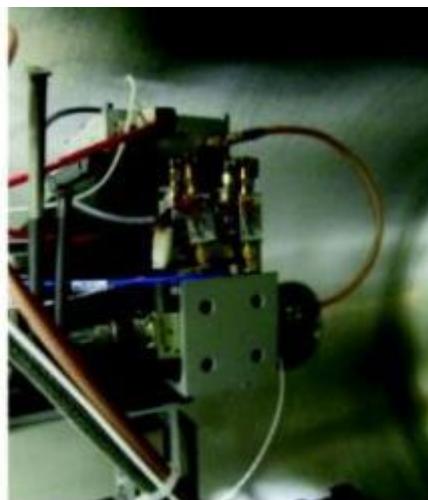


# Il C.O.S.Mo. NEWS

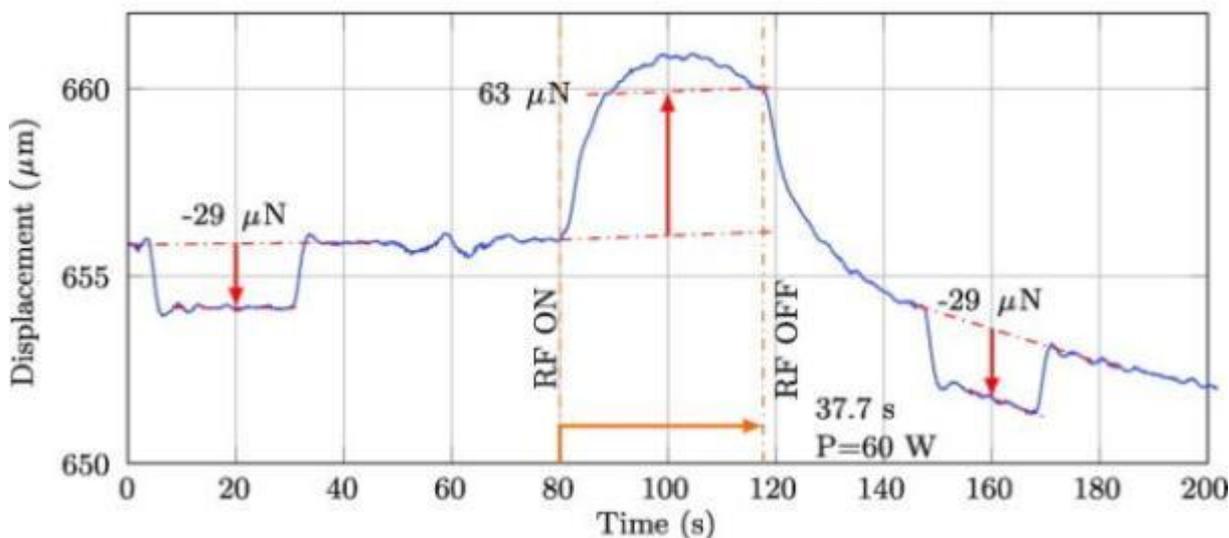
Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017



a) Test article



b) Support electronics (as ballast)



c) 60W forward thrust run at vacuum for split configuration

**Ecco il sistema EM Drive in un test sotto vuoto (sopra e nella pagina successiva) con il relativo risultato.**

Mentre noi ci dibattiamo in queste considerazioni che rasentano la fantascienza, è notizia del 20/12/2016 che :

**la Cina avrebbe testato il "motore impossibile" sul Tiangong-2.**

Se confermata, questa notizia potrebbe essere di portata storica per l'astronautica. La Cina ha

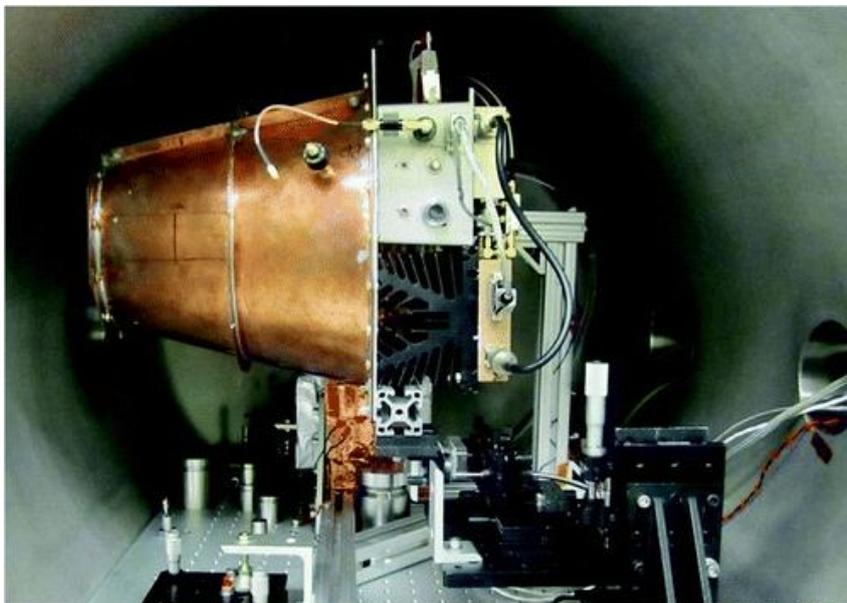
annunciato che, non solo ha testato con successo in laboratorio una tecnologia EMDrive, ma che un prototipo funzionante è già in fase di prova in condizioni di micro-gravità a bordo del laboratorio orbitante Tiangong-2.

Il professore Chen Yue, direttore della Tecnologia per Satelliti Commerciali per la **China Academy of Space Technology (CAST)**, ha detto che "la piattaforma ha completato le misurazioni a livello di millinewton di spinta e la spinta esiste effettivamente." La CAST è una filiale della CASC (Chinese Aerospace Science and



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017



Technology Corporation) ed il costruttore dei satelliti della serie Dong Fang Hong.

Secondo Li Feng, capo progettista della divisione satelliti per telecomunicazione della CAST, il team ha costruito un prototipo in grado di generare appena alcuni millineutroni di spinta. Il successo di test del motore senza propellente EMDrive in microgravità potrebbe essere la prova conclusiva e definitiva di un mistero che dura da anni.

La Cina ha iniziato la sperimentazione con l'EMDrive nel 2010, ma gli scienziati cinesi affermano comunque che, per poter adottare questo sistema in modo operativo, rimane comunque una lunga serie di problemi tecnologici da affrontare. Insomma, una vera e propria rivoluzione. Anche il viaggio interstellare, potendo contare su una spinta continua, senza consumo di propellente per tutto il viaggio, permetterebbe di raggiungere velocità elevatissime, dell'ordine di qualche decina di punti di percentuale della velocità della luce. Traguardi attualmente impossibili con i metodi di propulsione tradizionale.

Fonti delle notizie dalla Cina:

NextBigFuture.com *Doug Messier* / Sputnik News / IBTimes UK - *Mary-Ann Russon*.

## **Conclusioni:**

Verrebbe da dire: *se son rose fioriranno!* Ma con un linguaggio più scientifico posso solo ricordare un altro esperimento che ha fatto pensare non poco prima di riuscire a distinguere il segnale dal

rumore di fondo. Mi riferisco all'osservatorio di onde gravitazionali VIRGO di Cascina di Pisa. Cosa c'entrano le onde gravitazionali con la spinta dell'EM Drive? Nulla, ma anche il VIRGO ha dovuto lottare, inventando strutture meccaniche impensabili, per riuscire a distinguere reali spostamenti degli specchi dal rumore di un camion che passava nella vicina autostrada o di un contadino che camminava. I riflettori sono posti a 3 km. di distanza e l'errore da misurare è dell'ordine della frazione di diametro di un proton.

Finalmente ci sono riusciti (anche se poi sono stati gli scienziati del LIGO statunitense a vedere le onde per primi). Gli scienziati del

laboratorio Eaglework della NASA hanno avuto a che fare con questo problema, infatti si sono premuniti con sistemi supfiltrati. Ma loro hanno un vantaggio: al VIRGO ed al LIGO, non hanno idea di quando arriva il segnale da misurare, mentre alla NASA sono loro stessi a provocarlo. È tutta un'altra storia. Sono convinto che presto sentiremo le loro conclusioni, speriamo confortanti. In quel caso bisognerà ripartire da zero (o quasi) dalla termodinamica con l'aiuto della meccanica quantistica che già ha scombuscolato la fisica che ci insegnavano a scuola!

