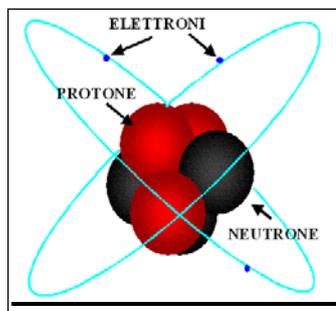
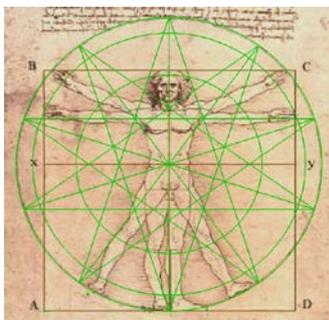


# Appunti di Fisica e Scienza della Materia

Per studenti d'Istituti Tecnici e Professionali

Primo Anno



**“ Chi sa Fa, chi sa poco scrive e chi non sa nulla parla” Cervellati - Malosti**

**“ L’immaginazione è più importante del sapere “ A. Einstein**

**“ Quel che innanzi a voi sembra ferma, eppur si muove” G. Galilei**

**“ La natura e le sue leggi erano nascoste nella notte/Dio disse “sia Newton” e tutto fu luce”  
A. Pope**

**Rivisiti nel 06/10/2016**

**Il Prof. Luigi De Biasi**

## Richiami Matematici 1

### *Moltiplicazioni e divisioni per 10,100,1000*

Per moltiplicare o dividere per 10,100,1000, si procede nel seguente modo:

- se il numero è intero (senza virgola) e si moltiplica bisogna aggiungere al numero di partenza tanti zeri (a destra) quanti sono gli zeri della cifra per cui si moltiplica ( 10 - uno, 100 – due, 1000 – tre); se al contrario dividiamo , partendo dall'ultimo numero di destra si sposta la virgola verso sinistra di altrettanti posti pari al numero degli zeri del numero per cui si divide ( 10 - uno, 100 – due, 1000 – tre).

**Es.**  $23 \times 100 = 2300$ ;  $34 \times 1000 = 34000$ ;  $345 \times 10 = 3450$  ;  
 $23 : 100 = 0,23$ ;  $34 : 1000 = 0,034$ ;  $345 : 10 = 34,5$ ;  $1 : 100 = 0,01$ .

- se il numero è con la virgola, si sposta la virgola, verso destra se si moltiplica e verso sinistra se si divide, di tanti posti quanti sono gli zeri del numero per cui si moltiplica o divide ( 10 - uno, 100 – due, 1000 – tre).

**Es.**  $2,45 \times 100 = 245$ ;  $34,6 \times 1000 = 34600$ ;  $0,2 \times 100 = 20$ ;  
 $2,45 : 100 = 0,0245$ ;  $34,6 : 1000 = 0,0346$ ;  $0,2 : 100 = 0,002$ .

### *Approssimazione matematica*

Nei nostri calcoli, spesso abbiamo a che fare con dei numeri decimali abbastanza lunghi, per approssimarli e quindi scrivere il numero in modo corretto con un numero di cifre qualsivoglia dopo la virgola bisogna seguire le seguenti regole:

- deciso il numero delle cifre dopo la virgola, es. due, si guarda la cifra successiva ( terza cifra): se questa è maggiore o uguale a 5 , si eliminano le cifre successive e si aumenta l'ultima cifra che vogliamo dopo la virgola, la seconda, di una unità Es  $2,345 \approx 2,35$  ;

Es.  $26,84673 \approx 26,85$  ;

per tre cifre dopo la virgola Es.  $2,4569 \approx 2,457$  ; Es  $34,1547 \approx 34,155$  .

- se questa è minore di cinque si elimina la cifra/e successiva/e a quella che si vogliono/vuole. Due cifre dopo la virgola Es.  $22,51423 \approx 22,51$  ; Es.  $234,1218 \approx 234,12$ .

Pi greco (  $\pi = 3,14159.....$  ) se vogliamo due cifre dopo la virgola abbiamo  $\pi = 3,14$  mentre se vogliamo tre cifre dopo la virgola  $\pi = 3,142$ .

## Una unità di misura

**Per effettuare una misura potremmo usare come unità di misura di lunghezza una matita, quindi nel dare la misura di una scrivania potremmo dire che è lunga es. 7 matite; ma le caratteristiche generali che deve avere una unità di misura sono le seguenti:**

- a) Adeguata;
- b) Affidabile nel tempo;
- c) Facilmente riproducibile;
- d) Comprensibile e uguale per tutti.

*Una grandezza viene definita grandezza fisica se è possibile definire una unità di misura ed quindi misurabile (es . La temperatura, la massa, ecc.); non è una grandezza fisica l'amore, l'umore, ecc .*

La misura deve essere oggettiva ed indipendente dall'operatore che la esegue.

### Operazioni fra grandezze fisiche

Due grandezze sono omogenee se sono dello stesso tipo; per esempio, sono omogenee due distanze, due temperature, due tempi, ecc; mentre non sono omogenee un tempo e una massa, una distanza ed una temperatura. Nello svolgere operazioni tra grandezze omogenee si devono usare le stesse unità di misura..

**Somma e differenza di grandezze omogenee:** la somma di due grandezze omogenee da come risultato un'altra grandezza omogenea a quelle sommate.

Es  $70 \text{ cm} + 40 \text{ cm} = 110 \text{ cm}$ ; Es.  $800\text{g} + 200\text{g} = 1000 \text{ g}$  .

**Prodotto e divisione di grandezze omogenee:** il prodotto e la divisione di due grandezze omogenee da come risultato una grandezza non omogenea a quelle di partenza.

