



IN QUESTO NUMERO:

- I. Scoperto il Bosone di Higgs?
- II. RAD sul mars science laboratory.
- III. Nessun neutrino per ICECUBE
- IV. Spedizione V.H.A.N.E.S.S.A. risultati e considerazioni finali.
- V. Altre notizie in breve.

SCOPERTO IL BOSONE DI HIGGS?

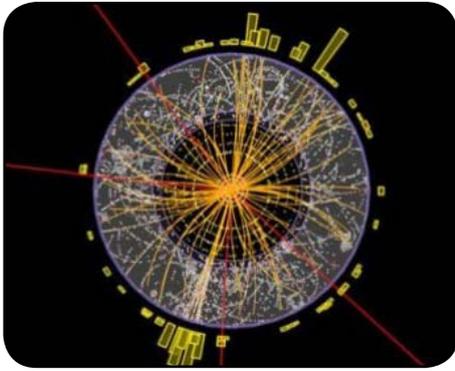


CERN Press Release: Gli esperimenti osservano una particella coerente col tanto atteso Bosone di Higgs
Ginevra, 4 luglio 2012 durante la più importante conferenza sulle particelle ICHEP2012 a Melbourne, gli esperimenti ATLAS e CMS hanno presentato i loro risultati preliminari sulla ricerca dell'agoniata particella di Higgs.

Entrambi gli esperimenti hanno osservato una nuova particella nella regione di massa intorno a 125-126 GeV.

I dati mostrano chiari segnali di una nuova particella con un sigma 5 (in soldoni corrisponde al 99.99997 % di probabilità - ndt) nella massa a 126 GeV, questo grazie alle eccezionali performance di LHC e ATLAS e al grande sforzo delle molte persone che hanno portato a questa eccitante fase, ma è necessario ancora del tempo per preparare i risultati per una pubblicazione ufficiale. [Fabiola Gianotti portavoce ATLAS]

I risultati sono preliminari ma il segnale a 5 sigma intorno ai 125 GeV che abbiamo visto sono sorprendenti. Questa infatti è una nuova particella, sappiamo che deve essere un bosone ed è il più pesante mai trovato. Le implicazioni sono molto significative, ed è precisamente per questa ragione che dobbiamo essere estremamente diligenti in tutti i nostri studi e nei controlli incrociati. [Joe Candela portavoce CMS]



Segnali del Bosone di Higgs

E' difficile non essere eccitati dai risultati, abbiamo dichiarato lo scorso anno che nel 2012 avremmo confermato o meno l'esistenza del bosone di Higgs fino ad escluderlo o meno dal modello standard con le dovute precauzioni, sembra che siamo ad un punto di svolta le osservazioni di questa nuova particella indicano il percorso da seguire per il futuro, verso una più dettagliata comprensione di quello che stiamo osservando nei dati. [CERN Research Director Sergio Bertolucci.]

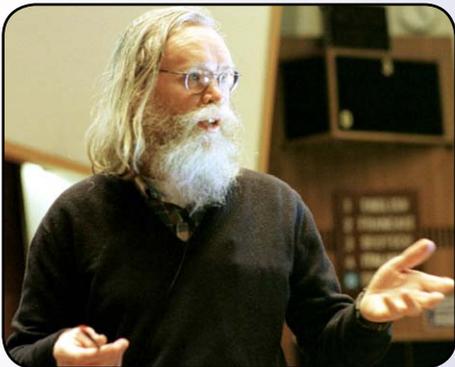
I risultati etichettati come preliminari, sono basati sui dati raccolti nel 2011 e 2012 ed ancora sotto analisi. Una più completa fotografia sulle osservazioni emergeranno verso fine anno dopo che LHC avrà fornito gli esperimenti con più dati.

Il passo successivo, sarà determinare la natura precisa della particella ed il suo significato per la comprensione dell'universo. Le sue proprietà sono quelle previste per l'atteso bosone di Higgs, l'ingrediente mancante del Modello Standard delle particelle? Oppure è qualcosa di più esotico?

Il Modello Standard descrive le particelle fondamentali dei quali noi ed ogni oggetto dell'universo visibile è fatto e le forze che agiscono tra di esse. Tutta la materia che vediamo, sembra essere comunque non più del 4% del totale. Una versione più esotica dell'Higgs potrebbe essere un ponte per la comprensione del 96% del restante universo che rimane oscuro.

