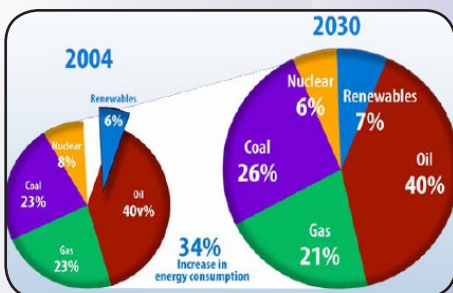


## IN QUESTO NUMERO:

- I. Energia dal vento solare.
- II. Revisioni in vista da LHCf sul modello dei raggi cosmici.
- III. Pamela sfida le attuali teorie di accelerazione delle astroparticelle.
- IV. Altre Notizie in breve.



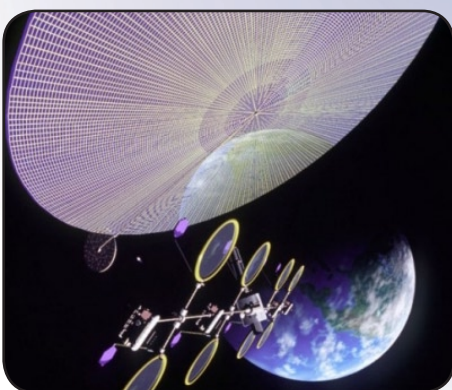
## Energia dal vento solare

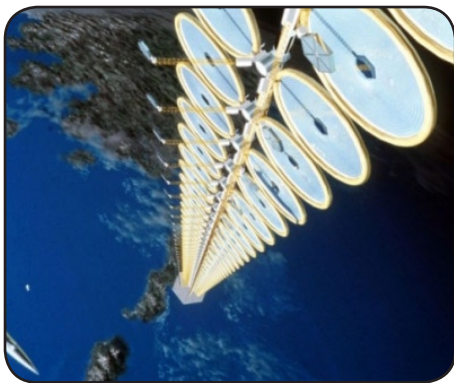
Con gli avvenimenti dello tsunami giapponese e i conseguenti danni ai reattori nucleari è riemerso il problema della produzione di energia a livello mondiale e conseguentemente è riemerso il dibattito pro-contro il nucleare. Mentre in Italia si vuole iniziare a costruire centrali nucleari, per quanto arricchite di nuove tecnologie, concettualmente vecchie di 50 anni (ad esempio non si prende in considerazione l'utilizzo di torio come "combustibile" anziché l'uranio), i piani U.S.A prevedono per il 2030 la riduzione dall'attuale 8% al 6% di utilizzo nucleare in favore di energie rinnovabili e di utilizzo di centrali a carbone di nuova concezione.

In questo panorama di confusione (politica) è forza ricordare l'esistenza di un progetto che se fosse stato messo in pratica da subito, probabilmente avremmo già risolto il problema dell'energia a livello mondiale.

Tale progetto riguarda l'utilizzo delle particelle del vento solare per la produzione di energia.

Il vento solare composto prevalentemente di idrogeno ionizzato (protoni) ed elettroni liberi sono quelle astroparticelle che i fisici delle a.p. ad alta energia considerano rumore. Ebbene il concetto è di catturare quegli elettroni, concentrarli in un generatore ed inviare l'energia prodotta a terra tramite un laser ad infrarossi o tramite microonde.





### Il Vento Solare.

Il vento solare pur non facente parte strettamente dei raggi cosmici, è composto anch'esso di particelle che tuttavia posseggono una energia di qualche Mev o decine di Mev o comunque parecchio inferiori rispetto alle energie in gioco nella fisica delle astroparticelle. Nel campo delle astroparticelle il vento solare è considerato rumore in quanto interferisce modulando i protoni primari stellari o extra galattici.

Il Sole perde continuamente massa e questa perdita di massa è chiamata vento solare.

La composizione del vento solare è una miscela, composta di idrogeno ionizzato (elettroni e protoni) con una componente l'8% di elio (particelle alfa) e tracce di ioni pesanti e di nuclei atomici: C, Ne, Si, Fe (ULYSSE SWICS)

SOHO ha anche individuato le tracce di alcuni elementi per la prima volta, come P, Ti, Cr, Ni e un assortimento di isotopi di vento solare identificati per la prima volta: Fe 54 e 56; Ni 58,60,62 (Galvin, 1996).

L' esistenza del vento solare fu suggerita per capire le tempeste magnetiche sulla Terra. Durante le tempeste magnetiche, le proprietà della ionosfera terrestre sono modificate e la comunicazione radio può diventare seriamente perturbata per qualche tempo (circa 36 ore) dopo l'osservazione sul sole di alcuni brillamenti violenti (flare).

Tale perturbazione non può essere causata da radiazioni elettromagnetiche provenienti dal Sole perché impiega 8 minuti per raggiungere la Terra. Pertanto è stato suggerito che il Sole emette particelle che provocano tempeste magnetiche, quando raggiungono le vicinanze della Terra.

Un altro suggerimento per l'esistenza del vento solare nasce da osservazioni delle code delle comete (questo è stato prima studiato da Biermann nel 1950). Queste sono prodotte quando le comete sono abbastanza vicino al Sole e le code puntano sempre verso la parte opposta del sole.

