

# La scienza? È un passo indietro

Parla Piero Zucchelli, che è stato premiato per il beta-beam come miglior fisico del 2005 dall'Università La Sapienza di Roma. È convinto che «il progresso» della sua materia «avvenga facendo un passo avanti, nella stessa direzione del precedente, ma anche tornando indietro»

**Il prossimo esperimento da Ginevra al Gran Sasso**

DI LUIGI DELL'AGLIO

«Il progresso della fisica avviene secondo due strategie. La prima è: fare un passo avanti, nella stessa direzione del passo precedente. L'altra è, semplicemente, fare un passo indietro. Quasi tutte le più grandi scoperte scientifiche sono avvenute nel secondo modo» dice Piero Zucchelli, al quale è stato assegnato, per il 2005, Anno della Fisica, uno dei due premi - per complessivi 38 mila euro - del dipartimento di Fisica dell'Università «La Sapienza» di Roma. La somma viene dal fondo lasciato, per disposizione testamentaria, da Felice Pietro Chisesi e Caterina Tomassoni, per dare ogni anno un riconoscimento «a due scienziati di fama mondiale». L'altro premio per il 2005 è andato all'astrofisico Igor Novikov. A 38 anni, Zucchelli, che ha lavorato a Stanford (Usa) e al Cern di Ginevra, città dove ora conduce ricerche in proprio, viene premiato per il beta-beam, la rivoluzionaria idea di produrre fasci di neutrini e antineutrini elettronici accelerando ioni radioattivi. Una scoperta che accorcerà i tempi dell'indagine sull'intima struttura della materia. Zucchelli ha ideato il beta-beam mentre tornava a casa dal lavoro. La notte stessa ha descritto la scoperta in un articolo, approfittando del fatto che la sua famiglia era da parenti fuori città. Il beta-beam è, naturalmente, frutto di un passo indietro». Secondo Zucchelli, anche Albert Einstein, che cento anni fa gettò le basi della fisica moderna, conferma questa regola.

**In quale occasione Einstein fece il rituale, produttivo «passo indietro» che fa avanzare la scienza?**

Per 30 anni, un gran numero di scienziati si era ostinato nel misurare la velocità della luce con decine di esperimenti diversi, anche molto ingegnosi. La misura della velocità della luce risultava estremamente recisa e riproducibile ma, con indubbia evidenza, la luce si propagava sempre alla stessa velocità, e i fisici non volevano assolutamente accettare questo risultato. Si tendevano infatti che la luce prodotta da una sorgente in avvicinamento arrivasse prima della luce emessa da una fonte che si

dimostrarlo. Albert Einstein non si curò della convinzione generale, che era sbagliata. Poteva sembrare l'uovo di Colombo, ma lui affermò che la luce viaggia effettivamente a una velocità costante. Ci sono altri casi di scoperte raggiunte a forza di passi indietro. Per esempio, quella del neutrino, avvenuta negli anni '30. Il neutrino è una particella talmente difficile da osservare che fu rivelata solo 25 anni dopo che la sua esistenza era stata ipotizzata».

**E perché fu necessario fare un passo indietro?**

«La comunità dei fisici si trovava di fronte a un fenomeno apparentemente inspiegabile, che violava una legge-base della fisica, secondo la quale in natura non si può creare né distruggere nulla ma soltanto compiere trasformazioni. La soluzione fu trovata ipotizzando una particella con caratteristiche completamente diverse da quelle fino ad allora conosciute».