Anche Paolo Attivissimo, nel numero di gennaio 2017 di "Le Scienze", afferma: *"la pubblicazione su una rivista scientifica (delle misure su EMDrive n.d.r.) è un passo avanti verso la credibilità di una scoperta, insieme alla trasparenza dei ricercatori, ma non è una garanzia assoluta! Quella arriverà dopo il paziente e lungo lavoro di sperimentazione!"*

Non crediate sia finite qui! Siamo solo all'inizio. Continueremo nell'analisi delle nuove frontiere della propulsione.

**Alla prossima!**

Riferimenti:

<http://arc.aiaa.org/doi/10.2514/1.B36120>

<https://drive.google.com/file/d/0B7kgKijop0ibm94VUY0TVktQIU/view>

[https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto\\_Seebeck](https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_Seebeck)

<https://youtu.be/47UotH8-9VU>



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

## La ragnatela cosmica e inflazione dell'universo.

Di Luigi Borghi.

Povero Galileo Galilei! Un pilastro della fisica moderna come lui, ideatore del "metodo scientifico", rabbrivirebbe ascoltando e leggendo ciò che scrivono oggi i più autorevoli scienziati sulla origine del nostro universo. Il problema è che gli esperimenti di Galilei potevano in qualche modo essere soggetti a sperimentazione fisica e quindi alla verifica della riproducibilità dell'enunciato. Oggi invece, parlando di Big Bang, non possiamo certo riprodurlo fisicamente in laboratorio. Fisicamente no, ma con le potenze e le velocità di calcolo dei moderni supercomputer, possiamo addirittura fare di meglio! Possiamo riprodurre, attraverso un modello, ciò che potrebbe essere successo in quei brevi istanti iniziali. Possiamo pure verificare se certe teorie partono con una base concreta sperimentando sugli acceleratori di particelle, come quello del CERN di Ginevra. Se le particelle ipotizzate in questi istanti si possono riprodurre, creando situazioni di energie paragonabili a quelle che si sono manifestate subito dopo il Big Bang, la teoria può essere valida (ma non confermata al 100%). Galileo direbbe che facciamo verificare la teoria da chi l'ha enunciata con modelli progettati dalle stesse persone, cioè una specie di conflitto di interesse.

Resto però convinto che ormai i legami matematici e fisici che sono emersi da tutte queste ricerche siano talmente legati l'uno all'altro, che è difficile che sia stata imboccata una strada sbagliata.

Nelle mie lezioni di astrofisica spesso mi viene chiesto: se vediamo un universo che si allarga in tutte le direzioni significa che la Terra è al centro?

Oppure a proposito della radiazione di fondo (CMBR Cosmic Microwave Background Radiation): ma come è possibile che noi ora vediamo una radiazione che si è generata 13 miliardi di anni fa e che si è espansa alla velocità della luce?

Cercherò in queste pagine di dare una risposta, non solo a queste, ma a tutta una serie di altre questioni che ruotano attorno al Big Bang.

Per avere maggior confidenza con il tema, mi sono letto "La ragnatela cosmica" di J.Richard Gott, uno scienziato nato nel 1947, docente di

astrofisica all'università di Princeton, che ha già scritto diversi articoli sui più prestigiosi quotidiani e riviste specializzate americane.

Innanzitutto partiamo dall'inizio di tutto. Quell'istante in cui la spaventosa energia di un punto in un non luogo ed in un non tempo ha cominciato ad espandersi. Non si sa perché e neanche cosa abbia provocato questo cambio di stato, anche se ci sono infinite teorie in merito che tratteremo in questa esposizione.

Di certo si sa che all'epoca del Big Bang, durante il periodo di inflazione, l'universo raddoppiava il suo diametro ogni  $10^{-38}$  secondi!

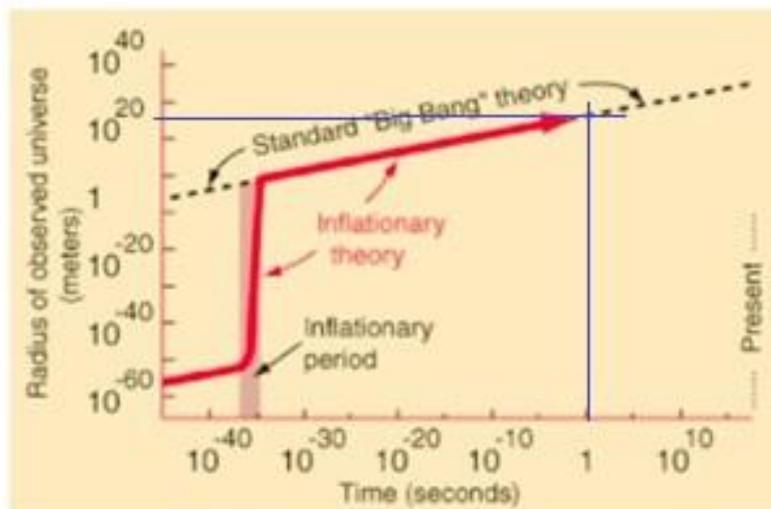
Ciò significa che dopo 10 volte, cioè a  $10^{-37}$  secondi dal Big Bang, le dimensioni erano già di 1024 volte più grandi. Ma se un ipotetico osservatore avesse dato un improbabile sguardo intorno a sé, avrebbe visto solo ad una distanza di  $10^{-38}$  secondi-luce, perché quella è la distanza percorsa dalla luce in quel breve istante.

Ciò non è in contrasto con la relatività di Einstein, perché il vincolo di  $300.000 \text{ km} \cdot \text{s}$  riguarda solo la materia e l'energia, non la dilatazione dello spazio!

Ma vediamo con tempi maggiori.

Continuando a questo ritmo di raddoppio ci accorgeremo che dopo un secondo avremo già raddoppiato  $10^{38}$  volte. Una enormità!

Nel grafico sottostante si ha un'idea di ciò.



Facciamo una doverosa trasformazione: dopo un secondo dal Big Bang l'universo ha un diametro di circa  $10^{20}$  metri. Se dividiamo per 1000 troviamo i km. ed ancora per

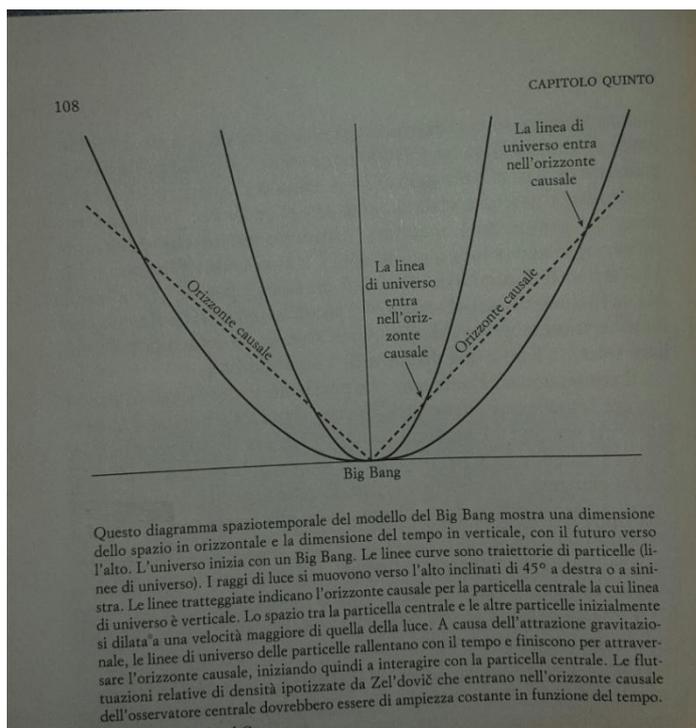


# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

9 460 730 472 581 (la distanza coperta dalla luce in un anno), troviamo quanti anni luce sono, cioè ben 10.570! Questo significa che il nostro ipotetico, quanto improbabile osservatore posto al centro di questo evento, vedrebbe comunque solo ad un secondo luce di distanza, cioè solo 300.000 km (ammesso che la luce riuscisse ad uscire da quella enorme densità. In realtà ci riuscirà solo dopo quasi 400.000 anni).

