

«La particella di Dio», esce per i tipi della Arnoldo Mondadori il nuovo libro del Premio Nobel Leon Lederman

# Fisica elementare per bambini e presidenti

Leon Lederman è un «cacciatore di particelle». Uno di quei fisici che guadagnano premi Nobel cercando particelle elementari con enormi acceleratori. Tra le particelle più ricercate c'è «il bosone di Higgs», la particella che serve per far quadrare i conti del Modello Standard della fisica. Per questa «particella di Dio», sono stati progettati acceleratori colossali, come SSC. A lei (e a SSC) Lederman ha dedicato il libro di cui vi diamo un'anticipazione.

LEON LEDERMAN

Nel 1986 il progetto dell'SSC era pronto per essere sottoposto al presidente Reagan per l'approvazione. Come direttore del Fermilab, mi fu chiesto da un sottosegretario del Dipartimento per l'energia se potevo preparare un breve video per il presidente. Egli pensava che una lezione di dieci minuti sulla fisica delle alte energie sarebbe stata utile per quando il progetto fosse arrivato al momento della discussione in una riunione di Gabinetto. Ma come si fa a insegnare a un presidente la fisica delle alte energie in dieci minuti? E, cosa più importante, come farlo con questo presidente? Dopo esserci strizzati ben bene il cervello, ci venne l'idea di girare il video durante una visita al laboratorio di qualche ragazzino delle scuole superiori, che avrebbe fatto un giro del macchinario, posto un sacco di domande e ricevuto delle risposte su misura per lui. Il presidente lo avrebbe visto e forse avrebbe potuto farsi un'idea di quello che è la fisica delle alte energie. Così invitammo dei ragazzini di una scuola vicina. Preparammo un pochino la cosa, ma lasciammo che riuscisse il più possibile spontanea. Filmammo circa trenta minuti e ne montammo i migliori quattordici. Il nostro contatto a Washington ci mise in guardia: non più di dieci minuti, disse, e qualcosa d'altro a proposito della soglia d'attenzione. Allora tagliammo ancora e gli mandammo dieci lucidi minuti di fisica delle alte energie per ragazzini del primo anno delle superiori. Dopo qualche giorno ricevemmo la risposta: «Troppe complicazioni! Non ci siamo proprio».

Che fare? Rifacemmo il sonoro, eliminando le domande dei ragazzini. Alcune di esse erano piuttosto acute, dopotutto. Le sostituiamo con una voce fuori campo che riassumeva il tipo di domande che avrebbero potuto fare i ragazzini (questa volta scritte da me) e dava le risposte, mentre le immagini restavano le stesse: gli scienziati che lungevano da guide additando e i ragazzini che seguivano con sguardo beato. Questa volta l'avevamo fatto semplicissimo e chiarissimo. Lo

vallo in una vasta terra inesplorata...» (ebbene sì, ho scritto questa roba).

Quando il video arrivò a Washington, il sottosegretario ne fu estasiato: «Ci siamo! È fantastico. Proprio quello che ci voleva! Lo proietteremo a Camp David nel weekend».

Molto sollevato, me ne andai a letto sorridente, ma mi svegliai alle quattro del mattino in un bagno di sudore freddo. Qualcosa non andava. Capii che cosa. Non avevo detto al sottosegretario che il giudice era un attore, ingaggiato al Chicago Actors' Bureau. In quel momento il presidente stava incontrando dei problemi nel farsi approvare un candidato alla Corte Suprema. E se lui... Mi agitai e sudai fino a quando furono le otto del mattino a Washington. Al terzo tentativo trovai il sottosegretario.

«A proposito di quel video...»  
«Le ho già detto che era grande.»  
«Ma devo dirle che...»  
«È buono, non si preoccupi. È già stato mandato a Camp David.»  
«Aspetti! mi misi a gridare. «Mi ascolti! Il giudice. Non è un vero giudice. È un attore, e il presidente potrebbe voler parlare con lui, avere un colloquio. Sembra così intel-



ligente. Supponga che lui...» (Segui una lunga pausa.)  
«La Corte Suprema?»  
«Appunto.»  
(Pausa, e poi una risatina cinica.)  
«Guardi, se dico al presidente che è un attore, di sicuro lo nomina alla Corte Suprema.»  
Dopo poco il presidente approvò il progetto SSC.

