



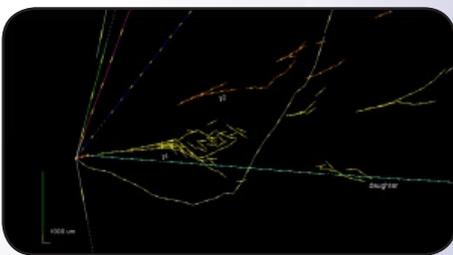
AstroParticelle

www.astroparticelle.it

IN QUESTO NUMERO:

- I. *L'oscillazione del neutrino fa la sua prima comparsa al Gran Sasso*
- II. *Esperimenti al Fermilab restringono l'intervallo di massa consentito per il bosone di Higgs.*
- III. *I Gamma-ray burst possono distruggere la vita negli oceani.*
- IV. *Plank ha terminato la mappatura del cielo, la prima immagine.*

L'oscillazione del neutrino fa la sua prima comparsa al Gran Sasso.



A 1400 metri di profondità, nei laboratori del Gran Sasso dell'INFN, l'esperimento Opera ha appena rilevato il suo primo candidato per l'oscillazione dei neutrini - il fenomeno conferma che i neutrini hanno massa. E' la prima volta che viene qui osservato direttamente il nuovo tipo di neutrino prodotto dalla sua stessa oscillazione. Opera utilizza un fascio di neutrini dedicati prodotti al Super Proton Sincrotrone (SPS) del CERN.

I neutrini, abbondanti nei raggi cosmici, sono coinvolti in molte delle reazioni nucleari che avvengono nel Sole, e anche nei decadimenti radioattivi. Nonostante siano numerosi, essi continuano a mantenere molti segreti per gli scienziati.

Uno è il fatto che i tre tipi di neutrino: -elettrone, -muone e -tau possono cambiare in ogni altro. Questo fenomeno fisico, noto come 'oscillazione del neutrino', è stato inizialmente descritto in un articolo di Bruno Pontecorvo e Vladimir Gribov nel 1969 basandosi sul lavoro pionieristico di Pontecorvo nel 1950.

La sua comparsa in natura può essere usata per dimostrare che i neutrini hanno una massa non nulla, anche se molto piccola.

Il fascio CERN che invia i neutrini lungo i 732 km al laboratorio INFN del Gran Sasso in Italia è costituita quasi esclusivamente da neutrini muonici, con una contaminazione di piccoli residui di antineutrini, che non pregiudica le misure effettuate da Opera. "Ogni giorno, il CERN manda miliardi di neutrini muonici al nostro esperimento", dice Antonio Ereditato, portavoce OPERA. "Tuttavia, sono solo circa 20 gli eventi registrati al giorno, come interazioni di neutrini nel nostro target sperimentale.

Dobbiamo quindi analizzare attentamente questi eventi per vedere se c'è la firma di un neutrino tau, non presente nel fascio originale.



“Tale aspetto dovrebbe fornire la prova inequivocabile, per l’oscillazione dei neutrini, e quindi per la massa non nulla dei neutrini.

Le prime testimonianze delle oscillazioni dei neutrini sono provenienti dal SuperKamiokande nel 1998. “Molti altri esperimenti in Europa, USA e Giappone hanno studiato e stanno attualmente studiando questo fenomeno”, spiega Ereditato. “Si studiano le oscillazioni del neutrino misurando il numero di neutrini di un certo tipo che sono ‘spariti’ da un fascio dato. OPERA è l’unico esperimento al mondo dedicato alla ‘comparsa’ di neutrini tau derivanti dalla oscillazione dei neutrini muonici, che dovrebbe verificarsi in volo come fanno nei 732 km di viaggio dal CERN”.

