



Il bosone di Higgs

SCIENZA

Bosone superstar

La scoperta più importante dell'anno secondo la top ten di «Science»

CRISTIANA PULCINELLI

IL BOSONE DI HIGGS, cos'altro? Cos'altro poteva aggiudicarsi il titolo di scoperta fondamentale del 2012? È questa elusiva particella, ipotizzata dai fisici quarant'anni fa e da allora cercata in tutti i modi, ad aggiudicarsi il primo posto nella classifica delle scoperte scientifiche più importanti che la rivista americana Science compila ogni anno a dicembre. L'esistenza del Bosone è stata accertata infatti nell'anno che sta per finire, precisamente il 4 luglio scorso, quando un gruppo di ricercatori che lavorano con Lhc, il più grande acceleratore di particelle del mondo, ha dato l'annuncio: l'abbiamo visto (o meglio, abbiamo visto le tracce di una nuova particella compatibile con il bosone di Higgs che stavamo cercando. Tanto per essere cauti).

La scoperta ha messo al suo posto l'ultimo pezzo del puzzle che i fisici chiamano «Modello standard delle particelle». È la teoria che spiega come le particelle interagiscono fra loro attraverso la forza elettromagnetica, la forza nucleare debole e quella nucleare forte per creare la materia dell'universo. La teoria funzionava perfettamente, a parte un piccolo problema: la massa. «Assegnare semplicemente una massa alle particelle faceva andare la teoria in tilt dal punto di vista matematico - spiega Adrian Cho su *Science* - così, si pensò che la massa dovesse emergere in qualche modo dalle interazioni tra le particelle stesse». In aiuto arrivò l'ipotesi del bosone di Higgs. I fisici hanno immaginato che tutto lo spazio-tempo sia permeato da un campo, il campo di Higgs, simile a un campo elettromagnetico. Le particelle che si muovono nello spazio-tempo interagiscono con il campo di Higgs per ottenere energia e, quindi, massa (secondo la famosa formula di Einstein per cui massa ed energia sono equivalenti). «Come un campo elettrico consiste di particelle chiamate fotoni, così il campo di Higgs consiste di particelle chiama-

Tra le dieci indicate dalla rivista americana ci sono la ricostruzione, da un frammento, del genoma dell'uomo di Denisova e il sistema di briglie inventato dagli ingegneri della Nasa per far atterrare su Marte il rover «Curiosity»

te bosoni di Higgs che si muovono nel vuoto», continua Cho. Alla fine i fisici sono riusciti a portare alla luce la particella finora solo immaginata.

Naturalmente la scoperta non è stata semplice né economica. Migliaia di ricercatori hanno lavorato per mesi attorno a Lhc, una macchina costata 5,5 miliardi di dollari che si trova presso il Cern di Ginevra. Ma i risultati sono stati sorprendenti: hanno catturato l'attenzione di tutti i mass media del mondo e portato la fisica delle particelle nelle case. Quello che ancora non è chiaro, scrive *Science*, è dove la scoperta del bosone porterà la fisica delle particelle in futuro.

Accanto alla scoperta della particella «speciale», ce ne sono altre a segnare l'anno che si sta per concludere. *Science* ne individua nove.

Il genoma dei Denisoviani. Una nuova tecnica ha permesso di sequenziare il genoma completo dell'uomo di Denisova, un ominide vissuto contemporaneamente a Neanderthal e Homo sapiens, utilizzando soltanto 10 milligrammi di materiale: il frammento di un osso del mignolo. L'analisi del Dna ha rivelato che il frammento apparteneva a una ragazza che aveva capelli scuri, occhi scuri e pelle scure e che è morta in Siberia tra 74.000 e 82.000 anni fa.

