

Introduzione

Lo stimolo alla stesura del seguente lavoro mi è stato dato da un articolo scientifico apparso sotto il titolo “*An elementary derivation of $E=mc^2$ ”*¹ (vedi Appendice A I).

Con quest’articolo il fisico austriaco Fritz Rohrlich ha dimostrato che la famosa equazione attribuita a Einstein $E = mc^2$, che attesta l’equivalenza fra energia e massa, è ricavabile dalle leggi della fisica classica senza l’uso della meccanica relativistica.

La dimostrazione, basata sull’effetto Doppler applicato alle onde elettromagnetiche, mostra che la famosa formula di Einstein non è conseguenza esclusiva della teoria della relatività.

La questione che ora si pone, è la seguente:

Presupposto che l’equivalenza fra energia e massa sia derivabile dalla fisica classica, è possibile, partendo da questo principio, avviare un approccio alla teoria della relatività che sia più diretto di quello affermatosi dall’inizio del XX secolo?

Il metodo di dimostrazione affermatosi, partendo dal postulato della costanza della velocità della luce per tutti i sistemi di riferimento inerziali e basandosi sulle trasformazioni di Lorentz, rigetta la concezione di spazio e tempo assoluti ed è quindi non facile da recepire.

È dunque possibile seguire un percorso alternativo più intuitivo per dimostrare le leggi relativistiche?

Attraverso le mie ricerche ho potuto costatare che partendo dalla seconda legge della dinamica in connessione con il principio di equivalenza fra energia e massa, è possibile sviluppare una nuova metodologia fisica che permette di stabilire un collegamento diretto fra la fisica classica e quella relativistica.

Il presente studio mostra i risultati di queste indagini. La trattazione si divide in tre parti:

Nella prima parte è preso in considerazione il campo di applicazione della seconda legge della dinamica (capitoli 1 e 2) e vengono presentate tre dimostrazioni alternative del principio di equivalenza energia-massa (capitoli 3 e 4).

Nella seconda parte viene utilizzata la legge di Newton in combinazione col principio di equivalenza energia-massa per ottenere la dipendenza dell’inerzia del corpo materiale dalla velocità (capitolo 5) e inoltre per estendere il teorema del lavoro e dell’energia cinetica al campo delle velocità elevate (capitolo 6).

Questi due principi costituiscono poi, nel corso della terza parte della trattazione, la base su cui si fondano tutte le altre dimostrazioni.

Con riferimento a esperimenti ideali, e solo facendo uso dei principi di conservazione dell’energia e della quantità di moto, si riesce così di dimostrare, senza l’utilizzo della trasformazione di Lorentz, il teorema della composizione relativistica delle velocità (capitoli 8 e 10).

¹ Pubblicato nel 1990 in *American Journal of Physics*, pag. 348, Volume 58, Issue 4

Il capitolo 13 rappresenta l'obiettivo centrale di tutta la trattazione.

Il fenomeno della costanza della velocità della luce nel vuoto, valido per tutti i sistemi di riferimento inerziali, costituisce il principio fisico più importante fra quelli che nel mondo della fisica sono attualmente considerati incompatibili con la meccanica newtoniana.

La costanza della velocità della luce rappresenta inoltre il postulato centrale della teoria della relatività e mostra al contempo il profondo divario fra meccanica classica e relativistica.

Nel capitolo 13 viene nondimeno mostrato che la conferma teorica della costanza della velocità della luce può essere adottata avvalendosi, fra l'altro, proprio della meccanica newtoniana.

Nei due ultimi capitoli, per concludere, viene dimostrata la dipendenza dalla velocità della frequenza della radiazione elettromagnetica (capitolo 15) e viene presentata una dimostrazione alternativa dell'accelerazione relativistica, basata sul secondo principio della dinamica (capitolo 16).

Per le dimostrazioni si fa soltanto uso dei principi universalmente validi di conservazione dell'energia e della quantità di moto.

Come risultato dell'intera trattazione possono essere tratte le seguenti conclusioni:

- Quello di equivalenza massa-energia non è un principio necessariamente relativistico, bensì, come Einstein stesso ha dimostrato (vedi capitolo 3), un principio che può essere derivato dalle leggi della fisica classica.
- Il fenomeno di costanza della velocità della luce nel vuoto, valido per tutti i sistemi di riferimento inerziali, non è un postulato, bensì un principio teoricamente dimostrabile per mezzo delle leggi della fisica.
- Usando la seconda legge della dinamica di Newton come principio fondamentale, la teoria della relatività può essere considerata una conseguenza dell'equivalenza fra energia e massa.

E per concludere:

Le leggi della dinamica di Newton rappresentano una base fisica molto più estesa di quanto è abitualmente ritenuto.