Abbiamo raggiunto una pietra miliare nella comprensione della natura, la scoperta di una particella consistente con il bosone di Higgs apre la strada per studi più dettagliati, che richiedono grande statistica, che fisserà le proprietà della nuova particella ed è probabile che farà luce su altri misteri del nostro universo. Per l'identificazione delle caratteristiche della nuova particella occorrerà molto tempo e dati, ma qualsiasi piega prenda la particella di Higgs, sarà comunque un passo avanti nella conoscenza della struttura della materia.[CERN Director General Rolf Heuer]

Aggiornamento tratto dalla conferenza di John Ellis a Spacepart12 (CERN) del 5/11/2012:



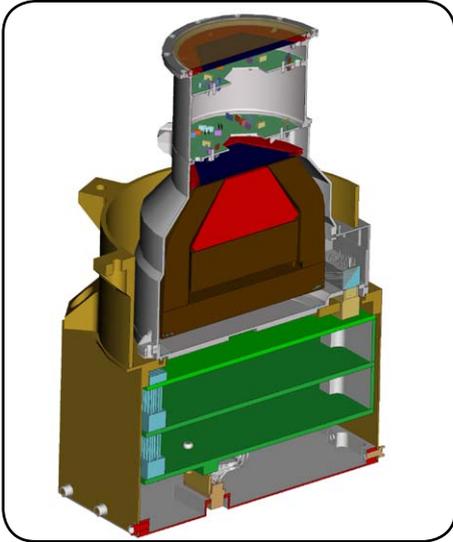
John Ellis (CERN)

Sicuramente una nuova particella è stata scoperta, siamo come in un deserto in cui all'orizzonte compare qualcosa di non ben definito, il comportamento della particella è quello atteso per il bosone di Higgs, la massa osservata è quella compatibile con il bosone di Higgs, sembra il pezzo mancante del puzzle sul modello standard delle particelle, ma avrà la giusta forma e la giusta dimensione?

Per quanto concerne la forma, corrisponde alla questione se abbia spin 0, 1 o 2. Poiché decade in due fotoni gamma, non può avere spin 1, rimangono le altre due possibilità, per risolvere la questione che potrà essere forse colmata nelle prossime settimane si possono fare due cose, una è l'analisi della distribuzione di massa invariante associata al vettore bosone che per una particella scalare con spin 0 o con spin 2 è completamente diversa, la seconda è l'analisi di distribuzione angolare dei due fotoni gamma di quando la particella decade che anche in questo caso è molto diversa per spin 0 o 2.

Per la questione dimensionale si stanno valutando ipotesi sul fatto se potrebbe essere una particella composita o meno, quindi non elementare, o su scenari oltre il modello standard, o ancora se potrebbe essere una particella leggera della supersimmetria, il Sneutrino sarebbe escluso da precedenti ricerche fatte dal LEP, rimarrebbe il neutralino χ (superpartner composto da una miscela di Z, H, W) oppure il gravitino, al momento però non ci sono segnali di particelle supersimmetriche, la nuova particella 'passeggia e starnazza' come un bosone di Higgs. □

RAD (e DAN) sul mars science laboratory.



RAD

Il Radiation Assessment Detector (RAD) è uno dei primi strumenti mandati su Marte specificamente per la preparazione di future esplorazioni umane.

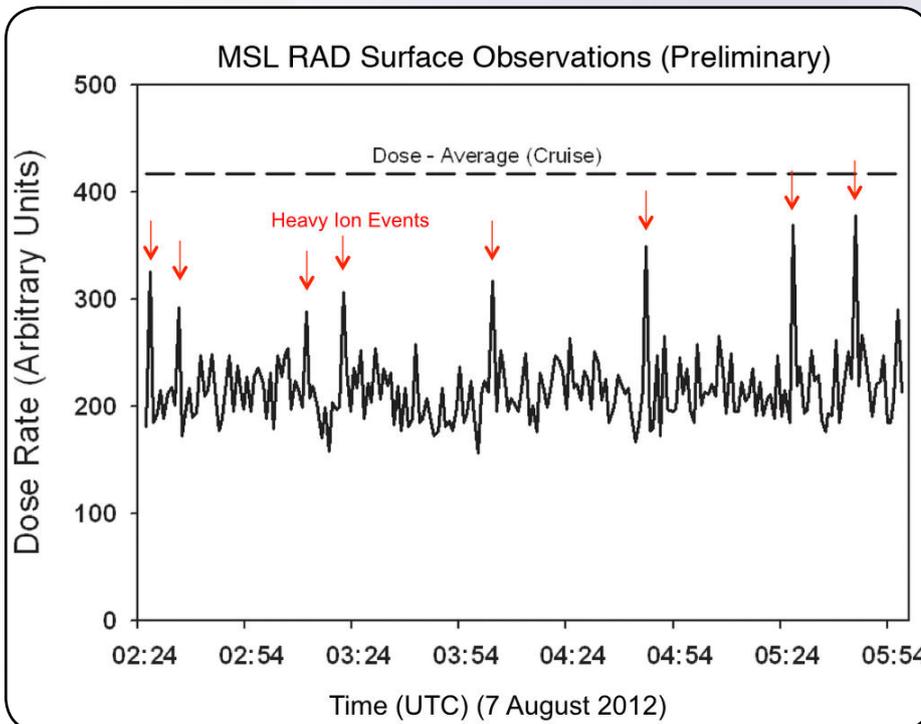
La dimensione di RAD è quella di un tostapane, misurerà ed identificherà tutte le particelle a grande energia come protoni, ioni di vari elementi, neutroni e raggi gamma. Questo include non solo radiazione proveniente dallo spazio ma anche radiazione secondaria proveniente dall'interazione con l'atmosfera marziana o con rocce e suolo.