**La fine della fisica?**  
Prima che me ne vada, ho qualcosa da aggiungere circa questo lavoro per produrre la T-shirt con la formula finale della fisica. Posso aver dato l'impressione che



Due immagini di Leon Lederman degli anni 80

la particella di Dio, una volta trovata, sarà la rivelazione definitiva di come funziona l'universo. Questo è il terreno dei pensatori veramente profondi, i fisici delle particelle che sono pagati per fare delle pensate davvero profonde. Alcuni di essi pensano che si arriverà in fondo alla strada del riduzionismo; che conosceremo i costituenti ultimi della materia e che allora la scienza si concentrerà sulla complessità: le partite di calcio, i virus, l'ingorgo stradale dell'ora di punta, una cura per l'odio e la violenza... Cose veramente utili.

C'è un altro punto di vista: che noi siamo come bambini che giocano sulla spiaggia di un vasto oceano (è la metafora di Bentley Glass). In questo caso la frontiera veramente non esiste. Dietro la particella di Dio si rivelerà un mondo di splendide, accecante bellezza, al quale l'occhio della mente si adatterà. Presto percepiremo che non abbiamo tutte le risposte: ciò che c'è dentro l'elettrone, il quark e il buco nero ci condurranno ancora più avanti.

Io inclinerei verso gli ottimisti (o sono pessimisti che presagiscono licenziamenti nel settore?), quelli che credono che «conosceremo tutto», ma lo sperimentale che è in me mi impedisce di crederci veramente. In confronto a quello che richiedono gli esperimenti per arrivare a Oz, alla massa di Planck, a quello che successe prima di 10 secondi dopo l'inizio, tutto il nostro viaggio da Mileto a Waxahachie sembra una gita di piacere sul lago Winnebago. Non penso solo ad acceleratori che cingono il sistema solare e a rivelatori di dimensioni proporzionate, ai miliardi e miliardi di ore di sonno che perderanno i miei studenti e i loro, ma soprattutto all'ottimismo che la nostra società dovrebbe nutrire per continuare questa ricerca.

Quello che veramente conosciamo e che conosceremo sempre meglio nel prossimo decennio può misurarsi con l'energia dell'ssc: 40 trilioni di volt. Ma cose importanti devono accadere anche a energie così alte che al confronto quelle dell'ssc sono roba da bambini. Ci sono ancora sconfinite possibilità di avere delle sorprese. Operando sotto nuove leggi di natura oggi immaginabili, come la teoria quantistica (o l'orologio atomico al cesio) sarebbe stata inimmaginabile per Galileo, potremmo trovare antiche civiltà esistenti dentro i quark.

## «Il mio metodo per far amare la scienza»

ELENA BRAMBILLA

«Un topolino affamato vede dalla sua tana un bel pezzo di formaggio svizzero sul tavolo della cucina e vorrebbe andare a prenderlo, ma ha paura perché sa, da un rumore di passi, che c'è un altro animale nella stanza. Improvvisamente l'animale abbaia rivelando la sua identità e il topolino decide di tentare l'impresa. Con un balzo si avventa sul pezzo di formaggio, lo afferra e in un lampo torna nella sua tana. E tirando un sospiro di sollievo, pensa: nella vita è davvero indispensabile aver studiato le lingue».

Così Leon Lederman apre il suo intervento agli «Incontri di Fisica della Valle d'Aosta», che si sono tenuti a La Thuile dal 4 al 9 marzo. E non a caso. Premio Nobel per la fisica nel 1988 e famoso per le sue esilaranti storielle, lo scienziato discuterà proprio dell'importanza della diffusione della cultura nella società.

**Perché ritiene talmente importante diffondere la cultura scientifica nel mondo?**

La società di oggi è afflitta da un grave vuoto culturale. Il radicalismo fondamentalista ne è un esempio. La certezza di conoscere la «Verità» spinge alcuni folli, ma sono comunque tanti, troppi, a compiere gesti insensati, che stanno distruggendo la pace nel mondo. La scienza può salvare il mondo. Perché la scienza è scetticismo. Insegnando la scienza si può insegnare ai giovani a ragionare e a pensare con la propria testa.

