

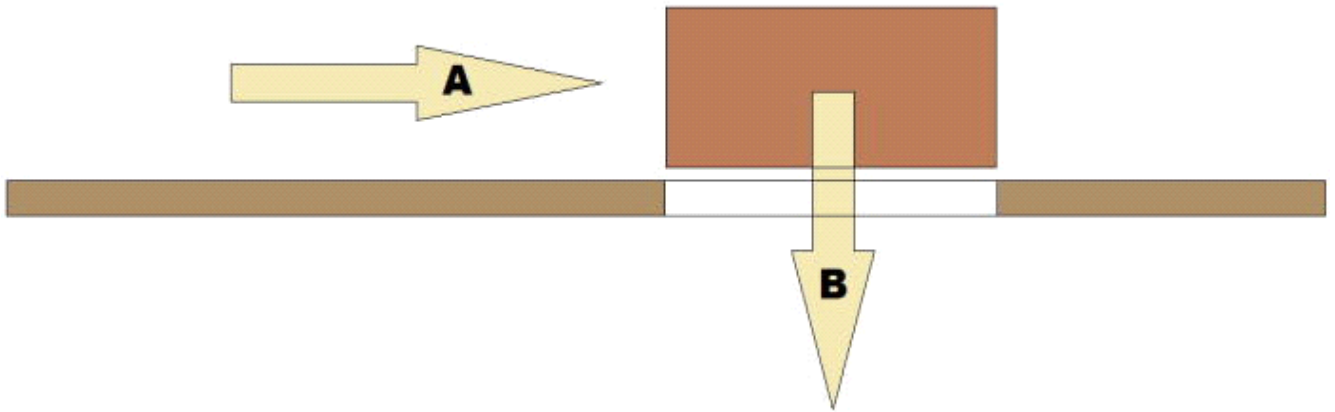
# MATTONE E TAVOLO FORATO

A proposito di fisica relativistica, mi è stato proposto un quesito: "Un mattone scorre su un lungo tavolo (idealmente senza attrito) dove c'è un buco lungo (a mattone fermo sul tavolo) quanto il mattone. Se il mattone viaggia ad altissime velocità allora per il tavolo esso si accorcia e quindi passando sopra il buco vi cadrà dentro. Ma ... obiezione: nel sistema inerziale di riferimento del mattone è il tavolo a muoversi in direzione opposta, quindi il mattone dovrebbe vedere la lunghezza del buco accorciarsi rispetto a lui: quindi non potrebbe passandovi sopra caderci dentro!"

## **CONTRAZIONE DELLO SPAZIO**

Una prima considerazione: la contrazione dello spazio dovuta alla velocità si verifica sempre nel senso del moto; se la Terra muovesse a velocità prossime alla luce verso la Stella Polare si trasformerebbe da sfera a disco, la sua circonferenza equatoriale non cambierebbe, ma i Poli si avvicinerebbero fin quasi a toccarsi.

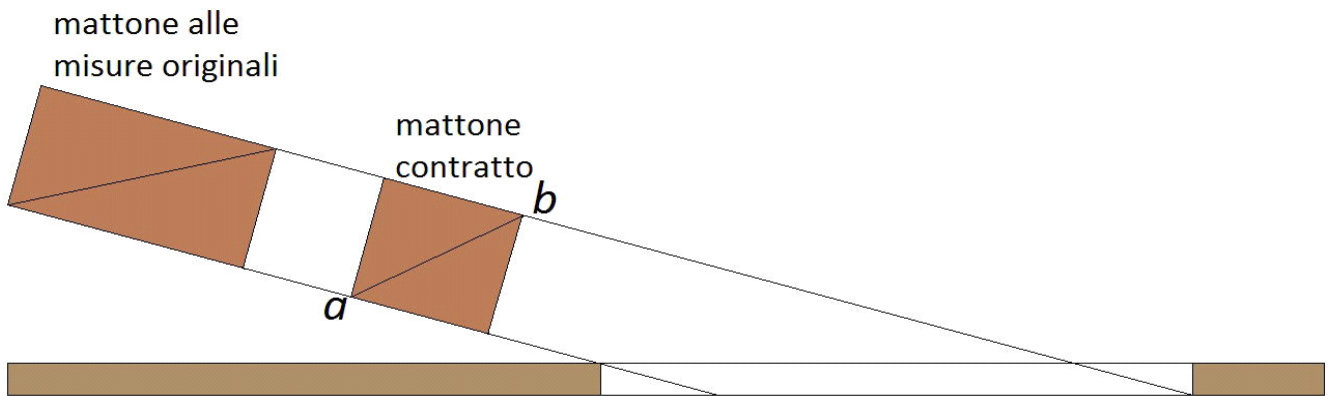
Mattone e tavolo si muovono reciprocamente lungo rette parallele. Effettivamente il tavolo vede il mattone più corto e pensa che potrebbe entrare comodamente nel foro, mentre il mattone vede il foro troppo piccolo per poterci entrare. Si tratta di due punti di vista alternativi, una situazione comune in termini di relatività, che non permette di individuare chi ha ragione. Succede infatti che, se il mattone cercasse di entrare nel foro, dovrebbe cambiare direzione, quindi sistema inerziale, perciò cambiare il suo sistema di spazi e tempi.



Come evidenziato dal disegno, il mattone può entrare nel foro soltanto muovendosi nel senso indicato dalla freccia B. Ipotizziamo che esso precedentemente si stesse muovendo nel senso della freccia A ad una velocità di 30.000 Km/sec (credo che questo avrebbe ridotto la sua lunghezza del 5‰). E' evidente che per procedere con moto B bisogna prima decelerare fino a 0 il moto A.

