

## ESPERIENZE DI FISICA NEL '700

di Carmen Gagliardi – Museo Galileo

**INTRODUZIONE** : Può un argomento scientifico diventare un'occasione di approfondimento e divertimento? Fino a qualche tempo fa i termini "scienza" e "divertimento" erano considerati difficilmente accostabili.

Per fortuna quest'opinione sta lentamente cambiando per lasciare posto all'idea che la scienza può essere appassionante, coinvolgente e soprattutto comprensibile. Quest'opinione non è un'acquisizione dei tempi moderni, ma affonda le radici nel Settecento e, nel caso specifico della Toscana, all'epoca in cui il Granducato era governato da Pietro Leopoldo di Lorena.

### UN PO' DI STORIA

Nel 1775 questo sovrano illuminato promuove un'iniziativa che, insieme a tutte le altre riforme promulgate sotto la sua reggenza, porta la Toscana alla ribalta del panorama scientifico internazionale: la fondazione del Regio Museo di Fisica e Storia Naturale. Un ricco patrimonio di macchine e apparati strumentali fu costruito nelle officine del Museo e usato dagli scienziati per dimostrare i concetti della meccanica newtoniana, raccogliendo e applicando l'eredità galileiana del metodo scientifico sperimentale. Affascinata da queste macchine era l'alta società del tempo che aveva modo di vederne il funzionamento nei salotti e nelle piazze pubbliche.

### ESPERIENZA: IL PARADOSSO MECCANICO

Guardando un oggetto come il paradosso meccanico possiamo comprendere come i due aspetti, quello spettacolare e sperimentale, siano mirabilmente fusi. Il termine "paradosso" ci fa supporre che ci troviamo di fronte ad un oggetto che produce un effetto stupefacente, contrario al senso comune.

Un doppio cono di ottone che poggia su un binario che si divarica verso l'alto, procede in salita, sfidando, apparentemente, la forza di gravità.

L'iniziale effetto ottico è smentito osservando la differenza di altezza dei vertici del cono tra il punto di partenza e quello di arrivo.

Questo dimostra cioè, che il baricentro, o centro di gravità dell'oggetto, posto sull'asse passante per i vertici del cono, in realtà si abbassa. Il baricentro di un oggetto dipende dalla sua forma geometrica e dalla distribuzione della sua massa.

Per quanto sia un concetto astratto, la realtà quotidiana ci offre esempi che ci mostrano l'importanza del baricentro soprattutto in relazione a due aspetti del moto dei corpi, l'equilibrio e la forza di gravità. Anche il corpo umano ha il suo baricentro: se il peso cade sulla base di appoggio tra i

• piedi, siamo in perfetto equilibrio, ma se il nostro busto si protende troppo  
• in avanti rischiamo di cadere.

• Allo stesso modo si comporta un oggetto come una scatola vuota appoggiata  
• sul bordo di un tavolo: se la spostiamo oltre il punto centrale la scatola  
• cade, perché la forza di gravità andrà ad agire in quel punto.

**ESPERIENZA:  
LA FORZA  
CENTRIFUGA**

• Se ci soffermiamo ad osservare la realtà quotidiana notiamo come gli  
• oggetti non si muovono tutti allo stesso modo e nella stessa direzione.

• Nel Settecento erano stati costruiti degli strumenti che, come quelli  
• conservati nel Museo Galileo di Firenze, spiegavano questi fenomeni. Ne  
• è un esempio la macchina per esperienze sulla forza centrifuga, che è una  
• forza fittizia, perché prodotta non dall'interazione con un altro corpo, ma  
• dalla rotazione esercitata sull'oggetto stesso.

• Girando una ruota, gli oggetti posti al centro di due dischi collegati tramite  
• una fune alla ruota stessa, si spostano all'estremità.

**LE LEVE**

• Nella storia della scienza molte scoperte sono state realizzate quando  
• l'uomo si è trovato nella necessità di risolvere problemi pratici, come quello  
• di trasportare pesi con poca forza.

• Lo aveva già sperimentato Archimede nell'antichità: secondo un famoso  
• aneddoto sarebbe riuscito a muovere da solo una nave grazie ad una  
• macchina da lui inventata.

• Da allora in poi l'uomo ha imparato a far uso delle leve, macchine semplici  
• che consentono di svolgere lavoro con minore energia. Le leve sono  
• classificate in maniera diversa a seconda della posizione dei tre elementi  
• fondamentali che le compongono.

• La leva di primo genere è costituita da una barra rigida che ruota intorno  
• ad un punto di appoggio, detto fulcro.

• Ai due estremi sono applicate due forze, una detta potenza e l'altra  
• resistenza. L'esempio più comune è costituito dalla bilancia a bracci uguali.

• Nella leva di secondo genere, la potenza si trova tra il fulcro e la resistenza,  
• come succede nella carriola o nello schiaccianoci; in quella di terzo genere  
• la resistenza è posta tra il fulcro e la potenza, come ci dimostra il caso del  
• braccio umano, dove il gomito rappresenta, appunto, il fulcro, i muscoli che  
• si inseriscono nell'avambraccio la potenza e il peso sollevato dalla mano  
• la resistenza.

• Nel Museo Galileo ci sono vari strumenti che illustrano il funzionamento  
• dei diversi tipi di leve, insieme ovviamente a bilance di varie dimensioni,  
• idrostatiche, a stadera e pesapersone.

**CONCLUSIONI**

• Come abbiamo visto, nel Settecento gli scienziati, sulla scia  
• dell'insegnamento di Galileo che aveva posto l'accento sulla necessità di

• sperimentare e verificare qualunque tipo di ipotesi e osservazione, gettano  
• le basi della didattica della scienza.

• E oggi, come allora, si conviene che comunicare la scienza rendendola  
• appassionante è un traguardo raggiungibile, grazie anche all'utilizzo di  
• strumenti che ci fanno comprendere concetti che a prima vista percepiamo  
• come astratti e complicati.