OPERA sfrutta un fascio dedicato prodotti al CERN facendo collidere protoni ad alta energia del SPS con un bersaglio di grafite. Tra i diversi tipi di particelle create nelle interazioni ci sono pioni e kaoni positivi, che durante il loro decadimento producono neutrini muonici. “CERN e l’INFN del Gran Sasso Laboratory hanno collaborato per definire l’energia e le proprietà del fascio in modo di soddisfare al meglio le esigenze degli esperimenti”, dice Lucia Votano, Direttore del Laboratorio del Gran Sasso. “Opera ha ora ricevuto circa un quinto del numero totale di particelle previste per l’intera durata del suo programma. Ha registrato il suo primo evento candidato tau, ma dovremo continuare la raccolta e analisi dei dati al fine di fornire alla comunità scientifica i risultati finali conclusivi”, aggiunge Ereditato. Pur non essendo un rivelatore multiuso, l’apparato OPERA è molto complesso, con una grande infrastruttura accessoria. Il suo nucleo è composto di 150000 ‘mattoni’ (vedi box) che registrano le tracce delle particelle elusive. “Abbiamo analizzato circa 10000 mattoni finora. Per farlo, utilizziamo decine di microscopi automatici distribuiti in istituti che partecipano in tutto il mondo. La lettura è talmente accurata che noi raggiungiamo l’esattezza di meno di un micron per misurare le tracce delle particelle”, dice Ereditato.



“I risultati provenienti dagli esperimenti di neutrini in corso in tutto il mondo determinerà il futuro della fisica dei neutrini”, conclude Lucia Votano. “Spero che il CERN continuerà a svolgere un ruolo attivo nella fisica dei neutrini e che la collaborazione tra il CERN e il Gran Sasso continuerà in questo promettente settore.”

Fonte: <http://cdsweb.cern.ch/journal/CERNBulletin/2010/23/News%20Articles/1269064?ln=en>

Esperimenti al Fermilab restringono l’intervallo di massa consentito per il bosone di Higgs.

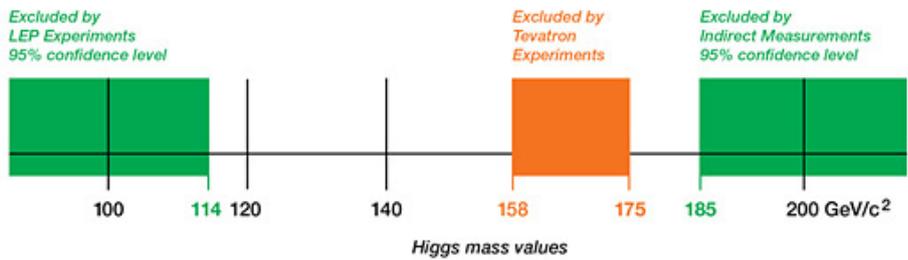
Batavia, Illinois, Nuovi vincoli sulla elusiva particella (ipotetica, n.d.t.) di Higgs sono più severi rispetto al passato. Gli scienziati degli acceleratori collisori CDF e DZero presso l’US Department of Energy’s Fermilab hanno rivelato i loro ultimi risultati di ricerca riguardanti il bosone di Higgs oggi (26 luglio) in occasione della Conferenza internazionale sulla Fisica delle Alte Energie, tenutasi a Parigi il 22-28 luglio. I loro risultati escludono una frazione significativa della sua gamma di massa permessa, stabilita da precedenti esperimenti.

Gli esperimenti al Fermilab ora escludono la particella di Higgs con una massa compresa tra 158 e 175 GeV/c². Ricerche da parte degli esperimenti precedenti e vincoli a causa del Modello Standard delle particelle e delle forze indicano che la particella di Higgs dovrebbe avere una massa compresa tra 114 e 185 GeV/c². (Per un confronto: 100 GeV/c² è equivalente a 107 volte la massa di un protone.) I nuovi risultati del Fermilab escludono un quarto del previsto intervallo di massa di Higgs.

