

INTRODUZIONE

Scopo della Fisica è quello di fornire una descrizione quantitativa di tutti i fenomeni naturali, individuandone le proprietà significative (**grandezze fisiche**) ed analizzandone la loro interdipendenza (**leggi fisiche**).

GRANDEZZE FISICHE

La definizione di **grandezza fisica** è interamente collegata alla possibilità di misurare la grandezza stessa, cioè su di essa si deve poter eseguire una misura per confronto con una quantità campione detta unità di misura

Se fossimo ai piedi della torre Eiffel rimarremmo affascinati dalla sua altezza: la possiamo misurare (324 m) e possiamo dire che è più alta della torre di Pisa. Ma possiamo 'misurare' la sua bellezza? Cioè, possiamo dire se è più o meno bella?

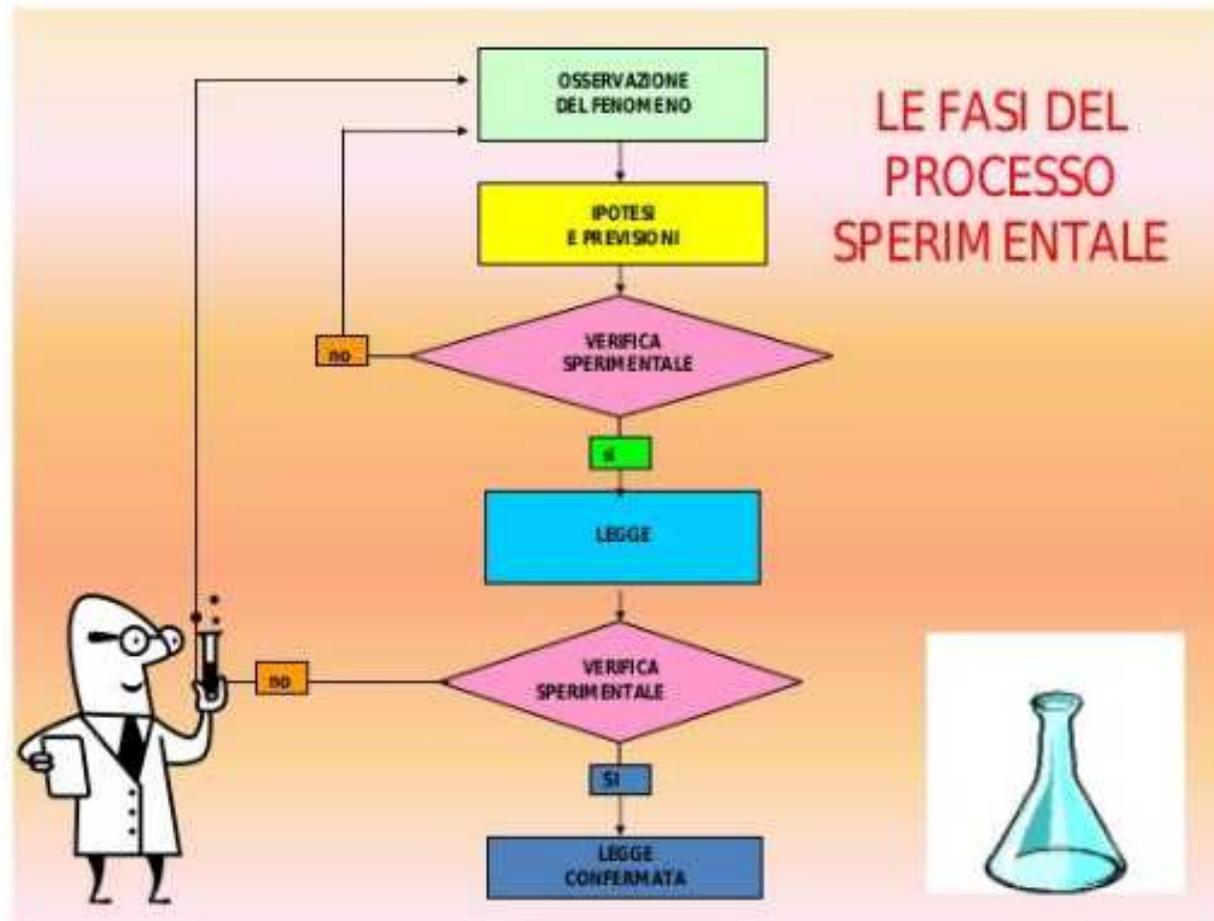


Altezza è una grandezza fisica, la bellezza NO

LEGGI FISICHE

La **legge fisica** è una relazione fra diverse grandezze fisiche stabilita da esperimenti o da deduzioni teoriche, suscettibile di essere verificata o confutata da altri esperimenti.