**Dunque insegnare la scienza per far sopravvivere e crescere la nostra cultura. Ma in effetti la scienza si insegna già nelle scuole, qui in Italia come negli Stati Uniti. Cosa c'è che non va nell'insegnamento delle materie scientifiche?**

Ah, tutto! Immagini un viaggiatore del tempo, di quelli raccontati nei libri di fantascienza, che arrivi per esempio dal 1896 nel nostro secolo. Appena atterrato in questa epoca si rifugerebbe immediatamente in una scuola. Lì non è cambiato niente da almeno cent'anni. È veramente incredibile. Basta pensare a come si insegnano le materie scientifiche nelle scuole superiori americane o di qualsiasi altro paese. Negli Stati Uniti, alle scuole medie, l'insegnamento delle materie scientifiche inizia con un anno di biologia, poi uno di chimica e infine un anno di fisica. Be', non perché sono un fisico, ma questo è veramente contro ogni metodo ragionevole di apprendimento. Come si può spiegare la biologia a ragazzi che non conoscono la fisica? Invece bisognerebbe prima insegnare la fisica per tre anni. Poi gli studenti potrebbero capire l'atomo, e quindi si potrebbe esporre la chimica, e poi passare agli aggregati di atomi, le molecole, ovvero parlare della biologia.

**E invece come dovrebbe essere comunicata la scienza?**

Dall'infanzia fino a quando diventiamo adulti e poi vecchi come me, ci muoviamo su un cerchio, il cerchio di Lederman della confusione scientifica. L'ho chiamato così, come si fa con una nuova teoria. Sul cerchio ho segnato le tappe della vita dell'uomo dove accadono, o dovrebbero accadere, gli incontri con la scienza. Ma non in uno di questi momenti essenziali della vita di un individuo, che possono essere magici per far nascere nuovi piccoli scienziati, la scienza è comunicata correttamente e nella maniera adeguata a risvegliare interesse e amore. Salvo rare eccezioni, i genitori sono i primi ad avere odiato le materie scientifiche a scuola. La maggior parte delle volte questo è vero anche per gli insegnanti delle scuole primarie, che hanno scelto quel tipo di studi proprio per insofferenza verso tutti gli esami scientifici. Ma poi si trovano, a una certa ora della giornata di scuola, a dover insegnare la matematica o qualche argomento scientifico a bambini dai sei ai dieci anni. E la lezione si svolge con il maestro che legge da un libro. Ma che potrebbe fare, non sa niente di scienza, mentre i bambini forse ascoltano, ma per lo più non capiscono e si annoiano, si distraggono, seduti su sedie che a volte sono addirittura fissate al pavimento. Questo è quello che io vedo come il più grosso problema, ed è il primo che ho affrontato nella mia battaglia per la diffusione della istruzione scientifica. Con i presidi di 14 università di Chicago, e l'aiuto dello Stato e di altre confederazioni e cooperazioni, ho fondato un'Accademia dove insegniamo di nuovo ai professori delle scuole primarie la matematica e le scienze e i metodi efficaci da trasmettere ai loro allievi. La Tans (Teachers Academy for Math and Science) si rivolge ai docenti della scuola primaria, perché è specialmente a questo grado dell'istruzione, proprio dove si formano le prime conoscenze del bambino, che più manca la sensibilità scientifica. Il progetto va avanti da sei anni ormai, e gli insegnanti che seguono i nostri programmi sono entusiasti. Anche i loro allievi adesso adorano la matematica e le materie scientifiche, perché durante le ore di lezione si divertono.

## Uno studio spiegherebbe il «deterioramento» nell'uomo «In fumo» il cervello maschile

Le donne vivono più a lungo perché pensando bruciano meno energie degli uomini. Il sistema nervoso centrale dei maschi, secondo il neuropsicologo americano Ruben Gur, richiede quantità tali di energia che si consuma più in fretta riducendo le prospettive di vita, mentre le donne bruciando meno sono più longeve nella mente e nel fisico.

La teoria di Gur, docente alla University of Pennsylvania, è al centro di un'analisi pubblicata oggi nell'inserto salute del quotidiano britannico «Daily Mail» che chiarisce: l'uomo non pensa più della donna, ma il suo cervello ha bisogno di più energie per carburare.