Originariamente, si riteneva che la pressione da radiazione producesse le code.

Il meccanismo è più complesso di quello che sembra, la cometa emette polvere e gas, quando piccole particelle assorbiranno radiazione dal sole, queste acquisite energia e quantità di moto, conseguentemente emetteranno radiazione, questa radiazione sarà

La trasmissione di energia a distanza era già stata ipotizzata verso la fine del 19° secolo e successivamente messa in pratica da Tesla costruendo la Wardenclyff Tower di 60 mt. di altezza. Purtroppo la stampa dell'epoca non diede molto credito alla "follia milionaria di Tesla" e l'esperimento non fu mai messo in pratica anche perchè in seguito la torre fu distrutta durante la prima guerra mondiale. Tesla comunque riuscì a dimostrare la possibilità di trasmettere e ricevere elettricità senza fili.

Nel 1968 la gara alla conquista dello spazio, reintrodusse il concetto di trasmissione di energia immaginandolo come il catturare l'energia solare nello spazio e trasferirla a terra. Nel 1973 a Peter Glaser fu garantito un brevetto per il suo sistema di antenne che si componeva di un antenna di un Km quadrato su un satellite che avrebbe inviato energia a terra tramite microonde. La proposta di questo satellite rimbalzò più volte tra le mani della NASA e del dipartimento dell'energia per qualche decennio con vari report di fattibilità ma dal rapporto costo beneficio sfavorevole.

In un articolo datato 2008, sul Washington Post, Ben Bova (autore di libri di fantascienza) ha dimostrato che i costi/benefici di un tale progetto siano ora accettabili ed ha sottolineato come un tale sistema produrrebbe energia continua, 24 ore al giorno, 365 giorni all'anno, a differenza di altri sistemi ad energia alternativa a terra come l'eolico o i pannelli solari che sono dipendenti dalle situazioni meteorologiche.

Bova ha proposto la costruzione di un satellite dimostrativo da 10-100 MW, non sarebbe molto ma sarebbe l'inizio, sufficiente ad incoraggiare investimenti governativi e privati.

Il satellite cui fa riferimento Bova è il progetto noto come satellite **SWP** (solar wind power) Dyson-Harrop, tale progetto è stato esposto in un articolo apparso sul International Journal of Astrobiology (nel 2010) da Dirk Schulz-Makuch.

Dyson è conosciuto anche per la teoria delle sfere (di Dyson) nota a chi frequenta l'ambiente SETI, in breve sarebbero delle improbabili sfere che potrebbero essere costruite intorno ad una stella per assorbirne e sfruttarne l'energia.

Il satellite Dyson-Harrop è invece meno fantascientifico e prevede un cavo in rame puntato verso il sole che raccoglie gli elettroni del vento solare e li concentra su una vela che poi li trasmette a terra tramite un laser.

Un piccolo satellite di questo tipo con un cavo di 1 cm di sezione e lungo 300mt con un ricevitore di 2 metri ed una vela di 10mt potrebbe generare 1,7 MegaWatts sufficiente a coprire il bisogno energetico di 1000 case.

Un satellite più grande con un cavo lungo 1Km ed una vela di 8400 Km potrebbe generare un miliardo di miliardi di GigaWatts ( $10^{27}$  Watts) di potenza che è attualmente 100 miliardi di volte il fabbisogno corrente dell'umanità.

Essendo costruito tutto in rame i costi di una simile impresa sarebbero sostenibili e la tecnologia attuale renderebbe superabili i problemi di sicurezza utilizzando laser ad infrarossi in grado di attraversare senza ostacoli l'atmosfera ed incapaci di incenerire alcunchè.

Malgrado questo, rimane il maggiore problema cioè che per raccogliere la maggior quantità di particelle solari, il satellite deve essere posizionato in un punto particolare dell'eclittica e del campo magnetico interplanetario che potrebbe essere anche a milioni di chilometri di distanza dalla terra, questo porterebbe ad una perdita consistente del segnale inviato dal laser.

Per ovviare a questo problema sarebbe indispensabile una realizzazione ottica perfetta ed enorme anche lunga 10-100Km.

isotropica in tutte le direzioni e questo porterà ad assenza di quantità di moto, a questo punto la materia sarà spinta via dalla radiazione solare e quindi ci sarà la formazione della coda.

Ma le osservazioni mostrano che esiste anche una coda di plasma composta da gas ionizzato.

Il sole emette un flusso continuo di plasma, il gas ionizzato solare (prevalentemente H<sup>+</sup>) colliderà con gli atomi della cometa, la quantità di moto viene trasferita e ci sarà una reazione di scambio di carica: un elettrone sarà scambiato tra una particella in arrivo carica e una particella neutra della cometa producendo la coda di ioni. Siccome le particelle cariche si muovono lungo un campo magnetico, la coda di ioni sarà allineata con il campo magnetico locale interplanetario.

La prima misura in situ del vento solare è stata fatta nel 1962 dal Mariner 2.

SOHO / SWAN (Solar Wind anisotropie) misura la radiazione che viene diffusa da atomi di idrogeno, che confluiscono nel sistema solare. Questa radiazione diffusa è chiamata radiazione interplanetaria alfa Lyman, e Swan osserva questa radiazione interplanetaria Lyman alpha in tutte le direzioni del cielo.