Per la preparazione di future esplorazioni umane, RAD raccoglierà dati che permetterà agli scienziati di calcolare la dose equivalente di radiazione assorbita (una misura degli effetti della radioattività sul corpo umano) dall'equipaggio umano sulla superficie di Marte.

Lo strumento prenderà in considerazione il pericolo presentato dalla radiazione verso vita microbica potenzialmente presente ora o in passato sia sulla superficie che al di sotto del suolo marziano. In aggiunta RAD investigherà come la radiazione ha influenzato la composizione chimica o isotopica del suolo e delle rocce.

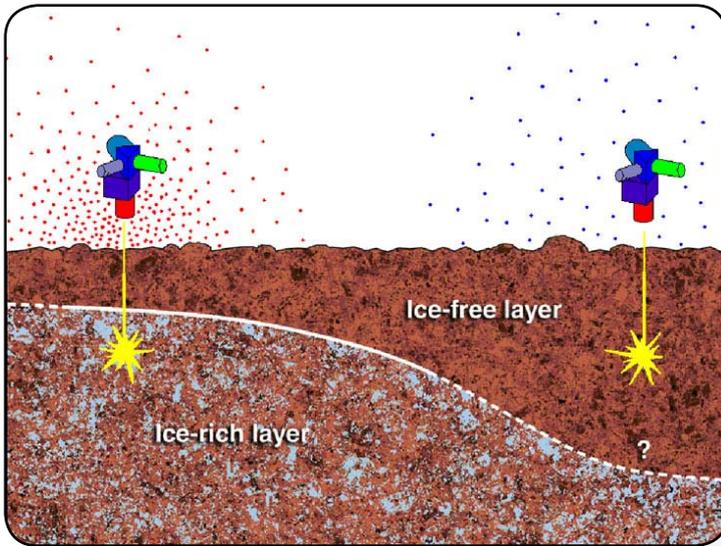
Una pila di fogli di silicio come rivelatore e un piccolo blocco di ioduro di cesio come scintillatore misurano le particelle cariche ad alta energia che arrivano dall'atmosfera, un processore interno di segnali analizza gli impulsi per identificare ogni particella e la sua energia.

In aggiunta oltre ad identificare neutroni, raggi gamma, protoni e particelle alfa (frammenti subatomici composti da due neutroni e due protoni) RAD identificherà ioni pesanti, elementi della tavola periodica fino al ferro. Il rivelatore è leggero ed energeticamente efficiente in modo da incidere marginalmente sulle risorse energetiche del Mars Science Laboratory.



Il grafico mostra i dati del 7 Agosto UTC, tre ore e mezza dopo l'atterraggio su Marte, le radiazioni sulla superficie sono ridotte rispetto alla media durante il viaggio (linea tratteggiata) dove le radiazioni arrivano da tutte le direzioni. Le frecce rosse puntano sui picchi rilevati al suolo, prodotti da ioni pesanti che sarebbero i più pericolosi per gli astronauti.

DAN



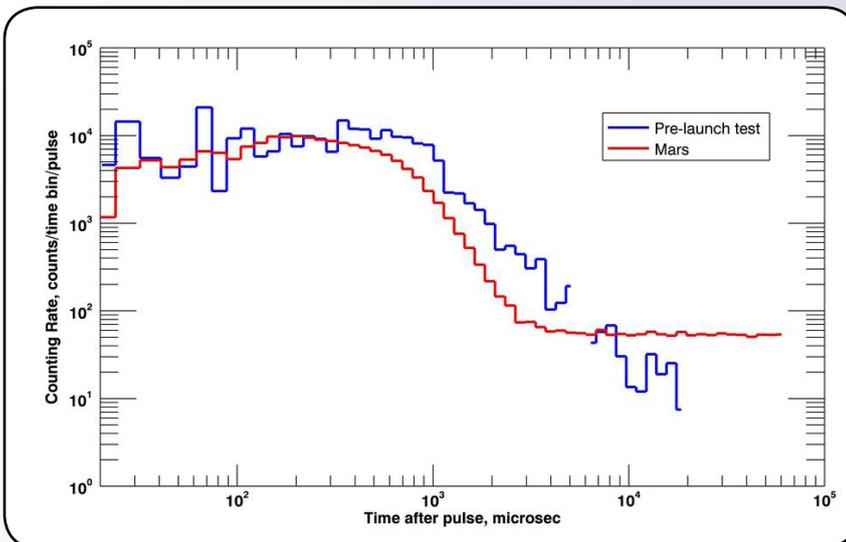
Il rover Curiosity ospita anche il DAN (Dynamic Albedo of Neutrons), una specie di pistola a neutroni che misura la quantità di idrogeno -un tracciante dell'acqua- nel sottosuolo, osservando il grado di diffusione dei neutroni.

Poiché i neutroni vengono assorbiti dall'idrogeno, e quindi dall'acqua sia in forma liquida che ghiacciata, se nel sottosuolo c'è idrogeno DAN misurerà un numero relativamente abbondante di neutroni lenti diffusi dal suolo, se non c'è idrogeno invece misurerà un flusso relativamente abbondante di neutroni veloci, riflessi dal suolo.

Nell'immagine sotto la traccia temporale rossa mostra i neutroni che sono stati emessi dal terreno verso Curiosity, dopo che il generatore di impulsi a neutroni ha colpito la superficie, i neutroni vengono inviati con un'energia di 14 MeV, la traccia blu mostra un test pre-lancio per confronto.

Questi dati forniscono informazioni riguardo il contenuto di acqua sotto al suolo nel luogo di atterraggio e indicano che lo strumento è in perfetta forma per il primo utilizzo del sondaggio a neutroni nella sua esplorazione interplanetaria. In seguito quando Curiosity sarà in movimento, variazioni e durata di questa traccia indicheranno cambiamenti nel contenuto di acqua del suolo fino ad un metro di profondità.

La più probabile forma di idrogeno nel terreno del Gale Crater è in minerali idrati, queste sono sostanze con molecole d'acqua o ioni idrossili legati nella struttura cristallina del minerale. Questi minerali possono aver tenacemente trattenuto l'acqua libera presente durante ere marziane più umide. □



Nessun neutrino per Icecube



ICECUBE al polo Sud
Il nuovo laboratorio è costruito come una grande palafitta che varia la propria altezza dalla superficie a seconda della quantità di neve precipitata.

La mancata apparizione di neutrini approfondisce il mistero dei raggi cosmici.

Il mancato rilevamento da parte del telescopio Antartico dei fantasmatici messaggeri subatomici chiamati neutrini, ha messo in ginocchio una delle maggiori teorie astrofisiche che coinvolge le più drammatiche esplosioni nell'universo.

"Avrei preferito vedere i neutrini; risultati nulli solitamente non sono molto interessanti ma in questo caso lo sono" [Francis Halzen, principale ricercatore dell'università del Wisconsin]

I neutrini sono emessi da una serie di processi cosmici, si propagano attraverso la materia prevalentemente senza essere deflessi o modificati, rendendoli messaggeri ideali per lunghi viaggi da galassie distanti.

Il telescopio IceCube monitorizza un chilometro cubo di ghiaccio sotto la superficie del Polo Sud indagando su neutrini di vario tipo, inclusi quelli cosmici. Rivelatori appesi su corde verticali, congelati nel ghiaccio attendono di osservare flash di luce blu emessi quando i neutrini colpiscono il ghiaccio, l'energia del neutrino identifica la sua sorgente.

Una sorgente di neutrini si pensava provenire in concomitanza con quelle esplosioni conosciute come i gamma ray bursts (GRBs) - causa di misteriose entità chiamate raggi cosmici ad ultra alta energia (ultra high energy cosmic rays) UHECRs, protoni e ioni ad energia molto alte che occasionalmente raggiungono la Terra, dove vengono rilevati da osservatori come quello di Auger in Argentina.

Gli UHECRs sono conosciuti per provenire dal di fuori della nostra galassia, ma poiché deflessi dai campi magnetici lungo il loro tragitto, è impossibile determinarne il loro percorso e la sorgente.

I GRBs, si pensavano prodotti quando le stelle collassano fino a formare un buco nero, sparando fuori tali particelle. Se fosse così gli UHECRs dovrebbero interagire con i fotoni gamma anch'essi fluenti dall'esplosione, formando neutrini con energia nel campo del TeV e quindi dovrebbero arrivare sulla Terra insieme ai raggi gamma.

Con questa catena di eventi in mente, ICECUBE è rimasto in osservazione per neutrini in concomitanza con eventi GRBs. Da Maggio 2009 a Maggio 2010, i satelliti a raggi gamma hanno visto 190 GRBs, la teoria prevedeva che ICECUBE avrebbe dovuto vedere almeno una manciata di neutrini allo stesso tempo per ogni evento proveniente dalla stessa regione dello spazio. Ma ora ICECUBE riporta di non aver visto assolutamente nulla, una seria caduta per un processo astrofisico che si pensava di conoscere, la cosa più importante è che il risultato rimuove una delle spiegazioni più accreditate per la produzione dei UHECRs.

Il risultato importante è quindi che i GRBs non sono la fonte dei raggi cosmici ultra energetici.

L'attenzione ora si sposta sugli AGN (active galactic nuclei) che sono alimentati da massicci buchi neri, i quali possono produrre anch'essi UHECRs e poiché il meccanismo di produzione è differente, questi non sono esclusi dai risultati di ICECUBE. □

Anil Ananthaswamy

<http://www.newscientist.com/article/dn21717-neutrino-noshow-deepens-cosmic-ray-mystery.html>

Journal reference: Nature, DOI:10.1038/nature11068



Fasi di decollo della spedizione scientifica VHANESSA.