Le restanti zone di spazio, cioè oltre una decina di anni luce, si allontanano ad una velocità infinitamente superiore a quella della luce. I fotoni che avessero potuto uscire dal groviglio di brodo primordiale, se ne sono andati per sempre. Li stiamo in parte vedendo ora e li continueremo a vedere nella radiazione di fondo, man mano che rientrano in quello che viene chiamato orizzonte CAUSALE (la linea della velocità della luce, tratteggiata).



Quindi riassumendo, con il concetto di **inflazione**, si identifica un brevissimo istante di tempo, miliardesimi di miliardesimi di miliardesimi di secondo, nel quale l'Universo, pochissimi istanti dopo il Big Bang, ha subito una super espansione che ne ha aumentato le dimensioni di miliardi di miliardi (e forse miliardi e miliardi ancora) di volte, come se lo spazio fosse esploso espandendosi

con un ritmo di gran lunga superiore alla velocità della luce.

La teoria dell'inflazione riesce a spiegare alcuni fatti altrimenti paradossali, come ad esempio l'aspetto globale dell'Universo.

Com'è possibile infatti che due regioni di spazio diametralmente opposte, che quindi a causa dell'enorme distanza non hanno mai potuto comunicare le une con le altre, neanche quando erano vicinissime, abbiano in realtà identiche proprietà? La radiazione cosmica di fondo, ad esempio, presenta una temperatura omogenea in ogni zona dell'Universo con una tolleranza di pochi milionesimi di grado.

Le proprietà non cambiano se osserviamo la distribuzione perfettamente identica delle lontane galassie in zone di cielo opposte, al punto che sicuramente la luce, quindi nessuna informazione, si è potuta trasmettere tra di loro.

Eppure, considerando il tasso di espansione, regioni poste agli estremi dell'Universo non hanno mai potuto scambiarsi informazioni per accordarsi così bene sulla temperatura o sulla distribuzione del materiale per formare stelle e galassie.

Sarebbe come se noi decidessimo di scaldare un pezzo di ferro e pretendessimo che un fabbro cinese, del quale ignoriamo persino l'esistenza, scaldi nel nostro stesso istante lo stesso pezzo a una temperatura uguale, con una tolleranza massima di un milionesimo di grado centigrado: *è impossibile senza mettersi d'accordo su quale temperatura raggiungere, senza coordinare il riscaldamento, senza utilizzare gli stessi macchinari e un pezzo di ferro identico!*

**La teoria dell'inflazione risolve il problema della comunicazione, affermando che poco prima di questo evento la materia dell'Universo aveva avuto modo di comunicare e mescolarsi.**

Poi lo stiramento violentissimo dello spazio e del tempo ha rotto definitivamente quell'unione perfetta.

Dopo questa fase, l'espansione è ripresa ai ritmi precedenti, come se nulla fosse successo.

Ma l'Universo era profondamente cambiato e molto, molto più grande di prima, avvicinandosi pericolosamente al concetto di infinito.

La fisica Newtoniana si preoccupava di ricavare previsioni sul futuro di un sistema fisico, es. la



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

futura posizione di un pianeta, partendo da condizioni iniziali fissate.

Lo stesso vale per Meccanica Quantistica e Relatività, Speciale e Generale.

## Principio Antropico.

La questione delle condizioni iniziali si intreccia in modo indissolubile con la questione della nostra stessa presenza nell'Universo.

Come vedremo, tutto ciò, per essere naturale, richiede dei cambiamenti stupefacenti della Teoria Standard, che sono al limite delle possibilità di verifica di oggi.

Sarebbe perfettamente possibile ribaltare la questione e dire che le condizioni innaturali sono state fissate (da chi?) proprio per creare un Universo in cui fosse possibile la nostra esistenza: il principio antropico.

Ma se questa è la risposta, perché dovremmo allora farci delle domande?

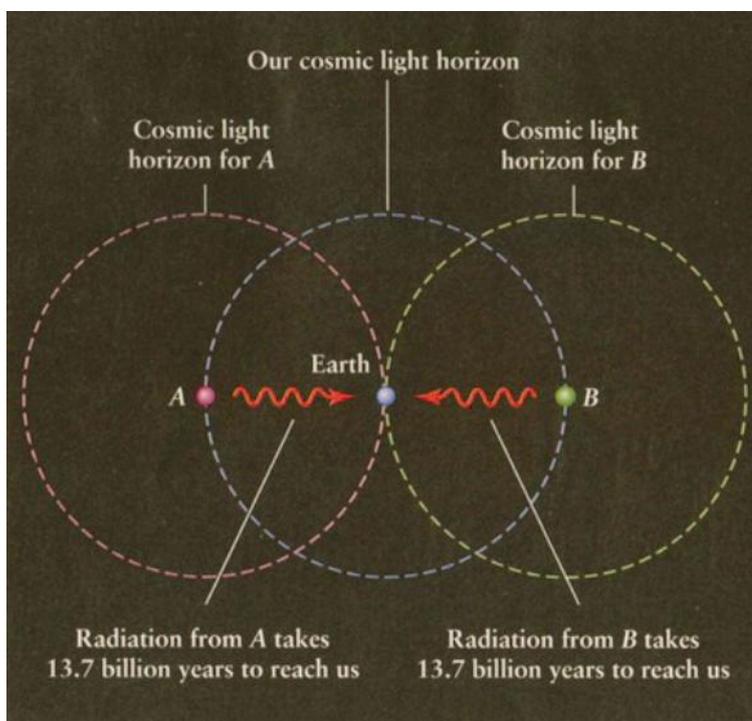
Noi preferiamo correre il rischio di compiere un lavoro inutile e continuare a cercare una teoria che risponda alle questioni delle condizioni iniziali in modo naturale, pensando che questo condurrà a prevedere nuovi fenomeni che siano, prima o poi verificabili. Continuiamo a cercare ponendoci delle domande.

## Una temperatura troppo uniforme?

La temperatura della radiazione che proviene dalle diverse parti della superficie dell'ultima diffusione è la stessa, entro fluttuazioni relative che abbiamo visto essere dell'ordine di  $10^{-5}$ . Tuttavia, regioni della radiazione di fondo che hanno una distanza angolare tra loro superiore di circa  $2^\circ$  non hanno avuto il tempo, dall'inizio del Big-Bang, di trasmettersi segnali luminosi. L'eguaglianza estrema delle loro temperature è sospetta, come sarebbero due persone che danno esattamente la stessa versione di un fatto che nessuno dei due ha visto. Come è avvenuta la sincronizzazione?

## Inflazione eterna e inflazione caotica.

L'inflazione eterna è modello di inflazione cosmologica dell'universo, prevista da alcune estensioni della teoria del Big Bang. Nelle teorie dell'inflazione eterna la fase di espansione



*These photons could not have communicated with each other unless inflation took place during the very early Universe*

accelerata dell'universo continua per sempre almeno in alcune regioni dell'universo. Dato che queste regioni si espandono a tassi esponenziali, l'intero volume dell'universo cresce indefinitamente e sempre più rapidamente, fino al

**Big Rip** (modello base) o alla riproduzione di un nuovo universo (modello di Andrej Linde, nella foto alla pagina successiva). L'inflazione eterna è prevista da molti modelli differenti di inflazione cosmica.

Il modello originale di **Alan Guth** (pure nella foto) di inflazione includeva una fase di "falso vuoto" con energia del vuoto positiva. Parti dell'universo in quella fase si espandono inflativamente e solo occasionalmente decadono ad uno stato di energia minore, non inflazionario, chiamato anche stato fondamentale.

Nell'inflazione caotica, proposta dal fisico Andrei Linde, i picchi nell'evoluzione di un campo scalare che determina l'energia del vuoto corrispondono a regioni in cui l'inflazione domina. Il falso vuoto dovrebbe decadere esponenzialmente, tuttavia le



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017



## Alan Guth

Physicist

Alan Harvey Guth is an American theoretical physicist and cosmologist. Guth has researched elementary particle theory. He is currently serving as Victor Weisskopf Professor of Physics at the Massachusetts Institute of Technology. [Wikipedia](#)

**Born:** February 27, 1947 (age 68), New Brunswick, New Jersey, United States

**Books:** *The Inflationary Universe: The Quest for a New Theory of Cosmic Origins*

**Education:** Massachusetts Institute of Technology (1971), Massachusetts Institute of Technology

**Awards:** Breakthrough Prize in Fundamental Physics, Dirac Medal of the ICTP, Franklin Medal, Benjamin Franklin Medal

People also search for

[View 10+ more](#)



Andrei Linde



Alexander Vilenkin



Steven Weinberg



Paul Steinhardt



Alexei Starobinsky

bolle di falso vuoto potrebbero anche espandersi esponenzialmente in modo tale che una regione dominata dal falso vuoto non sparisce mai.