Es.  $2 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$  ;  $2 \text{ kg} \times 2,5 \text{ kg} = 5 \text{ kg}^2$  .  $\frac{6\text{m}}{3\text{m}} = 2$  ;  $\frac{6 \text{ Kg}}{2,5 \text{ Kg}} = 2,4$

**Operazione fra grandezze non omogenee:** è possibile fare solo il prodotto e la divisione di due grandezze non omogenee.

Il prodotto o la divisione di due grandezze non omogenee da come risultato una grandezza che non è omogenea a nessuna di quelle di partenza.

Es.  $\frac{120 \text{ km}}{2\text{h}} = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  ;  $2 \text{ Ampere} \times 3 \text{ Ohm} = 6 \text{ Volt}$ .

## Unità di misure fondamentali del Sistema Internazionale (SI)

Introdotta nel 1960 nella undicesima Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure tenutasi a Parigi.

Nome della Grandezza	Simbolo Grandezza	Unità di misura	Strumento di misura
Lunghezza	l ; L	<b>m</b> = metro	metro
Massa	m ; M	<b>kg</b> = Chilogrammo	bilancia
Intervallo di tempo	t	<b>s</b> = secondo	orologio/cronometro
Intensità di corrente	i	<b>A</b> = Ampere	amperometro
Temperatura	T	<b>K</b> = Kelvin	termometro
Intensità luminosa	I	<b>cd</b> = candela	fotometro
Quantità di sostanza	“n” moli	<b>mol</b> = mole	

Da queste, combinandosi con opportune relazioni, si ottengono tutte le altre, derivate.

Le unità di misura sono scritte in lettere minuscole, ma vengono scritte in lettera maiuscole quelle che prendono il nome del fisico e/o scienziato, es. A di Ampere, N di Newton, W di Watt, K di Kelvin, V di Volta.

### Alcuni Prefissi

Nome	Simbolo	Moltiplica	Numero
Tera	T	$10^{12}$	1.000.000.000.000
Giga	G	$10^9$	1.000.000.000
Mega	M	$10^6$	1.000.000
chilo	k	$10^3$	1000
etto	h	$10^2$	100
deca	da	10	10
Unità di misura			
deci	d	$10^{-1}$	0,1
centi	c	$10^{-2}$	0,01
milli	m	$10^{-3}$	0,001
micron	$\mu$	$10^{-6}$	0,000001
nano	n	$10^{-9}$	0,000000001
pico	p	$10^{-12}$	0,000000000001

## Sistema Metrico Decimale

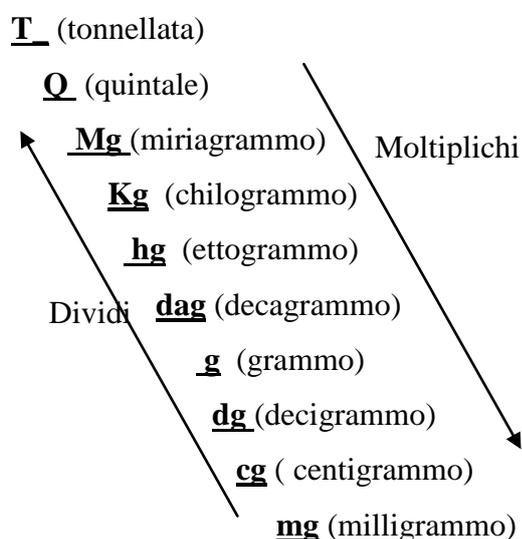
### Massa

La massa è una grandezza fondamentale e nel sistema internazionale, si misura in **kg** (chilogrammi).

Viene definita come la quantità di materia contenuta in un corpo (è una proprietà intrinseca di ciascun corpo ed è immutabile nella meccanica classica o Newtoniana).

Possiamo pensare ad una confezione di riso, trascurando la confezione, dove il riso contenuto all'interno è la massa.

Possiamo esprimere una massa in una unità di misura o una sua equivalente (equivalenze).



Ogni gradino (salto) vale dieci, spostarsi di un gradino (salto) sulla scala significa moltiplicare (se si scende) o dividere (se si sale) per dieci.

Se si moltiplica (scendi la scala) bisogna spostare la virgola e/o aggiungere degli zeri verso **destra**, mentre se divide (sali la scala) bisogna spostare la virgola e/o aggiungere degli zeri verso **sinistra**. La virgola in pratica si sposta di tanti posti quanti sono i salti o i gradini (escluso quello di partenza) compresi tra le due unità di misure diverse (in oggetto).

**Se il numero è intero senza virgola (es. 459) si parte dall'ultima cifra che in questo caso è il 9, perché è come se fosse 459,0.**

Il campione di 1 kg è conservato a Sevrès (Parigi) ed è un cilindro di Platino-Iridio di diametro è di altezza 39 mm. Lo strumento con cui si misura la massa è la bilancia.

La bilancia a due piatti confronta la massa da determinare con delle masse campioni e quindi effettua delle misure dirette. Da non confondere Mg ,miriagrammo (10 kg), con Mg , megagrammo (1 Tonnellata = 1000 kg) .

**Esempi :** 1 T = 1000 kg ; 10 Q = 1000 kg ; 100 Mg = 1000 kg; 10000hg = 1000 kg;

$$25 \text{ kg} = 2500 \text{ dag}; \quad 356 \text{ cg} = 0,0356 \text{ hg}; \quad 734 \text{ hg} = 7,34 \text{ Mg};$$

$$2,5 \times 10^{-3} \text{ T} = 2,5 \times 10^{-3} \times 1000 \text{ kg} = 2,5 \text{ kg}; \quad 1,6 \times 10^2 \text{ g} = 1,6 \text{ hg}$$

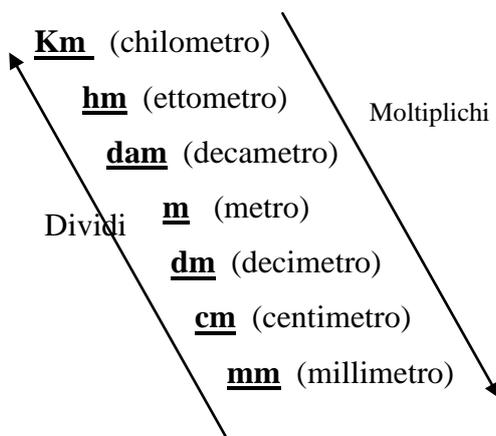
## Lunghezza

La lunghezza è una grandezza fondamentale e nel sistema internazionale si misura in **m**(metri).