Search for the Higgs Particle

Status as of July 2010

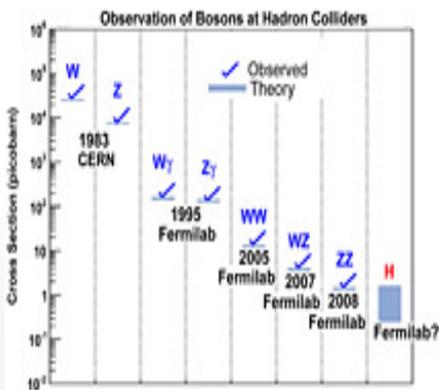
95% confidence level



“Fermilab ha spinto la produttività del collisore Tevatron a nuovi livelli”, ha detto Dennis Kovar, DOE Direttore Associato di Scienza per la Fisica delle Alte Energie. “Grazie alla straordinaria prestazione del collisore Tevatron del Fermilab, CDF e DZero, collaboratori da tutto il mondo stanno producendo risultati interessanti e stanno facendo progressi enormi per la ricerca della particella di Higgs.”

Alla conferenza ICHEP, gli scienziati CDF e DZero stanno dando più di 40 discussioni per la ricerca di particelle esotiche e candidati della materia oscura, le scoperte di nuovi canali di decadimento di particelle note e le misure di precisione di numerose proprietà delle particelle. Insieme presentano circa 150 risultati.

La particella di Higgs è l’ultimo pezzo non ancora osservato del quadro teorico noto come il Modello Standard delle particelle e delle forze. Secondo il Modello Standard, il bosone di Higgs spiegherebbe perché alcune particelle hanno massa ed altre no.



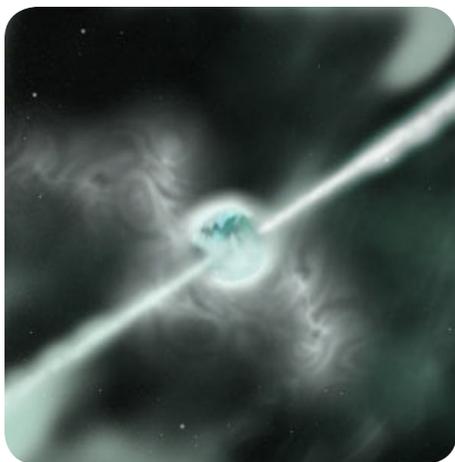
“Siamo vicini a escludere completamente un bosone di Higgs con una massa di grandi dimensioni”, ha detto il co-portavoce di DZero Dmitri Denisov, uno dei 500 scienziati di 19 paesi che lavorano all’esperienza DZero. “Tre anni fa, non avremmo mai pensato che questo sarebbe stato possibile. Con più dati in arrivo, i nostri esperimenti cominciano a essere sensibili a un bosone di Higgs a bassa massa”.

Anche Robert Roser, co-portavoce dei 550 fisici provenienti da 13 paesi della collaborazione CDF, ha accreditato il grande lavoro del CDF e dei gruppi di analisi DZero per l’esclusione rigorosa dei risultati di Higgs.

“I nuovi risultati di ricerca di Higgs beneficiano della ricchezza di dati del collisore Tevatron e degli algoritmi di ricerca intelligenti sviluppati da un sacco di gente brillante, tra cui centinaia di studenti universitari”, ha detto Roser. “Il CDF e gruppi di analisi DZero hanno acquisito una migliore comprensione delle collisioni in grado di simulare un segnale di Higgs, hanno migliorato la sensibilità dei loro rivelatori di particelle, ed hanno incluso nuovi canali di decadimento di Higgs nell’analisi generale”.

Per ottenere l’ultimo risultato di ricerca di Higgs, i gruppi di analisi CDF e DZero separatamente hanno passato al setaccio più di 500.000 miliardi di collisioni protone-antiprotone che il Tevatron ha consegnato a ciascun esperimento dal 2001. Dopo di che i due gruppi indipendenti hanno unito i loro risultati per produrre i limiti di esclusione comune.

“Il nostro ultimo risultato si basa su circa due volte più dati di un anno e mezzo fa”, ha detto DZero co-portavoce Stefan Soldner-Rembold, dell’Università di Manchester. “Mentre continuiamo a raccogliere ed analizzare dati, gli esperimenti Tevatron o escluderanno il bosone di Higgs, in tutta la gamma di massa consentita, dal Modello Standard



Al fine di modellare l'effetto di questa radiazione UV, il team ha esaminato l'albedo tipica degli oceani della Terra in modo di calcolare lo spettro UV a diverse profondità. Hanno altresì preso in considerazione la qualità ottica delle acque perché non tutti gli oceani sono trasparenti allo stesso modo. La combinazione di questi con numerosi altri fattori hanno trovato che un flash UV può penetrare fino a 75 m in acque limpide, danneggiando un enzima cruciale necessario per la fotosintesi e obbligando il plancton a deviare le proprie risorse di energia impiegata per la fotosintesi nella riparazione del DNA danneggiato.

