

Sistemi di unità di misura

L'unità di misura è un'astrazione della matematica che ci permette di fare delle osservazioni e dei confronti.

Le percezioni che abbiamo del mondo esterno è un immagine distorta della realtà (distorsione prospettica), questo accade perché i nostri sensi filtrano la realtà avvertendo le osservazioni in modo falsato.

La fisica è una scienza teoricamente esatta che porta a risultati più attendibili e ogni qualvolta intendiamo operare in questo mondo dobbiamo adottare il processo di astrazione.

Utilizziamo il processo di astrazione nel passaggio dal mondo reale al mondo fisico, in quest'ultimo avviene la risoluzione del nostro problema e attraverso l'applicazione si portano i risultati nel mondo reale.

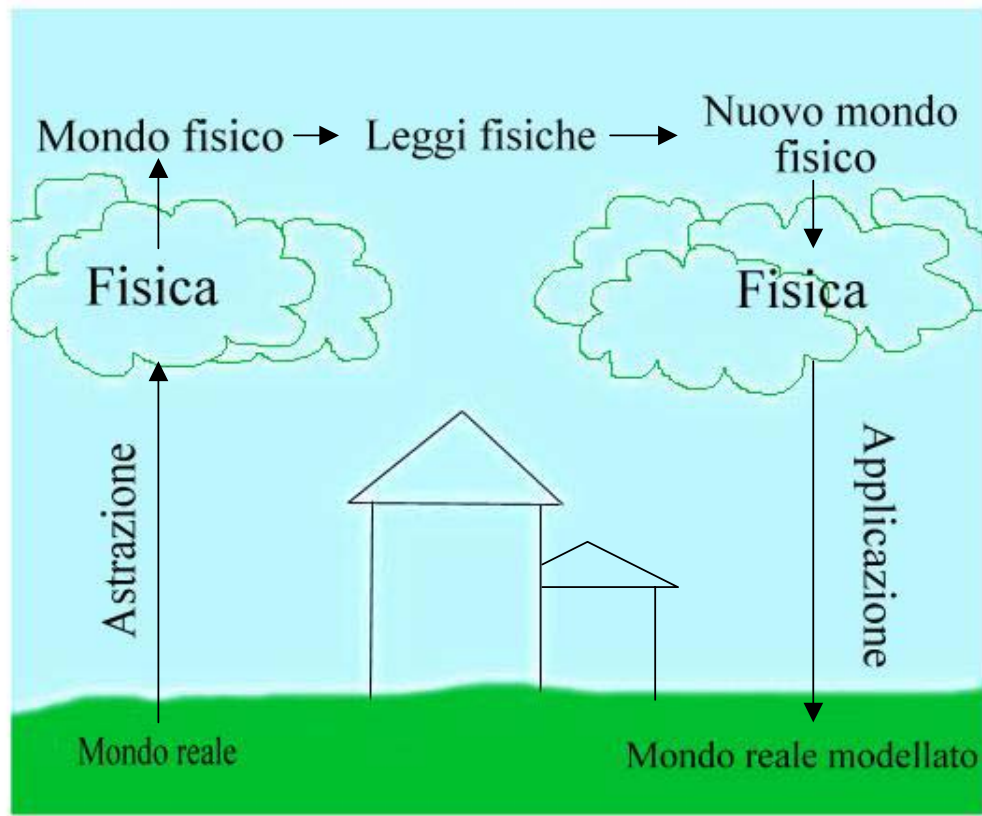
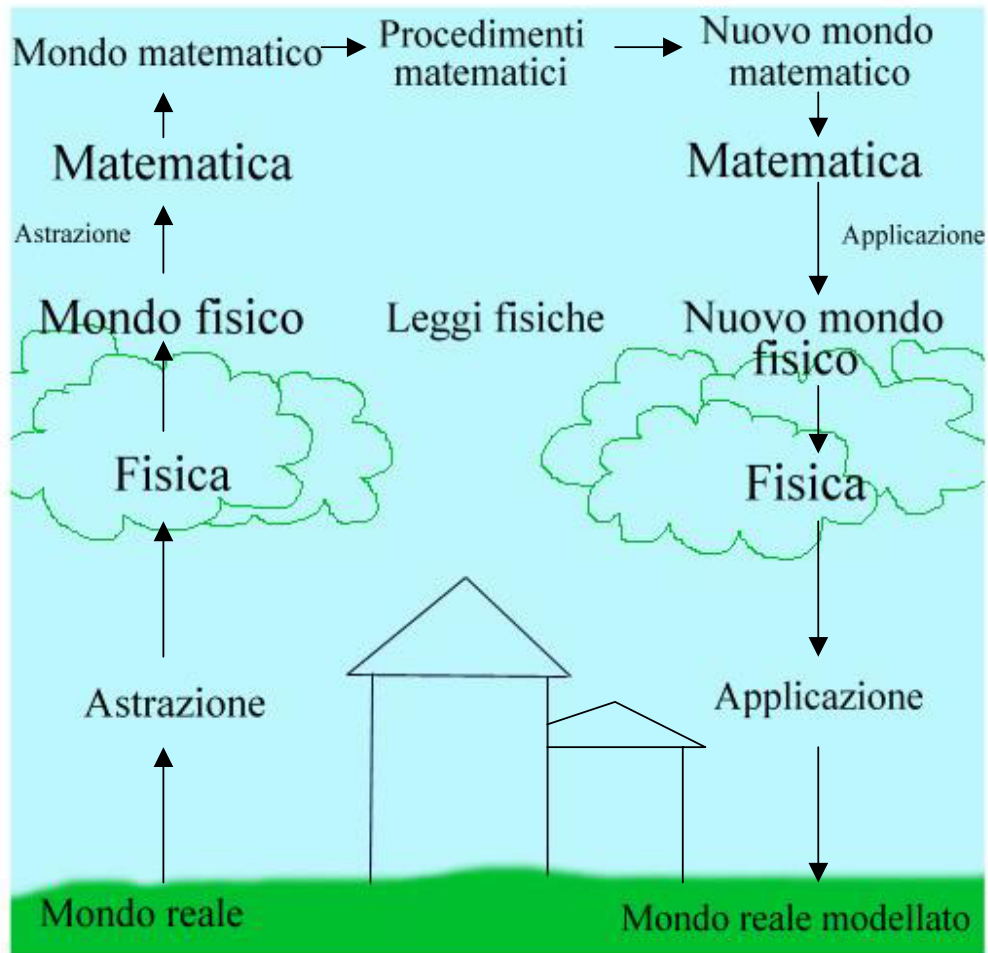