**I neutrini hanno scatenato un interesse straordinario nella comunità scientifica. Perché?**

«Il neutrino è una delle particelle più elusive della fisica e molti scienziati sono convinti che trasporti

importanti informazioni - non ancora decodificate - sulla struttura fondamentale della materia. Condurre esperimenti con i neutrini è però molto difficile: sono sostanzialmente schivi, cioè interagiscono debolmente con le altre componenti della materia. Basti immaginare che un neutrino può

attraversare indisturbato un muro di piombo dello spessore di diecimila miliardi di chilometri. I neutrini sono schivi ma non rari; tutt'altro: in un secondo, più di un miliardo di queste particelle, provenienti dal Sole, attraversa il nostro cervello. I primi a osservare neutrini furono, negli Anni '50, Frederik Reines e Clyde Cowan. Negli Anni '60 fu realizzato il primo fascio artificiale di neutrini. Anche nella superficie esterna dell'atmosfera terrestre si producono continuamente neutrini, così come

**CHI È**

**Scienziato di fama mondiale**

Piero Zucchelli nasce nel 1966 a Ferrara, dove nel 1991 si laurea in fisica con l'110 e lode. Nello stesso ateneo consegue il dottorato. Intraprende ricerche a Stanford in California e al Cern di Ginevra. Qui studia i neutrini. Nel 1997 diventa ricercatore dell'Istituto nazionale di fisica nucleare per la fisica delle alte energie. Torna al Cern dal 1998 al 2002, nella divisione di fisica sperimentale e inventa il beta-beam che apre nuove frontiere nella fisica dei neutrini. Nel 2002 fonda a Ginevra la SpinX Technologies e compie una serie di invenzioni nel campo della fisica applicata. Ha al suo attivo 65 pubblicazioni scientifiche su autorevoli riviste internazionali. È sposato, ha una figlia. Con la famiglia vive a Versoines, in Francia. Ha ricevuto il premio 2005 della Sapienza di Roma come «scienziato di fama mondiale». (L.D.A.)



Piero Zucchelli

all'interno del Sole. E infatti, per realizzare il fascio artificiale di neutrini, si è finora scelta la via di imitare in laboratorio il fenomeno naturale che avviene nell'atmosfera. Ma questi progetti presentano un grosso limite. Consideriamo l'esperimento in programma, a partire dal 2006, tra Ginevra e il Gran Sasso in Italia: un fascio di neutrini verrà prodotto al Cern e orientato in direzione del Laboratorio dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. I neutrini passeranno sotto i nostri piedi e, in gran parte, continueranno il loro viaggio verso altre galassie ma una piccolissima frazione verrà rivelata da sensibili e colossali apparecchiature sotto la grande montagna abruzzese. Tuttavia spedire un fascio di elusivi neutrini artificiali a 750 chilometri di distanza avrebbe più senso se questo fascio fosse ben collimato. Così non è, purtroppo: i neutrini vengono "spruzzati" su un'area di centinaia di chilometri quadrati e perciò, nella stragrande maggioranza, falliranno il bersaglio».

**È a questo punto che si inserisce la sua invenzione del beta-beam?**

«Come al solito, è stato necessario fare un passo indietro rispetto alla tecnologia consolidata. Invece di imitare in laboratorio il processo con il quale si producono neutrini nella superficie esterna dell'atmosfera terrestre, nel beta-beam si ripete ciò che avviene all'interno del Sole. E, per ottenere un fascio di neutrini "solari" ben collimato, è sufficiente "lanciare" i loro progenitori all'interno di un acceleratore di particelle».

**Come si è svolta la sua rapida carriera scientifica?**

«In pratica, l'ho fatta all'estero, ma debbo moltissimo alla formazione avuta all'Università di Ferrara e all'Istituto nazionale di fisica nucleare, uno degli enti di ricerca più prestigiosi nel panorama mondiale della fisica fondamentale. Poter trarre profitto dall'ambiente e dagli stimoli di una piccola università e dall'esperienza di docenti con molti anni di lavoro all'estero è stato per me il trampolino ideale per poter fare poi, in breve tempo, le prime e importanti esperienze all'acceleratore lineare di Stanford in Usa e poi al Cern».

**Dopo il beta-beam, quali sono i suoi obiettivi? Mi sto dedicando a un'attività altrettanto innovativa: applicare alla ricerca biologica tecnologie usate nel mondo della fisica**