

Cultura & SPETTACOLI

Collisioni record al Cern le particelle ci guidano nel viaggio verso l'ignoto

di **Giulia Basso**

Per la fisica così come la conosciamo inizia una nuova era. Dopo due anni e quattro mesi di stop, necessari per l'upgrade della macchina e di tutti i suoi rilevatori, l'acceleratore di particelle più grande al mondo, il Large Hadron Collider (Lhc) del Cern di Ginevra, ha iniziato ieri a operare alla massima energia mai raggiunta prima in laboratorio, 13 TeV (13.000 miliardi di elettronvolt), producendo le prime collisioni tra protoni a questa energia "da record".

Grazie a queste collisioni, osservate da tutti i quattro i grandi esperimenti dell'Lhc (Atlas, Cms, Alice e LHCb), sarà ora possibile addentrarsi ancor di più nei meandri dell'incredibilmente piccolo, per risolvere alcuni dei grandi misteri ancora aperti nella fisica fondamentale, come la natura della materia oscura, quella materia invisibile che costituisce circa il 25% dell'universo, e l'asimmetria tra materia e antimateria, presenti in maniera sensibilmente diversa nell'Universo nonostante si ritengano prodotte in uguale misura dal Big Bang.

Un ruolo importante nel raggiungimento di questo risultato rivoluzionario, che segna l'inizio di una nuova fase di esperimenti per il Lhc, l'hanno giocato i ricercatori italiani tra cui, come vedremo, ci sono anche una ventina di triestini e una decina di udinesi.

Le premesse, il test, la fase 2

Dopo la perfetta riuscita del test eseguito nella notte tra il 20 e il 21 maggio nell'anello di 27 chilometri del superacceleratore del Cern di Ginevra, che aveva visto coinvolti due soli fasci di particelle, ieri sono arrivate le prime collisioni ottenute facendo circolare, uno in senso orario e uno in senso antiorario, due gruppi di otto pacchetti di particelle, "nuvolette" delle dimensioni di un sigaro che contengono alcuni miliardi di particelle subatomiche all'energia record di 13 TeV. Un'energia quasi doppia rispetto a quella che ha permesso, nel 2012, di "catturare" il bosone di Higgs.

«I primi tre anni di attività di Lhc, che sono culminati nella maggiore scoperta nel luglio 2012 - ha dichiarato Rolf Heuer, uno dei dirigenti del Cern - sono solo l'inizio del nostro viaggio. È tempo per una nuova fisica. Abbiamo visto i primi dati cominciare a scorrere. Vedremo ora cosa ci riveleranno sul funzionamento del nostro universo».

Ma, ammonisce lo scienziato, «adesso non dobbiamo avere fretta: i risultati non arriveranno domani, né fra una settimana, ma sicuramente arriveranno e saranno straordinari».

Si apre così per il Large Hadron Collider la fase 2 (Run 2): ora e per i prossimi tre anni i quattro esperimenti Atlas, Cms, Alice e Lhcb raccoglieranno stabilmente i dati prodotti nelle collisioni ad altissima energia, aprendo nuovi orizzonti sull'universo subnucleare. Per Fabiola Gianotti, che dal

primo gennaio dirigerà il Cern, questo è «un passo storico per la fisica e la tecnologia, un passo reso possibile anche dall'importante contributo dell'Italia, con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn) e con l'Ansaldo, che ha costruito oltre un terzo dei magneti superconduttori dell'acceleratore».

Il ruolo dell'Italia e del Friuli Venezia Giulia

In questo nuovo traguardo per la fisica delle particelle, che sta entusiasmando la comunità scientifica mondiale, l'Italia ha giocato un ruolo di primo piano, con un importante contributo giunto anche da Trieste e da Udine. Sono infatti circa 1.500 i ricercatori, tecnici e ingegneri italiani che lavorano a Lhc, di cui la metà circa coordinati dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Tra questi una ventina di scienziati triestini dell'Infn e del Dipartimento di fisica dell'Università di Trieste, impegnati in due dei quattro esperimenti in corso al Cern, Alice e Cms, e un gruppo di una decina di ricercatori udinesi, che lavorano all'esperimento Atlas in collaborazione con l'Ictp. Spiega la ricercatrice e docente all'Università di Udine



Peso: 98%

Marina Cobal, che dal primo luglio sarà responsabile nazionale di Atlas: «Siamo entusiasti, perché dopo questa ripartenza dell'acceleratore a 13 TeV il nostro rilevatore sta funzionando bene e l'acceleratore sta dando le prestazioni che ci attendevamo. Adesso ci sarà parecchio lavoro da fare per ottimizzare il tutto. Bisognerà vedere se con i dati ottenuti dalla Run 2 troveremo qualcosa di interessante quanto il bosone di Higgs».