Questi Atomi di idrogeno si scontrano con i protoni del vento solare e si ionizzano. Questo produce una cavità di ionizzazione intorno al sole, ma la forma e la sostanza di questa cavità dipendono dal vento solare.

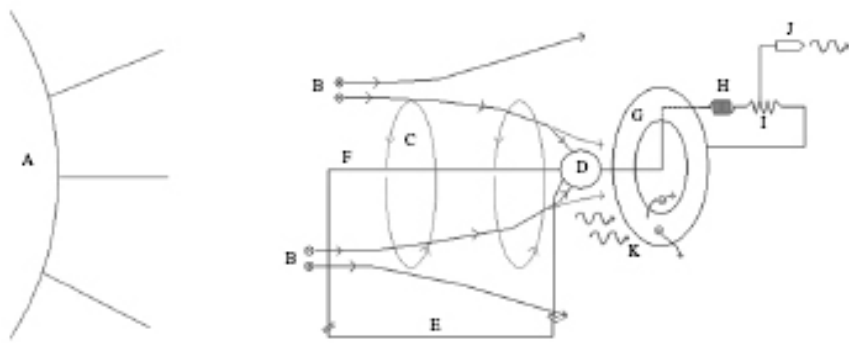
Pertanto la misura della luce UV interplanetaria La permette di determinare la distribuzione latitudinale del vento solare. Se il vento solare fosse isotropo, la distribuzione di idrogeno e l'emissione Lyman alpha sarebbe assiale-simmetrica intorno alla direzione in cui l'idrogeno interplanetario fluisce nel sistema solare. Tuttavia, questo non accade.

E' interessante indagare circa la composizione del vento solare, in quanto abbiamo solo qualche accenno di quale sia l'origine e la sorgente. La cosa più importante è che la composizione è piuttosto differente da quella della superficie del sole, e le variazioni dimostrano essere correlate con l'attività solare e le caratteristiche solari (Bochsler, 2001).

Sono state osservate anche nubi magnetiche nel vento solare, prodotte da eruzioni (brillanti e protuberanze con emissione di massa) di materia inglobanti un proprio campo magnetico. Queste nubi magnetiche possono essere rilevate nel vento solare attraverso osservazioni delle caratteristiche del vento solare - velocità, densità e intensità del campo magnetico e la direzione.

Referimenti sulle nuvole magnetiche possono essere trovate in Burlaga et al. (1981).

Circa la metà di tutte le nubi magnetiche hanno (e portano) un superflusso o shock interplanetario o ripidi impulsi di pressione, che in molti casi posseggono grandi energie. Quando un tale fronte di pressione incontra la magnetosfera della terra, la schiaccia causando una riconfigurazione

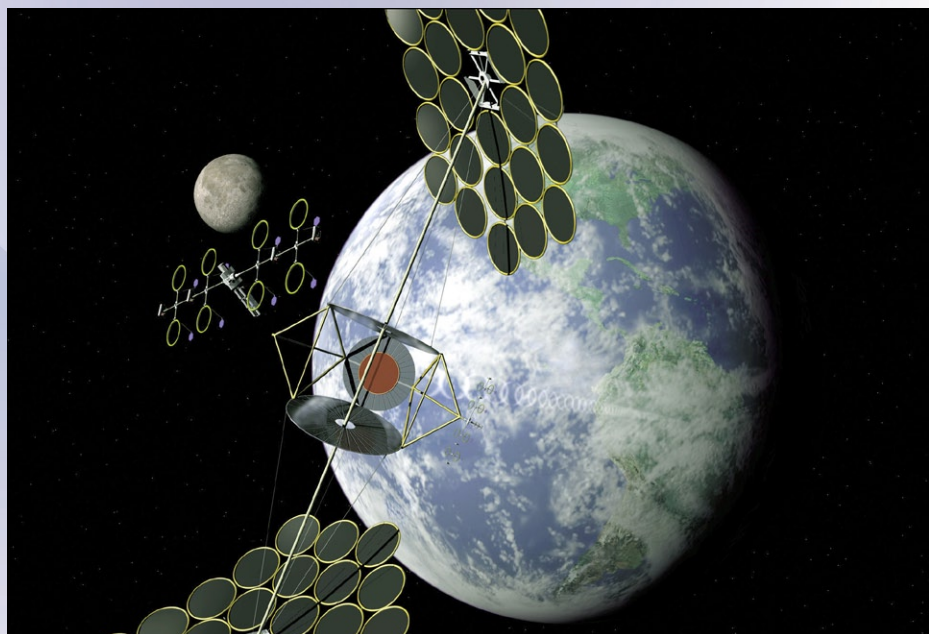


Schema di principio di un satellite SWP.

