

# 1

## LA FISICA

### IL METODO SPERIMENTALE



immagine presa da <http://it.wikipedia.org/wiki/File:CollageFisica.jpg>

I fenomeni naturali costituiscono l'oggetto di studio della Fisica.

Dall'alto a sinistra in senso orario:

- 1) La rifrazione della luce attraverso le gocce d'acqua produce un arcobaleno, un fenomeno studiato dall'ottica;
- 2) Un'applicazione: il laser;
- 3) Delle mongolfiere che sfruttano la forza di Archimede per volare;
- 4) Una trottola, un sistema studiabile in meccanica classica;
- 5) L'effetto di un urto anelastico;
- 6) Orbitali dell'atomo di idrogeno, spiegabili con la meccanica quantistica;
- 7) L'esplosione di una bomba atomica;
- 8) Un fulmine, un fenomeno elettrico;
- 9) Galassie fotografate con il Telescopio spaziale Hubble.

## 1.1 INTRODUZIONE ALLA FISICA

### Cos'è la Fisica

La fisica è una disciplina scientifica che studia i fenomeni che avvengono in natura.

A tal proposito distinguiamo:

- **Fenomeni fisici:** quelli che avvengono senza trasformazione di materia ( es.: movimento dei corpi, trasmissione del calore, fenomeni ondulatori come suono e luce, ecc.)
- **Fenomeni chimici:** quelli che avvengono con trasformazione di materia ( es.: ossidazione, combustione, ecc.).

Attenzione!

Quando l'acqua bolle e diventa vapore, che fenomeno è, fisico o chimico?

Bene, molti di voi penseranno che sia un fenomeno chimico, intendendolo come “trasformazione di materia”, invece è un fenomeno fisico!

Infatti l'acqua passando dallo stato liquido allo stato aeriforme non cambia la sua materia, ma rimane sempre acqua; in formula chimica era  $H_2O$  e rimane  $H_2O$ , cioè la sua “molecola”, formata da due atomi di idrogeno ed uno di ossigeno, non cambia e quindi non cambia la struttura della sua sostanza; in definitiva possiamo affermare che i fenomeni di cambiamenti di stati di aggregazione (fusione, solidificazione, vaporizzazione, ecc.) sono tutti fenomeni fisici.

Di contro, quando bruciamo un corpo (carta, legno, ecc.) si ha una vera e propria trasformazione della materia, infatti la sostanza iniziale è soggetta ad una “reazione chimica”, chiamata reazione di combustione, ed essa

diventa cenere; questo è un fenomeno chimico, come tutti quelli in cui avvengono reazioni chimiche.

A titolo prettamente informativo dovete sapere che una reazione chimica è un processo in cui alcune sostanze iniziali (reagenti), dopo la reazione danno origine ad altre sostanze diverse (prodotti).

Chiaramente anche questi fenomeni sono regolati da “leggi”, ma non rientra nel nostro compito parlarne.



[immagine presa da http://it.wikipedia.org/wiki/File:Kochendes\\_wasser02.jpg](http://it.wikipedia.org/wiki/File:Kochendes_wasser02.jpg)    [immagine presa da http://it.wikipedia.org/](http://it.wikipedia.org/)

**L'ebollizione è un fenomeno fisico** in cui l'acqua passa dallo stato liquido allo stato di vapore (**senza cambiare materia**)

**La combustione è un fenomeno chimico** in cui la legna diventa carbone e cenere (**cambiamento di materia**)



## Qual è lo scopo della Fisica

Lo scopo della Fisica è quello di **studiare i fenomeni naturali al fine di associare ad ognuno di essi una legge.**

La “legge” fisica non è certo quella che usano gli avvocati nei tribunali, ma è una “relazione tra grandezze fisiche”; lo capiremo meglio più avanti, per adesso è importante capire il “nesso” tra un fenomeno e la sua legge.

Conoscere la legge che regola un fenomeno fisico è importantissimo.

Infatti mediante le leggi possiamo **“prevedere e controllare”** i fenomeni, in particolare:

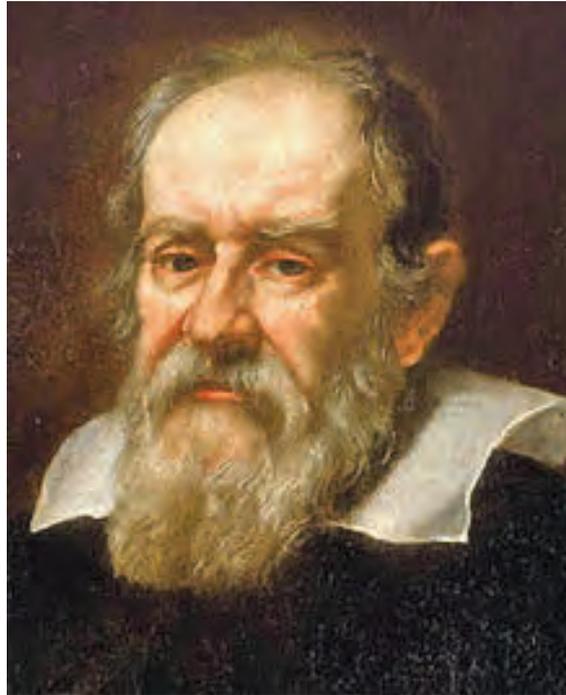
- 1) la meccanica ci permette di progettare mezzi di trasporto e descrivere i moti dei corpi;
- 2) la termologia ci da le leggi necessarie per progettare impianti per la produzione del calore;
- 3) l'elettromagnetismo ci permette, con le sue leggi, di progettare impianti e controllare circuiti elettrici;
- 4) l'ottica, con lo studio delle proprietà della luce (riflessione, rifrazione, ecc.) ci permette di progettare strumenti come lenti, macchine fotografiche, ecc.
- 5) l'acustica, studiando i fenomeni del suono, ci aiuta a progettare strumenti musicali ed ambienti idonei alla trasmissione del suono (teatri, ecc.);
- 6) la fisica atomica ci aiuta a capire la struttura più piccola della materia e, studiandone i fenomeni connessi (radioattività, ecc.), ci permette di sfruttare le sue capacità.

