

LE PAROLE DELLA SCIENZA

CARLO ROVELLI

S spesso nella scienza i concetti più potenti sono anche quelli dai confini più vaghi. L'energia è ben definita nell'ambito della fisica classica, quella su cui fanno sicuro affidamento ingegneri, economisti e climatologi. L'energia non è una "cosa". È un valore contabile, come il nostro denaro in banca. Nel 1652, mentre stava riprendendo piede l'idea di Democrito che il mondo fosse fatto di palline che rimbalzano una sull'altra, il fisico olandese Christian Huygens scoprì che quando una palla rimbalza su un'altra, la sua velocità cambia, ma c'è una cosa che non cambia: la somma delle *masse* delle due palle, ciascuna moltiplicata per il

quadrato della sua *velocità*. Questa somma si chiama *energia*. Una palla grande scontra una piccola, la spinge via veloce e rallenta un po': diciamo che «ha perso energia, comunicandola a quella piccola».

Nel 1677, il grande fisico e filosofo tedesco Leibniz capisce che il principio è generale: si può *sempre* calcolare una quantità che resta costante nei processi. Quando un pallone sale verso il cielo la sua velocità diminuisce ma aumenta l'*energia potenziale*, determinata al solo fatto di stare in alto. L'energia totale resta costante. Si scopre che ci sono altri termini da aggiungere al bilancio, altri tipi di energia: *termica, chimica, elettrica, nu-*

clear..., ma in ogni processo c'è sempre una somma che non cambia. Il bilancio è così rigoroso che anche per fare girare un rasoio, dobbiamo allacciare la spina e pagare la bolletta a chi ci fornisce energia (elettrica) consumandola da qualche parte: fa-

re l'energia. La materia quindi è un altro termine nella somma di cui è fatta l'energia! Ci sono processi in cui energie si trasformano in materia e altri in cui sparisce un po' di materia, e compare energia termica: la bomba atomica per esempio. Quando si distrugge una massa *m*, la quantità *E* di energia che ne nasce è *m per c alla seconda*: dove *c* è la velocità della luce. La massa degli oggetti materiali non è che un tipo di energia.

{ENERGIA}

cendo scendere acqua da un lago alpino (energia potenziale) o bruciando petrolio (energia chimica).

Nel 1905, poi, Einstein scopre che, contrariamente a quanto pensavamo tutti, la materia si può creare e distruggere; ma quando si distrugge... fa cresce-

Ma allora questa strana quantità contabile, l'energia, non dovremmo forse pensarla come l'unica "sostanza" del mondo, se anche la materia è energia? È una bella idea, che ha tentato molti: "il mondo è energia", con gioia di quelli che capendo poco di scienza pensano subito in termini arcani e misticheggianti... Ma purtroppo non è neppure così. Lo stesso Einstein, nel 1915, raffina la sua teoria per includervi la gravità, e scrive la relatività generale... e... non esiste energia che si conservi in relatività generale, se non in situazioni particolari. Alla fine quindi, l'energia resta un bilancio contabile, un conto della spesa, che funziona bene nella nostra vita quotidiana, ma funziona solo in modo approssimato nel vasto mondo.

BIBLIOGRAFIA

"Le forme dell'energia" di Franco Selleri (Dedalo, 2001);
"La fisica di Feynman" di Richard Feynman (Zanichelli, 2000)

© RIPRODUZIONE RISERVATA



L'AUTORE

Carlo Rovelli, nato nel 1956 a Verona, è un fisico teorico. Insegna a Marsiglia dove dirige il gruppo di ricerca in Gravità quantistica del centro di Luminy. Tra i suoi saggi "Che cos'è la scienza" (Mondadori)