*Il Sole (A) emette un plasma, per metà composta di elettroni, e metà di protoni e ioni positivi (Encrenaz et al. 2003). -Viene creato un campo magnetico applicando una differenza di potenziale- (B) Gli elettroni sono deviati dalla loro traiettoria radiale via forza di Lorentz dal campo magnetico cilindrico (C) verso il 'ricevitore' (D), un guscio metallico sferico. Si noti che quando il ricevitore è 'pieno', gli elettroni in eccesso vengono deviati verso la 'vela' (G). Il grande potenziale positivo sulla vela guida una corrente di elettroni attraverso il 'pre-conduttore' (E), che è un cavo lungo, lontano dal SWP, questo serve per rimuovere il campo magnetico dalla zona del cavo principale. Una volta raggiunta la fine del pre-conduttore, la corrente viaggia lungo il conduttore principale (F) creando il campo magnetico (C) che a questo punto si automantiene. La corrente passa attraverso un foro nel ricevitore e poi attraverso la vela (G), passando per l' 'induttore' (H), e la 'resistenza' (I), che adatta tutta la potenza elettrica del satellite per il 'laser' (J), il quale genera l'energia elettrica-convertita-fotonica verso un obiettivo stabilito.*

*Vuotato della sua energia elettrica, la corrente continua a 'cadere' sulla vela (G). Qui, gli elettroni resteranno finché colpiti da fotoni solari di adeguata energia (K) salteranno via dalla vela e quindi respinti dal campo magnetico (C) e dall'eccesso di elettroni del vento solare si allontaneranno (B) dal satellite, lasciando energia cinetica al satellite che sarà allontanato dal sole.*

A questo punto la soluzione più fattibile sembrerebbe essere quella di un'altro tipo di costruzione ipotizzata negli anni 70' parallelamente al SWP, ovvero quella degli SPS o **SBSP** (space based solar power).



Il principio è di creare degli enormi pannelli solari orbitanti e di inviare l'energia prodotta tramite microonde, una particolare antenna ricevente a terra fatta a griglia e chiamata rectenna riconvertirebbe le microonde in energia elettrica. E' stato stimato che ogni satellite del genere sarebbe in grado di inviare un quantitativo di energia pari a quello di una centrale nucleare.

dei propri margini misurabile a terra circa 5-10 ore prima dell'inizio della fase principale della tempesta magnetica. (Lepping, 2001).

La struttura globale del vento solare dal minimo solare al massimo solare è rivisto da Gibson (2001).

Ci sono diversi tipi di vento solare, il vento solare varia in forza durante il ciclo dell'attività solare. Ha una velocità media sulla Terra di circa 400 km / s. La perdita di massa totale è di circa  $10^{-14} M_{\odot}$  (Masse solari) / Anno.

Circa 1 milione di tonnellate di materiale solare gettata fuori nello spazio ogni secondo. Se il vento solare era lo stesso nel passato, allora oggi la massa totale persa dal Sole da quel periodo ad ora sarebbe nell'ordine dei  $10^{-4} M_{\odot}$  (Masse solari).

Il vento solare scorre lungo le linee aperte del campo magnetico che passano attraverso buchi coronali.

Inoltre, il Sole perde anche massa coronale per espulsioni (CME). Alcuni di loro, ma non tutti sono accompagnati da eruzioni solari. Il vento a bassa velocità è di dubbia provenienza ma potrebbe provenire nei punti in cui potenti campi magnetici si scontrano (physicworld 2008) mentre il vento ad alta velocità proviene da buchi coronali. Tuttavia, se un lento flusso è seguito da un flusso rapido di materiale più veloce, questo interagirà con esso. Questa interazione produce onde d'urto in grado di accelerare le particelle a velocità molto elevate.

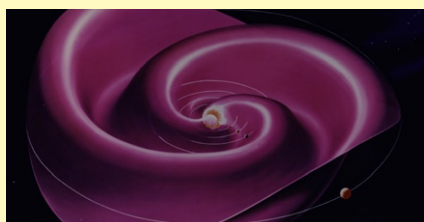
Siccome il Sole ruota questi vari flussi ruotano anch'essi (co-rotazione) e producono uno schema nel vento solare molto simile a quello di un irrigatore rotante su un prato.

All'orbita della Terra, una unità astronomica (UA) o circa  $1,5 \times 10^8$  km dal Sole, il campo magnetico interplanetario forma un angolo di circa 45 gradi rispetto alla direzione radiale.

Il campo magnetico del Sole, che si sviluppa nello spazio interplanetario è chiamato campo magnetico interplanetario IMF.

Le linee del campo interplanetario sono congelate nel plasma. A causa della rotazione del Sole, il IMF come il vento solare viaggia fuori in un percorso a spirale. L'avvolgimento del campo magnetico si chiama spirale di Parker dopo che lo scienziato per primo descrisse questo.

A seguito dell'espansione del vento solare, la densità decresce con l'inverso del quadrato della distanza (dal sole). A una certa distanza abbastanza grande dal Sole (in una regione conosciuta come eliopausa), il vento solare non può più "respingere" le particelle del mezzo interstellare locale e il vento solare rallenta da 400 km / s a forse 20 km / s. .