Un tempo è stata definita come la  $40000000^{\text{ma}}$  parte di meridiano terrestre; mentre attualmente **1 m** è la distanza percorsa dalla luce nel vuoto in un tempo **t** pari a **1/299.792.458** di secondo.

Il campione è conservato a Sevrés (Parigi) è una barra di Platino – Iridio di sezione ( X ) e di lunghezza 120 cm su cui sono segnati i due punti a distanza di 1 metro.

La lunghezza è la distanza tra due punti su di una retta



Ogni gradino (salto) vale dieci, spostarsi di un gradino(salto) sulla scala significa moltiplicare (se si scende) o dividere (se si sale) per dieci.

Se si moltiplica (scendi la scala) bisogna spostare la virgola e/o aggiungere degli zeri verso **destra**, mentre se divide (sali la scala) bisogna spostare la virgola e/o aggiungere degli zeri verso **sinistra**. La virgola in pratica si sposta di tanti posti quanti sono i salti o gradini (escluso quello di partenza) compresi tra le due unità di misure diverse (in oggetto).

**Se il numero è intero senza virgola (es. 459) si parte dall'ultima cifra che in questo caso è il 9 , perché è come se fosse 459,0.**

La lunghezza si misura con il metro, righello,

strumenti di precisione maggiore ( calibri o micrometri).

Alcune distanze molto grandi, esempio planetarie o tra galassie, si esprimono in anni luce.

1 anno luce è la distanza che la luce percorre in un anno.

Ricordo che la luce in 1 secondo percorre 299.792.458 m corrispondenti a circa 300.000 km; compie il giro della terra 7 volte e mezza in un secondo.

La distanza di **1 anno luce** è circa  $3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 3,16 \times 10^7 \text{ s} = 9,47 \times 10^{15} \text{ m}$ .

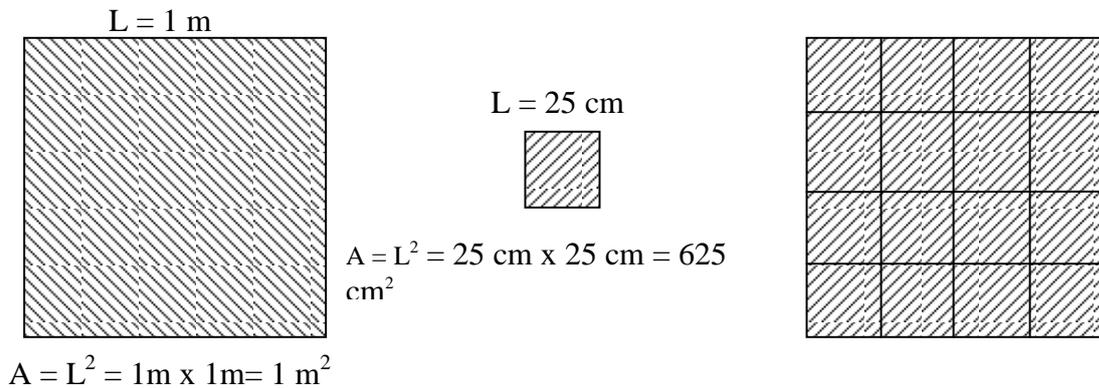
Esempi :  $1000 \text{ m} = 1 \text{ km}$ ;  $10 \text{ hm} = 1 \text{ km}$ ;  $100 \text{ dam} = 1 \text{ km}$ ;  $100000 \text{ cm} = 1 \text{ km}$

$150 \text{ cm} = 1,5 \text{ m}$ ;  $456 \text{ dam} = 45600 \text{ dm}$ ;  $1500 \text{ mm} = 1,5 \text{ m}$ ;  $2345 \text{ cm} = 0,02345 \text{ km}$ ;

$78,6 \text{ cm} = 0,00786 \text{ hm}$ ;  $0,56 \text{ m} = 0,0056 \text{ hm}$ ;

## Superficie o Area

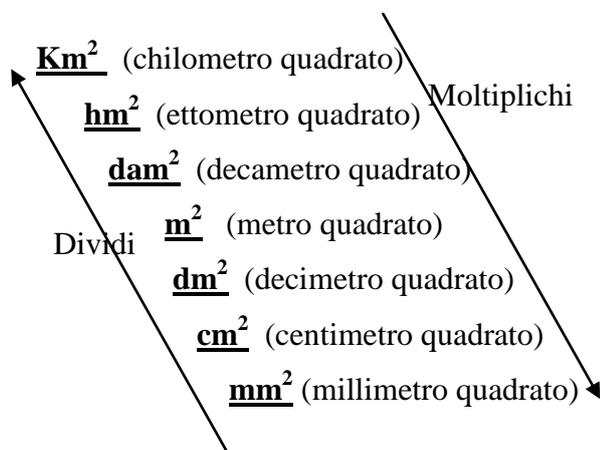
L'unità di misura della superficie nel sistema internazionale (SI) è il **m<sup>2</sup>** (metro quadrato o quadro).