Questa soppressione della facoltà del plancton di creare fotosintesi potrebbe avere un profondo effetto sul clima della Terra. L'anidride carbonica è consumata in gran quantità da una sola specie di plancton oceanico, il *Prochlorococcus marinus*, che rappresentano il 20% della fotosintesi della biosfera intera. Il plancton è anche il primo anello di molte delle catene alimentari degli oceani e la loro morte per causa di un GRB avrebbe un effetto domino su tutta la catena alimentare.

Rari in galassie ricche di metalli.

Tuttavia, i GRB sono rari nelle galassie come la Via Lattea. "La spiegazione più probabile di questo è che la Via Lattea è più ricca di metalli - con molti elementi più pesanti dell'elio - e i GRB avvengono meno in ambienti ricchi di metallo", spiega Andrew Levan, un ricercatore GRB presso l'Università di Warwick, UK. Nonostante questa rarità, l'eventualità di una collisione GRB sulla Terra non è poi così inverosimile. "I GRB possono accadere nella nostra galassia circa ogni 10 milioni di anni o giù di lì. Per influenzare la Terra un GRB dovrebbe essere allineato con noi e non troppo lontano. Tuttavia, è plausibile che nel corso della storia di 4,5 miliardi di anni della Terra, prima o poi potremmo essere colpiti da un GRB, "aggiunge Levan.

I risultati sono stati accettati per la pubblicazione in *Astrofisica e scienza spaziale* e un pre-stampa è disponibile su arXiv.

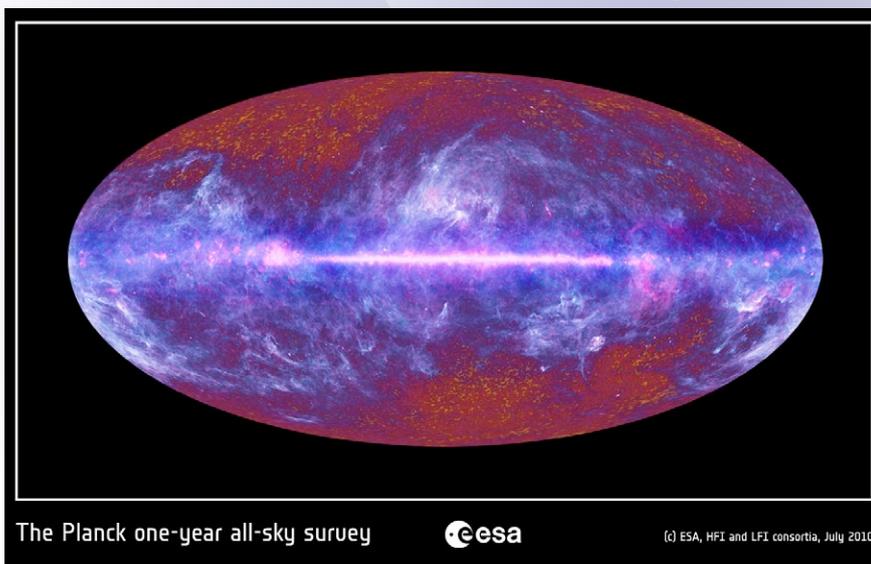
Circa l'autore:

Colin Stuart è uno scrittore di scienza e astronomo con sede a Londra

Fonte:

<http://physicsworld.com/cws/article/news/43330>

Planck, la prima immagine,



5 Luglio 2010 - ESA PR-15 2010
La missione Planck dell'ESA ha consegnato la sua prima immagine di tutto il cielo. Questa non solo fornisce una nuova visione sul modo in cui stelle e galassie si formano, ma ci dice anche come l'universo stesso è proseguito dopo il Big Bang.