Perché si parla di rivoluzione

Nel circuito di 27 chilometri a 100 metri di profondità al confine tra Francia e Svizzera, "metropolitane" di pacchetti di protoni corrono quasi alla velocità della luce (prossimi ai 300mila chilometri al secondo), muovendosi, guidate da potenti magneti supercondut-

tori, in direzioni opposte e scontrandosi in corrispondenza degli esperimenti. Grazie a queste "collisioni" i fisici cercano di carpire i segreti più nascosti della materia, "spaccandola" negli scontri tra protoni, insinuandosi nell'infinitamente piccolo per compiere così anche un salto indietro nel tempo, risalendo all'epoca del Big Bang, quando l'universo era costituito solo da un brodo incandescente di plasma di quark e gluoni. «Questo è esattamente quello che viene studiato nell'esperimento Alice – spiega Giacomo Margagliotti dell'Infn, che lavora all'esperimento Alice, fianco a fianco con il collega Giuseppe della Ricca, responsabile invece dell'esperimento Cms per Trieste -. Con Higgs si è completato un

ciclo, ora si cerca di andare oltre, alla ricerca di prove sostanziali a supporto di teorie che superano il cosiddetto modello standard».

«Il modello standard ha funzionato benissimo – sottolinea Marina Cobal - : ci ha permesso di prevedere tutti gli esperimenti precedenti, però non risponde a tante domande e riesce a dar conto solo del 4% di tutta la materia dell'universo».

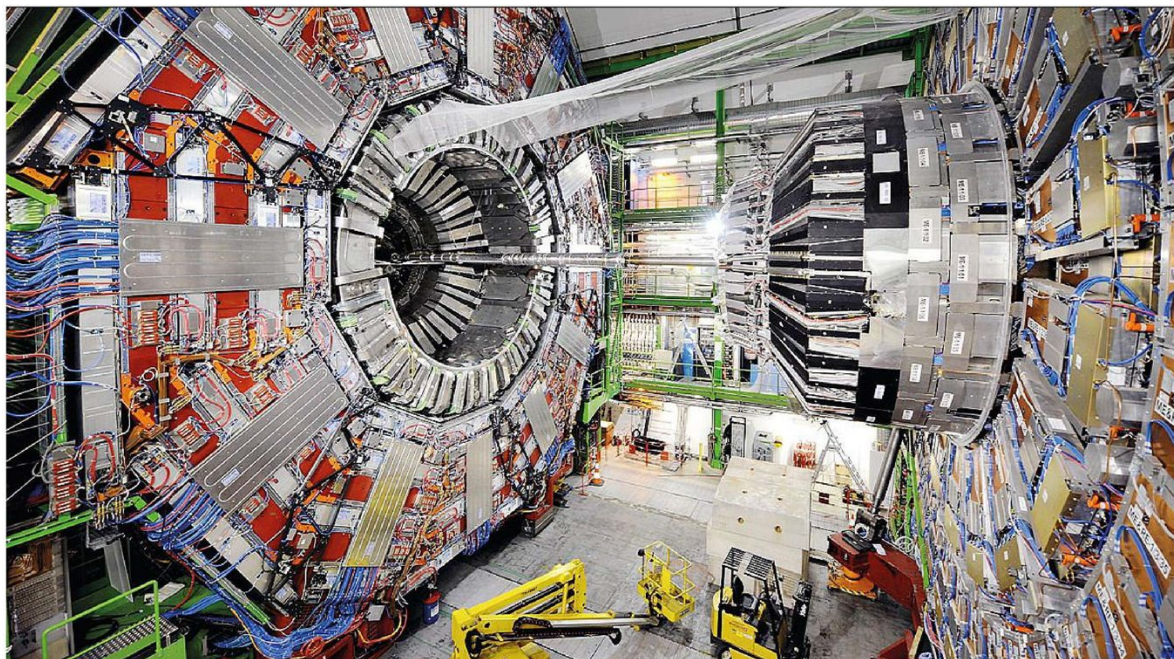
«Sono tre principalmente i campi su cui si andrà a lavorare – spiega ancora Margagliotti -. Si cercherà di confermare l'esistenza, finora solo supposta, di particelle supersimmetriche, che consentirebbero di verificare la validità dell'omonima teoria che supera il modello standard, fornendo risposta a molte delle domande ancora aper-

te. Si cercheranno le particelle che costituiscono la materia oscura che, se esistono, si spera possano rendersi evidenti a questa energia record: ciò ci aiuterebbe a migliorare la comprensione del funzionamento dell'universo. Infine si spera di poter così spiegare perché nell'universo c'è tanta materia e pochissima antimateria».

Iniziati nuovi esperimenti con l'acceleratore Lhc per appurare l'esistenza della materia oscura: un passo storico per la fisica



In alto, il Large Hadron Collider (Lhc) al Cern di Ginevra, (© C. Vander Eecken/Corbis). Qui sopra, Marina Cobal e, a destra, Giacomo Margagliotti



Peso: 98%