Uova da cellule staminali. Ricercatori giapponesi

LA CONDANNA CHE FA DISCUTERE

La «Grandi rischi» sul terremoto all'Aquila

Oltre alle scoperte dell'anno, «Science» si occupa di alcuni eventi che hanno fatto discutere la comunità scientifica nel 2012. Tra questi c'è la condanna dei membri della Commissione grandi rischi dopo il terremoto dell'Aquila. Un evento così importante per i ricercatori che anche «Nature» dedica una pagina alla questione. La domanda con cui si apre l'articolo di «Science» è: gli scienziati possono arrischiarsi a parlare pubblicamente di rischio, specialmente quando ci sono in ballo vite umane? Il verdetto italiano che ha condannato a 6 anni di prigione sette persone - quattro scienziati, due ingegneri e il vice direttore della Protezione civile, Bernardo De Bernardinis - per aver fatto affermazioni pubbliche troppo ottimistiche sul rischio di una scossa grave come quella che poi si è verificata, ha lasciato di sasso i ricercatori in tutto il mondo e ha riaperto una vecchia sfida: «Come comunicare il rischio al pubblico e ai politici, in particolare modo in quelle aree in cui l'incertezza è alta e c'è la possibilità di grandi perdite umane?». Non si parla solo di terremoti, ma di epidemie, uragani, bioterrorismo.

hanno mostrato che cellule staminali embrionali di topo possono essere indotte a trasformarsi in cellule uovo vitali. Le cellule ottenute, fertilizzate in laboratorio, hanno infatti dato vita a topolini. Il metodo richiede ancora madri surrogate (le uova si devono sviluppare nell'utero delle femmine che le ospitano), ma è uno strumento utile per studiare i fattori che influenzano la fertilità e lo sviluppo delle cellule uovo.

Curiosity. Benché Curiosity fosse troppo pesante per atterrare, gli ingegneri della Nasa hanno trovato un modo creativo di portare il rover sulla superficie di Marte. Hanno infatti creato un sistema di atterraggio chiamato Sky Crane che, grazie a tre briglie, ha poggiato delicatamente la macchina al suolo. In una prossima missione si pensa di recuperare i campioni che sta raccogliendo.

Il laser a raggi X e le proteine. Un laser a raggi X è stato utilizzato per determinare la struttura di un enzima richiesto da Trypanosoma brucei, il parassita che causa la malattia del sonno. La ricerca mostra le potenzialità del laser a raggi X nel decifrare le proteine.

Ingegneria genetica di precisione. Un nuovo strumento chiamato Talens (transcription activator-like effector nucleases) ha permesso ai ricercatori di alterare o inattivare specifici geni in alcuni animali e anche in cellule di pazienti con determinate malattie. Si tratta di una proteina che taglia il Dna in punti specifici. Una tecnica che sembra efficiente come altre tecniche di ingegneria genetica e meno costosa.

I fermioni di Majorana. Sono particelle strane che agiscono anche come le proprie antiparticelle. Della loro esistenza si è discusso per settant'anni, quest'anno un team di fisici e chimici olandesi ha fornito la prima prova della loro esistenza nella forma di quasi-particelle: gruppi di elettroni che interagiscono tra loro e che si comportano come una singola particella. Gli scienziati ritengono che qubits fatti di queste particelle sarebbero più efficienti nell'immagazzinare e processare i dati rispetto ai bit usati normalmente nei computer digitali.

Il progetto Encode. Uno studio lungo oltre dieci anni e i cui risultati sono stati pubblicati nel 2012 ha dimostrato che il genoma umano è più «funzionale» di quanto si pensasse. Solo il 2% del genoma codifica per proteine, mentre circa l'80% è attivo e utile, ad esempio, per accendere e spegnere i geni.

Interfaccia cervello-macchina. Un gruppo di ricercatori della Pennsylvania ha mostrato che una paziente paralizzata di 52 anni è stata in grado di muovere un arto meccanico con la mente e eseguire complessi movimenti in tre dimensioni. Per ora la tecnologia è sperimentale e molto costosa, ma si spera di poterla utilizzare per aiutare pazienti paralizzati.

Neutrino. Centinaia di ricercatori che lavorano al Daya Bay Reactor Neutrino Experiment in Cina hanno scoperto l'ultimo parametro di un modello che descrive come i neutrini si trasformano da un tipo (o «sapore» come dicono i fisici) a un altro quando viaggiano quasi alla velocità della luce. Il risultato suggerisce che negli anni a venire la fisica del neutrino sarà molto ricca e neutrina e forse un giorno potrà spiegare perché l'universo contenga così tanta materia e così poca antimateria.

IL NOSTRO WEEKEND : DISCHI: Cody Chesnutt, il soul della redenzione P.20

TEATRO: Nel don Giovanni di Tiezzi l'ombra di Strauss-Kahn P.21 LIBRI: Justo Navarro

sulle orme di Ezra Pound P.23 ARTE: Tayou porta a Roma un cielo di zucche P.24