

asimmetrie

Care lettrici e cari lettori,

Le costanti fisiche, di cui ci occupiamo in questo numero, sono quantità in generale non predette ma misurate, che costituiscono il punto di contatto tra la teoria e la realtà fisica determinata dagli esperimenti. In alcuni casi, i loro valori costituiscono lo spartiacque tra descrizioni anche molto diverse dei sistemi fisici. Ad esempio, due grandi rivoluzioni concettuali della fisica del XX secolo – la teoria della relatività ristretta e la meccanica quantistica – sono intimamente associate a due di queste costanti: la velocità della luce c e la costante di Planck h . Un altro esempio di cui ci occuperemo è la costante di Boltzmann, che gioca invece il ruolo di *trait d'union* tra due descrizioni egualmente valide dei sistemi termodinamici: la descrizione macroscopica classica e quella microscopica basata sulla meccanica statistica. Le teorie delle quattro interazioni fondamentali – il modello standard per le interazioni forti ed elettrodeboli e la teoria della relatività generale per l'interazione gravitazionale – contengono, tra le altre, le costanti di accoppiamento, che determinano le intensità delle interazioni. In particolare, la costante di gravitazione universale, che compare nelle equazioni di Einstein, è completamente trascurabile alle scale di energia delle particelle elementari: una vera fortuna visto che non sapremmo trattare

la gravità a livello quantistico! Parlando di effetti quantistici, vedremo che le costanti del modello standard non sono veramente costanti ma variano con l'energia. A proposito di costanti che variano, siamo sicuri che le costanti siano le stesse sempre e ovunque? Oppure possono essere diverse in diverse regioni dello spaziotempo, come suggerito da alcuni modelli cosmologici? Parlando di cosmologia: il motore dell'espansione accelerata dell'universo è la costante cosmologica o qualcos'altro? In generale, cosa possiamo imparare dai valori delle costanti? La fisica e la cosmologia sono stabili rispetto a variazioni di questi valori? Quanto devono essere correlati i valori delle costanti per riprodurre la fisica osservata? Concetti complessi come la naturalezza, il *fine tuning*, il principio antropico sono utili o fuorvianti? Sono tante le questioni aperte che proviamo a raccontarvi.

Buona lettura.

Antonio Zoccoli
presidente INFN