

# La misura

## Cos'è una grandezza e come si misura

---

Una delle fasi più importanti e delicate del metodo scientifico è la raccolta dei dati e delle informazioni. La conoscenza del mondo che ci circonda avviene attraverso i sensi (vista, udito, tatto, olfatto, gusto). Le informazioni provenienti dagli organi di senso sono elaborate dal cervello e trasformate in percezioni.

La percezione può essere definita come il processo che coinvolge l'intero organismo e che permette al cervello di organizzare i dati sensoriali e di elaborarli in forme note.

La capacità di percepire un oggetto con la vista, ad esempio, non dipende solo da quello che il nostro occhio vede, ma anche da quello che il cervello elabora.

Anche per questo motivo, per interpretare correttamente la realtà attraverso il metodo scientifico, occorre utilizzare sistemi e strumenti di misura.

Dalla necessità di **misurare** le lunghezze, le superfici, volumi e capacità sono nate le prime unità di misura. Tutte le quantità che siano in un qualche modo misurabili sono dette grandezze.

*Una grandezza è una proprietà che può essere espressa numericamente tramite una misura.*

Si possono confrontare lunghezze con lunghezze e superfici con superfici ma non ha senso confrontare la misura di un intervallo di tempo con una superficie o un volume. Due grandezze dello stesso tipo sono dette omogenee.

*Due grandezze sono omogenee se sono dello stesso tipo. Tra grandezze omogenee è possibile eseguire confronti e operare con loro.*

Per misurare una grandezza occorre stabilirne un'altra, omogenea con questa, come riferimento. La grandezza presa come **campione** prende il nome di **unità di misura**.

Le unità di misura furono scelte inizialmente legandole a parti del corpo. Il **cubito** era dato dalla distanza tra il gomito e la punta del dito più lungo della mano, la **spanna** è data dalla lunghezza, a mano aperta, del segmento che unisce pollice e mignolo e così per il **palmo** e per il **piede**.

Queste misure variando da persona a persona non erano standard.

Il commercio e lo scambio d'informazioni era ostacolato da questa variabilità venendo usato lo stesso nome per valori che erano diversi.

Sistemi approssimativi o variabili da località erano fonte di errori e frodi.

Era necessario trovare un sistema comune. Con l'avvento del metodo sperimentale e il sempre maggior scambio di merci e d'informazioni tra scienziati di diversa nazionalità, questa divenne una necessità.

*Misurare significa confrontare una grandezza, definita unità di misura, con una grandezza dello stesso tipo.*

Disponendo di un'unità di misura, si perviene alla misura di una grandezza utilizzando uno strumento, opportunamente tarato con l'unità di misura di riferimento, e seguendo una metodologia operativa adatta.

Uno **strumento di misura** è un dispositivo più o meno complesso costruito per effettuare misurazioni. Uno strumento di misura deve essere sensibile alla grandezza da misurare, affidabile e preciso.

*Un'unità di misura è una quantità convenzionale di una grandezza, utilizzata come riferimento per attribuire un valore alla grandezza da misurare.*

## Il sistema metrico decimale

I primi sistemi di misura erano tra loro incompatibili. Ogni località ne disponeva di propri.

Il commercio e lo scambio d'informazioni era ostacolato da queste diversità. Sistemi incompatibili erano, inoltre, fonte di errori e frodi. Pochi esperti erano in grado di passare da un sistema all'altro e di maneggiare pesi, monete e misure.

La scelta delle unità di misura per misurare le grandezze ha subito diverse vicissitudini nel tempo ma l'obiettivo che si è perseguito è stato quello di giungere a unità condivise e standard per tutti.

### *Scienze e storia*

*Per le misure lineari a Bergamo si usava un tempo il braccio mercantile pari a 0,659319 metri, mentre a Ravenna la stessa misura era pari a 0,643138 metri e a Carrara a 0,619725 metri.*

*Un palmo a Roma era 0,223422 metri e Napoli 0,26367 metri.*

L'universo mondo è sempre più connesso e gli scambi tra paesi richiedono regole e unità di misura comuni.

L'Assemblea Nazionale di Parigi incaricò una commissione, di cui era presidente il matematico Joseph-Louis Lagrange e membro il fisico e astronomo Pierre Simon de Laplace, di fissare le unità di misura e i relativi campioni di lunghezza, tempo e massa.

Furono fissati dei campioni naturali che consentissero, a chiunque ne avesse necessità e disponesse degli strumenti opportuni, la riproduzione delle unità campione.

### *Matematica e storia*

*Joseph-Louis Lagrange (Torino, 25/1/1736 – Parigi, 10/4/1813), è stato un matematico e astronomo, nato in Italia e che ha lavorato spartendosi tra Berlino e Parigi. Fu presidente della commissione cui era stato affidato il compito di fissare un nuovo sistema di pesi e misure.*

Fu la Francia per prima a dotarsi nel 1795 di un primo sistema uniforme, il sistema metrico decimale. Il sistema divenne operativo nel 1801.

Nel 1875, i rappresentanti di 17 paesi, si riunirono a Parigi per approvare la “Convenzione sul metro” e adottarne l'unità per la misura delle lunghezze. Nasce allora l'organismo internazionale di **metrologia**: la Conférence générale des poids et mesures (CGPM). Nasce, proprio da quest'organismo, nel 1961 il **Sistema internazionale** di unità di misura (**SI - International System of Units**).

### *Matematica e storia*

*Pierre-Simon Laplace, (Beaumont-en-Auge, 23/3/1749 – Parigi, 5/3/1827), è stato un matematico, fisico e astronomo francese. Fu membro della Commissione cui era stato affidato il compito di fissare un nuovo sistema di pesi e misure.*

In Italia ne è stato reso obbligatorio l'uso nel 1976 in tutti gli atti pubblici e dal 1990 le uniche misure ammesse sono quelle del SI.

In Inghilterra e negli USA sono ancora utilizzati i sistemi tradizionali non decimali. Tali sistemi utilizzando delle unità di misura dette **anglosassoni**.

Sono usati altri sistemi non decimali per il tempo e per gli angoli.

La scelta delle unità campione del Sistema Internazionale è stata fatta facendo riferimento a grandezze fisiche e facilmente valutabili con i nostri sensi.

Il Sistema internazionale di unità di misura si basa su sette grandezze fondamentali, assunte come indipendenti, ed è noto come **sistema metrico decimale**.

La parola “metrico” deriva dal greco misurare e la parola “decimale” fa riferimento alla base del sistema di relazione tra le misure che sono multiple o sottomultiple del dieci.

Ad eccezione del chilogrammo, multiplo del grammo, tutte le unità di riferimento sono definite in conformità a fenomeni naturali misurabili.

Quantità base	Nome dell'unità nel SI	Simbolo dell'unità nel SI
Lunghezza (l)	metro	m
Massa (m)	chilogrammo	kg
Intervallo di tempo (t)	secondo	s
Intensità di corrente elettrica (I, i)	ampere	A
Temperatura termodinamica (T)	kelvin	K
Quantità di sostanza (n)	mole	mol
Intensità luminosa (I <sub>v</sub> )	candela	cd

Tutte le altre grandezze e le relative unità di misura derivano dalle sette unità di riferimento.

Le grandezze derivate, che spesso hanno una loro denominazione e un loro simbolo per l'unità di misura, derivano da queste grandezze di base ed è possibile scrivere un'equivalenza in termini di unità fondamentali del SI.

*Esempio*  
 L'area (A) è una grandezza derivata e l'unità di misura adottata è il metro quadrato (m<sup>2</sup>). Derivata dal metro come semplice moltiplicazione.  
 Il volume (V) è pure una grandezza derivata e l'unità di misura adottata è il metro cubo (m<sup>3</sup>).  
 La velocità (v) è una grandezza derivata ed è espressa in metri il secondo (m/s – m s<sup>-1</sup>).

Il SI detta regole di scrittura e stabilisce i simboli e il loro uso, proprio per fornire un modo uniforme e condiviso per le misure.