V.H.A.N.E.S.S.A. risultati e considerazioni finali.

Di seguito rendiamo pubblici i risultati più indicativi dei dati raccolti durante la spedizione VHANESSA (vedi Newsletter n.7).

Prendiamo in considerazione gli strumenti che si sono dimostrati più affidabili in volo, cioè insensibili alle variazioni di temperatura e di pressione (altitudine).

I dati questa volta sono espressi in cpm (count per minute) per cm quadrato, che per come sono costruiti i due strumenti si può leggere anche come Ioni al cm^3 al minuto, in questo modo si può fare un confronto diretto sia tra i due strumenti che con lo strumento C2 di V. Hess del 1912.

Belvar PKCG-104:

Il primo strumento è un normale dosimetro basato sul funzionamento di due tubi geiger.



Misure in volo.

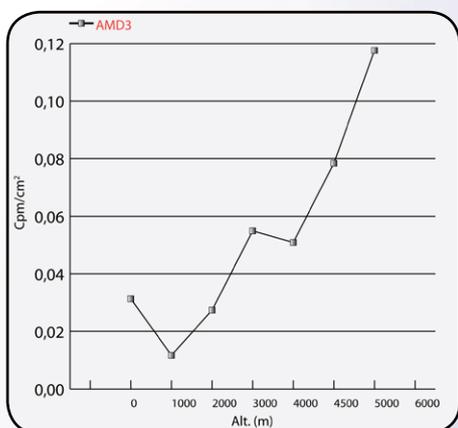
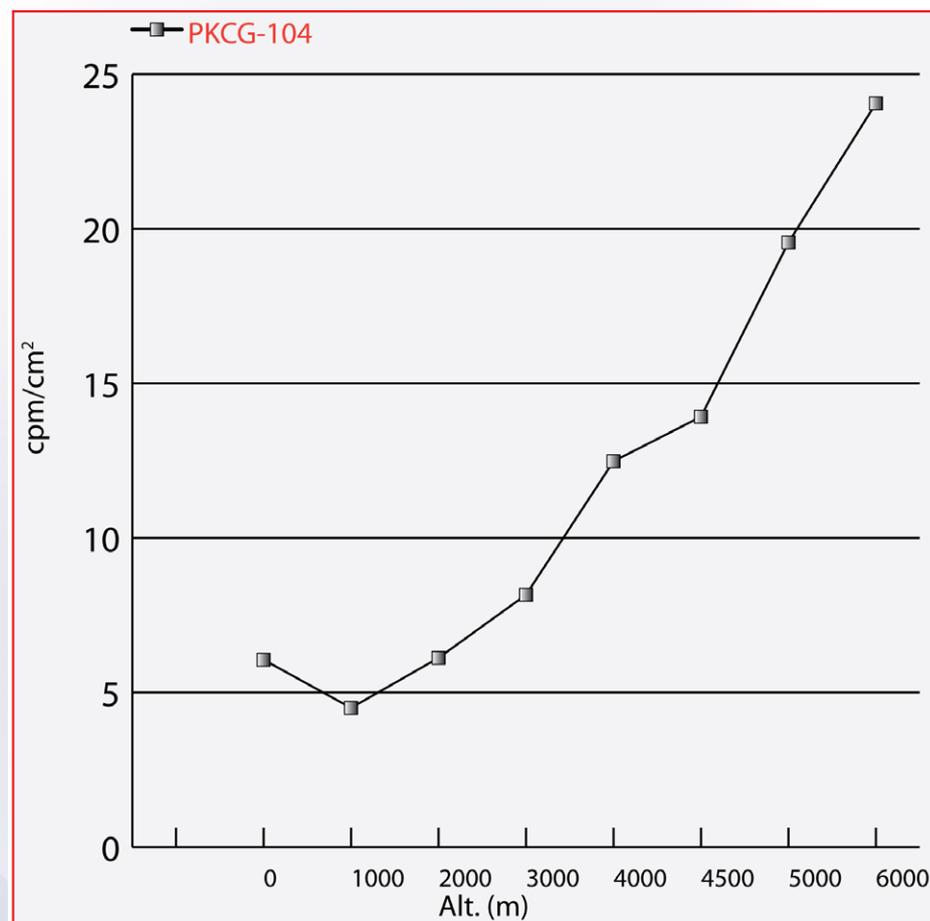


Grafico dell'AMD3, questo strumento non è sensibile a bassi livelli di radiazione, normalmente conta solo particelle molto energetiche quali sono ad esempio i muoni, inoltre funziona bene a temperature intorno ai 20 °C, a temperatura inferiori diventa 'sordo', questo spiega i così bassi livelli di conteggio. La temperatura di esercizio durante il volo, dove era posizionato, non era superiore a -10°C nonostante questo, l'andamento della curva è simile agli altri strumenti e sorprendentemente è ugualmente presente il calo a 1000 metri.



