

# Materia e Energia



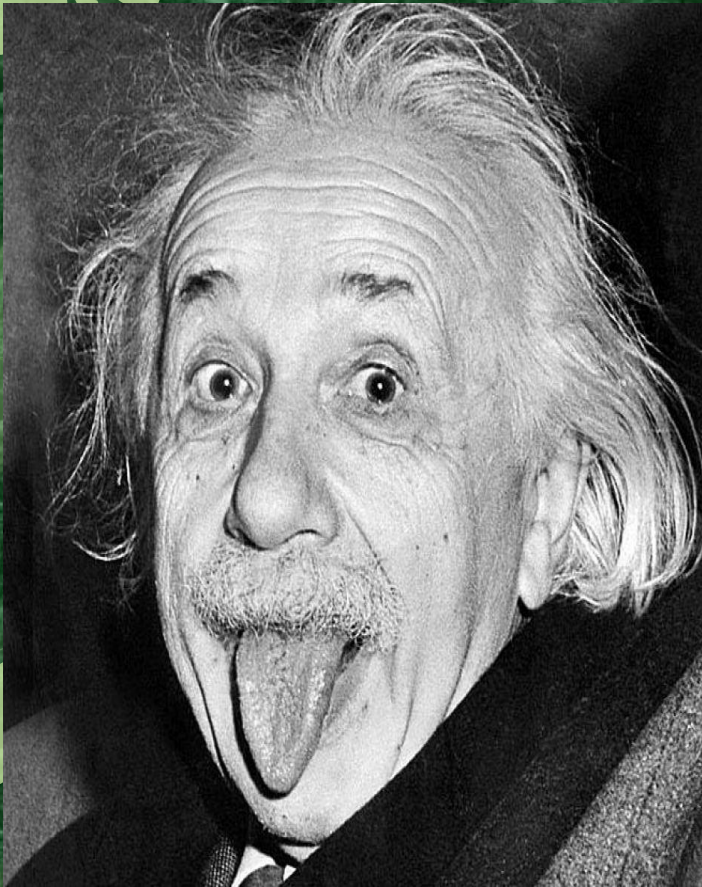
Se si riuscisse a trasformare interamente l'energia a riposo di una mela in una forma di energia utilizzabile, si potrebbe coprire il fabbisogno energetico italiano per mezza giornata.

O ancora, se potessimo utilizzare l'energia a riposo di una mela per tenere accesa una lampada da 100W, questa rimarrebbe accesa per circa 10 milioni di anni.

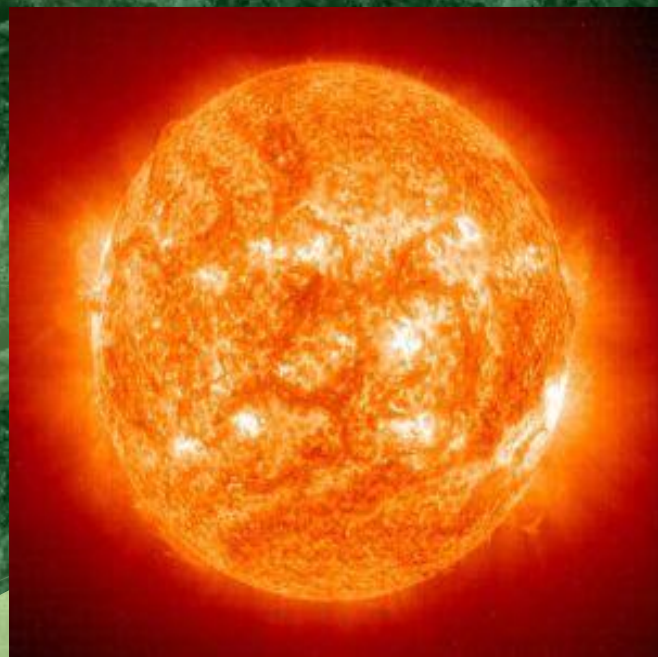
# $E=mc^2$

$E = mc^2$  è l'equazione, annunciata da Albert Einstein nel 1905 nell'ambito della relatività ristretta, che stabilisce l'equivalenza e il fattore di conversione tra l'energia e la massa di un sistema fisico. Nella relazione di Einstein sono riassunte proprietà fondamentali della massa (materia), evidenziate dalle sue interazioni con l'energia:

- la massa, considerata isolatamente, non si conserva ma è soggetta a continue variazioni; in particolare aumenta di una quantità pari a  $E/c^2$  quando assorbe energia (radiazione elettromagnetica), mentre diminuisce quando perde energia, ad esempio emettendo fotoni; in questo caso alla quantità di massa scomparsa corrisponde un'energia emessa pari a  $mc^2$ ;
- dalla formula consegue che la massa non è altro che una forma di energia;
- qualsiasi corpo a riposo possiede un'energia per il solo fatto di avere una massa; questa *energia di riposo* si indica con la formula  $E = mc^2$  ed è posseduta sia dalle particelle atomiche e subatomiche sia dai corpi macroscopici.
- la conservazione dell'energia meccanica ricomprende, oltre all'energia cinetica e all'energia potenziale, anche la massa quale ulteriore forma di energia; si ottiene così l'*energia totale meccanica* del corpo, proporzionale alla massa a riposo.



# ENERGIA SOLARE



Nel Sole, che ha una temperatura interna di 15 milioni di kelvin, mediante le reazioni di fusione termonucleare (fusione protone-protone dei nuclei di idrogeno), ogni secondo 600 000 000 di tonnellate di idrogeno si trasformano in 595 500 000 tonnellate di elio. Quindi, dopo questa trasformazione, mancano all'appello 4 500 000 tonnellate di idrogeno (pari allo 0,75%) che sembrano svanite nel nulla; in realtà questa massa mancante si è trasformata direttamente in energia, ossia in radiazione elettromagnetica, secondo l'equazione di Albert Einstein  $E = mc^2$ . Tutta la straordinaria potenza della nostra stella è dovuta alla conversione in energia di questa infinitesima, per il Sole, quantità di massa, paragonabile approssimativamente alla massa di un piccolo gruppo di montagne sulla terra.