METODO SPERIMENTALE



Per la comprensione di un fenomeno è importante individuare i fattori essenziali e distinguerli da quelli secondari.

UNITÀ DI MISURA FONDAMENTALI

Le misure delle grandezze fisiche sono espresse come un rapporto tra la quantità in esame e quella di un particolare campione omogeneo ad essa, detto unità di misura.

Le unità di misura devono essere

- ✓ invariabili
- ✓ accessibili

SISTEMA INTERNAZIONALE (S.I.)

Lunghezza	metro	(m)
Massa	kilogrammo	(kg)
Tempo	secondo	(s)
Temperatura	kelvin	(K)
Quantità di sostanza	mole	(mol)
Intensità di corrente elettrica	ampère	(A)
Intensità luminosa	candela	(cd)

Il Sistema Internazionale è anche detto
Sistema M.K.S.

LUNGHEZZA

Il metro è la lunghezza del tragitto percorso dalla luce nel vuoto durante un intervallo di tempo di $1/299\,792\,458$ di secondo.

Fino al 1799 il metro campione standard era costituito da una barra in platino iridio.

Distanza della galassia Andromeda	$2 \cdot 10^{22}$ m
Raggio della nostra galassia	$6 \cdot 10^{19}$ m
Raggio della Terra	$6 \cdot 10^6$ m
Altezza del monte Everest	$9 \cdot 10^3$ m
Dimensioni di un virus	$1 \cdot 10^{-8}$ m
Raggio dell'atomo di idrogeno	$5 \cdot 10^{-11}$ m
Raggio del protone	$1 \cdot 10^{-15}$ m

MASSA

Il kg è la massa di un cilindro di platino-iridio, conservato presso l'*Ufficio Internazionale di Pesi e Misure* di Sèvres (FR).

Nostra galassia	$2 \cdot 10^{41}$ kg
Sole	$2 \cdot 10^{30}$ kg
Luna	$7 \cdot 10^{22}$ kg
Elefante	$5 \cdot 10^3$ kg
Molecola di penicillina	$2 \cdot 10^{-17}$ kg
Atomo di uranio	$2 \cdot 10^{-25}$ kg
Protone	$2 \cdot 10^{-27}$ kg

TEMPO

Storicamente il secondo venne definito, in termini di rotazione terrestre, come $1/86\,400$ del giorno solare medio.

ATTUALE DEFINIZIONE:

Il secondo è la durata di $9\,192\,631\,770$ periodi della radiazione corrispondente alla transizione fra due livelli iperfini dello stato fondamentale dell'atomo di cesio 133.

Età dell'Universo	$5 \cdot 10^{17} \text{ s}$
Età della piramide di Cheope	$1 \cdot 10^{11} \text{ s}$
Vita media dell'uomo	$2 \cdot 10^9 \text{ s}$
Durata del giorno solare	$9 \cdot 10^4 \text{ s}$
Vita media di un mesone	$2 \cdot 10^{-16} \text{ s}$

UNITÀ DI MISURA DERIVATE

Le unità di misura delle altre grandezze fisiche si possono derivare da quelle fondamentali. In alcuni casi esse assumono un nome specifico, legato ad un illustre scienziato.

Volume \leftrightarrow m³

Densità \leftrightarrow kg/m³

Velocità \leftrightarrow m/s

Forza \leftrightarrow kg·m/s² \leftrightarrow N \leftrightarrow newton

ALTRI SISTEMI DI UNITÀ DI MISURA

Sistema C(entimetro) **G**(rammo) **S**(econdo)

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

Sistema britannico

$$1 \text{ in (pollice)} = 2.54 \text{ cm}$$

$$1 \text{ ft (piede)} = 12 \text{ in} = 30.48 \text{ cm}$$

$$1 \text{ mi (miglio terr.)} = 1.609 \text{ km} = 1\,609 \text{ m}$$

EQUAZIONI DIMENSIONALI

Ogni grandezza fisica A può essere espressa in termini delle grandezze fondamentali

L(unghezza) - M(assa) - T(empo)

secondo l'equazione dimensionale

$$[A] = [L^\alpha M^\beta T^\gamma]$$

dove α , β , γ sono numeri interi o frazionari, positivi, negativi o nulli.