I dati segnano un progressivo aumento con un evidente calo a 1000 metri, questa diminuzione già spiegata come una zona 'franca' tra i raggi cosmici e la radiazione terrestre, è diventato però un punto cruciale, poiché se è vero che questo dosimetro rileva qualsiasi particella ionizzante di diverse energie, quindi sensibile anche alla radiazione terrestre, l'AMD4 e anche l'AMD3 (box a lato) rivelano particelle con metodo coincidente quindi particolarmente energetiche, vuol dire che teoricamente con tali strumenti dovremmo vedere solo i raggi cosmici molto energetici, quindi senza influenza di quelli terrestri e l'andamento della curva dovrebbe avere un'aumento lineare progressivo da terra fino ai 6000 m raggiunti. Va detto che non conosciamo con precisione il range di ionizzazione dei vari strumenti ma il calo a 1000 m è un fenomeno forse più complicato di quanto immaginato che varrà la pena di approfondire in seguito tramite dati di altre fonti.



AMD4.



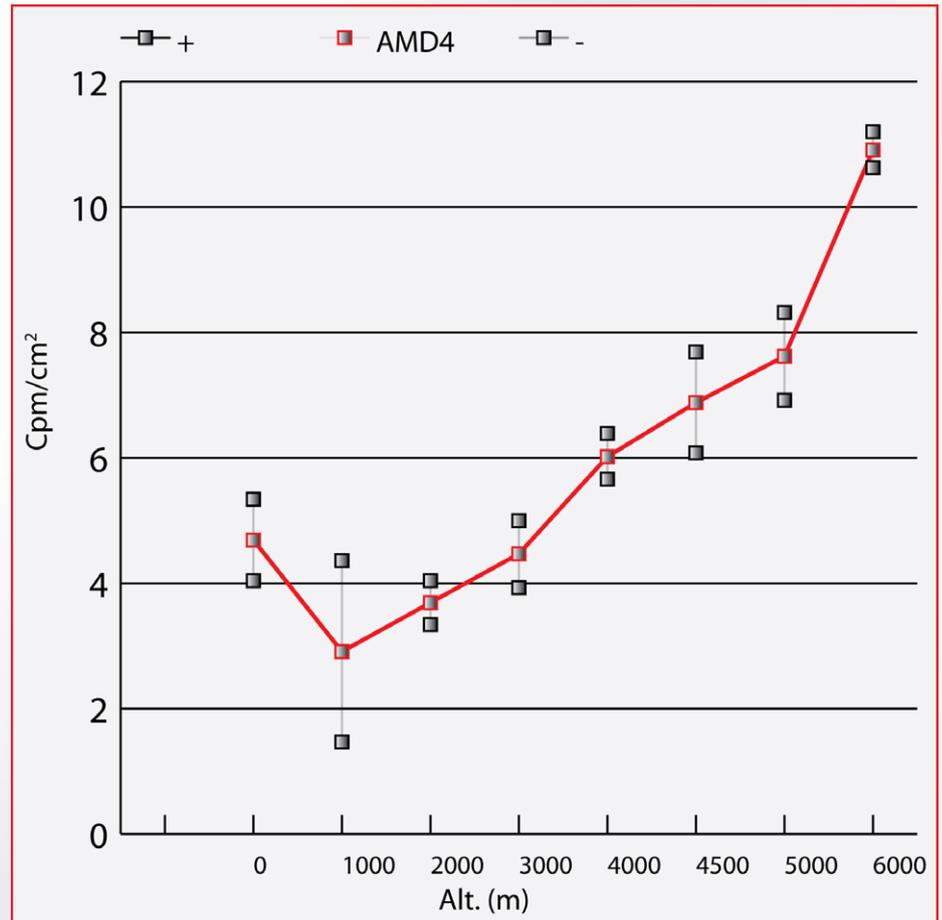
AMD3.



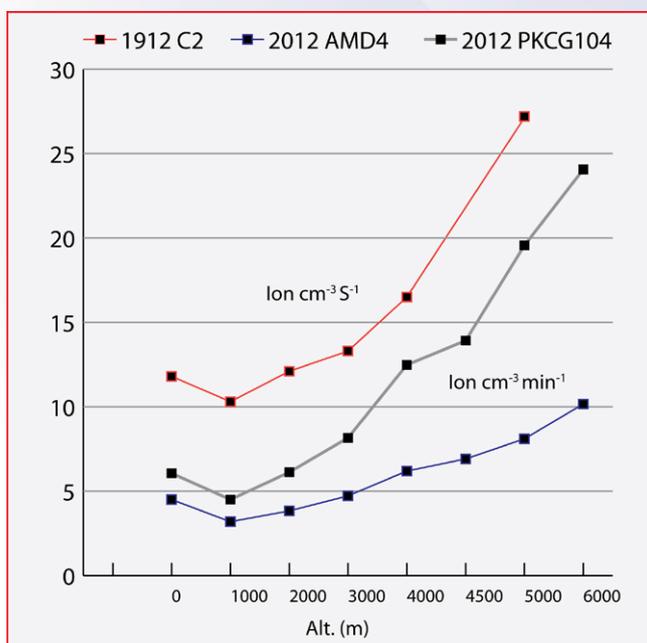
Il PKCG104 è un dosimetro Sovietico.