Dalla rappresentazione grafica notiamo che per coprire una superficie quadrata di **1 m<sup>2</sup>** (pavimento stanza) con superfici di **625 cm<sup>2</sup>** (mattonella), ne occorrono un numero di 16 .

Lo stesso risultato si ottiene dividendo l'area del pavimento in metri , fratto l'area di una mattonella in metri (entrambe le aree devono essere nella stessa unità di misura) **1 m<sup>2</sup> / 0,0625 m<sup>2</sup> = 16** .

Nelle figure notiamo che se dovessimo raggiungere un metro lineare basterebbero 4 mattonelle, mentre per coprire la superficie di un metro quadrato ne occorrono 16. Quando pensiamo ad una superficie dobbiamo pensare ad un foglio di carta in cui lo spessore viene trascurato.



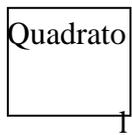
Ogni gradino (salto) vale cento ( $10^2$ ), spostarsi di un gradino (salto) sulla scala significa moltiplicare (se si scende) o dividere (se si sale) per cento.

Se si moltiplica (scendi la scala) bisogna spostare la virgola e/o aggiungere degli zeri verso **destra**, mentre se divide (sali la scala) bisogna spostare la virgola e/o aggiungere degli zeri verso **sinistra**. La virgola in pratica si sposta del doppio del numero dei salti o gradini (escluso quello di partenza ) compresi tra le due unità di misure diverse (in oggetto).

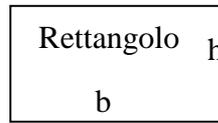
**Se il numero è intero senza virgola (es. 34) si parte dall'ultima cifra che in questo caso è il 4 , perché è come se fosse 34,0.**

**Esempio:**  $1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$ ;  $45 \text{ dm}^2 = 0,0045 \text{ dam}^2$ ;  $3200 \text{ m}^2 = 0,0032 \text{ km}^2$ ;  
 $3400 \text{ cm}^2 = 0,0034 \text{ dam}^2$ ;  $24,6 \text{ dm}^2 = 246000 \text{ mm}^2$ ;  $2,5 \times 10^{-3} \text{ hm}^2 = 25 \text{ m}^2$ .

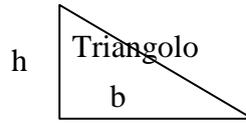
**Area di alcuni poligoni regolari:**



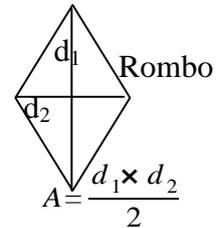
$A = l^2$



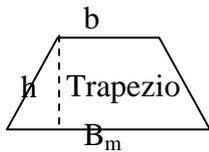
$A = b \times h$



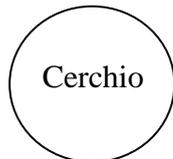
$A = \frac{b \times h}{2}$



$A = \frac{d_1 \times d_2}{2}$



$A = \frac{(B + b) \times h}{2}$



$A = r^2 \times \pi = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \times \pi$



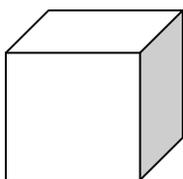
$A = l^2 \times 1.72$



$A = l^2 \times 2,598$

**VOLUME**

L'unità di misura del volume nel sistema internazionale (SI) è il **m<sup>3</sup>** (metro cubo).



Se ci riferiamo ad un cubo l'area o superficie è la somma della 6 aree delle facciate o meglio  $A = (l^2) \times 6$ .

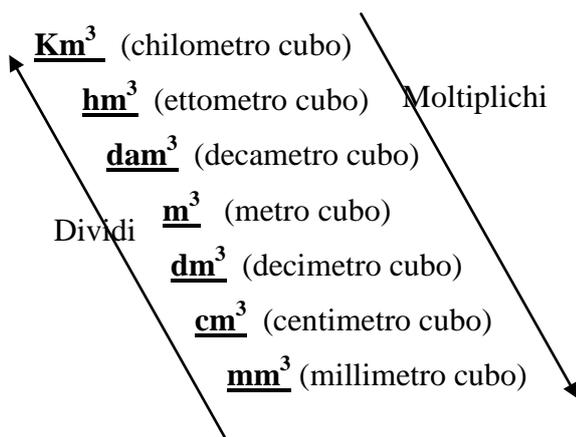
Il volume è il contenuto interno alla figura solida, esempio se il cubo fosse una

vasca piena d'acqua, il volume è la quantità d'acqua massima che può essere ospitata nel suo interno. Il volume di un metro cubo è quello di un cubo di lato 1 m.

Ogni gradino (salto) vale mille (10<sup>3</sup>), spostarsi di un gradino (salto) sulla scala significa moltiplicare (se si scende) o dividere (se si sale) per mille.

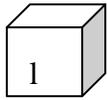
Se si moltiplica (scendi la scala) bisogna spostare la virgola e/o aggiungere degli zeri verso **destra**, mentre se divide (sali la scala) bisogna spostare la virgola e/o aggiungere degli zeri verso **sinistra**. La virgola in pratica si sposta del triplo del numero dei salti o gradini (escluso quello di partenza) compresi tra le due unità di misure diverse (in oggetto).