Figura 1 : Processo di astrazione

Al di sopra del mondo reale costituito da esseri viventi e da tutto ciò che ci circonda (alberi, case, ecc..) esiste un mondo fisico composto da formule, teoremi, relazioni (leggi fisiche) che valgono solo all'interno di questo mondo perché essendo applicate a grandezze fisiche sono approssimate e quindi inesatte.

Supponendo che le leggi fisiche siano esatte, queste prenderebbero il nome di principi (ad esempio il principio della termodinamica) e farebbero parte del mondo reale e non di quello fisico.

Al di sopra del mondo fisico è collocato il mondo matematico



La presenza di più astrazioni presuppone la presenza di errori o la perdita di informazioni.

Unità di misura

L'inizio dell'utilizzo dei numeri come strumento di misurazione si deve a Pitagora "IL NUMERO E' MISURA DI TUTTE LE COSE".

Infatti Pitagora fu il primo ad usufruire dei numeri per effettuare una misurazione, cioè per definirne la lunghezza.


N.B. : non si deve confondere contare con misurare:

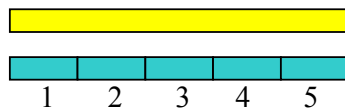
Contare: indicazione di un numero di oggetti.

Misurare: significa dare delle indicazioni sull'oggetto, quindi definire un'unità campione (una grandezza fisica) e vedere quante unità occorrono per costituire l'oggetto preso in esame.