AMD4:

Questo strumento è un rivelatore di muoni autocostruito basato su due tubi Geiger, utilizzati in modo coincidente.



Il copioso numero di dati ricavato dall'AMD4 ci ha permesso di affinare le misure applicando anche la deviazione standard, ovvero di quanto un valore può discostarsi dalla realtà, da notare che oltre al calo a 1000 metri, a 2000 metri il valore è addirittura inferiore che a terra, un fenomeno già notato durante i rilevamenti al Plateau Rosà (Cervinia) e ragione della difficoltà dei pionieri dei raggi cosmici di riuscire ad avere dati certi, il che spiega perché V. Hess ha dovuto fare più voli a quote superiori ai 3000 m fino a raggiungere i 5300 metri nel fatidico 7 Agosto 1912.



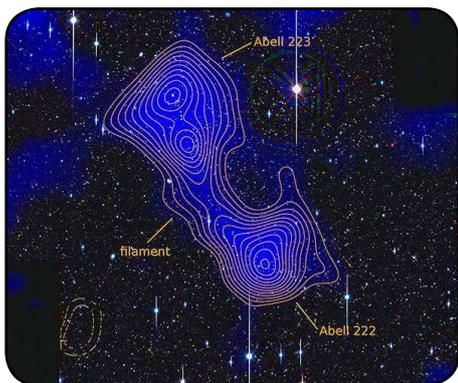
Per concludere, l'ultimo grafico a fianco comprende i rilevamenti della camera C2 di Victor Hess a confronto con i nostri (AMD4 e PKCG104). Da notare che per adattarli al grafico, quelli di Hess sono espressi al secondo ed i nostri al minuto, questo è dovuto al diverso volume ricettivo del 'sensore'.

Anche se non abbiamo avuto modo di misurare l'energia delle particelle, nel grafico, la differenza di pendenza tra la curva dell' AMD4 rispetto a quella del PKCG104 evidenzia il diverso livello di energia posseduta dalle particelle contate dagli strumenti, il primo tramite il metodo coincidente filtra quelle meno energetiche.

La cosa più curiosa quando vengono esposti i dati a livello popolare è la meraviglia che suscita il fatto che i dati sono uguali a quelli di cento anni fa', per la gente comune è difficile realizzare che non è cambiato nulla e che a livello astronomico cento anni sono solo un breve intervallo. □

Altre Notizie in breve:

Rilevato un filamento di Materia Oscura



Gli scienziati hanno, per la prima volta, direttamente rilevato parte dello scheletro invisibile della materia oscura dell'universo, dove più della metà di tutta la materia si pensa risiedere. La scoperta, guidata da un ricercatore di Fisica dell'Università del Michigan, conferma una previsione chiave nella teoria prevalente di come si è evoluta l'attuale struttura a ragnatela dell'universo...

"Abbiamo trovato filamenti di materia oscura. Per la prima volta, possiamo vederli," ha detto Jörg Dietrich, un fisico ricercatore, Fellow al College di Letteratura, fisica e arte dell'Università del Michigan. Dietrich è il primo autore di un documento sui risultati pubblicati online su Nature e apparso nell'edizione stampa del 12 luglio.

La gravità di oggetti massicci, come ammassi di galassie agisce come una lente piegando e distorcendo la luce che li attraversa proveniente da oggetti più distanti. Il Team di Dietrich ha osservato decine di migliaia di galassie al di là del superammasso. Così sono stati in grado di determinare l'ampiezza in cui il superammasso distorce le galassie, e con queste informazioni, hanno potuto tracciare il campo gravitazionale e la massa degli ammassi di Abell 222 e 223. Vedere questo per la prima volta è stato "esilarante", ha detto Dietrich.

"E' come se ci fosse un ponte che mostra che c'è massa aggiuntiva oltre a quella contenuta dagli ammassi. Gli ammassi da soli non possono spiegare questa massa supplementare".

Fonte: <http://ns.umich.edu/new/releases/20623-dark-matter-scaffolding-of-universe-detected-for-the-first-time>

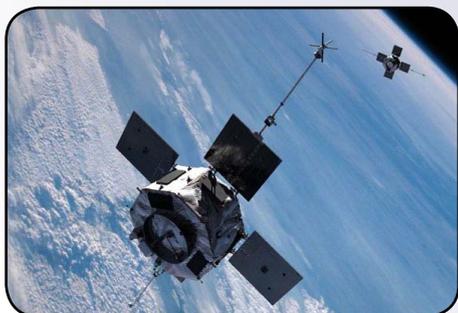
NuSTAR in orbita.