Il simbolo di misura va posto sempre dopo il valore. Fa eccezione il simbolo di valuta che precede il valore. I simboli vanno scritti privi di punto.

*Esempio*  
 20 cm (corretto) Sono errate le forme 20 cm. e cm 20

Ogni unità del SI è suddivisa in parti uguali secondo i multipli del 10 per ottenere i suoi **sottomultipli** ed è moltiplicata sempre per multipli di 10 per ottenerne i suoi **multipli**.

Per rispondere alla necessità di poter effettuare misure molto grandi e molto piccole e di poterle scrivere in modo agevole, il sistema internazionale si è dotato di **prefissi**.

La scrittura delle unità di misura deve essere minuscola (kg e non Kg) e non deve riportare accenti o altri caratteri particolari (amper e non ampère o Ampere). Fanno eccezione le unità di misura che derivano da nome di persona (C per coulomb – da Charles Augustin de Coulomb (Angoulême, 14/6/1736 – Parigi, 23/8/1806), ingegnere e fisico francese).

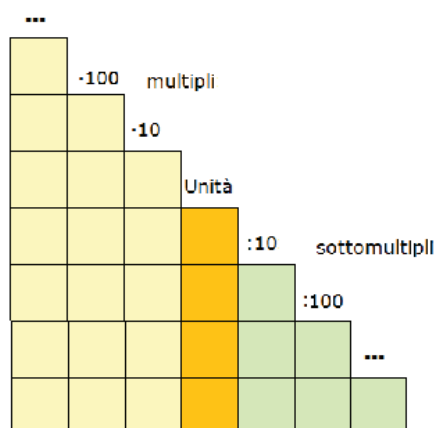


Tabella dei prefissi del Sistema Internazionale (SI - International System of Units)

nome	simbolo	fattore	
yotta	<b>Y</b>	$10^{24}$	1.000.000.000.000.000.000.000.000
zetta	<b>Z</b>	$10^{21}$	1.000.000.000.000.000.000.000
exa	<b>E</b>	$10^{18}$	1.000.000.000.000.000.000
peta	<b>P</b>	$10^{15}$	1.000.000.000.000.000 (un milione di miliardi)
tera-	<b>T</b>	$10^{12}$	1.000.000.000.000
giga-	<b>G</b>	$10^9$	1.000.000.000 (un miliardo)
mega-	<b>M</b>	$10^6$	1.000.000
chilo- kilo-	<b>k</b>	$10^3$	1.000
etto-	<b>h</b>	$10^2$	100
deca-	<b>da</b>	$10^1$	10
unità-		$10^0$	1
deci-	<b>d</b>	$10^{-1}$	0,1 (1/10)
centi-	<b>c</b>	$10^{-2}$	0,01 (1/100)
milli-	<b>m</b>	$10^{-3}$	0,001 (1/1000)
micro-	<b>μ</b>	$10^{-6}$	0,000.001 (1/1.000.000)
nano-	<b>n</b>	$10^{-9}$	0,000.000.001 (un miliardesimo)
pico-	<b>p</b>	$10^{-12}$	0,000.000.000.001
femto-	<b>f</b>	$10^{-15}$	0,000.000.000.000.001 (un milionesimo di miliardesimo)
atto-	<b>a</b>	$10^{-18}$	0,000.000.000.000.000.001
zepto	<b>z</b>	$10^{-21}$	0,000.000.000.000.000.000.001
yocto	<b>y</b>	$10^{-24}$	0,000.000.000.000.000.000.000.001

Il prefisso va anteposto al simbolo dell'unità di misura sia si tratti di una delle sette fondamentali sia si tratti di un'unità derivata.

I prefissi non possono essere composti uno dopo l'altro e occorre prestare molta attenzione al fatto che alcuni sono minuscoli e altri maiuscoli.

Approfondimenti: [http://it.wikipedia.org/wiki/Misura\\_metrologia](http://it.wikipedia.org/wiki/Misura_metrologia)

Approfondimenti: [http://it.wikipedia.org/wiki/Strumento\\_di\\_misura](http://it.wikipedia.org/wiki/Strumento_di_misura)

Approfondimenti: [http://it.wikipedia.org/wiki/Unità\\_di\\_misura](http://it.wikipedia.org/wiki/Unità_di_misura)

## Misure di lunghezza.

L'unità di misura della lunghezza è il **metro**. Il simbolo è [m].

Il metro è una delle sette unità fondamentali del sistema internazionale di misura.

Al museo dei pesi e delle misure di Sèvres è conservato il metro campione, definito come distanza tra due linee su una barra campione di platino-iridio, e usato dal 1886 al 1960 e pari a  $1/10.000.000$  del meridiano terrestre. Vista l'incertezza di tale misura, questa definizione fu sostituita nel 1983 dalla distanza percorsa dalla luce nel vuoto in un intervallo pari a  $1/299.792.458$  di secondo.



Prototipo internazionale del metro (Wikipedia).

	Unità di misura	Simbolo	Fattore	Equivalenza
multipli	megametro	Mm	$10^6$	1.000.000 m
	chilometro	km	$10^3$	1.000 m
	ettometro	hm	$10^2$	100 m
	decametro	dam	$10^1$	10 m
unità	metro	m	$10^0$	
sottomultipli	decimetro	dm	$10^{-1}$	$\left(\frac{1}{10}\right) = 0,1 m$
	centimetro	cm	$10^{-2}$	$\left(\frac{1}{100}\right) = 0,01 m$
	millimetro	mm	$10^{-3}$	$\left(\frac{1}{1000}\right) = 0,001 m$

Per trasformare una misura di lunghezza da un'unità a un'altra unità di cui è multipla, si moltiplica per il fattore 10, 100, 1.000, ..., secondo quante posizioni separano le due unità.

$$1 \text{ m} \xrightarrow{\cdot 10} 10 \text{ dm}$$

Per trasformare una misura di lunghezza da un'unità a un'altra unità di cui è sottomultipla, si divide per 10, 100, 1.000, ..., secondo quante posizioni separano le due unità.

$$1 \text{ m} \xrightarrow{: 10} 0,1 \text{ dam}$$

Queste operazioni, che costituiscono delle uguaglianze tra due misure, sono dette **equivalenze**.

Esempi

$$35 \text{ m} \rightarrow \cdot 10 \rightarrow 350 \text{ dm}$$

$$2 \text{ km} \rightarrow \cdot 10.000 \rightarrow 20.000 \text{ dm}$$

$$12 \text{ cm} \rightarrow : 100 \rightarrow 0,12 \text{ m}$$

$$300 \text{ m} \rightarrow : 1.000 \rightarrow 0,3 \text{ km}$$

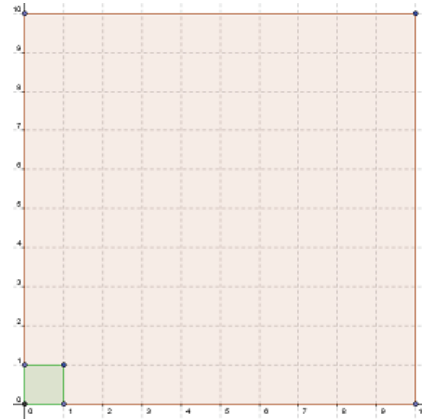
## Misure di superficie.

L'unità di misura delle superfici è il **metro quadrato**. Il simbolo è  $[m^2]$ .

E' per definizione l'area compresa in un quadrato che abbia il lato lungo un metro.

E' una grandezza derivata del SI.

I multipli e i sottomultipli del metro quadrato vanno di 100 in 100 proprio perché sono misure di superficie.



	Unità di misura	Simbolo	Fattore	Equivalenza
multipli	chilometro quadrato	$km^2$	$10^6$	$1.000.000 m^2$
	ettometro quadrato	$hm^2$	$10^4$	$10.000 m^2$
	decametro quadrato	$dam^2$	$10^2$	$100 m^2$
unità	metro quadrato	$m^2$	$10^0$	
sottomultipli	decimetro quadrato	$dm^2$	$10^{-2}$	$\left(\frac{1}{10}\right)^2 = 0,01 m^2$
	centimetro quadrato	$cm^2$	$10^{-4}$	$\left(\frac{1}{100}\right)^2 = 0,0001 m^2$
	millimetro quadrato	$mm^2$	$10^{-6}$	$\left(\frac{1}{1000}\right)^2 = 0,000001 m^2$

Per trasformare una misura di superficie da un'unità a un'altra unità di cui è multipla, si moltiplica per il fattore 100, 10.000, 1.000.000, ..., secondo quante posizioni separano le due unità.

$$1 m \xrightarrow{\cdot 100} 100 dm^2 \qquad 1 m \xrightarrow{\cdot 10000} 10000 cm^2$$

Per trasformare una misura di superficie da un'unità a un'altra unità di cui è sottomultipla, si divide per 100, 10.000, 1.000.000, ..., secondo quante posizioni separano le due unità.

$$1 m \xrightarrow{:100} 0,01 dam^2 \qquad 1 m \xrightarrow{:10000} 0,000001 hm^2$$

### Esempi

$$2,7 cm^2 \rightarrow \cdot 100 \rightarrow 270 mm^2$$

$$12 m^2 \rightarrow \cdot 10.000 \rightarrow 120.000 cm^2$$

$$6 dam^2 \rightarrow : 10.000 \rightarrow 0,0006 km^2$$

$$314 dm^2 \rightarrow : 100 \rightarrow 3,14 m^2$$

Sono utilizzate in **agrimensura** anche l'**ara**, la **centiara** e l'**ettaro**.

Unità di misura	Simbolo	Equivalenza
ettaro	<b>ha</b>	100 a = 10.000 m <sup>2</sup>
ara	<b>a</b>	100 m <sup>2</sup>
centiara	<b>ca</b>	0,01 a = 1 m <sup>2</sup>

Un metro quadrato equivale a 0,0001 ettari, a 0,01 are e a 1 centiara.

Esempi

4,7 *ha* → · 100 → 470 *a*

1.200 *ca* → : 10.000 → 0,12 *ha*

## Misure di volume.

L'unità di misura del volume è il metro **cubo**. Il simbolo è  $[m^3]$ .

E' per definizione il volume compreso all'interno di un cubo il cui spigoli sia di un metro. E' una grandezza derivata del SI.

I multipli e i sottomultipli del metro quadrato vanno di 1.000 in 1.000 proprio perché sono misure di volume.

	Unità di misura	Simbolo	Fattore	Equivalenza
multipli	chilometro cubo	$km^3$	$10^9$	$1.000.000.000 m^3$
	ettometro cubo	$hm^3$	$10^6$	$1.000.000 m^3$
	decametro cubo	$dam^3$	$10^3$	$1.000 m^3$
Unità	metro cubo	$m^3$	$10^0$	
sottomultipli	decimetro cubo	$dm^3$	$10^{-3}$	$\left(\frac{1}{10}\right)^3 = 0,001 m^3$
	centimetro cubo	$cm^3$	$10^{-6}$	$\left(\frac{1}{100}\right)^3 = 0,000001 m^3$
	millimetro cubo	$mm^3$	$10^{-9}$	$\left(\frac{1}{1000}\right)^3 = 0,000000001 m^3$

Per trasformare una misura di volume da un'unità a un'altra unità di cui è multipla, si moltiplica per il fattore 1.000, 1.000.000, ..., secondo quante posizioni separano le due unità.

$$1 m^3 \xrightarrow{\cdot 1000} 1000 dm^3$$

$$1 m^3 \xrightarrow{:1000} 0,001 hm^3$$

Per trasformare una misura di volume da un'unità a un'altra unità di cui è sottomultipla, si divide per 1.000, 1.000.000, ..., secondo quante posizioni separano le due unità.

Esempi

$$7 cm^3 \rightarrow \cdot 1.000.000 \rightarrow 7.000.000 dm^3$$

$$4,5 dam^3 \rightarrow \cdot 1.000.000 \rightarrow 4.500.000 dm^3$$

$$13 cm^3 \rightarrow : 1.000.000 \rightarrow 0,000013 km^3$$

$$3,4 m^3 \rightarrow : 1000 \rightarrow 0,0034 m^3$$

Il litro è, pure, un'unità di volume. Non è del SI ed equivale a  $1 dm^3$ .

Un litro corrisponde a un cubo che abbia lo spigolo di 10 cm.

Gli strumenti graduati per la misura della capacità volumetrica riportano spesso ambedue le scale.

Esempi

$$1 l = 1 dm^3$$

$$1 l = 0,001 m^3$$

$$1 l = 1.000 dm^3$$

$$1 l = 1.000.000 cm^3$$



## Misure di capacità.

L'unità di misura della capacità è il **litro**. Il simbolo è [l]. Si usa anche la lettera L nella versione maiuscola per non confondere quest'unità di misura con il numero 1.

Non è una grandezza del SI ma è tra quelle accettata per essere utilizzata con il sistema internazionale.

	Unità di misura	Simbolo	Fattore	Equivalenza
multipli	megalitro	Ml	$10^6$	1.000.000 l
	chilolitro	kl	$10^3$	1.000 l
	ettolitro	hl	$10^2$	100 l
	decalitro	dal	$10^1$	10 l
unità	litro	l	$10^0$	(1 dm <sup>3</sup> )
sottomultipli	decilitro	dl	$10^{-1}$	$\left(\frac{1}{10}\right) = 0,1 l$
	centilitro	cl	$10^{-2}$	$\left(\frac{1}{100}\right) = 0,01 l$
	millilitro	ml	$10^{-3}$	$\left(\frac{1}{1000}\right) = 0,001 l$

Per trasformare una misura di capacità da un'unità a un'altra unità di cui è multipla, si moltiplica per il fattore 10, 100, 1.000, ..., secondo quante posizioni separano le due unità.

$$\begin{array}{ccc} & \cdot 10 & \\ & \text{↘} & \\ 1 \text{ l} & & 10 \text{ dl} \end{array}$$

Per trasformare una misura di capacità da un'unità a un'altra unità di cui è sottomultipla, si divide per 10, 100, 1.000, ..., secondo quante posizioni separano le due unità.

$$\begin{array}{ccc} & : 10 & \\ & \text{↘} & \\ 1 \text{ l} & & 0,1 \text{ dl} \end{array}$$

### Esempi

$$5 \text{ dl} \rightarrow \cdot 100 \rightarrow 500 \text{ ml}$$

$$4,1 \text{ l} \rightarrow \cdot 100 \rightarrow 410 \text{ cl}$$

$$1,2 \text{ cl} \rightarrow : 100 \rightarrow 0,012 \text{ l}$$

$$3,7 \text{ l} \rightarrow : 100 \rightarrow 0,037 \text{ hl}$$

## Misure di massa.

L'unità di misura della massa è il **chilogrammo**. Il simbolo è [kg].

E' una delle sette unità fondamentali del sistema internazionale di misura.

E' l'unica grandezza del SI con un prefisso ( $k=10^3$ ), essendo il grammo considerato troppo piccolo per l'uso. Il chilogrammo prototipo è un cilindro di platino-iridio conservato a Sèvres in Francia.

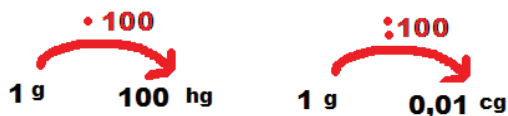
Massa e peso sono spesso confusi e ritenuti sinonimi. Massa e peso sono due grandezze diverse. Noi utilizziamo il chilogrammo come unità di misura del peso e possiamo ritenere sulla Terra trascurabile la differenza con la massa. Il peso è legato alla forza di gravità. La forza di gravità non è uniforme ma varia, diminuisce andando dai poli all'equatore e nello stesso modo diminuisce alzandosi di quota. Solo al livello del mare la forza di attrazione è uguale alla massa di un corpo.

	Unità di misura	Simbolo	Fattore	Equivalenza
	megagrammo (tonnellata)	Mg (t)	$10^6$	1.000.000 g = 1.000 kg
unità	chilogrammo	kg	$10^3$	1.000 g
multipli	ettogrammo	hg	$10^2$	100 g = 0,1 kg
	decagrammo	dag	$10^1$	10 g = 0,01 kg
	grammo	g	$10^0$	1 g = 0,001 kg
	decigrammo	dg	$10^{-1}$	$\left(\frac{1}{10}\right) = 0,1 g = 0,0001 kg$
	centigrammo	cg	$10^{-2}$	$\left(\frac{1}{100}\right) = 0,01 g = 0,00001 kg$
	milligrammo	mg	$10^{-3}$	$\left(\frac{1}{1000}\right) = 0,001 g = 0,000001 kg$

Per trasformare una misura da un'unità a un'altra unità di cui è multipla, si moltiplica per il fattore 10, 100, 1.000, ..., secondo quante posizioni separano le due unità.



Per trasformare una misura da un'unità a un'altra unità di cui è sottomultipla, si divide per 10, 100, 1.000, ..., secondo quante posizioni separano le due unità.



### Esempi

$34 \text{ kg} \rightarrow \cdot 100 \rightarrow 3400 \text{ dag}$   
 $0,7 \text{ kg} \rightarrow \cdot 10 \rightarrow 70 \text{ dag}$   
 $4 \text{ cg} \rightarrow : 10 \rightarrow 0,4 \text{ dg}$   
 $5,9 \text{ dg} \rightarrow : 100 \rightarrow 0,059 \text{ dag}$

Sono utilizzate le voci **quintale** e **tonnellata** per riferirsi ai pesi in Italia e in Europa. Sono unità non parte del SI ma tollerate. Il loro uso è sconsigliato.

Unità di misura	Simbolo	Equivalenza
tonnellata	t	1.000 kg = 1.000.000 g = 10 q = 1 Mg
quintale	q	100 kg = 100.000 g = 0,1 t
chilogrammo	kg	

Un metro quadrato equivale a 0,0001 ettari, a 0,01 are e a 1 centiara.

**Esempi**

$12 t \rightarrow 1000 \rightarrow 12.000 kg$

$31.000 kg \rightarrow 1000 \rightarrow 31 t$

$150 kg \rightarrow 100 \rightarrow 1,5 q$

## Stima di una misura ed errori di misurazione.

---

E' spesso richiesto un valore indicativo di una misura senza che per questo si debba ricorrere a una vera misurazione.

Se, per esempio, dobbiamo sapere quanto è alto un grande albero, non possiamo abbatterlo per misurarlo! Si dovrà ricorrere ad una **stima**.

Stimare significa misurare una certa grandezza non attraverso uno strumento di misura ma attraverso i sensi (ad esempio la vista, per lunghezze). La stima sarà tanto più precisa quanto più il rilevatore avrà esperienza nel confrontare grandezze note con la grandezza da stimare.

Può essere richiesto di stimare, ad esempio, quante persone possa stare in una stanza e quanto possa distare qualcosa posto in lontananza.

L'effettiva misurazione potrà poi confermare o no la stima fatta.

Se la stima è imprecisa per definizione, l'operazione di prendere delle misure ha essa stessa insito un grado d'incertezza che si traduce in un inevitabile errore di misurazione.

E' difficile, infatti, che la misura fatta sia esattamente multipla dell'unità di misura utilizzata o di un suo multiplo o sottomultiplo.

S'introduce per questo un'approssimazione scegliendo l'unità che più si avvicina alla misura effettuata.

Se si sceglie la misura inferiore al valore indicato, si **approssima per difetto**, mentre se si sceglie la misura superiore al valore indicato, si **approssima per eccesso**.

**Esempi**

*Misurando con un righello una dimensione di un foglio di carta rilevi che sia lungo 123 mm e qualcosa.*

*Indicando 123 mm approssimi per difetto.*

*Indicando 124 mm approssimi per eccesso.*

Vi sono errori di misura legati sia all'aspetto strumentale, principalmente dovuti alla risoluzione dello strumento utilizzato, sia a quello metodologico.

Vi sono errori casuali che possono essere minimizzati eseguendo misure ripetute e sistematici che, se individuati, occorre eliminare.

In ambito scientifico sono prese numerose misure per avere la certezza della bontà delle stesse e per minimizzare gli errori.

## Operazioni con le misure di grandezze.

Avendo misure relative a una grandezza è possibile eseguire, se necessario, le comuni operazioni aritmetiche.

E' possibile sommare misure di lunghezza di una spezzata per ottenere il perimetro di un campo o di un appezzamento di terreno.

Ci sono alcune avvertenze cui prestare attenzione.

### Addizioni e sottrazioni

Eseguire operazioni di addizione e sottrazione tra grandezze dello stesso tipo è sempre possibile e il risultato è omogeneo alle grandezze date.

Tutte le misure devono essere espresse nello stesso multiplo o sottomultiplo dell'unità di misura, qualora non siano già dati nella stessa unità di misura.

L'unica ulteriore avvertenza è di allineare nella somma e della differenza la virgola decimale.

Non hanno senso addizioni e sottrazioni tra grandezze non omogenee.

*Esempio*

$$3 \text{ m} + 30 \text{ cm} = 300 \text{ cm} + 30 \text{ cm} = 330 \text{ cm}$$

$$34,6 \text{ cm} + 0,04 \text{ dam} = 34,6 \text{ cm} + 40 \text{ cm} = 74,6 \text{ cm}$$

### Moltiplicazioni

Non sempre moltiplicazioni tra grandezze omogenee e non omogenee ha senso.

Solo in alcuni casi si ottiene una grandezza derivata.

Ne sono un esempio, la misura di superficie trovata come prodotto di due misure di lunghezza, per aree di forma rettangolare, o la misura del volume che si ottiene moltiplicando la superficie di base di una stanza per la sua altezza.

*Esempio*

Una stanza rettangolare di 6 m per 5 m ha un'area di  $30 \text{ m}^2$  ( $6 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} = 30 \text{ m}^2$ ).

Una stanza rettangolare con una superficie di  $30 \text{ m}^2$  e alta 2,80 m ha un volume di  $84 \text{ m}^3$ . In dettaglio: ( $30 \text{ m}^2 \cdot 2,8 \text{ m} = 84 \text{ m}^3$ ).

Moltiplicare una misura per un valore numerico significa trovarne un suo multiplo. Il risultato è espresso nella stessa unità di misura di partenza.

*Esempio*

La distanza casa scuole è di 450 m. La distanza che si percorre in andata e ritorno è di 900 m.

In dettaglio ( $450 \text{ m} \cdot 2 = 900 \text{ m}$ ).

### Divisioni

La divisione tra grandezze omogenee, espresse nella stessa unità di misura, può essere eseguita e origina un **numero puro**.

Ne è un esempio, il calcolo che occorre eseguire per trovare il numero di piastrelle che servono per coprire una superficie una volta che siano noti il valore della superficie da piastrellare e la superficie di una piastrella. Il valore ottenuto non è una misura di superficie ma il numero di piastrelle.

Non sempre la divisione tra grandezze non omogenee ha senso.

*Esempio*

Un segmento è lungo 20 cm e una misura 10 cm.

$$20 \text{ cm} : 10 \text{ cm} = 2$$

Il numero 2 è un numero puro e indica che un segmento è il doppio dell'altro comunque lo misurate.

Dividere una misura per un valore numerico significa trovarne una sua parte. Il risultato è espresso nella stessa unità di misura di partenza.

*Esempio*

*Il un agara ciclistica si percorrono 20 giri di un percorso per un totale di 300 km. Quale distanza che si percorre in un giro?*

*In dettaglio (300 km : 20 = 30: 2 = 15 km).*

## Riferimenti utili

---

Per mantenersi aggiornati e avere dei riferimenti certi su come operare con le unità di misura, si può fare riferimento ai documenti di organismi sovranazionali che si occupano proprio di questo. Hanno la funzione di uniformare l'uso degli standard e di risolvere i dubbi di utilizzo, emanando nuove e condivise specifiche.



Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.R.I.M).  
<http://www.inrim.it/>

L'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.R.I.M) è ente pubblico nazionale, afferente al Ministero dell'Università e della Ricerca, con il compito di svolgere e promuovere attività di ricerca scientifica nei campi della metrologia.



Bureau International des Poids et Mesures.  
<http://www.bipm.org/>

Il Bureau international des poids et mesures (BIPM) ha sede a Parigi (Francia). E' stato creato dalla Convention du Mètre nel 1875 da 17 paesi fondatori (2009, 53 stati membri). Ha lo scopo di assicurare ai paesi membri norme condivise in metrologia.



International Standards for Business, Government and Society.  
<http://www.iso.org>

L'International Standard ISO 31 (Quantities and units, International Organization for Standardization, 1992) rappresenta una sicura guida di riferimento per l'uso delle unità di misura e per le formule che le usano, sia in ambiente scientifico sia formativo. La notazione usata nei libri scientifici e scolastici fa riferimento alle linee guida dettate dall'ISO 31.

L'International Standard ISO 1000, invece, riporta raccomandazioni sull'uso dei multipli e per altre unità di misura.



National Physical Laboratory.  
<http://www.npl.co.uk/>

Il The National Physical Laboratory (NPL) è l'istituzione inglese che si occupa degli standard metrologici.



National Institute of Standard and Techonology.  
<http://ts.nist.gov/>

Il National Institute of Standard and Techonology (NIST) è l'istituzione americana che si occupa degli standard metrologici.

## Le equivalenze

Le *equivalenze* sono delle *particolari forme di uguaglianze logiche* che permettono di confrontare e convertire valori “grandi” e/o valori “piccoli” di grandezze omogenee.

Le *grandezze omogenee* sono delle *proprietà misurabili*, confrontabili tra di loro.

E' chiaro che *le grandezze omogenee devono essere dello stesso tipo*.

Potrò, ad esempio, confrontare:

- lunghezze lineari con lunghezze lineari;
- superfici con superfici;
- volumi con volumi;
- capacità con capacità (espresse in litri, per i fluidi, cioè liquidi ed aeriformi);
- tempi con tempi;
- masse con masse;
- forze con forze;
- ... ecc

**Non avrà alcun senso logico confrontare tra loro delle grandezze non omogenee.**

Ad esempio, che senso potrebbe mai avere una frase del tipo: “*ho misurato con il cronometro (grandezza fisica misurata: tempo) lo spazio occupato da una manciata di sabbia (grandezza fisica misurata: volume)*”?

Dal confronto tra grandezze omogenee (e questo lo abbiamo sperimentato fin dalla prima infanzia) derivano tre concetti: *minore, uguale, maggiore*.

Per svolgere questo argomento e gli esercizi collegati si farà riferimento a quanto è stato trattato in precedenza e, soprattutto :

- alle quattro operazioni fondamentali;
- alle frazioni;
- alle potenze;
- alle proporzioni;
- alla notazione esponenziale di un numero.

## Le misure lineari (multipli e sottomultipli del metro)

numero	$10^n$	simbolo	significato
1000	$10^3$	km	chilometro
100	$10^2$	hm	ettometro
10	$10^1$	dam	decametro
1	$10^0$	m	metro
0,1	$10^{-1}$	dm	decimetro
0,01	$10^{-2}$	cm	centimetro
0,001	$10^{-3}$	mm	millimetro
.....	.....	.....	.....
0,000001	$10^{-6}$	$\mu\text{m}$	micrometro o micron
.....	.....	.....	.....
0,000000001	$10^{-9}$	nm	nanometro
.....	.....	.....	.....
0,000000000001	$10^{-12}$	pm	picometro

Nel Sistema Internazionale, l'unità di misura delle lunghezze è il metro.

**Nota importante.**

Quando si salta da un ordine di grandezza ad un altro nella misura delle lunghezze, l'esponente della base 10 varia di uno in uno.

*Esempio n. 1* (misure lineari) – da “grandi dimensioni” a “piccole dimensioni”

$$3000 \text{ km} = x \text{ mm}$$

Si ricordi che  $3000 = 3 \cdot 10^3$ ,  $k = 10^3$  e che  $m = 10^{-3}$ .

Quindi:

$$3 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \text{ m} = x 10^{-3} \text{ m}$$

Considerando tutti i termini dell'uguaglianza come se fossero dei fattori, si operano le opportune semplificazioni:

$$3 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \text{ m} = x 10^{-3} \text{ m}$$

$$3 \cdot 10^3 \cdot 10^3 = x 10^{-3}$$

Per calcolare il valore dell'incognita  $x$ , posso lavorare in due modi:

- *modo a* – divido entrambi i numeri dell'uguaglianza per il fattore che sta vicino alla  $x$ , cioè  $10^{-3}$ ; successivamente eseguo le opportune semplificazioni, applicando le regole delle potenze ai termini in base 10.

$$\begin{aligned} 3 \cdot 10^3 \cdot 10^3 &= x 10^{-3} \\ \frac{3 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{10^{-3}} &= x \end{aligned}$$

$$3 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \cdot 10^3 = x$$



$$3 \cdot 10^9 = x$$

Quindi scriveremo, come risultato finale:

$$3000 \text{ km} = 3 \cdot 10^9 \text{ mm}$$

- *modo b* – trasporto a sinistra il fattore che sta vicino alla  $x$ , cioè  $10^{-3}$ ; nel fare questo, devo però cambiare il segno del suo esponente, per cui mi diventa  $10^3$ ; successivamente eseguo le opportune semplificazioni, applicando le regole delle potenze ai termini in base 10.

$$3 \cdot 10^3 \cdot 10^3 = x 10^{-3}$$

$$3 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \cdot 10^3 = x$$

$$3 \cdot 10^9 = x$$

Quindi scriveremo ancora, come risultato finale:

$$3000 \text{ km} = 3 \cdot 10^9 \text{ mm}$$

Si noti infatti che esiste la seguente *procedura operativa passo-passo*:

$$3000 \text{ km} = 30000 \text{ hm}$$

$$30000 \text{ hm} = 300000 \text{ dam}$$

$$300000 \text{ dam} = 3000000 \text{ m}$$

$$3000000 \text{ m} = 30000000 \text{ dm}$$

$$30000000 \text{ dm} = 300000000 \text{ cm}$$

$$300000000 \text{ cm} = 3000000000 \text{ mm}$$

Infine trasformiamo il valore 3000000000 nella corrispondente notazione esponenziale:

$$3000000000 = 3,0 \cdot 10^9$$

come volevasi dimostrare.

**Esempio n. 2** (misure lineari) – da “piccole dimensioni” a “grandi dimensioni”

$$30 \text{ cm} = x \text{ hm}$$

Si ricordi che  $30 = 3 \cdot 10^1$ ,  $c = 10^{-2}$  e che  $h = 10^2$ .

Quindi:

$$3 \cdot 10 \cdot 10^{-2} \text{ m} = x 10^2 \text{ m}$$

$$3 \cdot 10^{-1} = x 10^2$$

Le equivalenze

$$3 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-2} = x$$

$$3 \cdot 10^{-3} = x$$

Quindi scriveremo, come risultato finale:

$$30 \text{ cm} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ hm}$$

Si noti infatti che esiste la seguente *procedura operativa passo-passo*:

$$30 \text{ cm} = 3 \text{ dm}$$

$$3 \text{ dm} = 0,3 \text{ m}$$

$$0,3 \text{ m} = 0,03 \text{ dam}$$

$$0,03 \text{ dam} = 0,003 \text{ hm}$$

Infine trasformiamo il valore 0,003 nella corrispondente notazione esponenziale:

$$0,003 = 3,0 \cdot 10^{-3}$$

come volevasi dimostrare.

### Le misure di superficie (multipli e sottomultipli del metro quadrato)

numero in m	lato del quadrato $10^n$	area $10^{2n}$	simbolo	significato
1000	$10^3$	$10^6$	$km^2$	chilometro quadrato
100	$10^2$	$10^4$	$hm^2$	ettometro quadrato
10	$10^1$	$10^2$	$dam^2$	decametro quadrato
1	$10^0$	$10^0$	$m^2$	metro quadrato
0,1	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$dm^2$	decimetro quadrato
0,01	$10^{-2}$	$10^{-4}$	$cm^2$	centimetro quadrato
0,001	$10^{-3}$	$10^{-6}$	$mm^2$	millimetro quadrato
.....	.....	.....	.....	.....
0,000001	$10^{-6}$	$10^{-12}$	$\mu m^2$	micron quadrato

L'area è la misura di una superficie.

Nel Sistema Internazionale, *l'unità di misura delle aree è il metro quadrato*.

L'area di un metro quadrato è definita dalla simbologia:

$$1 m^2$$

ed è equivalente a quella racchiusa, nel piano, da un quadrato di lato unitario (1 m).

Infatti, "moltiplicando base per altezza", si ottiene:

$$1 m \cdot 1 m = 1 m^2$$

#### Nota importante.

Quando si salta *da un ordine di grandezza ad un altro nella misura delle aree, l'esponente della base 10 varia di due in due*.

Infatti moltiplicando tra loro le dimensioni dei due lati del nostro quadrato si otterranno sempre delle potenze di grado pari.

*Esempio n. 1* (misure di superficie) – da "grandi dimensioni" a "piccole dimensioni"

$$400 hm^2 = x dm^2$$

Si ricordi che  $400 = 4 \cdot 10^2$ , e per le aree, si ha che  $h = 10^4$  e  $d = 10^{-2}$ .

Quindi:

$$4 \cdot 10^2 \cdot 10^4 m^2 = x \cdot 10^{-2} m^2$$

si semplificano i termini uguali:

$$4 \cdot 10^6 = x \cdot 10^{-2}$$

si trasporta, dalla altra parte, cambiandone il segno, la potenza di dieci del fattore vicino all'incognita x:

$$4 \cdot 10^6 \cdot 10^2 = x$$

e si ottiene:

$$4 \cdot 10^8 = x$$

Quindi scriveremo, come risultato finale:

$$400 \text{ hm}^2 = 4 \cdot 10^8 \text{ dm}^2$$

Si noti infatti che esiste la seguente *procedura operativa passo-passo*:

$$400 \text{ hm}^2 = 40000 \text{ dam}^2$$

$$40000 \text{ dam}^2 = 4000000 \text{ m}^2$$

$$4000000 \text{ m}^2 = 400000000 \text{ dm}^2$$

Infine trasformiamo il valore 400000000 nella corrispondente notazione esponenziale:

$$400000000 = 4,0 \cdot 10^8$$

come volevasi dimostrare.

*Esempio n. 2* (misure di superficie) – da “piccole dimensioni” a “grandi dimensioni”

$$360000 \text{ mm}^2 = x \text{ dam}^2$$

Si ricordi che  $360000 = 3,6 \cdot 10^5$ , e per le aree, si ha che  $m = 10^{-6}$  e  $da = 10^2$ .

Quindi:

$$3,6 \cdot 10^5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = x \cdot 10^2 \text{ m}^2$$

Si semplificano i termini uguali e si semplificano le potenze di 10 a sinistra dell'uguale:

$$3,6 \cdot 10^{-1} = x \cdot 10^2$$

Si trasporta, dalla altra parte, cambiandone il segno, la potenza di dieci del fattore vicino all'incognita x:

$$3,6 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-2} = x$$

E si ottiene:

$$3,6 \cdot 10^{-3} = x$$

Quindi scriveremo, come risultato finale:

$$360000 \text{ mm}^2 = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ dam}^2$$

Si noti infatti che esiste la seguente *procedura operativa passo-passo*:

$$360000 \text{ mm}^2 = 3600 \text{ cm}^2$$

$$3600 \text{ cm}^2 = 36 \text{ dm}^2$$

$$36 \text{ dm}^2 = 0,36 \text{ m}^2$$

$$0,36 \text{ m}^2 = 0,0036 \text{ dam}^2$$

Infine trasformiamo il valore 0,0036 nella corrispondente notazione esponenziale:

$$0,0036 = 3,6 \cdot 10^{-3}$$

come volevasi dimostrare.

### Le misure di volume (multipli e sottomultipli del metro cubo)

numero in m	spigolo del cubo $10^n$	volume $10^{3n}$	simbolo	significato
1000	$10^3$	$10^9$	$km^3$	chilometro cubo
100	$10^2$	$10^6$	$hm^3$	ettometro cubo
10	$10^1$	$10^3$	$dam^3$	decametro cubo
1	$10^0$	$10^0$	$m^3$	metro cubo
0,1	$10^{-1}$	$10^{-3}$	$dm^3$	decimetro cubo
0,01	$10^{-2}$	$10^{-6}$	$cm^3$	centimetro cubo
0,001	$10^{-3}$	$10^{-9}$	$mm^3$	millimetro cubo

Nel Sistema Internazionale, *l'unità di misura dei volumi è il metro cubo.*

Il volume di un metro cubo è definito dalla simbologia:

$$1 m^3$$

ed è equivalente a quello racchiuso, nello spazio tridimensionale, da un cubo di spigolo unitario (1 m).

Infatti, “moltiplicando area della base per l'altezza”, si ottiene:

$$1 m \cdot 1 m \cdot 1 m = 1 m^3$$

#### Nota importante.

Quando si salta da un ordine di grandezza ad un altro nella misura dei volumi, l'esponente della base 10 varia di tre in tre.

**Ad cubo che ha uno spigolo di dimensione  $10^n$ , corrisponderà sempre il volume di un cubo di dimensione  $10^{3n}$ .**

Infatti moltiplicando tra loro le dimensioni dei tre spigoli del nostro cubo si otterranno sempre e comunque delle potenze di grado dispari e multiple di 3.

**Esempio n. 1** (misure di volume) – da “grandi dimensioni” a “piccole dimensioni”

$$400 dam^3 = x dm^3$$

Si ricordi che  $400 = 4 \cdot 10^2$ , e per i volumi, si ha che  $da = 10^3$  e  $d = 10^{-3}$ .

Quindi:

$$4 \cdot 10^2 \cdot 10^3 m^3 = x \cdot 10^{-3} m^3$$

si semplificano i termini uguali:

$$4 \cdot 10^5 = x \cdot 10^{-3}$$

si trasporta, dalla altra parte, cambiandone il segno, la potenza di dieci del fattore vicino all'incognita x:

$$4 \cdot 10^5 \cdot 10^3 = x$$

e si ottiene:

$$4 \cdot 10^8 = x$$

Quindi scriveremo, come risultato finale:

$$400 \text{ dam}^3 = 4 \cdot 10^8 \text{ dm}^3$$

Si noti infatti che esiste la seguente *procedura operativa passo-passo*:

$$400 \text{ dam}^3 = 400000 \text{ m}^3$$

$$400000 \text{ m}^3 = 400000000 \text{ dm}^3$$

Infine trasformiamo il valore 400000000 nella corrispondente notazione esponenziale:

$$400000000 = 4 \cdot 10^8$$

come volevasi dimostrare.

**Esempio n. 2** (misure di volume) – da “piccole dimensioni” a “grandi dimensioni”

$$350000 \text{ mm}^3 = x \text{ m}^3$$

Si ricordi che  $350000 = 3,5 \cdot 10^5$ , e per i volumi, si ha che  $m = 10^{-9}$ .

In questo caso, a destra dell'uguale, non c'è alcun prefisso davanti al simbolo del  $m^3$ .

Pertanto utilizzeremo la simbologia (che può essere tranquillamente sottintesa):  $10^0 = 1$ .

Quindi:

$$3,5 \cdot 10^5 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3 = x \cdot 10^0 \text{ m}^3$$

$$3,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = x \cdot 1 \text{ m}^3$$

si semplificano i termini uguali e si ottiene:

$$3,5 \cdot 10^{-4} = x$$

Quindi scriveremo, come risultato finale:

$$350000 \text{ mm}^3 = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

Si noti infatti che esiste la seguente *procedura operativa passo-passo*:

$$350000 \text{ mm}^3 = 350 \text{ cm}^3$$

$$350 \text{ cm}^3 = 0,350 \text{ dm}^3$$

$$0,350 \text{ dm}^3 = 0,00035 \text{ m}^3$$

Infine trasformiamo il valore 0,00035 nella corrispondente notazione esponenziale:

$$0,00035 = 3,5 \cdot 10^{-4}$$

come volevasi dimostrare.

### I volumi espressi come *capacità*

Spesso nella vita quotidiana, ma anche nell'ambito dei laboratori di ricerca, dovendo trattare con fluidi (liquidi e/o aeriformi) o soluzioni, al posto di utilizzare le misure dei volumi espressi in  $m^3$  ed eventuali sottomultipli, si ricorre al termine di *capacità*.

Per esempio, lavoriamo trattando: litri, ettoltri, centimetri cubi, centilitri, decilitri, millilitri, c.c. (= centimetri cubi). Succede anche che risultino difficili le conversioni da attivare.

#### Le misure di volume espresse come *capacità* (multipli e sottomultipli del litro)

simbolo volume	significato	capacità	simbolo	
$km^3$	<i>chilometro cubo</i>			
$hm^3$	<i>ettometro cubo</i>			
$1000 m^3 = 1 dam^3$	<i>decametro cubo</i>			
$100 m^3$		1000 ettoltri		
$10 m^3$		100 ettoltri		
$m^3$	<i>metro cubo</i>	10 ettoltri		
$100 dm^3$		ettolitro	hL	100 L
$10 dm^3$		decalitro	daL	10 L
$1 dm^3$	<i>decimetro cubo</i>	litro	L	
$10^{-1} dm^3$		decilitro	dL	$10^{-1} L$
$10^{-2} dm^3$		centilitro	cL	$10^{-2} L$
$10^{-3} dm^3 = 1 cm^3$	<i>centimetro cubo</i>	millilitro	mL	$10^{-3} L$
$10^{-3} dm^3 = 1 mm^3$	<i>millimetro cubo</i>	microlitro	$\mu L$	$10^{-6} L$

**Il litro è l'unità di misura dei volumi espressi come *capacità*.**

**Il simbolo del litro è L ("elle maiuscolo") e non l ("elle minuscolo").**

**Esempio n. 1** (misure di volume e capacità) – da “grandi dimensioni” a “piccole dimensioni”

$$250 m^3 = x hL$$

Si sa che:  $250 = 2,5 \cdot 10^2$ ;  $1 m^3 = 10^3 dm^3 = 10^3 L$ ;  $h = 10^2$ .

Quindi:

$$250 m^3 = x hL$$

$$2,5 \cdot 10^2 \cdot 10^3 dm^3 = x \cdot 10^2 \cdot L$$

si semplificano i termini uguali e quelli equivalenti ( $dm^3$  e L) e si ottiene:

$$2,5 \cdot 10^3 = x$$

Quindi scriveremo, come risultato finale:

$$250 m^3 = 2,5 \cdot 10^3 hL$$

**Esempio n. 2** (misure di volume e capacità) – da “grandi dimensioni” a “piccole dimensioni”

$$32 \text{ dm}^3 = x \text{ cL}$$

Si sa che:  $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$  ;  $c = 10^{-2}$ .

Quindi:

$$32 \text{ dm}^3 = x \text{ cL}$$

$$32 \cdot \text{L} = x \cdot 10^{-2} \cdot \text{L}$$

si semplificano i termini equivalenti ( $\text{dm}^3$  e L) e si ottiene:

$$32 = x \cdot 10^{-2}$$

$$32 \cdot 10^2 = x$$

$$3,2 \cdot 10^1 \cdot 10^2 = x$$

$$3,2 \cdot 10^3 = x$$

Quindi scriveremo, come risultato finale:

$$\mathbf{32 \text{ dm}^3 = 3,2 \cdot 10^3 \text{ cL}}$$

**Esempio n. 3** (misure di volume e capacità) – da “piccole dimensioni” a “grandi dimensioni”

$$450 \text{ cm}^3 = x \text{ dL}$$

Si sa che:  $450 = 4,5 \cdot 10^2$  ;  $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$  ;  $1 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ L}$  ;  $1 \text{ dL} = 10^{-1} \text{ L}$ .

Quindi:

$$4,5 \cdot 10^2 \cdot 10^{-3} \text{ L} = x \cdot 10^{-1} \text{ L}$$

$$4,5 \cdot 10^{-1} \text{ L} = x \cdot 10^{-1} \text{ L}$$

si semplificano i termini equivalenti e si ottiene:

$$4,5 = x$$

Quindi scriveremo, come risultato finale:

$$\mathbf{450 \text{ cm}^3 = 4,5 \text{ dL}}$$



## Il tempo

Nel Sistema Internazionale, *l'unità di misura tempo è il secondo*.

**Il simbolo del secondo è s** (e non sec).

Il **secondo** è considerato la **86400.ma** (ottantaseimilaquattrocentesima) **parte del giorno solare medio**.

Il **giorno solare medio** (quello che misuriamo comunemente con il nostro orologio) è costituito da **24 ore**.

Ogni **ora** (simbolo **h**) è costituito da **60 minuti primi** (o *minuti*).

Ogni **minuto primo** (simbolo **m**) è costituito da **60 minuti secondi** (o *secondi*).

In un'ora ci sono 3600 secondi: **1 h = 3600 s**.

Questa è detta **numerazione sessagesimale**, o “**su base 60**”.

Le **frazioni di secondo** (decimi, centesimi, millesimi) vengono però **valutate su base decimale**.

### Tabella di conversione dei tempi

	costituito/a da
1 giorno	24 ore
1 ora	60 minuti primi (o minuti)
1 minuto primo (o <i>minuto</i> )	60 minuti secondi (o secondi)
<b>1 minuto secondo (o <i>secondo</i>)</b>	10/10 di secondo
1/10 di secondo	10/100 di secondo
1/100 di secondo	10/1000 di secondo
1/1000 di secondo	....

#### Esempio n. 1

Trasformare in secondi il tempo di: 3h 27m 41s.

$$(3 \cdot 3600 + 27 \cdot 60 + 41)s = (10800 + 1620 + 41) s = \mathbf{12461 s}$$

#### Esempio n. 2

Il **giorno siderale** (o **sidereo**) equivale a **23h 56m e 4s**: è il tempo che un meridiano terrestre impiega per riallinearsi con una stella lontana, esterna al Sistema Solare, dopo che la Terra ha eseguito una rotazione completa di 360° sul suo asse.

Questo valore è **sempre costante**. Trasformare questo tempo in secondi.

$$(23 \cdot 3600 + 56 \cdot 60 + 4)s = (82800 + 3360 + 4) s = \mathbf{86164 s}$$

#### Esempio n. 3

Trasformare 56m 42s in una frazione di minuti primi.

$$56m + \frac{43}{60}m = \left(56 + \frac{43}{60}\right)m = \left(\frac{56 \cdot 60 + 43}{60}\right)m = \left(\frac{3403}{60}\right)m = 56,71\bar{6} m$$

#### Esempio n. 4

Trasformare il tempo 13,43h in h, m, s.

Si opera nel modo seguente:

si prende la parte intera (**13h**) del numero 13,43;

si calcola la parte decimale:

$$13,4\bar{3} - 13 = 0,4\bar{3}$$

si trasforma la parte decimale nella corrispondente frazione (attenzione alla parte periodica e antiperiodica):

$$0,4\bar{3} = \frac{43 - 4}{90} = \frac{39}{90} = \frac{13}{30}$$

si moltiplica la frazione per 60 (dobbiamo trovare dei minuti!):

$$\left(\frac{13}{30} \cdot 60\right) m = 26 m$$

Avendo terminato tutte le operazioni, possiamo dire che vale questa equivalenza:

$$13,4\bar{3} h = 13h 26m$$

### **Esempio n. 5**

Il **mese sinodico** o **lunazione** è il tempo che ci impiega un punto della superficie lunare per allinearsi con il centro della Terra e con il centro del Sole. Viene utilizzato per definire le varie fasi lunari, e le date delle eclissi di Sole e delle eclissi di Luna.

Il mese sinodico vale **29d 12h 44m 3s**.

Trasformare questo tempo, esprimendolo in forma decimale rispetto ai giorni.

Si opera nel modo seguente:

$$\begin{aligned} \left(29 + \frac{12}{24} + \frac{44}{24 \cdot 60} + \frac{3}{86400}\right) d &= \left(29 + \frac{1}{2} + \frac{44}{1440} + \frac{3}{86400}\right) d = \\ &= \left(29,5 + \frac{44}{1440} + \frac{3}{86400}\right) d = \left(\frac{29,5 \cdot 86400 + 44 \cdot 60 + 3}{86400}\right) d = \\ &= \left(\frac{2548800 + 2640 + 3}{86400}\right) d = \left(\frac{2551443}{86400}\right) d = 29,53059 d \end{aligned}$$

Quindi il mese sinodico vale:

$$\mathbf{29d 12h 44m 3s = 29,53059 d}$$

### **Esempio n. 6**

L'**anno tropico** o **anno solare** è l'intervallo di tempo tra due ritorni consecutivi del Sole nel suo punto gamma o punto equinoziale di primavera.

L'anno tropico vale 365d 5h 48m 46s.

Trasformare questo tempo, esprimendolo in forma decimale rispetto ai giorni.

Si opera nel modo seguente:

$$\begin{aligned} \left(365 + \frac{5}{24} + \frac{48}{24 \cdot 60} + \frac{46}{86400}\right) &= \\ = \left(\frac{365 \cdot 86400 + 5 \cdot 3600 + 48 \cdot 60 + 46}{86400}\right) d &= \end{aligned}$$

## Massa e peso

**La massa di un qualsiasi corpo materiale dipende dal numero e dal tipo di atomi.**

**La massa è un dato invariante del sistema e non cambia da un luogo all'altro.**

Ad esempio un chiodo di ferro sarà costituito sempre dallo stesso tipo e dallo stesso numero di atomi, sia qui sulla Terra, sia sulla Luna.

Nel Sistema Internazionale, **l'unità di misura della massa è il chilogrammo massa**, che ha simbolo:

**kg**

*Nota importante.*

E' necessario distinguere il concetto di massa dal concetto di peso.

Il **peso**, o meglio, la **forza peso** è una forza e, come tale, è **una grandezza derivata data dalla moltiplicazione di una massa per l'accelerazione gravitazionale che quest'ultima subisce.**

$$\text{peso} = \text{forza peso} = \text{massa} \cdot \text{accelerazione}$$

Questo viene indicato con la simbologia:

$$F_{\text{peso}} = m \cdot g$$

dove  $m$  indica la *massa* e  $g$  l'*accelerazione gravitazionale locale*.

Mediamente, si assume:

$$g = 9,816 \frac{m}{s^2}$$

alla latitudine di 45° e sul livello del mare.

Nella pratica quotidiana, purtroppo, **si confondono abbastanza comunemente i due concetti di massa e di peso.**

Ad esempio: un astronauta in orbita ha una sua massa, ma il *peso apparente* è praticamente zero, poiché galleggia all'interno della sua navicella.

Un altro **esempio**.

Mettiamo una bilancia elettronica sul ripiano di un ascensore fermo e ci saliamo sopra: dopo un po' leggiamo sul display un peso costante, ad esempio di 75,350 chilogrammi.

Questo è *il nostro peso apparente a riposo*.

Se però l'ascensore viene attivato per salire noi (per inerzia) tendiamo a rimanere fermi e ci sentiamo schiacciati sulla bilancia.

Per un certo periodo *il peso registrato dalla bilancia sarebbe superiore ai 75,350 chilogrammi*, per poi ritornare "oscillando" a questo valore quando l'ascensore assume una velocità di salita uniforme.

Infine, quando l'ascensore si ferma in cima alla sua salita, noi continueremo (per inerzia) a salire (percependo uno strano senso di vuoto allo stomaco) ed *il peso registrato dalla bilancia sarebbe inferiore ai 75,350 chilogrammi*, per poi ritornare "oscillando" a questo valore.

E se, malauguratamente, il cavo dell'ascensore dovesse rompersi, cadremmo alla stessa velocità della bilancia è quindi *il nostro peso apparente sarebbe uguale a zero*: proprio come l'astronauta nella sua navicella.

## La densità

La **densità** è una **grandezza fisica derivata** dal **rapporto tra la massa di un corpo materiale ed il volume occupato**.

In un **corpo materiale omogeneo** (ad esempio: senza buchi all'interno) **la densità rimane costante**: per questo si dice anche che **la densità è una grandezza fisica intensiva**.

Il tutto viene espresso mediante la simbologia:

$$\text{densità} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

Nel Sistema Internazionale, l'**unità di misura della densità** è di

$$\frac{1 \text{ chilogrammo massa}}{1 \text{ metro cubo}}$$

### Esempio 1

Si soglia trasformare nel modo seguente la **densità dell'aria secca**, data da:

$$1,293 \frac{g}{dm^3} = x \frac{kg}{m^3}$$

dove il simbolo  $g$  indica "grammi".

Ricordando che nei volumi si ha  $dm^3 = 10^{-3} m^3$  e nelle masse  $k = 10^3$ , si ottiene

$$1,293 \frac{g}{10^{-3} \cdot m^3} = x \frac{10^3 \cdot g}{m^3}$$

Si semplificano i termini simili:

$$1,293 \frac{1}{10^{-3} \cdot 1} = x \frac{10^3 \cdot 1}{1}$$

$$1,293 \cdot 10^3 \cdot 10^{-3} = x$$

$$1,293 \cdot 10^0 = x$$

$$1,293 = x$$

Quindi, come risultato finale, scriveremo:

$$1,293 \frac{g}{dm^3} = 1,293 \frac{kg}{m^3}$$

*Nota.* Non deve assolutamente sorprendere il fatto che il "numero" 1,293 sia rimasto costante. Infatti abbiamo semplicemente moltiplicato per 1000 sia il numeratore, sia il denominatore della scritta

$$1,293 \frac{g}{dm^3} = 1,293 \frac{1000 \cdot g}{1000 \cdot dm^3} = 1,293 \frac{kg}{m^3}$$

come volevasi dimostrare.

**Esempio 2**

Si soglia trasformare nel modo seguente la **densità di un pezzo di legno**, data da:

$$0,75 \frac{kg}{dm^3} = x \frac{g}{cm^3}$$

dove il simbolo  $g$  indica “grammi”.

Ricordando che, nei volumi si ha  $dm^3 = 10^{-3} m^3$ ,  $cm^3 = 10^{-6} m^3$  e nelle masse  $k = 10^3$ , si ottiene:

$$0,75 \frac{10^3 \cdot g}{10^{-3} \cdot m^3} = x \frac{g}{10^{-6} \cdot m^3}$$

Si semplificano i termini simili:

$$0,75 \cdot 10^3 \cdot 10^3 = x \cdot 10^6$$

$$0,75 \cdot 10^6 = x \cdot 10^6$$

$$0,75 = x$$

Quindi, come risultato finale, scriveremo:

$$0,75 \frac{kg}{dm^3} = 0,75 \frac{g}{cm^3}$$

*Nota.* Non deve assolutamente sorprendere il fatto che il “numero” 0,75 sia rimasto costante. Infatti abbiamo semplicemente diviso per 1000 sia il numeratore, sia il denominatore della scritta

$$0,75 \frac{kg}{dm^3} = 0,75 \frac{\left(\frac{kg}{1000}\right)}{\left(\frac{dm^3}{1000}\right)} = 0,75 \frac{g}{cm^3}$$

come volevasi dimostrare.

## La Misura

---

### Grandezze e sistema metrico decimale

1. