

# \* NOVA \*

N. 111 - 31 MARZO 2010

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## BIG BANG A GINEVRA

*E' entrato in funzione con successo l'acceleratore di particelle LHC di Ginevra. Riportiamo - con autorizzazione - da L'OSSERVATORE ROMANO del 1° aprile 2010 (anno CL, n. 75, p. 5) un articolo di Maria Maggi.*

Nel superacceleratore Large Hadron Collider (Lhc) di Ginevra sono avvenute le prime collisioni tra fasci di protoni. Dopo vent'anni di lavoro e la partenza mancata del settembre 2008 finalmente il grande acceleratore del Cern è entrato con successo in funzione.

Si può immaginarlo come il più grande e il più potente microscopio della storia della scienza: permetterà di scrutare nella fisica delle più piccole distanze e delle più alte energie mai raggiunte. Con questa grande macchina, che si dispiega in un tunnel circolare lungo 27 chilometri, scavato sotto la campagna e i villaggi subito fuori Ginevra, i fisici vogliono esplorare questo mondo nuovo, detto anche "terascale", perché le energie in gioco sono dell'ordine di mille miliardi di elettronvolt, ossia di teraelettronvolt (TeV). In base alle previsioni, a queste energie si manifesteranno fenomeni fisici completamente nuovi, tra cui si pensa si trovi il bosone di Higgs (particella che secondo la teoria conferisce la massa alle altre particelle) e anche le particelle della "materia oscura", costituente la maggior parte della materia dell'universo. Si pensa anche di risolvere il mistero della supersimmetria o dell'antimateria.

Nell'Lhc sono dispiegate nuovissime tecnologie mai sperimentate. Per ora la potenza provata è di 7 Tev. Ma la macchina sarà in grado di arrivare anche a 14 Tev grazie ai 7.000 magneti superconduttori, raffreddati con elio liquido alla temperatura di 2 gradi assoluti (ossia a -271 gradi centigradi) che guideranno a scontrarsi due fasci di protoni accelerati a una velocità inferiore solo di un milionesimo di punto percentuale rispetto a quella della luce. Sarà raggiunta così l'energia dell'universo appena nato, una frazione di secondo dopo il "big bang". Questo permetterà di vedere il mondo nuovo teorizzato dagli scienziati, finora mai osservato.

Per avere un'idea dell'energia massima che verrà espressa nel tunnel di Ginevra si può pensare che tutte le particelle in moto avranno un'energia paragonabile a quella di 900 automobili che viaggiano a 100 chilometri all'ora.

Già in queste prime ore di funzionamento è stato superato di quasi quattro volte l'acceleratore finora più potente, il Tevatron americano di Chicago. Ora i seimila scienziati coinvolti nell'Lhc possono cominciare a lavorare con i quattro esperimenti posti lungo l'anello: Atlas, Cms, Alice e Lhc-b. I primi tre sono diretti da italiani dell'Istituto nazionale di fisica nucleare: Fabiola Gianotti, Guido Tonelli e Paolo Giubellino, e il quarto da Andrei Golutvin.

Si tratta di quattro giganteschi rivelatori - il più grande potrebbe riempire per metà la cattedrale di Notre Dame e pesa quanto la torre Eiffel - posti nei punti di collisione dei fasci, che tracciano e misureranno le migliaia di particelle scaturite dagli urti. Pur avendo queste notevoli dimensioni alcune parti dei rivelatori devono essere installate con una precisione di 50 micrometri.

I dati generati da ciascuno dei due rivelatori più grandi riempirebbero centomila compact disc ogni secondo, un numero tale da formare, se impilati, una colonna che arriverebbe in sei mesi alla Luna. Non è quindi possibile registrare tutti i dati, ma ci sono dei filtri che scartano quasi tutta l'informazione e inviano ogni secondo i cento dati più promettenti al sistema centrale di elaborazione di Lhc, per analizzarli in un secondo momento. Questi dati saranno esaminati da fisici dislocati in istituti di ricerca di tutto il mondo.

I fisici nutrono molte speranze sulle scoperte dell'Lhc. Infatti l'attuale teoria della materia - il "modello standard" della fisica delle particelle - prevede come ultimo componente, mai osservato, la particella di Higgs. Non si sa ancora cosa si troverà perché potrebbe presentarsi qualche fenomeno mai ipotizzato, ma gli scienziati sono sicuri che ciò cambierà concezioni basilari. In questo nuovo mondo ci si aspetta di capire cosa distingue due delle forze fondamentali, l'elettromagnetismo e l'interazione nucleare debole e si potrà probabilmente rispondere ad alcune domande semplici, ma profonde: perché ci sono gli atomi e la chimica? Che cosa rende possibile strutture stabili?

La ricerca della particella di Higgs, o di un suo sostituto, è solo il primo passo in questa direzione. Più in là si trovano fenomeni che possono chiarire perché la gravità è tanto più debole delle altre forze fondamentali e che potrebbero anche rivelare cos'è l'ignota materia oscura che riempie tutto l'universo. Ancora più a fondo è prevista la possibilità di imparare qualcosa sulle diverse forme di materia, sul perché la materia prevale sull'antimateria, sull'unità delle varie categorie di particelle apparentemente differenti e sulla natura dello spazio-tempo e forse anche si troveranno indizi di altre dimensioni.

Quando nel 1950 Cecil Powell vinse il premio Nobel per la fisica grazie alla scoperta dei pioni, particelle ipotizzate quindici anni prima per spiegare le forze nucleari, esponendo ai raggi cosmici lastre fotografiche, ricordò che quando le emulsioni furono recuperate e sviluppate provò una grande emozione. Gli sembrò di aver fatto irruzione in un bellissimo frutteto cinto da alte mura in cui crescevano alberi rigogliosi mai visti con frutti esotici di vario tipo.

Così è la situazione che sperano di trovare presto i fisici del Cern quando cominceranno a esaminare i dati.

**MARIA MAGGI**

(©L'Osservatore Romano - 1 aprile 2010)