**In queste regioni di falso vuoto occasionalmente potrebbero crearsi nuove bolle, e quindi nuovi universi, come semplice risultato del decadimento del falso vuoto.**

Il periodo inflativo dell'universo continua quindi a perdurare per sempre in diverse regioni dello spazio tempo.

**L'universo che noi effettivamente osserviamo sarebbe quindi solo una delle possibili bolle che si sono sviluppate.** Molti altri universi anche simili al nostro sarebbero quindi possibili.

### Inflazione caotica.

L'inflazione caotica o teoria delle bolle è una teoria cosmologica proposta da Andrej Linde, basata sul modello inflazionario eterno e sulla meccanica quantistica e parte dei modelli sul multiverso, del quale il nostro

universo sarebbe solo una delle infinite "bolle".

Come alcune teorie inflazionistiche, solitamente è contrapposta alle altre principali teorie fisiche della cosmologia. Ossia quelle dell'universo oscillante o modelli ciclici (come la teoria classica di universo oscillante/Big Bounce, la teoria M e le stringhe del multiverso o la cosmologia ciclica conforme), anche se secondo alcuni, come Michio Kaku (che ho incontrato casualmente a Milano ed è nostro socio onorario, n.d.r.), l'inflazione caotica si adatta alle proposte di teoria del tutto, quali le stringhe e il Big Splat. Tutto questo spiegherebbe il dopo Big Bang di questo universo, gli eventuali universi "figli" ed anche il "prima", ossia l'origine di tutti gli universi.

**Tutto ciò è noto come "teoria dell'universo a bolle"; è stata proposta negli anni '80 e nel 2014 ha ricevuto alcune conferme sperimentali, non condivise però da molti fisici, in quanto i risultati di BICEP2 confliggerebbero con quelli raccolti successivamente da Planck Surveyor.**

Il concetto dell'universo a bolle comporta la creazione di **universi derivanti dalla schiuma quantistica di un "universo genitore". Alle scale più piccole (quantistiche), la schiuma ribolle a causa di fluttuazioni di energia.**

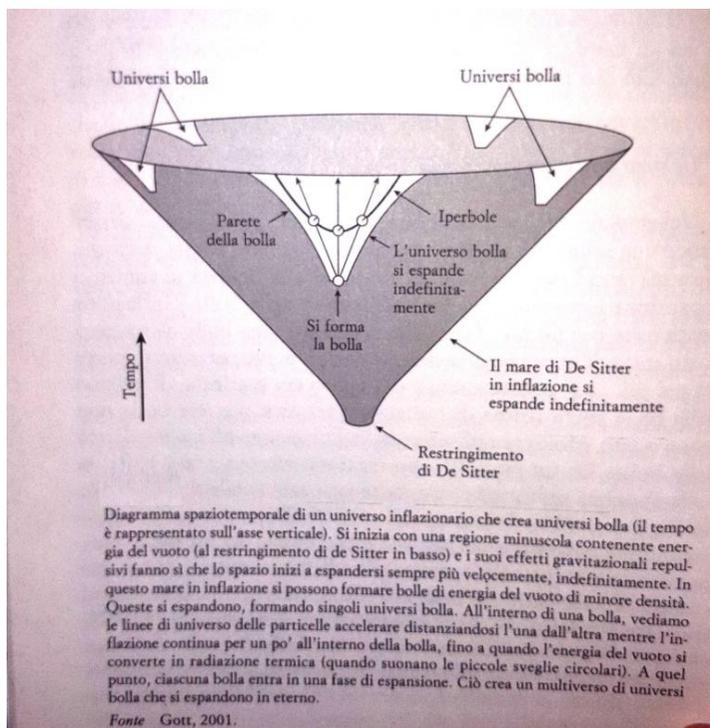


Diagramma spaziotemporale di un universo inflazionario che crea universi bolla (il tempo è rappresentato sull'asse verticale). Si inizia con una regione minuscola contenente energia del vuoto (al restringimento di de Sitter in basso) e i suoi effetti gravitazionali repulsivi fanno sì che lo spazio inizi a espandersi sempre più velocemente, indefinitamente. In questo mare in inflazione si possono formare bolle di energia del vuoto di minore densità. Queste si espandono, formando singoli universi bolla. All'interno di una bolla, vediamo le linee di universo delle particelle accelerare distanziandosi l'una dall'altra mentre l'inflazione continua per un po' all'interno della bolla, fino a quando l'energia del vuoto si converte in radiazione termica (quando suonano le piccole sveglie circolari). A quel punto, ciascuna bolla entra in una fase di espansione. Ciò crea un multiverso di universi bolla che si espandono in eterno.

Fonte Gott, 2001.

Associazione Culturale "Il C.O.S.MO." (Circolo di Osservazione Scientifico-tecnologica di Modena); C.F.:94144450361 pag: 14 di 24

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](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

**Queste fluttuazioni, da ciò il termine "caotica", possono creare piccole bolle e wormhole.**

Se la fluttuazione di energia non è molto grande, un piccolo universo a bolla può formarsi, sperimentare una qualche espansione (come un palloncino che si gonfia), ed in seguito potrebbe contrarsi.

Comunque, se la fluttuazione energetica è maggiore rispetto ad un certo valore critico, si forma un piccolo universo a bolla dall'universo parentale e va incontro ad un'espansione a lungo termine, permettendo la formazione sia di materia che di strutture galattiche a grandissima scala. Nella teoria delle bolle, sostenuta da Andrej Linde riprendendo alcune teorie del passato, **ogni bolla inflazionaria di questa "schiuma quantica" è invece un universo (come il nostro)**, collegato ad altri tramite i **wormhole** teorizzati da Einstein; alcuni di questi universi sono abitabili (lo dimostra il nostro), altri no, e ognuno ha la sua storia ed evoluzione specifica, passata e futura.

Linde chiama questo modello, scherzosamente, "universo a formaggio svizzero" o a "coppa di champagne".

Oltre l'universo osservabile, lo spaziotempo può essere ancora in uno stato di inflazione, con altri universi "bolla" che si formano ogni volta che in qualche punto l'inflazione si ferma.

**Se il nostro universo fosse l'unico esistente, si avrebbe quindi bisogno di una spiegazione scientifica del perché sembra così ben calibrato per consentire un certo ordine e soprattutto la vita biologica. Se invece non è che uno dei tanti esistenti, ognuno di essi può avere parametri differenti e differenti costanti. Solo a un universo (o a pochi) è capitato di avere valori tali che hanno permesso la vita.**

Alcuni risultati di osservazione e sperimentazione confermerebbero a grandi linee questa ipotesi del multiverso a bolle. Attraverso le onde gravitazionali, secondo Linde e Alan Guth, si avrebbero ulteriori verifiche.

**Una teoria formulata dal fisico Alexander Vilenkin afferma che il multiverso è formato da tanti universi, ognuno dei quali si trova confinato in una bolla in inflazione eterna (cioè in costante espansione esponenziale), incluso il nostro (ogni singolo universo, almeno rispetto ad osservatori situati al suo interno, deve implicare una genesi riconducibile o affine ad un Big-bang).**

In alcune zone di una bolla la deformazione dello spazio-tempo è tale da portare alla formazione di

una nuova bolla ed aprire un varco verso un nuovo universo; dopo un certo periodo, sempre per effetto della deformazione, la nuova bolla si stacca e si forma un universo del tutto indipendente, senza alcun punto di collegamento con quello di partenza.

Le regioni formate dall'inflazione caotica si espandono a tassi esponenziali e l'intero volume dell'universo cresce indefinitamente e sempre più rapidamente. **Quindi l'universo sarebbe infinito ed eterno e si autoriprodurrebbe**, tramite queste bolle che da esso si staccano e così via. Questo può essere già accaduto. Finite ed osservabili sono solo alcune parti di questo multiverso, che sono soggette a possibili Big Freeze (congelamento) e Big Rip (distruzione), ma nel frattempo se ne sono già generati altri, come accade con la riproduzione cellulare in biologia. Il nostro universo (o la parte da noi visibile e studiabile) non è che una piccolissima zona dell'esistente, il cosiddetto universo osservabile).