Come si arriva a formulare una legge, studiandone il relativo fenomeno?

Questo è il concetto basilare per capire veramente lo scopo della fisica.

Esiste un metodo per far ciò, ed è il “metodo sperimentale”, di cui parleremo nel prossimo paragrafo.

## 1.2 IL METODO SPERIMENTALE



**Galileo Galilei** (Pisa, [15 febbraio 1564](#) – Arcetri, [8 gennaio 1642](#)) è stato un [fisico](#), [filosofo](#), [astronomo](#) e [matematico italiano](#), padre della scienza moderna.

[immagine presa da http://it.wikipedia.org/wiki/File:Galileo.arp.300pix.jpg](http://it.wikipedia.org/wiki/File:Galileo.arp.300pix.jpg)

Il metodo sperimentale fu ideato da Galileo Galilei (1564-1642).

Esso costituì all'epoca una vera e propria innovazione e rivoluzione nel campo scientifico; infatti per 2000 anni circa vigeva il metodo di Aristotele, filosofo greco del IV secolo a.C., basato su “intuizioni e deduzioni”, aspetti puramente teorici che seguivano “ragionamenti logici”.

Galilei invece basò il proprio metodo sui due aspetti innovativi e pratici che furono “**misurazione e sperimentazione**”, tanto che egli fu chiamato “il padre della fisica moderna”.

Quindi si è passati da un metodo puramente “*teorico*” ad un metodo prettamente “*pratico*”.

Come detto, lo scopo del metodo sperimentale è quello di studiare i fenomeni fisici al fine di associare ad ognuno di essi una legge.

Il metodo sperimentale si compone di sei fasi:

- **osservazione** : che consiste nell'osservare un fenomeno che accade;

- **individuazione delle grandezze** : che consiste nell'individuare le grandezze fisiche che partecipano al fenomeno e che dovranno essere poi oggetto di misurazione, facendo attenzione a scartare quelle ininfluenti (es. durante la caduta di un corpo, in assenza di aria, sono grandezze ininfluenti la forma, il volume ed anche il peso del corpo);

*esperienza in classe con foglietti di carta e libro :*

- *far cadere due foglietti di carta uguali aperti ... cadono alla stessa maniera (convinzione degli alunni ... perché hanno lo stesso peso);*

- *raggrinzire uno dei due foglietti e farli ricadere ... quello raggrinzito cade più velocemente, anche a parità di peso! (gli alunni cominciano ad avere dei dubbi);*

- *far cadere un foglietto di carta ed un libro ... il libro cade più velocemente (ritorna per alcuni la convinzione che è una questione di peso);*

- *posizionare il foglietto sul libro e farli ricadere ... il foglietto rimane attaccato al libro ed essi cadono insieme (riprova che non è una questione di peso);*

*in effetti si è dimostrato che ad influire sulla caduta degli oggetti è l'aria, infatti se togliessimo l'aria tutti gli oggetti cadrebbero alla stessa maniera (ricorda la famosa esperienza del "tubo di Newton" nel quale, in assenza d'aria, la piuma e la sferetta di metallo cadono alla stessa maniera); un ulteriore esempio è costituito dal lancio di un paracadutista da un aereo che con il paracadute chiuso scende velocemente, mentre con il paracadute aperto va più lentamente, proprio per effetto della resistenza dell'aria (facente parte di quella famiglia di forze denominate*

*“resistenze passive” insieme agli attriti), anche a parità di peso globale (paracadutista + paracadute).*

- **esperienza** : che consiste nell’andare in laboratorio, costruire un modello che ripeta fedelmente il fenomeno, ripetere più volte l’esperimento e riportare tutti i dati ottenuti su una tabella, facendo attenzione ad eliminare le cause che possano perturbare il fenomeno (es. l’aria nella caduta dei corpi, altrimenti non si avrebbe una legge di validità generale ma una legge per ogni caso a se);
- **ipotesi** : che consiste nell’osservare attentamente i dati riportati sulla tabella e formulare un’ipotesi di relazione tra le grandezze (es. tra spazi percorsi e tempi impiegati, nella caduta di un corpo, che relazione c’è ?), con una prima bozza di legge (formula);
- **verifica** : che consiste nel verificare se l’ipotesi appena formulata è esatta; essa si svolge dando dei valori a piacere ad una grandezza e ricavando, mediante la formula ipotizzata, i corrispondenti valori dell’altra grandezza, quindi verificando sperimentalmente tale corrispondenza; se ciò avviene l’ipotesi diventa legge altrimenti bisogna riformulare un’altra ipotesi;
- **inquadramento** : che consiste nell’inquadrare la legge appena formulata in una teoria più ampia.

