

## Un mistero ancora da chiarire

di Mario Ferraro

Giorgio Chinnici

### IL SEGRETO DEL NUCLEO IL MONDO NEL CUORE DELLA MATERIA

pp. 167, € 18,  
Codice, Torino 2023

“Quando avremo trovato come è formato il nucleo degli atomi avremo trovato il più grande segreto, avremo trovato la base di tutto, della terra su cui camminiamo, dell'aria che respiriamo, della luce del sole, del nostro stesso corpo, di ogni cosa nel mondo, grande o piccola, eccetto (la base) della vita”. Così si esprimeva nel 1932 Ernest Rutherford, uno dei padri della fisica nucleare. La citazione, nella sua forma estesa, compare all'inizio dell'Introduzione di questo libro, ed è una sorta di dichiarazione di intenti: l'autore si propone di far comprendere come la struttura e le dinamiche del nucleo atomico spieghino la formazione degli elementi dell'universo. L'autore si spinge oltre Rutherford: poiché il carbonio, un elemento fondamentale nelle molecole organiche è generato da reazioni nucleari nelle stelle, anche il segreto della vita è legato al segreto del nucleo. Una affermazione davvero forte: tuttavia, come ci ricorda Jacques Monod, l'esistenza di prerequisiti, come le molecole organiche, non implica necessariamente il sorgere degli organismi viventi.

Le energie tipiche dei processi nucleari sono di diversi ordini di grandezza maggiori di quelle delle reazioni chimiche; il loro studio richiede di considerare massa ed energia come entità non indipendenti, ma legate dalla famosa relazione di equivalenza di Einstein, che rappre-

senta una sorta di filo conduttore attraverso tutto il libro. Il punto di partenza sono i processi di decadimento radioattivo, il cui studio rappresentò la prima fase delle ricerche sul nucleo; il testo espone, in modo chiaro, come i decadimenti sono stati spiegati nell'ambito della fisica moderna. Altre reazioni nucleari possono essere indotte, ad esempio, facendo collidere il nucleo con particolari particelle quali particelle alfa (nuclei di elio) o neutroni; l'uso di questo metodo contribuì grandemente alla comprensione della struttura dell'atomo e del nucleo in particolare. Il caso più famoso è naturalmente quello della fissione nucleare, ottenuta da collisioni di neutroni con un particolare isotopo di uranio, che è ben spiegata nel quarto capitolo, anche con una prospettiva storica. Inevitabilmente si giunge alla vicenda dei ragazzi di via Panisperna e in particolare di Majorana e della sua scomparsa. La storia, ben nota e raccontata a volte con ipotesi fantastiche, è qui discussa in modo equilibrato; in particolare, fa giustizia del mito che Majorana avrebbe com-

preso la possibilità dell'uso militare dell'energia nucleare. Anche sulla fine di Majorana vengono evitate tesi sensazionalistiche, e l'autore sembra propendere per la teoria del suicidio, che peraltro è quella ritenuta più probabile da Fermi.

I processi di fusione termonucleare sono trattati nel quinto capitolo, uno dei più interessanti del libro, in cui viene spiegata non solo la genesi e l'evoluzione delle stelle ma anche come la fusione produce, a partire dall'idrogeno, elementi chimici di massa atomica sempre maggiore, fino al ferro. Alla fine del ciclo della vita della stella questi ele-

menti vengono dispersi nell'universo; gli elementi più pesanti si formano poi, secondo risultati recenti, per catture di neutroni da parte dei nuclei seguite da decadimenti radioattivi. A margine di questo capitolo il lettore troverà anche una interessante discussione sul principio antropico secondo cui l'universo è fatto in modo da rendere inevitabile la vita. Il principio viene refutato con argomenti non nuovi, ma esposti in modo molto convincente, fino alla inevitabile conclusione che l'universo ci sia stato dato una volta sola, così come è. Anche se molti progressi sono stati fatti, ovviamente, dai tempi di Rutherford il segreto del nucleo non è ancora completamente svelato; infatti, non esiste ancora una teoria del nucleo che dia una spiegazione completa dei dati empirici, ma piuttosto una serie di modelli parziali, ciascuno dei quali spiega parte dei risultati sperimentali. In altre parole, a differenza del caso della struttura elettronica dell'atomo, non abbiamo ancora una spiegazione completa e unitaria del nucleo e delle sue dinamiche.

Il libro si differenzia dalla maggior parte dei testi di divulgazione sulla fisica moderna che, in generale, sono più focalizzati sulla fisica delle particelle o sui fondamenti della meccanica quantistica che sulla fisica del nucleo; contribuisce così ad arricchire e completare la letteratura divulgativa. Gli argomenti sono molto interessanti, la trattazione è chiara e, tenendo conto del ridotto numero di pagine, piuttosto esauriente. Tuttavia, questo non è un testo elementare e facile da leggere per chi non abbia qualche conoscenza di fisica moderna. In conclusione, questo libro può essere letto da tutti, ma è particolarmente indicato per gli studenti negli ultimi anni delle scuole superiori o per chi abbia studiato fisica, ma non abbia mai approfondito (o abbia dimenticato) la fisica del nucleo.

