

L'INERZIA DELL'ENERGIA

EINSTEIN (1905) → L'INERZIA DI UN CORPO DIPENDE DAL SUO CONTENUTO DI ENERGIA?



Formando una quantità di energia E a un corpo, senza che questo comporti una variazione della sua velocità, la sua massa varia di una quantità

$$\Delta m = \frac{E}{\gamma c^2}$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

in particolare, se il corpo è fermo ($v=0 \Rightarrow \gamma=1$) si ha $\Delta m = \frac{E}{c^2}$

Possiamo quindi considerare la massa di un corpo come la misura del suo contenuto di energia

↓
"EQUVALENZA
MASSA-ENERGIA"

EINSTEIN → "INERZIA
DELL'ENERGIA"

ENERGIA TOTALE
DI UN CORPO

$$E = \gamma m c^2$$

$$\Rightarrow$$

$v=0$
 $\gamma=1$

$$E_0 = m c^2$$

→ ENERGIA
A RIPOSO (IN CONDIZIONI
DI QUIETE) - ENERGIA

"INTRINSECA" DI UN CORPO
DI MASSA m

$E = mc^2$ VIENE "SOSTITUITA" DA

$$E_0 = mc^2$$

↓
RELAZIONE
CORRETTA

$E = \gamma mc^2$ è l'ENERGIA TOTALE

$E_0 = mc^2$ è l'ENERGIA A RIPOSO

$$E = K + E_0$$

↓
ENERGIA CINETICA

$$K = E - E_0 = \gamma mc^2 - mc^2 = (\gamma - 1)mc^2$$

↓
 $\frac{1}{2}mv^2$ per
basse
velocità
rispetto a c

COSSA SBAGLIATA !!!

$m_0 = \text{MASSA A RIPOSO} \rightarrow E_0 = m_0 c^2$

$m = \gamma m_0$ MASSA RELATIVISTICA $\rightarrow E = \gamma m_0 c^2 \rightarrow E = mc^2$
(A VELOCITÀ v)

← IMPOSTAZIONE
OBSOLETA
(ANCHE NEL
LIBRO, PAG. 638)

LA MASSA m È UN INVARIANTE RELATIVISTICO, CIOÈ NON VARIA
DA UN SISTEMA DI RIFERIMENTO INERZIALE A UN ALTRO. QUANDO VARIA? QUANDO
IL CORPO ASSORBE (O CEDE) ENERGIA SENZA VARIARE LA SUA VELOCITÀ, SECONDO $\Delta m = \frac{E}{c^2}$

La relazione tra massa ed energia $E_0 = mc^2$, la formula emblematica di tutta la relatività,⁴ è un risultato sorprendente e di enorme importanza. Essa ci dice che, per il semplice fatto di avere una massa inerziale m , un corpo possiede anche una quantità di energia pari a mc^2 . Massa ed energia sono «equivalenti»: la massa può convertirsi in energia, e, viceversa, l'energia può convertirsi in massa (un fatto che non ha alcun riscontro nella fisica newtoniana). L'effetto è troppo piccolo per essere rilevabile nell'esperienza quotidiana ma è importante a livello nucleare e subnucleare.

V. BARONE, RELATIVITÀ, BOLLATI BORINGHIERI
PP. 121-122