"Questo è il momento tanto atteso per cui Planck è stato concepito", spiega il direttore dell'ESA della Scienza e della esplorazione robotica, David Southwood. "Non stiamo dando una risposta, stiamo aprendo la porta a un Eldorado dove gli scienziati possono cercare le pepite che porteranno a una più profonda comprensione di

come il nostro Universo si è evoluto e come funziona ora. La stessa immagine e la sua notevole qualità è un tributo agli ingegneri che hanno costruito e messo in opera Planck. Ora il raccolto scientifico deve iniziare. "



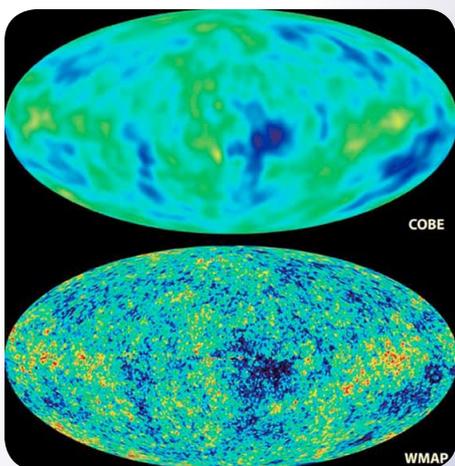
Dalla vicina porzione di Via Lattea ai più remoti confini dello spazio e del tempo, la nuova immagine di tutto il cielo di Planck è uno straordinario tesoro di nuovi dati per gli astronomi.

Il disco della nostra galassia principale attraversa il centro dell'immagine. Impressionanti sono gli striscioni di polvere fredda sopra e sotto la Via Lattea. Questa ragnatela galattica è dove nuove stelle si formano, e Planck ha trovato molti luoghi dove le singole stelle si avviano verso la nascita o hanno appena iniziato il loro ciclo di sviluppo.

Meno spettacolare ma forse più intrigante è lo sfondo screziato in alto e in basso. Questa è la 'radiazione cosmica di fondo' (CMBR). È la più antica luce nell'universo, i resti della palla di fuoco dalla quale nacque il nostro Universo 13,7 miliardi di anni fa.

Mentre la Via Lattea ci mostra com'è l'aspetto dell'universo locale ora, quelle microonde ci mostrano come l'universo appariva vicino al suo tempo della creazione, prima che ci fossero stelle o galassie. Qui arriviamo al cuore della missione Planck di decodificare ciò che è accaduto in quel primordiale Universo dal disegno dello sfondo screziato.

Il disegno a microonde è il progetto cosmico da cui ammassi e superammassi di galassie sono stati creati. I diversi colori rappresentano minime differenze di temperatura e densità della materia nel cielo. In qualche modo queste piccole irregolarità si sono evolute in regioni più dense, divenute poi galassie di oggi.



La CMBR copre l'intero cielo, ma la maggior parte di essa è nascosta in questa immagine dalla Via Lattea, che dovrà essere rimossa digitalmente dai dati definitivi, al fine di vedere il fondo a microonde nella sua interezza.

Quando questo lavoro sarà completato, Planck ci mostrerà l'immagine più precisa del fondo a microonde mai ottenuta. Il grande interrogativo è se i dati riveleranno la firma del periodo cosmico primordiale chiamato inflazione. Questa epoca ipotizzata ha avuto luogo subito dopo il Big Bang e ha portato ad una espansione enorme dell'universo nell'arco di un periodo estremamente breve (10^{-30} Sec. n.d.t.).

Planck continua a mappare l'Universo. Entro la fine della sua missione nel 2012, avrà completato quattro scansioni a tutto cielo. La prima release completa dei dati del CMBR è prevista per il 2012. Prima di allora, il catalogo che contiene i singoli oggetti nella nostra galassia e le galassie distanti uscirà nel gennaio 2011.

"Questa immagine è solo un assaggio di quello che in definitiva Planck riuscirà a vedere", dice Jan Tauber, dell'ESA Planck Project Scientist.

Fonte:

http://www.esa.int/esaCP/SEMf2FRZ5BG_index_0.html

Traduzioni di Marco Arcani