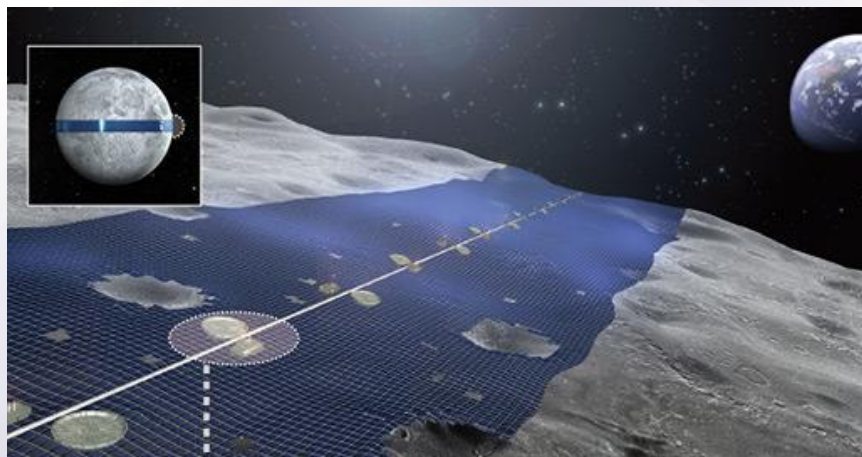


(tratto da pubblicazioni astroparticelle.it)

Qui l'unica barriera sarebbe il costo di realizzazione superiore rispetto ai satelliti Dyson-Harrop per via della grande estensione dei pannelli solari, pannelli solari che sarebbero comunque di realizzazione differente da quelli che conosciamo, lo spessore infatti sarebbe solo di qualche millimetro non avendo necessità di supporto nello spazio, inoltre il dispiegamento in orbita potrebbe avvenire in modo completamente automatizzato senza necessità di intervento umano, a differenza di quanto era previsto negli anni '70 ed abbassando in questo modo i costi totali.

Oggi i punti a favore degli SBSP sono innegabili e la spinta verso la realizzazione è molto attiva specialmente in USA.

Il portale SPACE ENERGY [www.spaceenergy.com](http://www.spaceenergy.com) fa da portavoce a questo progetto a cui collaborano Cinesi e Giapponesi, questi ultimi forse ora con un motivo in più per concentrare gli sforzi in questa direzione.



All'ente spaziale Giapponese riposa anche il progetto di tappezzare l'equatore della luna di pannelli solari con il medesimo principio di funzionamento, ovvero spedire a terra l'energia con le microonde, e il fatto che il nostro satellite naturale ci rivolge sempre lo stesso lato è un grande vantaggio, il Lunar Ring potrebbe diventare la nuova gara per la conquista della Luna, questa volta però come ci insegnano le ultime missioni spaziali potrà vincere solo la collaborazione tra uomini di buon senso.

Marco Arcani

Reference:

Discovery news

<http://news.discovery.com/tech/solar/-wind-energy-power.html>

GizMag

<http://www.gizmag.com/the-solar-power-satellite-broadcasts-energy-to-earth/10290/>

International Journal of Astrobiology:

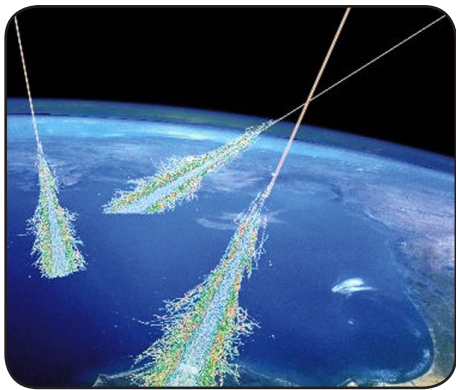
<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=7451968>

Newscientists:

<http://www.newscientist.com/article/dn19497-outofthisworld-proposal-for-solar-wind-power.html>

Physorg:

[www.physorg.com/news194706618.html](http://www.physorg.com/news194706618.html)

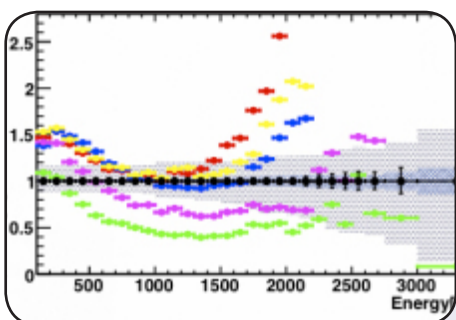


## Revisioni in vista da LHCf sul modello dei raggi cosmici.

LHCf versa nuova luce sui raggi cosmici

Lo spettro di energia del singolo fotone ottenuto utilizzando i dati dell'esperimento LHCf si è dimostrato essere molto diverso da quello previsto dai modelli teorici utilizzati fino ad ora per descrivere le interazioni tra astroparticelle di energia molto alta e l'atmosfera terrestre. Le conseguenze di questa discrepanza per gli studi dei raggi cosmici potrebbero essere significative.

Sono rimasti sorpresi i fisici quando l'analisi dei dati raccolti dai due calorimetri LHCf nel 2010 ha dimostrato che i raggi cosmici ad alta energia non interagiscono con l'atmosfera nel modo previsto dalla teoria.



Un confronto tra i diversi modelli di Monte-Carlo e dati sperimentali raccolti da LHCf nel 2010.

### LHCf

Large Hadron Collider forward

L'esperimento LHCf usa particelle 'spinte' create all'interno dell' LHC come sorgente per simulare i raggi cosmici in laboratorio.

I raggi cosmici sono particelle cariche che arrivano naturalmente dallo spazio e che costantemente bombardano l'atmosfera terrestre. Queste collidono con i nuclei negli strati alti dell'atmosfera portando ad una cascata di particelle che raggiunge il livello del mare.