$$[\text{area}] = [L^2 M^0 T^0]$$

$$[\text{densità}] = [L^{-3} M^1 T^0]$$

$$[\text{velocità}] = [L^1 M^0 T^{-1}]$$

$$[\text{forza}] = [L^1 M^1 T^{-2}]$$

PREFISSI PER UNITÀ DI MISURA

T	tera	10^{12}	p	pico	10^{-12}
G	giga	10^9	n	nano	10^{-9}
M	mega	10^6	μ	micro	10^{-6}
k	kilo	10^3	m	milli	10^{-3}
h	etto	10^2	c	centi	10^{-2}
da	deca	10^1	d	deci	10^{-1}

$$2\,300\text{ m} = 2.3\text{ km}$$

$$7 \cdot 10^{-9}\text{ g} = 7\text{ ng}$$

$$1\,500\,000\text{ W} = 1.5\text{ MW}$$

$$0.005\text{ s} = 5\text{ ms}$$

PREFISSI PER UNITÀ DI MISURA

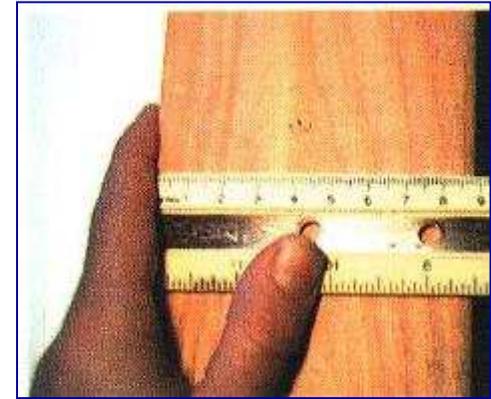
multipli e sottomultipli nel Sistema Internazionale

fattore di moltiplicazione	prefisso	simbolo	valore
10^{24}	yotta	Y	1 000 000 000 000 000 000 000 000
10^{21}	zetta	Z	1 000 000 000 000 000 000 000
10^{18}	exa	E	1 000 000 000 000 000 000
10^{15}	peta	P	1 000 000 000 000 000
10^{12}	tera	T	1 000 000 000 000
10^9	giga	G	1 000 000 000
10^6	mega	M	1 000 000
10^3	chilo	k	1 000
10^2	etto	h	100
10^1	deca	da	10
10^{-1}	deci	d	0.1
10^{-2}	centi	c	0.01
10^{-3}	milli	m	0.001
10^{-6}	micro	μ	0.000 001
10^{-9}	nano	n	0.000 000 001
10^{-12}	pico	p	0.000 000 000 001
10^{-15}	femto	f	0.000 000 000 000 001
10^{-18}	atto	a	0.000 000 000 000 000 001
10^{-21}	zepto	z	0.000 000 000 000 000 000 001
10^{-24}	yocto	y	0.000 000 000 000 000 000 000 001

PRECISIONE DI UNA MISURA

Il risultato di una misura sempre affetto da un errore, che dipende dallo strumento e dal metodo utilizzati, ma non dall'imperizia dello sperimentatore, si scrive:

$$L = (8.7 \pm 0.1) \text{ cm}$$



Errore assoluto: 0.1 cm

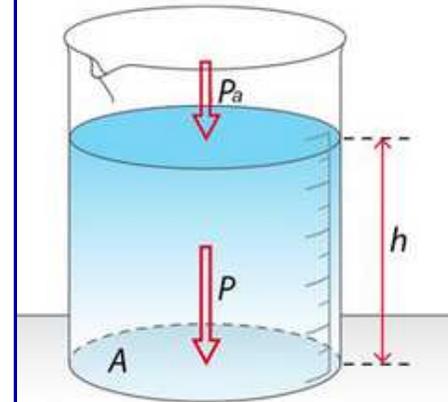
Errore relativo: $0.1/8.7 \cong 0.01$

Errore percentuale: $\cong 1\%$

RAPPRESENTAZIONE DI UNA LEGGE FISICA

Legge Stevino

Un corpo immerso in un fluido ad una profondità h subisce una pressione data dalla somma della pressione atmosferica (p_0) e della pressione esercitata dalla colonna di fluido sovrastante il corpo (dgh)



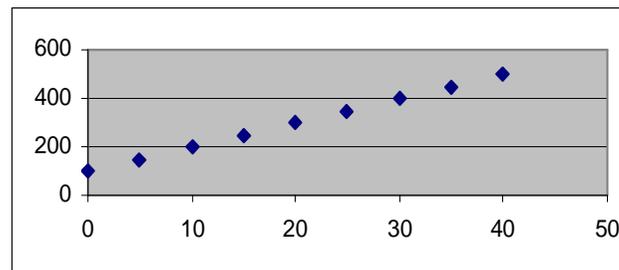
Analitica

$$p = p_0 + dgh$$

p_0 : pressione atmosferica

d : densità dell'acqua

Grafica



Tabella

h (m)	p (kPa)
0	100
5	150
10	200
15	250
20	300
25	350
30	400
35	450
40	500