Il Nuclear Spectroscopic Telescope Array della NASA è stato lanciato dall'atollo Kwajalein dell'Oceano Pacifico. NuSTAR è avviato a caccia di buchi neri e altri corpi celesti, scrutando il cielo nella regione dello spettro elettromagnetico dei raggi x ad alta energia (6-79 keV). L'Osservatorio è stato lanciato da un razzo Pegasus XL trasportato da un aereo "Stargazer" che è decollato un'ora prima del lancio previsto.

Fonte: <http://physicsworld.com/cws/article/news/2012/jun/13/nustar-is-in-the-sky>

RBSP due sonde per studiare le fasce di Van Allen



La NASA il 23 Agosto ha inviato un Atlas V con a bordo due sonde chiamate Radiation Belt Storm Probes (RBSP) per studiare le fasce di Van Allen.

Le fasce di Van Allen sono zone del campo magnetico terrestre in cui sono imprigionate particelle ionizzate, sebbene ci proteggano da particelle più energetiche e pericolose che possono arrivare dal sole e dal cosmo, i raggi cosmici, è comunque una zona da evitare per sonde e astronauti per i danni che possono provocare sia all'uomo che agli strumenti. Lo scopo della missione è capire come mai si formano e usare la magnetosfera come laboratorio per studiare l'evoluzione delle radiazioni.

11.03.2011 DAYA BAY misurazioni da record.

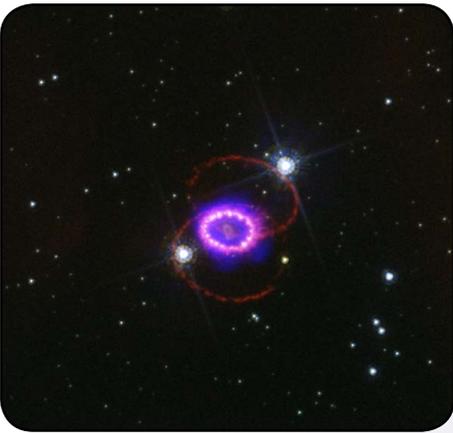


L'esperimento in Cina, per l'analisi dell'oscillazione del neutrino, (newsletter nr.6), ha ottenuto la misura più precisa finora dell'angolo di rimescolamento del neutrino $\sin^2(2\theta_{13})$ di un valore pari a 0.092. Questo potrà essere utile per la comprensione del rapporto materia-antimateria e ci avvicina di un passo nel determinare la massa a riposo del neutrino.

Fonti: <http://blogs.nature.com/news/2012/03/neutrino-oscillations-measured-with-record-precision.html>

<http://physicsworld.com/cws/article/news/48903>

25.02.2012 La supernova 1987a compie 25 anni



Mentre l'uomo del paleolitico cacciava le sue prede, una stella di massa diciotto volte quella del Sole, esplodeva nel cielo, 160.000 anni dopo la luce di questa catastrofe cosmica arriva sulla terra e brilla nel cielo il 24 Febbraio 1987.

Questa supernova è caratteristica per i suoi anelli luminosi, resti dell'esplosione, ma gli anelli brillano di luce propria perchè le particelle della nube di polvere ricadendo sui vecchi anelli, produce raggi x così intensi da farli brillare di luce propria. Un'altra caratteristica è che non si osserva come ci si aspetterebbe, una stella di neutroni o pulsar all'interno, tipica di queste supernove...

Fonte: <http://www.astronomynow.com/news/n1202/23sn/>

29.06.2012 VARESE



Il rivelatore a bordo dell'aliante

Per celebrare la scoperta dei raggi cosmici a 100 anni di distanza, i ragazzi del Liceo Scientifico "Galileo Ferraris" hanno ripetuto le misure che valsero al fisico austriaco Victor Hess il premio Nobel per la fisica del 1936. A bordo di un aliante pilotato dall'ingegner Maurizio Menegotto, dell'Aero Club "Adele Orsi" di Calcinate del Pesce, hanno trasportato un rivelatore a scintillazione messo a disposizione dal gruppo della dottoressa Michela Prest (INFN), del dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia dell'Università dell'Insubria, sede di Como. L'attività, che rientra nel "Progetto Lauree Scientifiche", ha visto coinvolti otto ragazzi delle classi quinte, Luca Ermolli (5F), Matteo Riva, Fabio Toso, Claudio Baldrati (5G), Luca Bartolomei, Laura Mauri, Paola Martin e Maria Morvillo (5H) e tre insegnanti, le professoresse Antonella Fusi, responsabile d'istituto per il Progetto Lauree Scientifiche, Michela Pavan e il professor Paolo Albrigi. Tre degli studenti, Ermolli, Martin e Morvillo, hanno scelto di presentare una tesina sui raggi cosmici all'esame di maturità.

Fonte: <http://www.informazioneonline.it/LAY009/L00909.aspx?arg=1011&id=6686>

Traduzioni di Marco Arcani.