**Se il numero è intero senza virgola (es. 34) si parte dall'ultima cifra che in questo caso è il 4,**



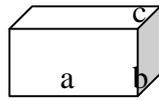
**Esempi :**  $2 \text{ m}^3 = 2000000 \text{ cm}^3$ ;  $23,6 \text{ cm}^3 = 0,0236 \text{ dm}^3$ ;  $43 \text{ dam} = 43000000 \text{ dm}^3$ ;  
 $1200 \text{ cm}^3 = 1,2 \text{ dm}^3$ ;  $23 \text{ mm}^3 = 0,00000023 \text{ m}^3$ ;  $1000 \text{ dm}^3 = 1 \text{ m}^3$ ;

**Volumi di alcuni solidi :**



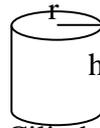
Cubo

$$V=l^3$$



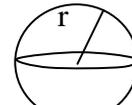
Parallelepipedo

$$V=a \times b \times c$$



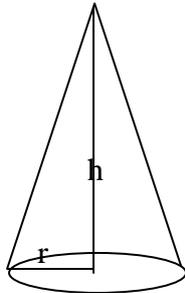
Cilindro

$$V = (r^2 \times \pi) \times h$$



Sfera

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$



Cono

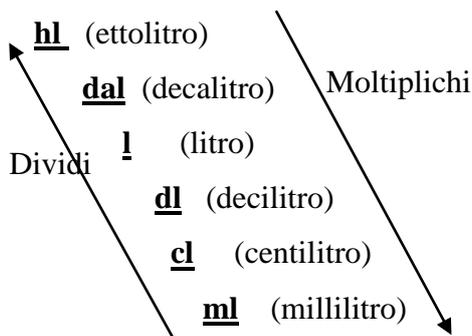
$$V = \frac{\pi \times r^2 \times h}{3}$$

**Misure di Capacità:**

Se prendiamo acqua distillata alla temperatura di 4 C° in un cubo di lato 1 dm (V= 1 dm<sup>3</sup>) viene contenuto 1 litro d’acqua. Vi sono delle corrispondenza tra queste misure e quelle di volume:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 \text{ e poich\`e } 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litro ne segue che } 1 \text{ m}^3 = \mathbf{1000 \text{ l}}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ dm}^3 \text{ e poich\`e } 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l ne segue che } 1 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ l} = \mathbf{1 \text{ ml}}$$



Ogni gradino (salto) vale dieci, spostarsi di un gradino (salto) sulla scala significa moltiplicare (se si scende) o dividere (se si sale) per dieci. Se si moltiplica (scendi la scala) bisogna spostare la virgola e/o aggiungere degli zeri verso **destra**, mentre se divide (sali la scala) bisogna spostare la virgola e/o aggiungere degli zeri verso **sinistra**. La virgola in pratica si sposta di tanti posti quanti sono i salti o gradini (escluso quello di partenza) compresi tra le due unit\`a di misure diverse (in oggetto).

**Se il numero \u00e8 intero senza virgola (es. 459) si parte dall'ultima cifra che in questo caso \u00e8 il 9, perch\u00e9 \u00e8 come se fosse 459,0.**

Le misure di capacit\`a vengono utilizzate nella vita quotidiana per misurare la capacit\`a dei contenitori di quanto liquido ( es. latte, acqua, ecc.) pu\`o contenere. I metri cubi si usano per misurare la quantit\`a d’acqua consumata per uso domestico e per i consumi di gas e /o metano. In fisica i litri vengono usati per misurare volumi di liquidi e gas.

**Esempi :** 50 cl = 0,5 l ; 750 ml = 0,75 l ; 2,3 hl = 230 l ; 1,5 l = 1500 ml ; 1 dal = 100 dl

## **Altre unità di misure usate**

### **- Paesi anglosassoni**

#### **Lunghezze :**

(**mi**) { mile = miglio } terrestre = 1609,344 m (quello marino è 1852 m circa)

(**l**) { line = linea } = 2,12 m

(**yd**) { yard = iarde } 0,9144 m

(**ft**) { foot = piede } = 30,48 cm

(**in**) { inch = pollice } = 2,54 cm

La misura degli schermi dei PC e delle TV viene data in pollici. Dire che uno schermo è 17 " ( 17 pollici) significa che la diagonale di esso misura  $17 \times 2,54 \text{ cm} = 43,18 \text{ cm}$ .

#### **Capacità :**

(**gi**) { gill } = 0,14 l (G B)<sup>[1]</sup> - 0,12 l (USA)

(**pt**) { pint = pinta } = 0,57 l (G B) - 0,47 l (USA)

(**gal**) { gall = galloni } = 4,54 l (GB) – 3,78 l (USA)

(**bb**) { barrell = barile } = 163,65 l (GB) – 119,24 (USA)

### **1 Barile di petrolio = circa 166 litri**

### **-Italia**

**Unità di misura agrarie ( usate in Italia in per la misura di superfici di terreni):**

(**ha**) ettaro =  $10000 \text{ m}^2$  [<sup>2</sup>]

(**Da**) decaro = 10 are =  $1000 \text{ m}^2$

(**a**) ara =  $100 \text{ m}^2$

(**ca**) centiara =  $1 \text{ m}^2$

---

1 Paese o Nazione

2 In alcune regioni, come ad es. la Calabria, si usava anche la tomolata che era la terza parte dell'ettaro.

## Tempo

L'unità di misura di tempo nel SI è il secondo ( s ) che è la 86400 -esima parte di un giorno solare medio, tempo che occorre affinché la terra faccia un giro intorno a se. Il tempo (secondo una definizione della fisica Newtoniana) è uno spettatore che non partecipa ai fenomeni fisici, scorre inesorabilmente per tutti allo stesso modo e non è influenzabile dagli eventi.

La misura di tempo si fa con strumenti (orologi, cronometri) che confrontano il tempo (periodo) di un moto periodico (che avviene e si ripete sempre allo stesso modo , es. l'oscillazione di un pendolo o l'oscillazione del bilanciere nell'orologio) con l'intervallo temporale da misurare. L'orologio conta il numero delle volte che il periodo di oscillazione del bilanciere è contenuto nell'intervallo di tempo da determinare.

Attualmente in fisica il secondo è definito come l'intervallo di tempo impiegato da una particolare onda elettromagnetica, emessa da atomi di cesio 133 ( $^{133}\text{Cs}$ ), compiendo 9.192.631.770 transizioni.