1° Esempio:

prendiamo un gesso e consideriamo la sua lunghezza l'unità di misura campione

 1 Gess



$$L = 5 \text{ Gess} = 0.1 \text{ m}$$

Simbolo della
grandezza
fisica
(Lunghezza)

Misura della
Lunghezza

Unità di misura
della
Lunghezza

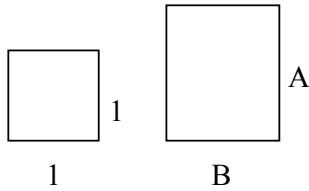
L'unità di misura è dotata di una dimensione fisica, non è un numero puro.

2° Esempio:

Dire che un'automobile sta andando a 130 km/h significa:

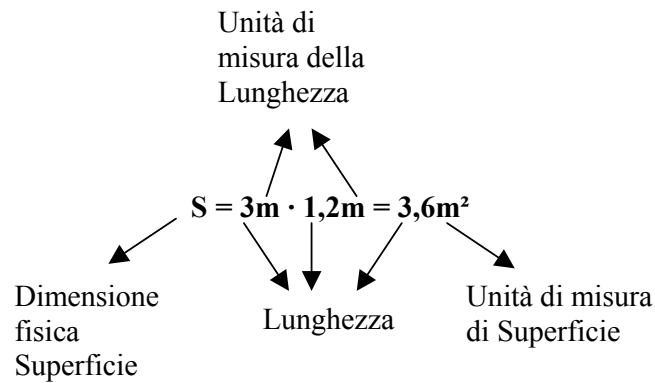
- avere scelto il chilometro all'ora come unità di misura della velocità;
- avere stabilito che questa unità di misura è contenuta 130 volte nella grandezza da misurare.

Unità derivata



Per misurare questa superficie non esiste una unità campione di confronto, L'unità derivata deriva da un processo matematico ovvero da una regola di calcolo

$$S = B \cdot A$$

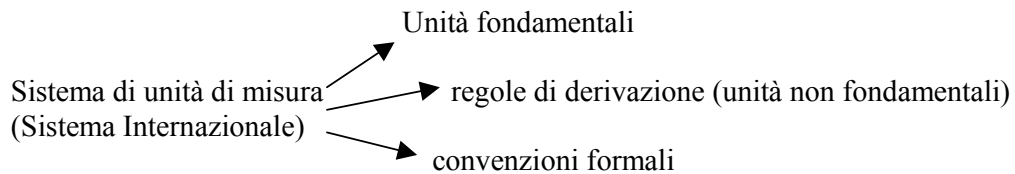


Una unità di superficie è costituita dal prodotto di due grandezze.

N.B. : La misura è affetta da errore qualunque essa sia, bisogna sempre aggiungere l'errore di misura. Ogni qualvolta effettuiamo una misurazione commettiamo un errore, infatti riprovando più volte a misurare l'oggetto in esame notiamo una variazione numerica.

Le leggi fisiche sono quindi semplificazioni della realtà.

Sistema Internazionale delle unità di misura (SI)



Il Sistema Internazionale delle unità di misura (SI) venne adottato dall'undicesima Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (11° CGPM) nel 1960. E' un sistema coerente di unità di misura fondamentali.

In un primo momento il Sistema Internazionale era formato da sei unità fondamentali, una settima venne introdotta nel 1971 (la mole unità di misura della quantità di sostanza)

Queste unità di misura sono il metro, il chilogrammo, il secondo, l'ampere, il kelvin, la mole e la candela, rispettivamente per le dimensioni : lunghezza, massa, tempo, corrente elettrica, temperatura, quantità di sostanza e intensità luminosa.

Unità fondamentali

GRANDEZZE FISICHE FONDAMENTALI	SIMBOLO DELLA GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA	NOME UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA	L	m	metro
MASSA	M	kg	Kilogrammo
TEMPO	t,τ	s	Secondo
INTENSITA' DI CORRENTE	i	A	Ampere
TEMPERATURA	T	K	Kelvin
INTENSITA' LUMINOSA	I	Cd	Candela
QUANTITA DI SOSTANZA	n	kmol	Kilomole

L'intensità luminosa non è più una unità di misura indispensabile, si ritiene che tra poco verrà abolita.

Definizione delle unità di misura di base:

Metro (m): il metro è la lunghezza del cammino percorso dalla luce nel vuoto durante un intervallo di tempo che dura 1/299 792 458 di secondo.