**Il periodo inflativo dell'universo continua quindi a perdurare per sempre in diverse regioni dello spazio tempo.**

L'universo che noi effettivamente osserviamo sarebbe pertanto solo una delle possibili bolle che si sono sviluppate, molti altri universi anche simili al nostro sarebbero quindi possibili.

**Talvolta le bolle possono toccarsi e influire sullo spaziotempo con nuova produzione di energia.**

Il 17 marzo 2014 gli astrofisici John Kovac e Chao-Lin Kuo, dell'Università di Harvard (Boston), hanno presentato alcune prove che l'universo, dopo il Big Bang, ha subito una inflazione.

L'energia oscura sarebbe una delle forze di questo fenomeno. **Il progetto BICEP2** (evoluzione di BICEP, cioè Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization) ha rilevato, con radiotelescopi e apparecchiature situate al Polo Sud presso la base Amundsen-Scott, l'esistenza, tramite osservazione indiretta, di onde gravitazionali primordiali, fatta osservando la radiazione cosmica di fondo.

**La perfezione cosmica di alcune leggi atte a favorire la nascita della vita spingerebbe quindi a scegliere, secondo la maggioranza dei fisici, o la teoria probabilistica degli universi infiniti, o la teoria dell'universo progettato apposta.**

La seconda non è però scienza ma fede, mentre la prima è scientifica e ha una buona possibilità di



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo." - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

essere veritiera, come è stato osservato da Stephen Hawking. Quindi, secondo queste ultime osservazioni, l'universo (o il multiverso, o ciò che esiste) ha forse avuto un qualche inizio, ma potrebbe anche non averlo avuto, e probabilmente esso e la materia/energia non avranno mai una fine, come indicano anche le leggi di conservazione della massa di Antoine Lavoisier.

L'inflazione caotica di Linde e Guth viene anche ad assomigliare alla teoria dello stato stazionario di Fred Hoyle. Una teoria oggi considerata non standard. Guth, Linde e altri hanno osservato che se l'inflazione è veritiera, allora è reale, con alta probabilità, anche il multiverso, **in quanto modelli teorici inflazionari senza multiverso sono fattibili ma molto difficili da costruire.**

Circa il 90 % delle teorie inflazionarie potrebbero essere invalidate, mentre l'inflazione caotica viene promossa dai dati osservativi. Chi critica l'inflazione in generale, afferma ad esempio che i dati successivi, di Planck Surveyor, sarebbero in contraddizione.

## Critiche alla teoria dell'Inflazione.

**Paul Steinhardt**, uno dei fondatori della teoria dell'inflazione, negli ultimi anni è diventato molto critico verso di essa. Inizialmente, di fronte alla conferma dell'inflazione con i dati di BICEP2, ha abbandonato la sua teoria dell'universo epirotico per rivedere la sua posizione sul modello inflazionario, ma poco tempo dopo è ritornato scettico su quest'ultimo.

L'universo epirotico o **Big Splat** ("grande schiacciamento") è un modello cosmologico nato nell'ambito della teoria delle stringhe, in particolare del mondo-brana e del multiverso (teoria M), e delle teorie dell'universo ciclico.

Sir Roger Penrose, proponente un tempo del Big Bang classico e oggi di una teoria denominata cosmologia ciclica conforme (CCC) afferma che, di fronte ai propri risultati teorici e alle osservazioni successive (che invece, secondo molti, confermerebbero l'inflazione), le teorie maggioritarie tra i fisici non sono verificate. In particolare la teoria inflazionistica, da lui sempre criticata, è definita una «fantasia». Mentre la teoria delle stringhe è liquidata come fenomeno di «moda» e una «fede», su cui i fisici insisterebbero erroneamente considerandole come scorciatoie che vanno contro la relatività generale. Così già fecero con la supersimmetria o le molte interpretazioni iniziali della relatività, finché

Einstein sistemò la teoria con i suoi calcoli, dove tutti gli altri fallirono. Lo scienziato riguardo alla teoria inflazionaria ha dichiarato:

« Quando ne sentii parlare la prima volta provai orrore. Serve a spiegare perché l'Universo è uniforme e piatto: la fase di espansione rapidissima, chiamata inflazione e verificatasi pochi istanti dopo il Big bang, avrebbe stirato e appiattito tutte le irregolarità. Ma c'è bisogno di una fisica inventata ad hoc, a **cominciare dall'inflazione, particella la cui esistenza serve solo a giustificare l'inflazione.**

È una teoria "artificiale", che non risolve il problema fondamentale sull'origine dell'Universo: cos'è davvero il Big bang?

L'esplosione da cui tutto ha avuto origine non è, come si potrebbe immaginare, l'inverso di un buco nero che collassa su se stesso. Mentre nel collasso di un buco nero la massa è dominata dalla gravità, nel Big bang la gravità è soppressa. E l'inflazione non spiega perché.

Ad esempio, secondo i critici, non si potrebbe vedere un lampo di luce del presunto Big Bang, se la velocità della luce non fosse in ogni caso superiore a quella delle galassie in allontanamento, mentre l'inflazione sostiene che l'espansione fu più veloce della luce, ma allo stesso tempo noi vedremmo le tracce di quella luce primordiale; nella CCC non ci sarebbero queste contraddizioni.

Tutte queste considerazioni di illustri scienziati, contraddittorie ed a volte diametralmente opposte, oltre a far rivoltare nella tomba l'illustre Galileo Galilei, mi porranno seri problemi quando dovrò rispondere alla domanda: cosa è successo nel Big Bang?

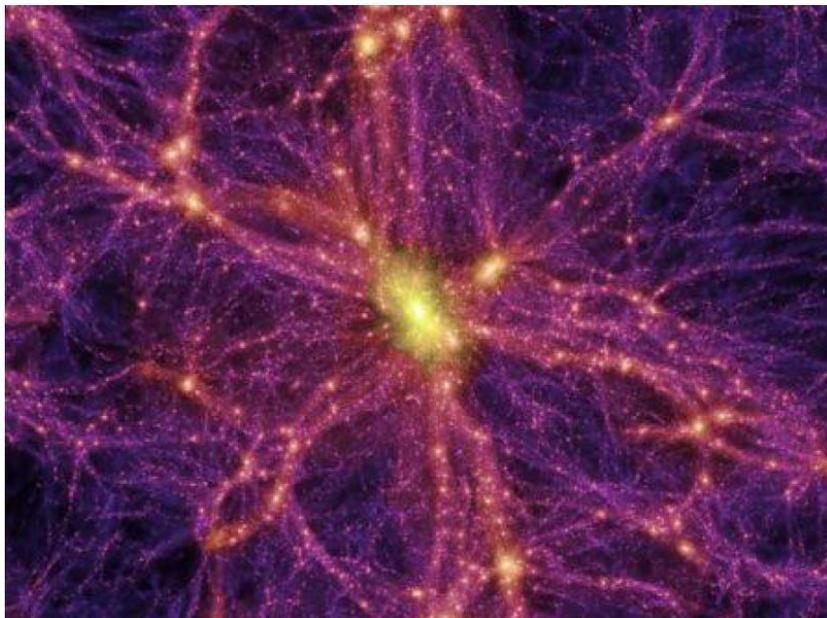
Avremo mai modo di sapere esattamente la verità? È vero che ogni volta che scopriamo qualche cosa del mondo che ci sta intorno abbiamo una risposta che però genera altre domande più insidiose di prima. La meccanica quantistica ne è un esempio concreto.

Ma resto dell'idea che la simulazione sui supercomputer di modelli teorici, anche se fantasiosi, e la conseguente verifica sulle osservazioni, siano alla fine l'unica strada per comporre un puzzle altrimenti indistricabile.



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017



*Un dettaglio della rete di filamenti cosmici, la ragnatela di energia e gas che collega stelle e pianeti.*

I nativi americani allora avevano ragione, quando raccontavano ai loro figli, che siamo tutti UNO, siamo tutti correlati e collegati, perchè l'Universo è come una grande Ragnatela Cosmica.

Oggi questa "ragnatela cosmica" composta da gas, che collega fra loro le galassie, è stata osservata per la prima volta, grazie alla luce diffusa da un Quasar distante che ha illuminato i filamenti. Descritta su Nature, la scoperta si deve a uno studio coordinato dall'astronomo italiano Sebastiano Cantalupo che lavora negli Stati Uniti presso l'università della California a Santa Cruz.