**Unità di misura :** 1 min = minuto = 60 s

1 h = ora = 60 min

1 d = giorno solare medio = 24 h = 24x60 = 1440 min = 1440x60 = 86400 s

1 a = anno 365 g e 6 ore = (365x24+6) = 8766 h = 525960 min = 31557600 s  
circa  $3,16 \times 10^7$  s

1 ms = millisecondo =  $\frac{1}{1000} \text{ di } s = 10^{-3} \text{ s}$

1  $\mu\text{s}$  = microsecondo =  $\frac{1}{1000000} = 10^{-6} \text{ s}$

## Richiami Matematici 2

### *Potenze del dieci*

$10^3$  il 10 si chiama base, mentre il 3 è l'esponente.;

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000;$$

$$10^0 = 1 ; \text{ mentre } 10^1 = 10;$$

$$\text{Potenza con esponente negativo } 10^{-2} = \frac{1}{10^2} = 0,01; \quad 10^{-3} = \frac{1}{10^3} = 0,001;$$

$$\text{prodotto di potenze con la stessa base } 10^4 \times 10^2 = 10^{4+2=6} = 10^6; \quad 10^3 \times 10^{-2} = 10^{3+(-2)=1} = 10 ;$$

$$\text{divisione di potenze con la stessa base } 10^4 : 10^2 = 10^{4-2=2} = 10^2; \quad 10^3 : 10^4 = 10^{3-4=-1} = \frac{1}{10^1} = 0,1$$

;

$$\text{potenza di potenza } (10^2)^3 = 10^6;$$

$$\text{potenza di potenza con esponente frazionario } (10^2)^{1/2} = 10^{2/2=1} = 10; \quad (10^3)^{1/3} = 10^{3/3=1} = 10;$$

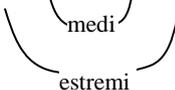
$$\text{La radice di un numero può scriversi come } \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}} \text{ perciò } \sqrt[2]{10^3} = 10^{\frac{3}{2}} ;$$

$$\sqrt[2]{10^2} = 10^{\frac{2}{2}=1} = 10.$$

## Richiami Matematici 3

### *Proporzioni*

La proporzione è l'uguaglianza di due rapporti , cioè di due divisioni:

$$10 : 2 = 25 : 5 \text{ infatti le due divisioni hanno risultato uguale a } 5$$


In una proporzione il prodotto dei medi è uguale al prodotto degli estremi , riferendoci all'esempio il prodotto degli estremi è  $10 * 5 = 50$  , mentre il prodotto dei medi è  $2 * 25 = 50$ , cioè sono uguali.

$$X : 3 = 15 : 5$$

Per trovare la X , poiché il prodotto dei medi deve stessere uguale a quello degli estremi si ha

$$\text{che } 3 * 15 = X * 5 , \text{ quindi } X = \frac{3 \times 15}{5} ; \text{ cioè la X è data dal prodotto dei termini (medi o$$

estremi) in cui non compare la X , diviso l'altro termine degli altri membri dove compare la X.

$$24 : 3 = X : 8 \longrightarrow X = \frac{24 \times 8}{3} = 64 \quad ; \quad 16 : X = 10 : 5 \longrightarrow X = \frac{16 \times 5}{10} = 8 .$$

### Percentuali

- Il 32% significa  $32 = \frac{32}{100} = 0,32$  , cioè 32 su 100.

- Calcolo della percentuale di un numero:

$$\text{Es. il } 25 \% \text{ di } 120 \text{ è uguale a } 120 \times \frac{25}{100} = 30 ;$$

- Per un numero rispetto ad un altro, quale percentuale corrisponde:

Es. su 27 alunni 5 non frequentano, a quale percentuale corrisponde i non frequentanti

$$5 : 27 = X : 100 \text{ ne segue che } X = \frac{5 \times 100}{27} = 18,5 ;$$

- Conoscendo il numero ottenuto (la riduzione) dalla percentuale e la percentuale corrispondente possiamo trovare il valore di partenza ( di cui si è calcolata la percentuale):

Es. 30 € è lo sconto del 20 % , quale era il prezzo originario

$$30 : X = 20 : 100 , \text{ quindi } X = \frac{30 \times 100}{20} = 150 \text{ €} ;$$

- Valore finale, conoscendo quello di partenza e la percentuale si può conoscere il valore finale (complessivo) aumentato della percentuale:

se 1 Kg di mele costa 1,15€ al kilo e c'è un aumento del 25 % possiamo determinare il prezzo

$$\text{finale } 1,15\text{€} + \left( \frac{25}{100} \times 1,15\text{€} \right) = 1,44\text{€} ;$$

In generale  $V_p \times \left( 1 \pm \frac{PS}{100} \right) = V_f$  ,  $V_f$  = Valore finale,  $V_p$  = valore di partenza, PS = percentuale di

sconto

➤ Conoscendo il valore finale e la percentuale di sconto possiamo conoscere il valore di partenza : Es. Se il costo di oggetto è 120 € ed è stato rincarato del 35 % il prezzo iniziale

$$\text{è pari a } V_p + \left( \frac{35}{100} \times V_p \right) = 120\text{€} , \text{ ne segue che } V_p = \frac{V_f}{\left( 1 + \frac{PS}{100} \right)} \text{ In generale)}$$

$$V_p = \frac{120}{\left( 1 + \frac{35}{100} \right)} = 88,88\text{€} ,$$

### ***Cenni sull'Equazioni***

E' l'uguaglianza tra due espressioni. I termini a sinistra dell'uguale si chiamano termini del primo membro, mentre i termini a destra dell'uguale si chiamano termini del secondo membro.

