

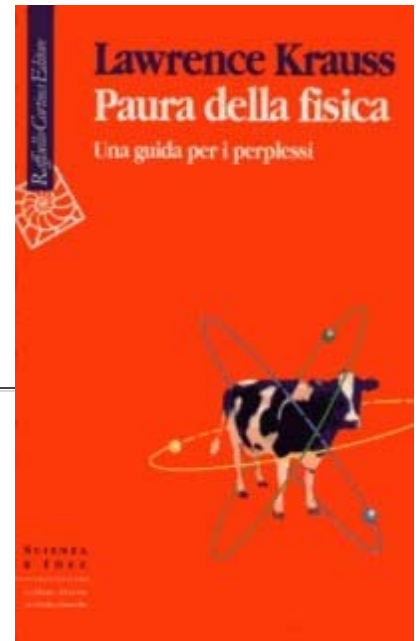
Lawrence Krauss

Paura della fisica

Una guida per i perplessi

di Claudio Cereda - marzo 2008

Lawrence Krauss è famoso per un importante testo divulgativo sul tema della *massa mancante dell'universo* (materia oscura ed energia oscura) argomento di cui è uno dei massimi esperti al mondo, ma voglio parlarne qui per un testo meno recente e più impegnativo sul piano concettuale. Si tratta di un'opera che consiglio a tutti quelli che *hanno voglia di sapere quale sia l'essenza di questa disciplina e quali siano i suoi riferimenti culturali* oggi. Si parlerà dunque anche di Galilei, ma il punto di arrivo saranno le simmetrie e il modo di ragionare dei fisici teorici di oggi.



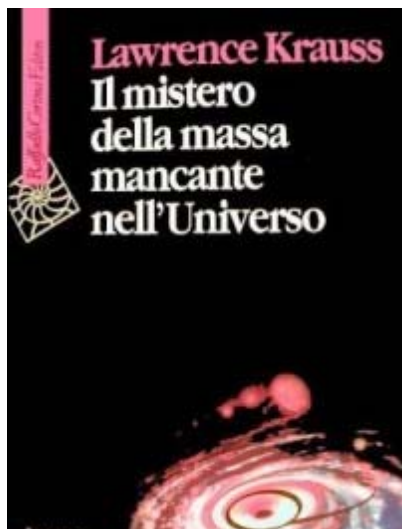
Il primo capitolo si intitola "cercando là dove c'è la luce" ma il vero titolo sta nella citazione di apertura che ci porta subito dentro la mentalità del fisico: *Se il solo strumento a disposizione è un martello, si tenderà a trattare tutto come se fosse un chiodo*. E infatti il libro inizia con una simpatica storiella che racconto sempre agli studenti quando mi capita di parlare dello stile e dei fondamenti della fisica.

Un fisico, un ingegnere e uno psicologo furono chiamati per una consulenza in una fattoria dove la produzione di latte era al di sotto della media. A ciascuno fu dato il tempo di esaminare i dettagli del problema prima di presentare la propria relazione.

Il primo a essere interpellato fu l'ingegnere, che disse: "La dimensione dei recinti per i bovini dovrebbe essere ridotta. Il rendimento potrebbe aumentare se le mucche fossero disposte in modo più compatto, con un volume netto di 7,5 m³ a disposizione di ciascun animale. Inoltre, il diametro delle condutture per il latte dovrebbe essere aumentato del 4% per consentire un aumento del flusso medio durante i periodi di mungitura".

La seconda relazione fu quella dello psicologo, il quale propose: "Gli interni della stalla dovrebbero essere tinteggiati in verde, un colore più piacevole del marrone e che dovrebbe agevolare un incremento nel flusso del latte. Inoltre, sarebbe bene piantare più alberi nei prati, per movimentare il paesaggio che si offre ai bovini mentre brucano l'erba e ridurre loro la noia".

Da ultimo fu convocato il fisico. Questi chiese una lavagna e disegnò un cerchio. Quindi cominciò: "Assumiamo che la mucca sia una sfera..."



I fisici lavorano così; fare fisica vuol dire guardare il mondo nella sua complessità e cercare di semplificarlo per cercare di capirlo. La capacità di togliere di mezzo il superfluo per capire l'essenziale portò Galilei a parlare delle *sensate esperienze* e quando ero studente di fisica mi parlavano del *senso fisico*. Così la mucca è dapprima una sfera e questo ci consente di ragionare sulla sua massa in relazione alla superficie, che vuol dire parlare di fabbisogno energetico, e anche di ragionare sulle dimensioni della mucca in relazione al fatto che viva sulla terra. Poi se vorremo capirci di più miglioreremo il modello mettendo una sfera piccola (la testa) un'asta (il collo) e una sfera grande (il corpo). Chi sa un po' di fisica o di chimica ripensi ai modelli delle molecole e li reinterpreti pensando alla mucca. Lo scopo della fisica è quello di capire le *regole semplici* che stanno sotto una superficie del reale che ci appare complessa e per questo i fisici sono dei *maledetti opportunisti* e inventano sfere, scatole nere, o decidono di



trascurare momentaneamente una cosa perché, se la si trascura, improvvisamente si vede un po' di luce.