Fonti:

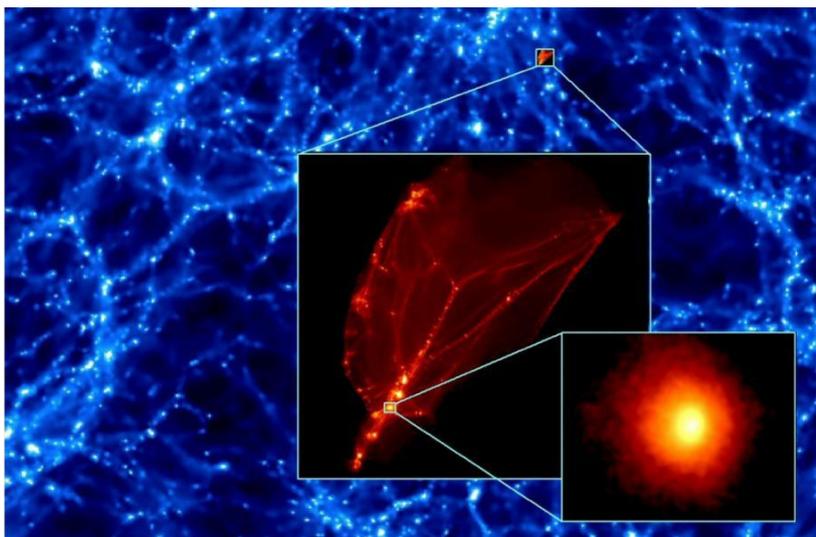
"La ragnatela cosmica" di J.Richard Gott, edito da Bollati Boringhieri, edizione 2016.

<http://www.media.inaf.it/2016/01/18/linflazione-cosmica-raddoppia/>

[https://it.wikipedia.org/wiki/Inflazione\\_\(cosmologia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Inflazione_(cosmologia))

[https://www.roma1.infn.it/people/maiani/corso-fermi-20142015/Lezione%20Fermi%2029\\_14-15.pdf](https://www.roma1.infn.it/people/maiani/corso-fermi-20142015/Lezione%20Fermi%2029_14-15.pdf)

Video: <https://youtu.be/2qeT4DkEX-w>





# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 - N° 1 - 1/3/2017

**Mercury13**

**Di *Ciro Sacchetti***

***Con la missione "Expedition 42" Samantha Cristoforetti è stata la prima Italiana a varcare le soglie del cosmo stabilendo un nuovo record di permanenza nello spazio per una donna, ma ha anche rappresentato l'ennesima prova che le donne Astronauta non hanno nulla da invidiare ai colleghi uomini. Ma arrivare a questo status non è stato facile, anzi ci sono voluti molti anni e molti sforzi da parte di coloro che credevano nell'impiego delle Astronaute in un ruolo attivo in questo campo. I primi tentativi di accesso ad un ambiente così esclusivo si devono ricercare in una pagina di storia dimenticata che vede come protagoniste 13 donne, 13 Aviatrici scelte per diventare le prime Astronaute Americane durante il programma Mercury.***

Nell'aprile 1959 alle parole "Ecco a voi i primi sette Astronauti del Programma Mercury" il Dott. T. Kheit Glennan direttore della neonata NASA presentava a tutto il popolo Americano i volti dei sette uomini in cui si riponevano le speranze di rivincita Americane verso la supremazia aerospaziale dell'Unione Sovietica.

Di un'età compresa tra trentadue e i trentasette anni, capelli a spazzola di bell'aspetto, i Mercury 7 così venero battezzati, veri "Right Stuff" scelti tra i piloti collaudatori perchè così volle il Presidente Eisenhower su indicazione dello stesso Glennan, ci voleva infatti molto fegato la famosa "Stoffa Giusta" per affrontare l'impresa per la quale erano stati selezionati.

Sul palco a quella trepidante conferenza stampa erano presenti altri due individui, il Generale di Brigata dell'USAF Donald Flickinger e il Dott. W. Randolph Lovelace, presidente del comitato delle scienze naturali della NASA.



Insieme avevano contribuito a ideare la procedura dei tre gruppi di test medici per i candidati Astronauti, test che si erano tenuti presso la Lovelace Foundation ad Albuquerque e la Wright-Patterson Air Force Base di Dayton. I giornalisti tra scrosci di applausi e miriadi di foto rivolsero molte domande anche al duo Lovelace-Flickinger i quali descrissero a quali tremende prove avevano sottoposto i candidati. Non rivelarono però che tutti e due erano intenzionati a selezionare anche altri candidati come potenziali membri aggiuntivi ai sette; delle donne.

In una società Americana prettamente maschilista dove le donne erano relegate a ruoli di secondo piano, dove anche le mogli dei sette della Mercury venivano presentate come figure secondarie, scegliere delle donne al ruolo di Astronauta poteva sembrare folle, ma il Dott. Lovelace aveva intuito che queste potevano presentare molti vantaggi rispetto agli uomini.

La NASA aveva grossi problemi con i propri razzi sia nell'affidabilità che nella capacità di portare in orbita ingenti carichi, per cui ogni libra risparmiata significava meno propellente e meno potenza da impiegare, le donne pesano e respirano meno degli uomini rappresentando senza dubbio un carico utile migliore.

Lovelace e Flickinger erano inoltre curiosi di testare delle donne agli stessi terribili test inflitti agli uomini benché l'opinione diffusa le riteneva inferiori agli uomini, loro erano di opinione diametralmente opposta, fortemente convinti che le donne non erano assolutamente più deboli o meno resistenti degli uomini.

Dovendo fare una selezione anche loro si rivolsero ad una tipologia di candidate simili a quella maschile, selezionarono delle aviatrici.

La NASA non era assolutamente interessata ad un coinvolgimento di donne al ruolo di Astronauta, l'iniziativa del duo Lovelace-Flickinger fu tenuta segreta e finanziata privatamente dalla famosa aviatrice Jackie Cochran asso dell'aviazione civile e moglie di un magnate Americano Floyd Odlum già finanziatore della Lovelace Foundation.

La Cochran in questa operazione vedeva una svolta nel mondo dell'aviazione Statunitense dove le donne erano ampiamente impiegate ma, tanto per cambiare, in ruoli di secondo piano vedendosi precluse tutte le possibilità di accesso alle accademie militari.

Riconosciute come WASP, (Women's Airforce Service Pilots) il loro numero era cresciuto

Associazione Culturale "Il C.O.S.MO." (Circolo di Osservazione Scientifico-tecnologica di Modena); C.F.:94144450361 pag: 18 di 24

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](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

esponenzialmente durante la seconda guerra mondiale dove gli aviatori di sesso maschile erano impiegati in prima linea, vennero quindi largamente utilizzate aviatrici donne per le operazioni logistiche.

Alla fine della guerra con poca formazione le aviatrici Americane vennero relegate a incarichi secondari; trasferimento velivoli da una base ad un'altra o trasporto merci e materiali oppure trasporto passeggeri per piccoli trasferimenti.

Le WASP sono note per essere state formate e coordinate proprio dalla Cochran che per questo compito si vide aprire le porte ad alcune basi militari dove poté cimentarsi ai comandi di aerei da caccia che nessuna sua collega poteva vedere neppure da lontano stabilendo record strepitosi...



**J,Cochran**

Nei giorni che segnavano l'insediamento del Presidente Kennedy, una giovane aviatrice aveva da poco sostenuto brillantemente presso la mitica Lovelace Foundation il primo gruppo di test già somministrati ai 7 della Mercury, il suo nome era Jeraldin (Jerrie) M. Cobb. Lei è Lovelace si erano conosciuti quasi per caso nell'autunno del 1959.

La Cobb era una aviatrice con molta esperienza che aveva già fatto parlare di se, a soli ventisei anni aveva stabilito svariati record mondiali; record di volo non stop da Guatemala city a Oklahoma city nel maggio 1957, nel giugno dello stesso anno stabilì il record di ascesa per un aereo leggero oltre i 33.000 piedi e nello stesso anno anche il record di velocità. Tutti primati stabiliti precedentemente da piloti Sovietici per cui una donna Americana che infrange un primato Russo ottenuto da un uomo era un bel vanto per gli Stati Uniti in un periodo caratterizzato dalla guerra fredda.