Es  $X - 1 = 4$  . Risolvere l'equazione significa trovare il valore di X che mi renda vera l'uguaglianza. Intuitivamente  $X = 5$  per l'esempio citato.

In genere per risolvere un'equazione usiamo degli artifici matematici che permettono di isolare la X in uno dei due membri. Per far questo usiamo il primo e il secondo principio d'equivalenza.

***Primo principio d'equivalenza:*** se in una equazione data, si aggiunge o si sottrae, ai due membri una stessa espressione algebrica o numero , si ottiene un'equazione equivalente a quella data, cioè che ha la stessa soluzione. Es  $X - 1 = 4$  usando quanto detto  $X - 1 + 1 = 4 + 1$  ,  $X = 5$  ;  
 $X + 2 = 2X - 1$  usando il principio e aggiungendo  $(1 - X)$  abbiamo  
 $X + 2 + (1 - X) = 2X - 1 + (1 - X)$  che risolvendo da  $X + 2 + 1 - X = 2X - 1 + 1 - X$  da cui  
 Otteniamo  $3 = X$  che è la stessa cosa che scrivere  $X = 3$ .

***Secondo principio d'equivalenza:*** se in una equazione data, si moltiplica o divide, i due membri per una stessa espressione algebrica che non contenga l'incognita o per un numero diverso da zero , si ottiene un'equazione equivalente a quella data, cioè che ha la stessa soluzione.

Es.  $3 * X = 2$  usando il secondo principio e dividendo ambo i membri per 3 si ha

$$\frac{3 * X}{3} = \frac{2}{3} \quad \text{da cui segue che } X = \frac{2}{3} .$$

Es.  $\frac{X}{5} = 10$  moltiplicando il primo e secondo membro per 5 si ha  $\frac{X}{5} * 5 = 10 * 5$   
 ne deriva  $X = 50$ .

Il primo e il secondo principio d'equivalenza saranno applicati per ricavare le formule inverse per le leggi (formule) fisiche.

Es.  $S = S_0 + V * t$  che è l'equazione oraria per il moto rettilineo uniforme, dove S è lo spazio,  $S_0$  è lo spazio all'istante  $t = 0$  , V è la velocità e t il tempo. Se volessimo calcolare la V , indicandola con X , l'equazione si trasforma in  $S = S_0 + X * t$  sottraendo  $S_0$  da un lato e dall'altro si ha  
 $S - S_0 = S_0 + X * t - S_0$  quindi risolvendo abbiamo  $S - S_0 = X * t$  , applicando il 2° principio d'equivalenza , dividendo i due membri per t , si ha  $\frac{S - S_0}{t} = X$  .

Per risolvere un'equazione basta semplicemente (nella pratica) spostare i termini da un membro all'altro, in modo da isolare la X , avendo cura d'invertire l'operazione che facevano precedentemente con quella opposta ( se sommava , cambiando il membro sottrae , se

membro divide quindi  $X = \frac{1}{2}$  .

Es.  $4X - 1 = 7$  , spostando (- 1 ) all'altro membro l'equazione diventa  $4 X = 7 + 1$

quindi  $4 X = 8$  e ancora il 4 moltiplica, passando all'altro membro divide  $X = \frac{8}{4} = 2$  .

Es. la densità è uguale a  $d = \frac{m}{V}$  (1) se volessimo trovare m, trasformiamo la nostra relazione in

$d = \frac{X}{V}$  , spostando V al primo membro moltiplica , quindi  $X = d * V$ ; mentre poteva applicarsi

il secondo Principio d'equivalenza e moltiplicando ambo i membri per V si ha  $d \times V = \frac{m}{V} \times V$  ,

quindi  $m = d * V$ .

Se dalla formula (1) volessimo ricavare la V si ottiene  $V = \frac{m}{d}$  .

Es .  $P = m * g$  (2) che è la forza peso , dove m è la massa e si misura in kg , mentre g è

l'accelerazione di gravità ed è uguale a  $9,81 \frac{N}{kg}$  oppure  $\frac{m}{s^2}$  . Se volessimo calcolare la m dalla

(2) si sposta la g al primo membro e divide ,  $\frac{P}{g} = m$  .

**Istituto .....** - .....

**Relazione di laboratorio di Fisica**

**Esperienza N.°** \_\_\_\_\_ **Data esecuzione** \_\_\_\_\_ **Classe** \_\_\_\_\_

**Alunno/a** **Cognome** \_\_\_\_\_ **Nome** \_\_\_\_\_

**Gruppo N.°** \_\_\_\_\_ **Componenti<sup>(3)</sup>:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Titolo** \_\_\_\_\_

**Obiettivo dell'esperimento** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Cenni Teorici:**

**Materiale Utilizzato**

**Strumenti:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Materiale:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3 ) Componenti del gruppo o alunni presenti alla prova pratica e con cui si è eseguito l'esperimento



## EQUIVALENZE DI GRANDEZZE TRA LE DIVERSE UNITA' DI MISURA

### Lunghezze

- 1) 5'900 km = \_\_\_\_\_ dm;
- 2) 250 hm = \_\_\_\_\_ mm
- 3) 0,27 dm = \_\_\_\_\_ mm
- 4) 0,0096 mm = \_\_\_\_\_ cm
- 5) 4'200 km = \_\_\_\_\_ hm
- 6) 350 hm = \_\_\_\_\_ km
- 7) 0,81 mm = \_\_\_\_\_ dm
- 8) 940 hm = \_\_\_\_\_ km
- 9) 351,32 m = \_\_\_\_\_ km
- 10) 0,81 dm = \_\_\_\_\_ dam
- 11) 0,0096 mm = \_\_\_\_\_ cm
- 12) 4'200 km = \_\_\_\_\_ hm
- 13) 2'800 km = \_\_\_\_\_ dm
- 14) 0,81 dm = \_\_\_\_\_ hm
- 15) 0,034 mm = \_\_\_\_\_ dm
- 16) 7 dam = \_\_\_\_\_ mm
- 17) 36 dam = \_\_\_\_\_ mm
- 18) 0,4 m = \_\_\_\_\_ cm
- 19) 7,8 m = \_\_\_\_\_ dam
- 20) 7,3 hm \_\_\_\_\_ cm