Dopo 15 anni di studio e i controlli fatti su 34 uomini e 27 donne, Gur ha constatato che, mentre fra i 18 e i 40 anni d'età i lobi frontali del cervello dell'uomo appaiono nettamente più sviluppati rispetto a quelli della donna, oltre i 50 anni

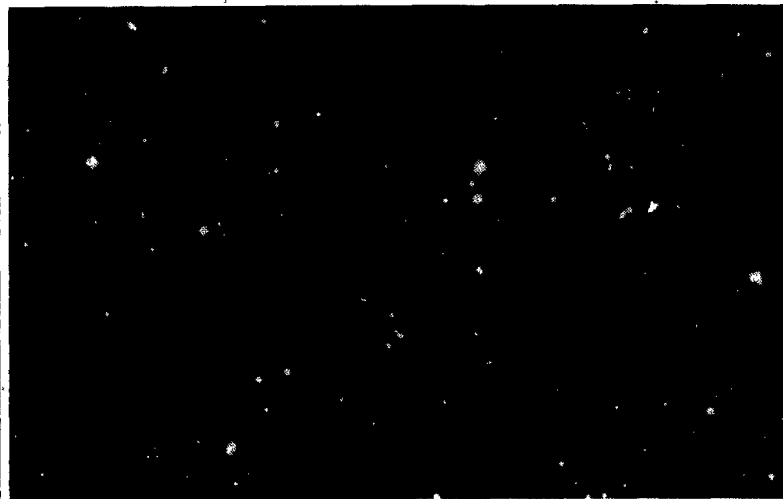
questi sono sostanzialmente uguali. Il calo della massa cerebrale nei maschi verrebbe proprio dal maggiore consumo energetico che nel tempo ne riduce la capacità di assorbire ossigeno e nutrimento portati a una sorta di asfissia con effetti simili a un ictus. Il consumo rimane elevato anche in età avanzata, nonostante la massa cerebrale si riduca.

Ecco allora che, attività come la speculazione matematica sono al meglio in individui sotto i 30 anni e che di solito invecchiando, ricorda Gur, gli uomini perdono prima delle donne lo smalto in attività come attenzione prolungata, memoria sequenziale e percezione spaziale. Ad aggravare l'invecchiamento cerebrale maschile c'è un problema di irrorazione sanguigna dei tessuti.

Negli uomini il flusso sanguigno nella materia grigia è inferiore in misura del 25 per cento rispetto alle donne. Il che riduce la capacità

del cervello di ripulire la massa grigia di prodotti di scarto del metabolismo (presenti in misura maggiore a causa del maggiore consumo di energia) e porta a un accumulo di acido glutamico. Questo a sua volta induce un accumulo di sali di calcio tossici che contribuiscono ad accelerare la distruzione del tessuto cerebrale. La teoria di Gur è aversata da molti specialisti del settore per i quali l'attività cerebrale è come quella fisica che si mantiene con l'esercizio ma, fa notare il «Daily Mail», conforta le spiegazioni di disturbi del sistema nervoso centrale come alcune forme di epilessia o perdita di capacità verbali più comuni negli uomini e soprattutto in individui di età avanzata.

Conforta comunque le conoscenze generali sulle differenze fisiche fra i sessi con la donna più resistente e l'uomo più portato a sprint brucianti



## Centinaia di galassie in uno spicchio di cielo

Questa foto non è quella di un cielo stellato. O meglio, non di un cielo stellato come lo vediamo noi. Questa è la foto di un cielo pieno zeppo di intere galassie.

Ciascuna delle macchie e dei punti è, infatti, una galassia formata da miliardi di stelle. L'immagine,

ottenuta dal La Silla Observatory dell'ESO, ci mostra la regione centrale del cluster Abell A548. Il cluster si trova a 650 milioni di anni luce dalla terra e contiene molte centinaia di galassie.

Per una massa totale pari a 1,5 milioni di miliardi maggiore di quella del nostro Sole.

## AMBIENTE

### Rumore? Ecco tutte le leggi

«Bisogna fare un po' di rumore intorno a questo libro». Tana De Zulueta usa un paradosso per presentare il libro del progressista Valerio Calzolaio, vice-presidente della commissione Ambiente della Camera («Abbassiamo il volume, leggi sul rumore e politica acustica»), dedicato ad uno degli ultimi provvedimenti varati dal Parlamento: le norme contro l'inquinamento acustico di cui Calzolaio è stato uno degli artefici. Il libro, presentato ieri ai giornalisti, è dedicato in particolare agli amministratori, perché sappiano sfruttare tutte le novità. «Non è una legge proibizionista», spiega Fulvia Bandoli, responsabile Ambiente della Quercia, «ma una legge che tende a ridurre il danno ambientale». L'unica legge ambientale approvata autonomamente dal Parlamento», rivela il presidente di Legambiente Ermete Realacci.