

La nuova frontiera (11/05/11)

Di questi tempi c'è eccitazione tra i fisici; forse troppa. Le ragioni sono molteplici: alcune molto banalmente "politiche" in senso lato, altre di natura propriamente scientifica. Per riuscire a farci strada in questo guazzabuglio, sarà meglio prima di tutto far piazza pulita di quelle politiche.

Dopo tanti anni di lavoro ininterrotto, e di successi scientifici importantissimi, il Tevatron del Fermilab, nei pressi di Chicago, sta per chiudere. Era il più potente acceleratore di particelle prima dell'entrata in funzione di LHC, la macchina europea ma, ora che quest'ultima ha dimostrato di funzionare, e anche molto bene, mantenere in vita il Tevatron è troppo costoso e, soprattutto, non ha più un grande significato scientifico. Dunque, entro quest'anno sarà spento in via definitiva. E tutto ciò crea grande sconcerto tra i fisici americani: per tantissimi anni gli USA sono stati all'avanguardia nella fisica delle particelle elementari, e questo primato è ormai passato all'Europa. C'è dunque, tra loro, una corsa disperata a trovare per primi il bosone di Higgs o, in alternativa, a presentarsi con una grande scoperta che sia il canto del cigno dell'America. Le ultime indiscrezioni riguardano una particella, o magari anche una forza – ancora non si può dire – che non è il tanto aspettato bosone, ma qualcosa che si colloca definitivamente al di fuori del Modello Standard. Il problema è che, di due rivelatori del Tevatron, uno solo ha trovato qualche indizio, e l'altro nulla. A questo si aggiunga uno degli esperimenti su LHC, che sta esplorando lo stesso intervallo di energia e, pure lui, non trova nulla. Per capire se si tratta di solo fumo, o c'è anche arrosto, i fisici del Tevatron hanno cominciato a riesaminare tutti i dati presi negli anni precedenti alla caccia di una conferma, o di una confutazione, di questo indizio. Vedremo: se ci fosse qualcosa, sarebbe indubbiamente di enorme interesse, ma per ora sembra più probabile che si tratti di un abbaglio.

Per aumentare la confusione, ci si è messo anche un ricercatore impaziente di LHC: ha fatto girare su Internet indiscrezioni sulla presenza di un picco anomalo, tra i dati presi finora, che punterebbe proprio al bosone di Higgs. I responsabili dell'esperimento, però, hanno immediatamente pubblicato una smentita ufficiale: non c'è nulla di rilevante e, comunque, i test all'energia giusta (quella a cui ci si attende di trovare il bosone) stanno cominciando proprio ora, e ci vorrà qualche mese prima di avere una statistica di eventi sufficiente a dire se c'è qualcosa o no. Entro la fine del 2011 – dicono quelli del CERN – sapremo se il bosone esiste, o se dobbiamo ricominciare a pensare la fisica delle particelle elementari a partire da zero.

Stando così le cose, sembra che sia necessario solo armarsi di pazienza e aspettare, no? Proprio per nulla! Pur se a livelli ancora piuttosto ambigui, il Modello Standard ha cominciato a scricchiolare così rumorosamente da non essere più possibile ignorare il lavoro dei tarli scientifici. Gli attacchi arrivano da ogni parte: si parte dall'astrofisica e si giunge agli esperimenti che sparano neutrini dal CERN verso i rivelatori posti nei Laboratori Nazionali INFN sotto il Gran Sasso, passando per i nuovi rivelatori di Materia Oscura e via discorrendo. Dunque, nell'attesa (che stavolta dovrebbe essere breve) di qualcosa di veramente nuovo e, più che altro, definitivo, sarà nostra cura ripresentare i fondamenti del Modello Standard cui sommeremo anche la Relatività Generale, per poi infilarci nei buchi che vi si stanno aprendo. Tra l'altro, varrà anche la pena di tornare sui due pilastri del Modello: l'elettrodinamica e la cromodinamica quantistica, perché le "porcherie" matematiche necessarie al suo funzionamento sono state recentemente rimesse in discussione, e su basi piuttosto serie.

Come procederà dunque questo nuovo ciclo di salotti? In primo luogo cercheremo di cavarcela molto rapidamente con pochi richiami di Relatività e Meccanica Quantistica. Tre – quattro salotti al massimo, spero. Ma, ovviamente, il Salotto è in mano ai salottieri, e saranno loro a decidere i dettagli della schedula.

Successivamente, saremo in possesso degli strumenti per abordare le quattro forze o interazioni fondamentali, e ci libereremo di quella gravitazionale con un accenno alla quarta dimensione spaziale (nulla a che fare con le superstringhe, che restano per il momento un parco giochi per

fisico-matematici). Insisteremo invece un pochino sulle altre tre, e cioè: forte e debole nucleare, ed elettromagnetica, tornando sul concetto di “unificazione”.

Solo a questo punto potrà avere inizio l’immersione totale nel Modello Standard e nel suo modo di spiegare l’esistenza di queste forze o, per meglio dire, il loro modo di agire come “interazioni a distanza pur se a contatto”. Ne abbiamo già parlato due o tre anni fa, ma sarà necessario tornarci sopra perché la domanda: □Feynman era un genio o solo un abile scassinatore?□ non ha ancora una risposta chiara o, per meglio dire, oggi ci sembra di poter affermare che era entrambe le cose. Il che ci riporta al problema della fondatezza dell’intero Modello, ma ovviamente non ci soffermeremo troppo a lungo su aspetti matematici. Vedremo invece quali osservazioni sperimentali cominciano a minarne le basi; avevamo sempre affermato che il Modello Standard è forse la teoria di maggior successo della fisica d’ogni tempo poiché riesce a prevedere, con dodici cifre decimali, diversi dati sperimentali, ma ora cominciamo ad avventurarci in un terreno in cui bisogna mettere troppe pezze qua e là, e a volte non è proprio possibile.

Che cosa verrà dopo? A parte il famigerato bosone, che non può sfuggire più a lungo alle nostre reti (ammesso che esista), e dovrebbe completare il Modello senza ancora uscirne, la maggioranza dei fisici si aspetta che il prossimo passo abbia a che fare con la cosiddetta *supersimmetria*. Purtroppo, non si tratta ancora di un’unica teoria, ma di una quantità d’ipotesi unificate da un comun denominatore: l’esistenza di particelle “simmetriche” in senso lato a quelle conosciute, che fanno parte del Modello Standard. E per questa strada cammineremo più o meno a lungo, a seconda dei risultati sperimentali che si spera di aver ottenuto quando giungeremo a trattare l’argomento.

Credo che i pochi salotti che ci separano dall’estate saranno dedicati a Relatività e Meccanica Quantistica; più di tanto non potremo fare. Poi, a Ottobre, vedremo in che modo seguire il percorso sopra accennato, a seconda delle esigenze e delle richieste dei salottieri.