### Massa

- 21) 80 dag = \_\_\_\_\_ kg
- 22) 2700 kg = \_\_\_\_\_ Mg
- 23) 0,017 cg = \_\_\_\_\_ dg
- 24) 80 T = \_\_\_\_\_ mg
- 25) 0,36 dg = \_\_\_\_\_ cg
- 26) 0,069 cg = \_\_\_\_\_ g
- 27) 14 dag = \_\_\_\_\_ hg
- 28) 0,79 dg = \_\_\_\_\_ hg

- 29) 6,9 g = \_\_\_\_\_ dag
- 30) 500 kg = \_\_\_\_\_ hg
- 31) 0,064 mg = \_\_\_\_\_ dg
- 32) 180 hg = \_\_\_\_\_ mg
- 33) 0,06 dg = \_\_\_\_\_ dag
- 34) 0,0019 mg = \_\_\_\_\_ cg
- 35) 2900 kg = \_\_\_\_\_ Q
- 36) 4'700 kg = \_\_\_\_\_ dag
- 37) 89 dag = \_\_\_\_\_ dg
- 38) 0,01 cg = \_\_\_\_\_ g
- 39) 5,6 g = \_\_\_\_\_ cg
- 40) 6'000 kg = \_\_\_\_\_ hg
- 41) 0,002 cg = \_\_\_\_\_ dg
- 42) 0,52 dg = \_\_\_\_\_ dag
- 43) 0,67 dg = \_\_\_\_\_ mg

### Capacità

- 44) 0,57 dl = \_\_\_\_\_ hl
- 45) 69 dal = \_\_\_\_\_ hl
- 46) 390 hl = \_\_\_\_\_ ml
- 47) 290 hl = \_\_\_\_\_ dl
- 48) 0,73 dl = \_\_\_\_\_ dal
- 49) 0,026 cl = \_\_\_\_\_ ml
- 50) 7,5 l = \_\_\_\_\_ hl
- 51) 0,77 ml = \_\_\_\_\_ cl
- 52) 170 hl = \_\_\_\_\_ dal
- 53) 2,2 l = \_\_\_\_\_ dal
- 54) 2,2 l = \_\_\_\_\_ dl
- 55) 210 hl = \_\_\_\_\_ ml
- 56) 2,7 l = \_\_\_\_\_ dl
- 57) 0,0093 ml = \_\_\_\_\_ cl
- 58) 0,74 dl = \_\_\_\_\_ hl
- 59) 42 dal = \_\_\_\_\_ hl
- 60) 67 dal = \_\_\_\_\_ hl

61) 250 hl = \_\_\_\_\_ cl

62) 8 dal = \_\_\_\_\_ dl

63) 0,81 dl = \_\_\_\_\_ hl

64) 740 hl = \_\_\_\_\_ l

65) 900 hl = \_\_\_\_\_ ml

**Superficie**

66) 5'000 hm<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ dam<sup>2</sup>

67) 4,8 m<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ mm<sup>2</sup>

68) 3,2 m<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ dam<sup>2</sup>

69) 5,9 m<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>

70) 42'000 hm<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

71) 6 m<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ dm<sup>2</sup>

72) 64'000 hm<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ dam<sup>2</sup>

73) 0,037 dm<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>

74) 670 dam<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ km<sup>2</sup>

75) 0,052 dm<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

76) 3,4 m<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ hm<sup>2</sup>

77) 130 dam<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ hm<sup>2</sup>

78) 60 dam<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ km<sup>2</sup>

79) 0,061 dm<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>

80) 64'000 hm<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ km<sup>2</sup>

81) 40 dam<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ hm<sup>2</sup>

82) 0,015 dm<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ mm<sup>2</sup>

83) 710 dam<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ dm<sup>2</sup>

84) 610 dam<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

85) 9,8 m<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ mm<sup>2</sup>

86) 6,8 m<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>

87) 700 dam<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

88) 720 dam<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ hm<sup>2</sup>

89) 3,1 m<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ hm<sup>2</sup>

90) 300 dam<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

91) 34'000 hm<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ km<sup>2</sup>

**Volume**

92.) 7,5 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ mm<sup>3</sup>

93.) 0,048 dm<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

94.) 520 dam<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

95.) 0,024 dm<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ mm<sup>3</sup>

96.) 0,046 dm<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ mm<sup>3</sup>

97.) 0,7 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ mm<sup>3</sup>

98.) 200 dam<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ dm<sup>3</sup>

99.) 530 dam<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

100.) 550 dam<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ hm<sup>3</sup>

101.) 0,071 dm<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

102.) 65'000 hm<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ dam<sup>3</sup>

103.) 8,4 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ dam<sup>3</sup>

104.) 4,1 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

105.) 3,9 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ mm<sup>3</sup>

106.) 5'000 hm<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ dam<sup>3</sup>

107.) 18 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ dm<sup>3</sup>

108.) 4,8 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ mm<sup>3</sup>

109.) 0,04 dm<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

110.) 1,8 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ dm<sup>3</sup>

111.) 210 dam<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ dm<sup>3</sup>

112.) 2,4 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ dam<sup>3</sup>

**Volume e capacità (acqua distillata a 4 °C )**

113) 2,3 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ l

114) 50 cm<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ l

115) 34 ml = \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

116) 4,5 dm<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ cl