Studiare come le collisioni all'interno dell' LHC causano simili cascate di particelle, aiuterà gli scienziati ad interpretare e calibrare esperimenti di raggi cosmici su grande scala che possono coprire migliaia di chilometri.

L'esperimento LHCf coinvolge 22 scienziati da 10 istituti in 4 paesi (Settembre 2006).

Il rivelatore LHCf

Dimensioni: due rivelatori, ciascuno misura 30 cm di lunghezza, 80 cm di altezza, 10 cm di larghezza  
Peso: 40 kg ognuno  
Località: Meyrin, Svizzera (vicino all'ATLAS)

I rivelatori LHCf, sono disposti 140 metri ai lati del punto di interazione di ATLAS, sono dedicati allo studio delle particelle secondarie emesse ad angoli molto piccoli durante le collisioni protone-protone in LHC, con energie paragonabili ai raggi cosmici che entrano nell'atmosfera terrestre a  $2.5 \times 10^{16}$  eV. Lo scopo dell'esperimento è quello di affinare i modelli attualmente utilizzati per lo studio ad altissima energia di radiazione cosmica.

Secondo i recenti risultati dell'esperimento LHCf, questi modelli infatti richiederanno alcune modifiche. Il vice portavoce di LHCf Oscar Adriani spiega: "Abbiamo utilizzato i dati registrati per misurare lo spettro di energia del singolo fotone, che deriva dal decadimento di un pione neutro che compare nella sciame di particelle quando raggi cosmici ad alta energia interagiscono col gas dell'atmosfera".

I ricercatori possono utilizzare gli studi del singolo fotone per estrapolare informazioni sui processi fisici indotti da radiazioni cosmiche.

I risultati di questo lavoro hanno causato abbastanza subbuglio per via delle discrepanze rispetto ai risultati previsti dai più comuni modelli di Monte-Carlo utilizzati per lo studio dei raggi cosmici. Le discrepanze appaiono nello spettro di un fotone singolo con energie superiori a 1,5 TeV. Al di là di questo valore, la distribuzione di energia non corrisponde più a quella prevista dai modelli. "Grazie al LHC, siamo stati in grado di esplorare una regione finora inaccessibile di energia", riferisce Oscar Adriani. "Tenuto conto delle differenze significative tra le previsioni teoriche ed i nostri dati sperimentali, credo che i fisici specializzati in questo campo di ricerca saranno obbligati a rivedere i loro risultati alla luce di queste nuove informazioni."

Anche se un giudizio finale è ancora prematuro, i membri che collaborano al LHCf si aspettano che questa notizia causi qualche sconvolgimento nel campo dei raggi cosmici in un futuro non troppo lontano.

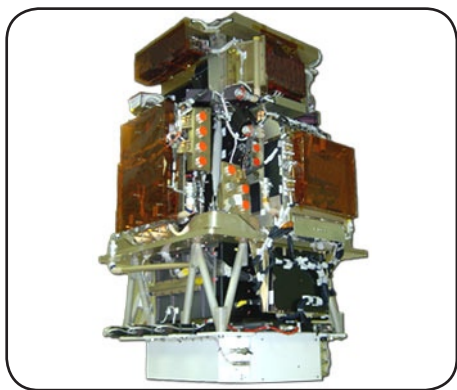
di Anaïs Schaeffer

Fonte originale:

<http://cdsweb.cern.ch/journal/CERNBulletin/2011/17/News%20Articles/1345733?n=en>

Traduzione di Marco Arcani

## Pamela sfida le attuali teorie di accelerazione delle astroparticelle.



Gli scienziati che collaborano alla missione europea PAMELA dicono di avere evidenze che sfidano le attuali teorie di come i raggi cosmici sono accelerati nell'universo.

Secondo il team gli spettri dei protoni e dei nuclei di elio che attraversano il cosmo non solo sono diversi tra loro, ma non calzano una singola "legge di energia" pensata per descrivere la relazione tra quantità di particelle ed energia posseduta. Le differenze potrebbero significare per i fisici, di dover cercare nuove spiegazioni sull'accelerazione dei raggi cosmici.

I raggi cosmici sono particelle cariche spinte nello spazio ad alte energie, spesso più alte di quelle generate dagli acceleratori sulla terra. La grande maggioranza di raggi cosmici sono protoni e nuclei di elio, e si pensa siano catapultati da onde d'urto dovute ad esplosioni di supernovae.

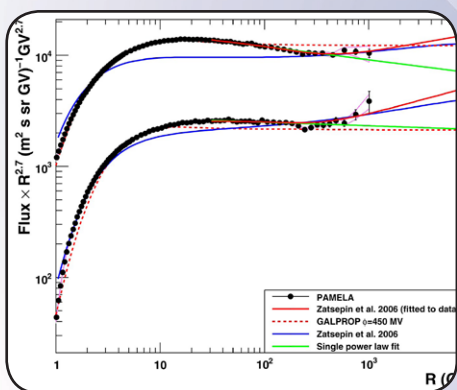
### Shock waves

In questo meccanismo gli shockwaves (onde d'urto) dovrebbero accelerare tutti i raggi cosmici allo stesso modo, alla fine riproducendo spettri simili che mostrano come il flusso (abbondanza) delle particelle diminuisce con l'aumentare della velocità (energia).