Capitolo 2: l'arte dei numeri (*la fisica sta alla matematica, come il sesso alla masturbazione* - R. Feynman). Amiamo la matematica, la utilizziamo; ma i numeri devono servire per capire il mondo; alla fine si deve tornare a qualcosa di osservabile, cioè misurabile. Per un fisico è normale chiedersi quanti accordatori di pianoforte ci saranno a Milano e cercare di rispondere partendo dalla popolazione di Milano, per passare al numero di famiglie, al numero di famiglie per pianoforte, al tempo medio tra due accordature e alla fine si arriva ad un ordine di grandezza sul numero di accordatori (non più di ... e non meno di ...).

Il libro è tutto interessante e può essere letto a livelli diversi di consapevolezza. I grandi temi sono i titoli dei capitoli: il plagio creativo, le realtà nascoste, la ricerca della simmetria, non tutto è finito finché non è finito.

Quello che preferisco (forse perché ne so di meno) è quello sulla simmetria dedicato allo strano modo di creare che, a partire dai primi anni 70, segue la fisica teorica. Il capitolo si apre con un dialogo strano da Conan Doyle: "C'è qualche altro punto sul quale vorreste attirare la mia attenzione?"

"Sul curioso incidente del cane, durante la notte"

"Il cane non ha fatto nulla stanotte"

"È questo il curioso incidente", sottolineò Sherlock Holmes.

I fisici pensano alle simmetrie come alla conservazione di qualcosa e solo ciò che viola una conservazione non può accadere, il resto è consentito. Ma le simmetrie della fisica teorica sono delle *brutte bestie* per due ragioni:

- non riguardano *cose relativamente semplici* come la omogeneità dello spazio e del tempo da cui si ricavano leggi come la conservazione dell'energia o della quantità di moto; si tratta invece di simmetrie nelle proprietà matematiche delle equazioni che descrivono i fenomeni. Sono le simmetrie a determinare le grandezze fisiche e le relazioni che le collegano. Se io parto pensando a una simmetria sferica alcune proprietà della mucca sono automaticamente fissate. E' un metodo iniziato con la relatività generale di Einstein e che si è rivelato molto proficuo quando questo approccio si è sposato con la meccanica quantistica e paradossalmente è proprio la teoria della gravitazione ad essere rimasta fuori dai processi di unificazione che si sono innescati.
- spesso le simmetrie ci appaiono *velate* o *spezzate* perché alla scala di energia cui operiamo la unitarietà e la interscambiabilità di proprietà delle particelle non risulta tale. E qui scatta il *senso fisico* la capacità di andare al di là, la capacità di osare e immaginare il non immaginabile.

Questa è la ragione per cui i fisici delle particelle sono ossessionati dalle simmetrie. Le simmetrie non soltanto descrivono l'universo nella sua struttura basilare, esse determinano ciò che è fisicamente possibile, ossia quello che la fisica è. L'andamento con cui le simmetrie si spezzano spontaneamente è finora sempre risultato il medesimo: le simmetrie che a livello macroscopico risultano spezzate possono essere evidenti su scale inferiori, per cui, dal momento che abbiamo continuato a esplorare scale sempre più piccole, l'universo continua ad apparirci sempre più simmetrico. Volendo imporre alla natura categorie umane come quelle di semplicità e bellezza, il manifestarsi delle simmetrie ne costituisce un'autentica espressione. L'ordine è simmetria.

Lawrence Krauss

Paura della fisica

Raffaello Cortina, Milano 1994 pp 281 €19.00

Krauss è nato a New York il 27 maggio 1954 ed è cresciuto in Canada (Toronto) dove si è laureato.



Ha fatto il dottorato al MIT di Boston (1982). E' stato assistente a Yale e quindi professore alla Case Western Reserve University dal 1993 al 2005.



E' un fisico teorico con interessi nei settori di frontiera tra fisica delle particelle elementari e cosmologia (origine dell'universo, materia oscura, relatività generale e astrofisica dei neutrini).

Scrive per il New York Times ed è impegnato in prima linea contro le tesi del cosiddetto *Disegno Intelligente*.

E' stato premiato dalle tre principali società statunitensi di fisica: la American Physical Society, la American Association of Physics Teachers, e l'American Institute of Physics.