

... variare un certo valore possibile - brevvissimo intervallo - «tempo di Planck» - da cui il no- ... stringhe co- ... «monopoli magneti- ... osservava il cielo con il suo cannocchiale, gli esperimenti

# «Vorrei una sola Teoria»

## Il Nobel Glashow tra micro e macrocosmo

**L**E teorie che descrivono il microcosmo delle particelle elementari sono in evoluzione verso una teoria unificata. Ma molti sono i problemi ancora da affrontare. Tra i fisici teorici che lavorano alla teoria unificata spicca Sheldon Lee Glashow, che nel 1979 ottenne il premio Nobel con Abdus Salam e Steven Weinberg «per i contributi alla teoria dell'unificazione dell'interazione elettrodebole ed elettromagnetica tra le particelle elementari». Professore ad Harvard, Glashow, intervenendo a Milano alla conferenza «Dieci Nobel per il futuro» ha descritto così la sua vita di studioso: «La fede nella semplicità della natura è uno dei principi guida più potenti per la maggior parte dei fisici. Ma non basta cercare i mattoni fondamentali che costituiscono tutta la materia, occorre comprendere come si organizzano e in che modo interagiscono. Proprio questo è l'obiettivo che ha guidato tutta la mia vita: la ricerca del disegno ultimo dell'universo».

**Professore Glashow, che cosa significa cercare una teoria unificata?**  
«Pensate al magnetismo, all'elettricità o alla luce. Sembrano fenomeni del tutto diversi tra

loro, eppure James Clerk Maxwell nell'800 mostrò come siano manifestazioni diverse delle stesse leggi fondamentali. E riuscì a descriverle con un'elegante sistema di equazioni, quelle dell'elettromagnetismo. Da allora si cominciò a pensare a una teoria unificata per tutte le forze alle quali è soggetta la materia. Quando ero studente, si conoscevano quattro tipi di forze possibili: la forza elettromagnetica tra gli elettroni e il nucleo atomico, o tra gli atomi e le molecole, la forza forte tra le particelle all'interno del nucleo, quella debole, responsabile dei decadimenti radioattivi e infine quella gravitazionale tra due corpi dotati di massa. Io ho cominciato cercando di trovare una teoria unificata per le forze deboli e quelle elettromagnetiche e qualche anno dopo Yukawa ha cercato di formulare una teoria unificata per le forze deboli e quelle forti. Salam, Weinberg e io arrivammo alla teoria elettrodebole. Non si trattava di una unificazione, era piuttosto un modo consistente per descrivere due forze di natura diversa. C'era però il problema della forza forte, che fu risolto con la cromodinamica quantistica, la teoria per le interazioni forti tra le particelle nucleari. Oggi queste tre forze sono spiegate da singole teorie autoconsistenti che descrivono tutti i fenomeni osservati in natura. L'unificazione, quindi, secondo me e altri scienziati, può essere un concetto matematico, una struttura comune alla base della descri-

zione matematica delle tre forze. E la cosa interessante sono i fenomeni che deriverebbero dalla formulazione di una tale teoria universale. Ci sono molti esperimenti, in Giappone o negli Stati Uniti, che cercano questi effetti, ma la giusta direzione verso cui andare è ancora un problema aperto. Forse il sistema di riferimento logico su cui le teorie sono basate non è abbastanza ricco per dare risposta a molte domande, come ad esempio quale sia l'origine della massa delle particelle, o perché ci sono tre famiglie di particelle fondamentali».

**Lei pensa quindi che le risposte dovranno venire solo dalla teoria?**

«In un certo senso sì. In parte per rispondere a queste domande, oggi molti giovani fisici teorici si occupano delle cosiddette teorie delle stringhe. Il linguaggio matematico è completamente nuovo, e dalla forma delle teorie emerge un quadro unificato della fisica realmente complesso. Il problema è che se le stringhe esistono, sono veramente indeterminabili, perché sono milioni di volte più piccole delle più piccole particelle elementari. Il salto che c'è dalla fisica delle particelle elementari alle superstringhe è più o meno quello che c'è tra le dimensioni di una persona e quelle del nucleo atomico. Alcuni miei colleghi sono veramente esaltati dalle possibilità di questa teoria. Che non suggerisce alcun esperimento, ma al contrario dice che non c'è una via possibile di

ricavare informazioni sperimentali dirette».

**Che ruolo possono avere gli esperimenti?**

«Ci sono ancora questioni veramente importanti alle quali bisogna dare risposta per via sperimentale. Questioni che riguardano per esempio una particella sfuggente come il neutrino. Ha una massa? La domanda è legata a questioni riguardanti l'intero universo: continuerà a espandersi, o arriverà prima o poi a contrarsi? Ciò a cui sto lavorando ora è proprio cercare di capire se il neutrino abbia o no una massa ed esperimenti in Giappone, in Canada o in Italia (sotto il Gran Sasso), porteranno presto una risposta».

**Un suo libro si intitola «The Charm of Physics». Che cosa è per lei il fascino della fisica?**

«E' come se degli esseri umani così piccoli e deboli fossero riusciti a comprendere cose più grandi o più piccole di loro e così diverse da loro. E' una specie di miracolo se oggi si ha una comprensione teorica della materia e dell'universo così avanzata. Ed è bellissimo che siamo in grado di capire così tanto».

Marta Cerù

La grande sfida della fisica contemporanea

Spiegare galassie forze e particelle in modo unitario