Chilogrammo (kg): il chilogrammo è l'unità di misura della massa; è uguale alla massa del campione internazionale del chilogrammo.

Secondo (s): il secondo è la durata di 9 192 631 770 periodi della radiazione corrispondente alla transizione tra i due livelli iperfini del livello di base degli atomi del cesio-133.

Ampere (A): l'ampere è l'unità di misura della corrente elettrica; rappresenta la corrente prodotta da due conduttori diritti, paralleli e di lunghezza infinita, con sezione circolare trascurabile e posti alla distanza di un metro nel vuoto. L'unità prende il nome dal fisico francese André Ampere.

Kelvin (K): il kelvin, unità di misura della temperatura termodinamica, è la frazione 1/273,16 della temperatura termodinamica del punto triplo dell'acqua.

Mole (mol): la mole è l'unità di sostanza di un sistema che contiene tante unità elementari quante ce ne sono in 0,012 chilogrammi di carbonio-12. Quando si usa la mole, le entità elementari devono essere specificate e possono essere atomi, molecole, ioni, elettroni, altre particelle o gruppi definiti di queste particelle.

Candela (Cd): la candela è l'intensità luminosa, in una certa direzione, di una sorgente che emette radiazione monocromatica con frequenza 540 1012 Hz e che ha un'intensità di radiazione in quella direzione di (1/683) Watt per steradiante.

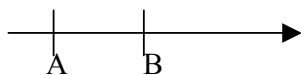
Unità di derivazione

Le unità di misura, del Sistema Internazionale, derivate sono espresse come derivazioni di potenze delle unità di misura base, in modo analogo e corrispondente alle relazioni tra le grandezze fisiche, ma con fattori numerici uguali all'unità.

Superficie (S) \longrightarrow (m²)

Volume (V) \longrightarrow (m³)

VELOCITA'



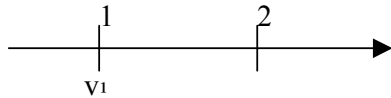
tempo trascorso da A a B = 15s = t

$$v = L/t = (B-A)/15 = 50 \text{ m/s}$$

↙
↓

Velocità metri al secondo

ACCELERAZIONE



$v_1 = 30 \text{ m/s}$

$v_2 = 50 \text{ m/s}$

$$a = v/t = (50-30 \text{ m/s}) / 15 = 20 \text{ m/s}^2$$

↙
↓

Accelerazione Unità di misura dell'accelerazione

FORZA

$F = (M_1 \cdot M_2) / L^2$ \longrightarrow II Equazione di Newton

$F = M \cdot a$ \longrightarrow I Equazione di Newton

$1N = 1kg \cdot 1m/s^2$

$F = Cg \cdot [(M_1 \cdot M_2) / L^2]$

$Cg = (N / kg^2) \cdot m^2 = [(kg \cdot m) / s^2] \cdot (m^2 / kg^2) = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}$

↓
Costante gravitazionale

Dimensioni fisiche di una grandezza

La dimensione fisica di una grandezza si esprime sempre con il simbolo della grandezza fondamentale elevando al giusto esponente.

GRANDEZZA FISICA	SIMBOLO GRANDEZZA FISICA	DIMENSIONI FISICHE
Lunghezza	L	[L]
Superficie	S	[L ²]
Volume	V	[L ³]

Le dimensioni fisiche servono per effettuare la verifica di omogeneità dimensionale (tutti i termini di un espressione devono avere la stessa unità di misura).

Esempio 1 :

$$F = M \cdot a = 2 \text{ kg} \cdot 11 \text{ m/s}^2 = 22 \text{ N} \quad \text{dimensioni } [ML^2 t^{-2}]$$

Esempio 2 :

$$(W_1^2 - W_2^2) / 2 + g (z_2 - z_1) + (p_2 - p_1) / \rho + R = -1$$

Osserviamo le dimensioni fisiche dell'espressione:

$$[L^2 t^2] [L^2 t^2] [L^2 t^2] \quad (J/kg) = [MLT^{-2}L/M]=[L^2 t^{-2}]$$

Le dimensioni fisiche sono uguali, di conseguenza abbiamo raggiunto l'omogeneità dimensionale e quindi l'operazione si può affrontare.