Per lungo tempo, gli astrofisici credevano questa relazione dovesse essere descritta con una semplice "legge di energia", con il flusso inizialmente alto a basse energie e quindi scendendo giù all'aumentare dell'energia -almeno fino a circa  $10^{15}$  eV ( $10^6$  GeV), dove un "ginocchio" nello spettro porta il flusso molto in basso più rapidamente.

Ma negli ultimi anni si sono avuti cenni che una singola legge di energia non è abbastanza per spiegare il flusso dei raggi cosmici prima del ginocchio. L'anno scorso per esempio il pallone stratosferico CREAM ha indicato che lo spettro dei protoni e dell'elio curva verso l'alto sopra ai 200GeV. ATIC, un'altro pallone sembra anch'esso aver trovato deviazioni da una legge di energia, sebbene i suoi risultati non siano stati consistenti nei successivi voli.

Ora PAMELA ha rinforzato queste scoperte, PAMELA frutto di una collaborazione tra gli scienziati in Italia, Germania, Russia, Svezia, lavora nello spazio dove c'è poco rumore, lontano dall'atmosfera terrestre, e può rilevare raggi cosmici con energie comprese tra 1 GeV e 1 TeV, in cui altri esperimenti non sono stati in grado di fare accuratamente. "Dove in altri esperimenti si potevano solo considerare ipotesi o interpretazioni, ora sono fatti verificati", questo ha detto Piergiorgio Picozza un portavoce di PAMELA dell'università di Roma Tor Vergata.



Nel grafico la linea verde calcolata secondo la legge di energia prevista a confronto con i rilevamenti.

### Forme differenti

I risultati di PAMELA rivelano due importanti caratteristiche. Una è che la forma degli spettri dei protoni e dei nuclei di elio è diversa. Per quantificare questo, i ricercatori hanno applicato la singola legge di energia ad entrambi gli spettri (tracciandone la linea), e trovato che il pendio era maggiore per i protoni rispetto all'elio di un fattore 0,1 circa. La seconda caratteristica è quella che per ogni spettro l'applicabilità di una legge di energia è generalmente scarsa. Tra 30 e 230 GeV lo spettro curva verso il basso ("lievemente") via dalla linea prevista, mentre sopra i 230 GeV, curvano verso l'alto ("bruscamente").

I principali esperti contattati da physicsworld.com pensano che la differenza negli spettri tra protoni ed elio non dovrebbe essere difficile da spiegare. Mischa Malkov dell'università della California di San Diego, per esempio, suggerisce che i nuclei di elio e i protoni possono essere accelerati in diverse onde d'urto.

dice: "Onde d'urto forti, dovrebbero produrre spettri più bruschi, se le onde più forti colpiscono ed accelerano più elio che protoni, lo spettro misto risultante sarà più duro nelle componenti dell'elio".

Comunque le deviazioni di ciascun spettro da una singola legge di energia potrebbe essere più difficile da provare per i fisici. "La più intrigante evidenza nei risultati di PAMELA è il cambiamento nel picco dello spettro intorno ai 230 GeV, che rompe la vecchia e consolidata idea che lo spettro dei raggi cosmici è una retta di una legge di energia valida da 1 fino a circa un milione di GeV" dice Damiano Caprioli dell'osservatorio di astrofisica di Arcetri a Firenze.

Il Team di PAMELA è riluttante a suggerire spiegazioni. Nel frattempo gli astrofisici sperano di chiarire tramite l'AMS (Alpha Magnetic Spectrometer), un esperimento sui raggi cosmici che è in attesa di essere inserito alla stazione spaziale internazionale e che decollerà con l'ultima missione dello space shuttle quest'anno.

La ricerca è pubblicata su Science DOI:10.1126/science.1199172.

L'autore

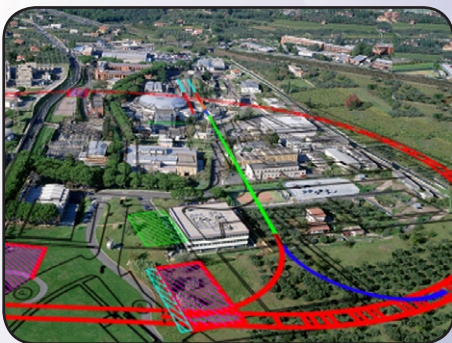
Jon Cartwright is a freelance journalist based in Bristol, UK

Fonte: <http://physicsworld.com/cws/article/news/45322>

Traduzione Marco Arcani

## Altre notizie in breve.

### Arriva SuperB, Laboratorio Internazionale in Italia



Il Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca ha deciso di indicare il progetto SuperB promosso dall'INFN come uno dei "progetti bandiera" dell'Italia per i prossimi anni e ha erogato un primo finanziamento nell'ambito di un impegno pluriennale.