Venne insignita nel 1959 del titolo "Donna dell'anno per l'Aviazione" dalla Women's National Aeronautica Association e "Pilota dell'anno" dalla



**Jeraldin "Jerrie" Cobb**

National Pilots Association, ma nonostante tutti i primati e i record infranti Jerrie Cobb restava una donna bellissima ed estremamente schiva solitaria e taciturna. Le interviste erano momenti sofferti è appena poteva glissava.

Alla giornalista Ivy Coffey che con incredibile fatica riuscì a diventare una amica intima disse un giorno; *"per una bambina che diffidava dei discorsi comuni, di tutti i giorni; per una adolescente che anelava la libertà dei campi e del vento; per una ragazza che aveva imparato a stare da sola.....il cielo era la risposta"*.

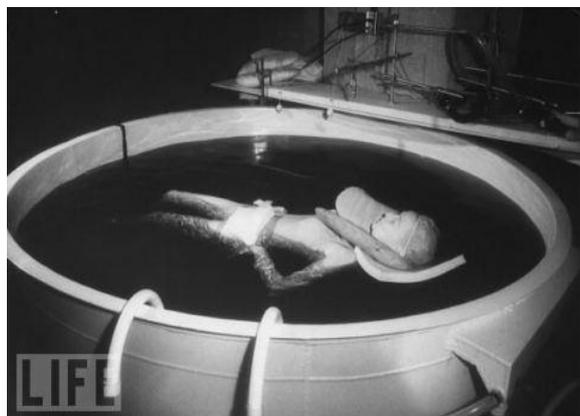
I risultati dei test vennero presentati a Stoccolma da Lovelace durante una conferenza scientifica, i punteggi erano sorprendenti talvolta superiori a quelli ottenuti da alcuni dei Mercury 7 e la stampa iniziò a tempestare di telefonate casa Cobb. Volevano conoscere a tutti i costi quella ragazza taciturna che avevano già battezzato come "la prima donna Astronauta Americana".

Ora era necessario trovare altre candidate a cui far affrontare il primo gruppo di test e proseguire con il secondo ed il terzo gruppo sulla Cobb. Appariva fondamentale che se i risultati su di lei risultavano altrettanto positivi per le future candidate le cose si facevano più facili. Questo avrebbe messo in evidenza alla NASA che probabilmente era conveniente e probabilmente necessario aprire le porte anche alle donne nel programma spaziale. L'Unione Sovietica aveva lasciato ampiamente trapelare di essere impegnata nella selezione di Cosmonaute donne.



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo." - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017



## Vasca di deprivazione sensoriale

Ma la finanziatrice Jackie Cochran incominciava a vedere in questo il potenziale pericolo di essere messa da parte, non venne interpellata per assistere ai test sulla Cobb, inoltre sarà proprio quest'ultima ad essere chiamata per collaborare con Lovelace e Flickinger alla selezione delle altre candidate.

Mentre nel febbraio 1961 Glennan cedeva il posto al nuovo direttore della NASA James Webb, Jerrie Cobb iniziava a stilare la lista delle candidate che avrebbero dovuto affiancarla in questa avventura. Vennero esaminate più di settecentottandue credenziali che successivamente diventarono venticinque.

Le candidate dovevano avere una età tra i ventidue e poco più dei trent'anni con un migliaio di ore di volo ed una particolare attenzione per i titoli inerenti all'ingegneria.

La Cobb attingerà molti nomi dalle Ninety-Nines un circolo a cui aderivano le aviatrici Americane fondato dalla mitica Amelia Herhart punto di riferimento per tutte loro (il gruppo è tuttora attivo e la nostra Cristoforetti ne fa parte). Mentre la lista prendeva forma, la Cochran non vedeva di buon occhio la leadership ormai conclamata della Cobb in questo programma. Inizia una lunga diatriba tra le due che porterà la Cochran ad avere risvolti inaspettati.

La lista finale di candidate conterà dodici donne, tredici con Jerrie Cobb, ecco i nomi; **Jan e Marion Dietrich due gemelle dalla California; la giovanissima Mary Wallace "Wally" Funk appena ventiduenne da Taos, New Mexico; Berenice "B" Steadman, responsabile di una**

**società d'aviazione nel Michigan; Jean Hixson, ufficiale dell'Air Force Reserver, da Akron; Myrtle Cagle, istruttrice di volo, dalla Georgia; Sarah Gorelick, motorista di bordo, da Kansa City; Rhea Hurrle, pilota di aerei privati da Houston; Gene Nora Stumbough, istruttrice d'aviazione presso l'università dell'Oklahoma; Irene Leverton, pilota del servizio forestale, da Chicago; Geraldine "Jerri" Sloan, impertinente concorrente di competizioni aeree, da Dallas; Jane "Janey" Hart, moglie di un senatore del Michigan.**

Ad ognuna di loro era stata spedita una lettera in cui si presentava il progetto con una descrizione minuziosa dei test a cui sarebbero state sottoposte e si chiedeva se la candidata era interessata a parteciparvi, con la postilla di mantenere l'assoluto riserbo. Ovviamente tutte accettarono e la Cobb, che non smetteva di tessere le lodi di tutte, ne fu entusiasta, intanto l'attenzione dei media verso di lei aumentava. veniva invitata a conferenze e intervistata, la prima "donna Astronauta" faceva parlare di se.



Quindi la NASA suo malgrado fu costretta a dover prendere una posizione in merito, attraverso il nuovo direttore James Webb. Egli affermò che non avevano un programma ufficiale sull'impiego di donne nel ruolo di Astronauta e che non lo ritenevano necessario, ma che la NASA impiegava ampiamente donne, ma in ruoli più consoni al gentil sesso, anche se in occasione di alcuni congressi lo stesso Webb, vessato dai



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

giornalisti ammise di non essere personalmente contrario, ma non si è mai speso per appoggiare l'operazione.

Il programma prese il nome di F.L.A.T. (Fellow Lady Astronaut Trainees) "Apprendiste Astronaute", ma non piacque a nessuno e divenne semplicemente "Ragazze nello Spazio", l'appellativo "Mercury13" arriverà solo negli anni ottanta quando venne rispolverata questa storia.



**J. Cobb durante i test**

Jerrie Cobb prese parte al secondo gruppo di test superandoli con successo, per la terza serie di test Lovelace chiese ed ottenne il permesso per la Cobb di poter usufruire delle strutture presso la U.S. Naval School of Aviation Medicine a Pensacola in Florida. Dopo dieci giorni di prove durissime i risultati furono sorprendenti al pari e talvolta superiori a quelli conseguiti dai colleghi maschi esperti piloti della Marina. Durante una conferenza sull'uso pacifico dello spazio, vennero presentati i risultati dei test e James Webb anch'esso presente, con un annuncio a sorpresa



nomino Jerrie Cobb consulente straordinario per la NASA. La cosa non rese certamente felice Jackie Cochran.

La lotta per la leadership del programma "Ragazze nello Spazio" si fece rovente!

Durante una visita a Dallas la Cochran venne a sapere proprio da una delle Mercury 13 Jerri Sloan, che la sua rivale aveva compiuto la terza serie di test con successo presso una base della Marina a Pensacola e la Marina stessa aveva dato l'ok per i test alle altre dodici candidate tutto a sua insaputa.

Lei era decisamente fuori da tutti i giochi, oltre ad innumerevoli scatti d'ira per cui era famosa, coinvolse il marito Floyd Odlum che fece pressione su Randy Lovelace affinché riportasse tutto nella direzione più favorevole alla sua consorte, con l'unico risultato di far slittare i test di Pensacola di alcuni mesi.

Nell'agosto 1961, a poche settimane dall'inizio dei test, Jackie Cochran incontrò l'Ammiraglio della Marina capo delle operazioni aeree Robert Pirie e dopo un lungo colloquio lo convinse che probabilmente il programma "Ragazze nello Spazio" avrebbe intralciato il programma Mercury7.

Pirie scrisse a James Webb il quale si diede da fare e il 12 settembre mentre le "Mercury13" si erano preparate allenandosi duramente per affrontare i test, la compagnia telegrafica Western Union recapitava loro la missiva di Randy Lovelace che avvertiva della completa cancellazione dei test, il programma era sospeso! La Marina Militare aveva informato Lovelace che la NASA non era intenzionata ad inviare in nessun modo una donna nello spazio, per cui non vi era nessuna necessità dell'esistenza di un simile programma.