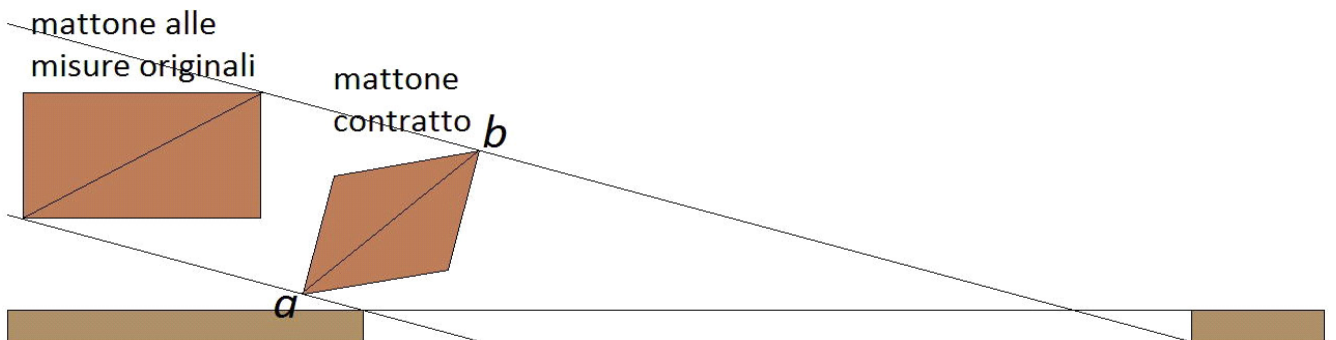
Sono convinto che, comunque si intenda procedere, attuare questa decelerazione in una frazione di secondo disintegrerebbe qualsiasi tipo di materiale, il che rende l'ipotetica deviazione a 90° pressoché impossibile. Se comunque si volesse ragionare in termini ideali, resta il fatto che nel momento in cui il mattone procedesse nel senso B (oppure il tavolo in senso inverso) le lunghezze del mattone e del foro tornerebbero quelle originali, mentre mattone e tavolo risulterebbero più sottili (l'uno o l'altro, a seconda del punto di vista).

Immaginando una situazione più realistica, la forza di gravità potrà soltanto deviare la traiettoria, trasformandola in una parabola discendente, che data l'elevata velocità sarà anche molto lunga. Per questo motivo il moto del mattone apparirà localmente come lungo una retta che interseca il tavolo in prossimità del foro.



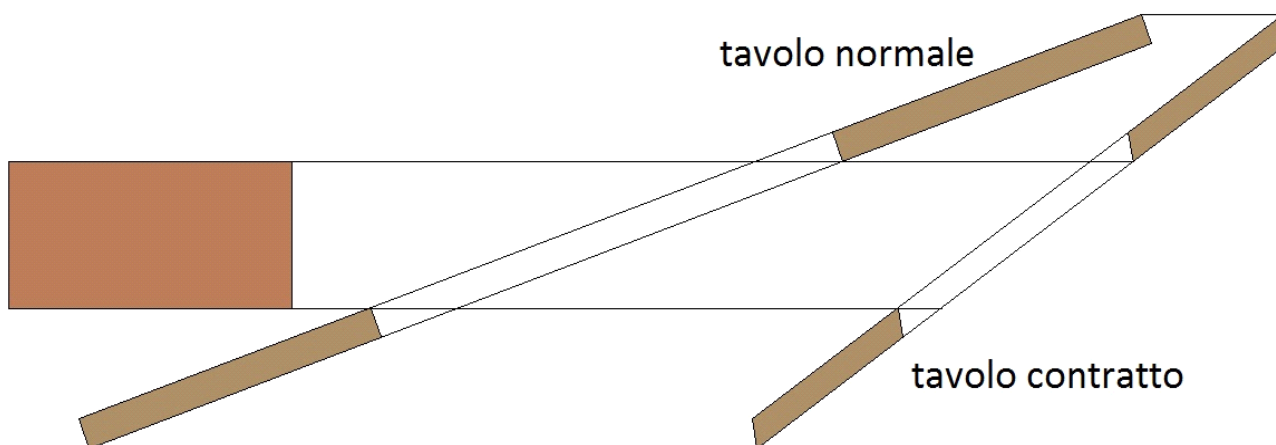
## Disegno 1

Come illustrato dal disegno 1 il foro deve permettere il passaggio di un parallelepipedo che attraversa obliquamente il tavolo, ed il foro richiesto non cambia, qualunque sia la contrazione del mattone. Notate come la diagonale *a-b* si accorci e cambi inclinazione.



## Disegno 2

Assai significativo è anche ciò che mostra il disegno 2: se anche il mattone assumesse una posizione ruotata, la contrazione non richiederebbe variazioni del foro. Notate che anche qui la diagonale *a-b* si accorcia e tende verso una posizione più perpendicolare al moto.



## Disegno 3

Il mattone invece vede venirgli incontro un tavolo forato e inclinato. Anche qui il foro deve permettere il passaggio di un parallelepipedo. Il disegno 3 mostra come, contrariamente al senso comune, aumentando la velocità di avvicinamento del tavolo, la contrazione dello spazio non genera un'inadeguatezza del foro. Infatti il foro si accorcia, ma la tavola cambia inclinazione, mantenendo il foro sufficientemente ampio.

Come vedete, impostando il problema in modo corretto, si può dimostrare che in ogni caso la contrazione dello spazio non produce paradossi.

**Maurizio Cavini**

07 Marzo 2013



Quest'opera è stata rilasciata con licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 3.0 Unported. Per leggere una copia della licenza visita il sito web <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> o spedisci una lettera a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.