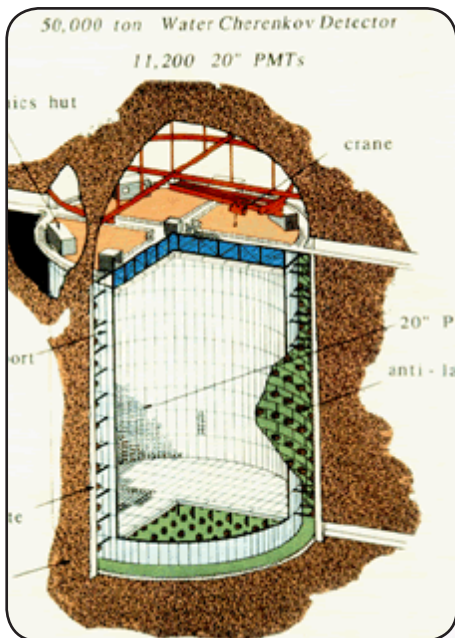
Il progetto SuperB riguarda lo studio di fenomeni naturali molto rari che potrebbero permettere di ricomporre il puzzle del funzionamento della natura a livello fondamentale. Investigherà sulle piccole ma significative differenze tra materia ed antimateria. Un'acceleratore di particelle farà collidere elettroni e positroni con un'intensità cento volte superiore rispetto a quelle mai raggiunte finora nel mondo; analizzando queste collisioni sarà possibile ottenere nuovi indizi sulle questioni fondamentali della fisica moderna; l'origine e l'evoluzione del nostro universo dal Big Bang a quello che osserviamo oggi, l'origine della massa, cos'è la materia oscura...

Per approfondire: <http://web.infn.it/superb/>

### CERN

L'acceleratore LHC continuerà a funzionare a 7 Tev (3,5 per fascio) per tutto il 2011 il previsto incremento a 8 Tev è stato rimandato verso la fine del 2012, mentre il funzionamento a pieno regime (14 Tev) è previsto per il 2014.

Tevatron del Fermilab in U.S.A. invece terminerà di funzionare in autunno di quest'anno.



### Danni del terremoto in Giappone

La tragica situazione giapponese ha scosso tutto il mondo anche per la conseguenza ai danni della centrale nucleare che ancora in questi giorni sta rilasciando isotopi radioattivi contaminando acqua e suolo. Fortunatamente arriva anche una buona notizia il rivelatore di neutrini più grande al mondo installato in una miniera nella località di Mozumi 300km a nord ovest di Tokio è uscito indenne dal terremoto del 11 marzo, mentre il protosincrotrone Tokai to Kamioka (T2K) che produce neutrini e li invia sottoterra al kamiokande, durante le scosse era in funzione, quindi è stato immediatamente spento e da allora nessuno è più entrato anche se non sembrano esserci danni strutturali.

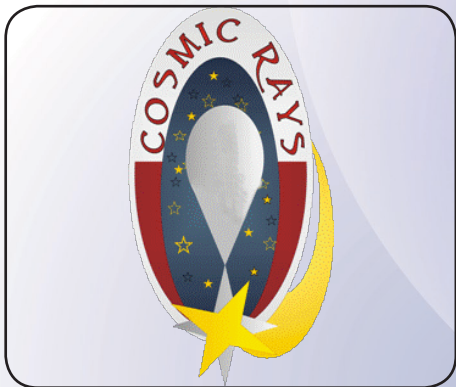
Mentre il Japan Proton Accelerator Research Complex (J-PARC), acceleratore protosincrotrone, rimane chiuso per qualche giorno per determinare eventuali danni subiti.

### Alice delle meraviglie osserva l'antimateria.

Il laboratorio del CERN osserva per la prima volta nuclei di anti-elio<sup>4</sup>, dopo la prima collisione di atomi di piombo, a distanza di un mese, i dati analizzati rilevano informazioni relative alla formazione di quattro nuclei di anti-elio<sup>4</sup>.

Nonostante sia normale osservare particelle di antimateria negli esperimenti, altra cosa è osservare la formazione di nuclei di atomi, afferma il portavoce dell'esperimento Paolo Giubellino, meravigliato della velocità con cui alice ha prodotto i dati.

Per approfondire: <http://cdsweb.cern.ch/journal/CERNBulletin/2011/15/News%20Articles/1342860?ln=en>



### Cosmic Rays.

L'ASI Agenzia Spaziale Italiana, in occasione del centenario della scoperta, organizza: Cosmic Rays.

Una delle iniziative di promozione della cultura scientifica patrocinate dall'Agenzia Spaziale Italiana in accordo con l'Ufficio Scolastico Regione (USR) Puglia, l'Associazione Culturale Casaranello e l'Associazione Culturale Socrate.

L'esperimento viene condotto con l'ausilio di un pallone stratosferico.

Per approfondire: [http://www.asi.it/it/news/cosmic\\_ray\\_a\\_scuola\\_con\\_victor\\_hess](http://www.asi.it/it/news/cosmic_ray_a_scuola_con_victor_hess)

### Nuovo libro sulle Astroparticelle

Materia oscura, energia oscura, neutrini... Una messa a fuoco su tutti gli elementi che interessano la fisica delle astroparticelle.

The Edge of physics (per ora -probabilmente per sempre- solo in inglese) racconta la scientifica avventura di questo giovane e crescente campo descrivendone le sfide e i punti caldi.

Un libro consigliato a chiunque voglia avere una conoscenza approfondita di questa materia.