mferraro@to.infn.it

M. Ferraro ha insegnato fisica all'Università di Torino



## Il dolore ci protegge

di Armando Genazzani e Marta Serafini

Roberta Fulci

### IL MALE DETTO CHE COSA CHIAMAMO DOLORE

pp. 192, € 15,  
Codice, Torino 2023

Immaginatevi una donna che spiega a un uomo il dolore che prova durante il periodo mestruale. L'uomo è comprensivo ed empatico, ma di fatto assolutamente ignaro della sensazione, incapace di immedesimarsi e comprendere: il dolore delle mestruazioni rimane di fatto inspiegabile al 50 per cento della popolazione mondiale. Come realizzo leggendo *Il male detto*, la nostra capacità di descrivere il dolore ad altri, di darne una quantificazione oggettiva e univoca, è ancor oggi molto ridotta. Se poi si parla di un dolore che solo metà della popolazione proverà nell'arco della propria esistenza, ecco che a trovarne una chiara descrizione che prescindia dai bias di genere si potrebbe passare la vita.

Nel libro *Il male detto*, il lettore accompagna l'autrice alla ricerca di risposte a domande sul dolore, nella speranza che una sua migliore comprensione, insieme a una capacità di definirlo, descriverlo e classificarlo possa aiutarci a sopportarlo. Forse il lettore può trovare conforto, ad esempio, nella consapevolezza che il dolore salvaguardi la nostra sopravvivenza, come ben illustrato dai casi medici di bambini non in grado di provarlo per motivi genetici. Bambini, ad esempio, senza paura del fuoco, senza timore di cadere e senza la sensazione delle fratture delle proprie ossa, caratteristiche che in definitiva ne mettono a rischio la vita. Il dolore ci protegge, ci fa reagire di fronte alle minacce, e ci permette di ricordarci cosa non fare nuovamente. Il dolore del parto è l'eccezione che conferma la regola, e la sua inutilità lascia basiti, come il fatto che non vi è altro mammifero che presenti un parto altrettanto traumatico. Tra i dolori, la punizione divina imposta a Eva per aver colto la mela, è stata ben scelta: terribile e inutile al tempo stesso. Per aggiungere il danno alla beffa, durante il parto il nostro sistema endocrino rilascia ossitocina, un ormone che ci fa dimenticare quanto il dolore sia stato intenso, evitando così che la donna rifugga dal partorire nuovamente e, probabilmente, salvaguardando la specie. Per quanto alcuni ritengano che la sua utilità sia quella di spingere le partorienti a chiedere aiuto, arginando il rischio evolutivistico di partorire in autonomia, è più plausibile che sia dovuto a un aumento rapido delle dimensioni della scatola cranica non accompagnata da bacini di maggiori dimensioni.

*Il male detto* è un libro profon-

do, arricchito da riferimenti alla letteratura scientifica e da interviste agli esperti di ciascun argomento trattato, che ci guida alla scoperta di questioni sottovalutate o meno note. Ad esempio, l'autrice indaga come il concetto di dolore sia cambiato nel tempo, come la sua percezione ed esternazione possa cambiare in relazione alla lingua parlata o a fattori culturali, quale sia il rapporto tra piacere e dolore; si chiede se gli animali percepiscano dolore e quali siano le evidenze di questo, indaga sull'effetto placebo e su come questo possa essere usato terapeutivamente. Insomma, un libro a tutto tondo, che fornisce una panoramica dei molteplici aspetti nel campo. Un libro che lascia il segno a distanza di tempo, anche solo perché ci ricongiunge con il dolore, rendendoci maggiormente consapevoli di quella che è un'esperienza quotidiana e universale. Ecco che chiudo il libro e le unghie del gatto sulla mia gamba scatenano elucubrazioni, è dolore, è fastidio, come misuro questa sensazione, come la descriverei ad altri?

Un assente del libro è il tema del genere nel dolore, poiché è risaputo che si tende a ridurre o minimizzare il dolore femminile, dando per assodato che le donne lo sopportino "peggio", con conseguenze talvolta letali (ad esempio, nelle donne è più frequente la non diagnosi tempestiva di infarto). Poco male, perché questo tema è ben trattato in altri libri: *Invisibili* di Caroline Criado Perez (Einaudi, 2020) e *Sex Matters* di Alyson J. McGregor (Quercus Publishing, 2023). Come dice Fabrizio Benedetti, uno dei maggiori esperti al mondo di placebo, "Un dolore immaginario non esiste. Se un paziente dice che ha dolore, ha dolore. Stop. Punto", insegnandoci così a non giudicare e sottovalutare mai il dolore del prossimo. La sua intensità è uguale a quanto la percepisce il soggetto, senza se e senza ma.

*Il male detto* è sicuramente da leggere: coinvolgente, scorrevole e ben documentato, e il fatto che l'autrice non sia un'esperta del campo, ma che abbia una formazione matematica, fa sì che il libro racconti il dolore attraverso questi che noi tutti ci poniamo. Molte domande rimangono aperte, e questo apre la mente del lettore a centinaia di nuovi dubbi. La scienza è così, pone dubbi, approssima la verità ed è bello quando i libri divulgativi non vendono certezze ma descrivono il sapere acquisito.

armando.genazzani@uniupo.it

A. Genazzani insegna farmacologia all'Università del Piemonte Orientale

marta.serafini@chem.ox.ac.uk

M. Serafini è ricercatrice ATRC presso l'Università di Oxford