Jackie Cochran aveva colpito! Non potendo lei stessa diventare una candidata (i risultati medici la rendevano inadatta), non riuscendo ad ottenere la leadership perché la fama della Cobb era inattaccabile, fece l'unica cosa che le era possibile; bloccò anzi indusse tutte le sue conoscenze a bloccare il programma, e proprio il 18 settembre, giorno in cui dovevano iniziare i test, Jackie Cochran era presso la base di Edwards dove stabilì un nuovo record...

Jerrie Cobb non si perse d'animo, volò a Washington dove riuscì ad incontrare proprio James Webb, il quale era apparentemente favorevole alle "Ragazze nello Spazio", ma non era intenzionato a muovere un dito in merito. Ebbe altri incontri con alcuni politici ma non riuscì a scoprire perché Washington era favorevole ai suoi test e contraria a quelli delle altre 12 candidate e all'invio di una donna nello spazio tenuto conto che i Sovietici avevano fatto più volte



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

trapelare di essere in grado di far volare nello spazio una Cosmonauta, cosa che avvenne con la Tereshkova.

Scrisse alle Mercury13 di continuare a tenersi pronte nel più assoluto anonimato, sarebbe arrivato il momento di venire alla luce del sole, con l'aiuto di una attivista del partito Democratico Janey Hart, riuscì ad avere un colloquio con il vicepresidente Lyndon Johnson il quale si dimostrò favorevole all'inserimento di donne Astronauta nella squadra di Astronauti già esistente, ma non dipendeva da lui ma dalla NASA. Finito l'incontro, quando le due donne si erano allontanate, Johnson prese carta e penna e scrisse raccomandando a James Webb di porre fine questa storia, era durata fin troppo; **"fermiamo questa cosa, adesso!!"**



**J. Hart e J.Cobb durante una conferenza stampa.**

Janey Hart chiese e riuscì ad avere un'udienza con la sottocommissione del Senato per verificare che non ci fosse stata una palese discriminazione sessuale durante la selezione del primo gruppo di Astronauti.

I tre giorni di udienze videro Jerrie Cobb rivelare finalmente l'identità delle Mercury13, scatenando la corsa allo scoop da parte dei giornalisti.

La NASA ribadì che tra i requisiti richiesti per diventare Astronauta vi era la specializzazione come pilota militare conseguito in Accademia Aeronautica (ma per le donne era vietato accedervi, quindi escluse a priori).

Venne interpellata anche Jackie Cochran che si esibì in monologhi incentrati su se stessa e sul suo ruolo di coordinatrice delle WASP. Alla domanda se riteneva possibile l'ingresso delle donne alla



Accademia Aeronautica rispose che era di opinione assolutamente contraria.

Furono interpellati anche John Glenn e Scott Carpenter i quali, per quanto non avessero nulla in contrario ad un ampliamento degli Astronauti con una apertura alle donne, conclusero che al momento la NASA aveva tutto il personale specializzato indispensabile con un commento su quanto la società Americana fosse non pronta ad una tale svolta. Infine la commissione concluse che nessuna discriminazione era stata fatta, la NASA riteneva che l'invio di donne nello spazio sarebbe avvenuto solo quando i parametri di sicurezza dei lanci fossero diventati accettabili.

Era finita! L'idea di vedere una donna a bordo di una capsula spaziale era stata cancellata. Le tredici donne del programma "Ragazze nello Spazio" non si sono mai presentate come un gruppo compatto o unito, quasi non si conoscevano ed ebbero risvolti spiacevoli dopo quell'esperienza, alcune persero il lavoro altre divorziarono altre continuarono ad inseguire il sogno di diventare Astronauta ahimè invano.

Nel dicembre del 1965 a causa di un incidente aereo persero la vita Randy Lovelace e sua moglie, era da poco stato nominato Direttore della Medicina Spaziale alla NASA, con la sua morte anche l'ultimo barlume di speranza di Jerrie Cobb di entrare in un programma spaziale si spense! Tornò a fare la cosa che sapeva fare meglio, pilotare! Per anni pilotò aerei mercantili in America Latina anche per pochi soldi. Quando Armstrong, nel luglio del 1969, posò il piede sulla Luna, la Cobb ascoltando la telecronaca radiofonica mentre era in volo si commosse, nonostante quello che le era successo era ancora affascinata da quel mondo.

Tutto il clamore suscitato durante i due anni di test diedero vita a movimenti che permisero nel tempo l'accesso delle donne all'Accademia Aeronautica e la possibilità di diventare piloti al pari degli uomini.

Questo aprì loro le porte dell'Agenzia Spaziale Americana creando un effetto domino in tutte le altre Agenzie Spaziali. Nel 1978 la NASA presentò finalmente le prime sei donne Astronauta; Anna Fisher, Shannon Lucid, Judit Resnik,



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

Sally Ride, Margaret Seddon, Kathryn Sullivan.



Ma sarà proprio Sally Ride il 18 giugno del 1983 a commemorare le Mercury13 a bordo dello Space Shuttle Columbia che con un possente rombo la trasportava come prima donna Americana nello spazio, mentre tra la folla degli spettatori la ormai non più giovane Jerrie Cobb assisteva a quello che per lei è stato purtroppo solo un bellissimo sogno.

### Curiosità:

Le WASP e successivamente tutte le aviatrici dopo la seconda guerra mondiale, durante le visite mediche alla domanda **"lei ha un ciclo mestruale regolare?"**, **rispondevano di avere un ciclo molto irregolare!** Avevano adottato questo trucco per evitare che la credenza che durante questo periodo le donne avessero capacità mentali ridotte impedisse loro di volare, ampiamente smentita poi da studi medici.

**Le aviatrici Americane negli anni del primo dopoguerra avevano l'obbligo di essere vestite di tutto punto e truccate a dovere con scarpe rigorosamente a tacchi alti!**

**La stessa Jerrie Cobb raccontava che appena chiudeva il portello si liberava i capelli e gettava i tacchi a spillo a favore di calzature più idonee, ma prima dell'atterraggio dovevano rifarsi il trucco e riassumere l'aspetto pre decollo.**

Il famoso "seggolino di sinistra" dello Space Shuttle (il ruolo di Comandante della missione) venne assegnato per la prima volta ad una donna in occasione della missione STS 114 26 luglio 2005.

**Il suo nome era Eileen Collins, compito alquanto delicato era il primo volo dopo la tragedia del Columbia.**

**Tra le Astronave ricordiamo quattro nomi. Quattro indomite donne che per inseguire il bellissimo sogno di viaggiare nello spazio hanno perduto la vita:**

**STS 51-L Challenger**  
(28 gennaio 1986)



**Judith Resnik; Christa McAuliffe**

**STS 107 Columbia.**  
(1 febbraio 2003)



**Kalpana Chawla; Laurel Clark**



# Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: [info@cosmo.net](mailto:info@cosmo.net) - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 32° - Anno 9 – N° 1 - 1/3/2017

Rendiamo il giusto merito ad un'altra pioniera dell'aviazione molto sfortunata.

A metà agosto del 1959 poche settimane prima dell'incontro tra Jerrie Cobb e Lovelance, un'altra aviatrice Ruth Nichols aveva sostenuto alcune delle stesse prove che qualche mese dopo verranno somministrate alla Cobb superandole con successo.

A cinquantasette anni Ruth Nichols era annoverata come una aviatrice molto esperta, determinata ed estremamente fortunata scampando a circa sette gravissimi incidenti. Pioniera del volo femminile assieme ad Amelia Erhart ne era stata anche una antagonista, molto sfortunata per via dei numerosi incidenti occorsi che l'hanno sempre fermata per lunghi periodi, negli anni riuscirà a pilotare con estrema disinvoltura perfino un intercettore supersonico Delta Dagger, grazie all'aiuto del fratello colonnello dell'USAF (così dissero i maligni).

Dopo essere stata esclusa dalla possibilità di entrare nel programma "ragazze nello spazio" sia per l'età che per il carattere scorbutico, il 25

settembre 1960 dopo essere caduta in una grave depressione, muore per overdose di barbiturici.

## Riferimenti

"Mercury13" di Martha Ackman edito da Springer

<http://www.springer.com/la/book/9788847019911>

[https://it.wikipedia.org/wiki/Mercury\\_13](https://it.wikipedia.org/wiki/Mercury_13)

<https://www.astronautinews.it/2013/03/08/le-ragazze-di-mercury-13/>

<https://www.youtube.com/watch?v=WWySNMbGz0w>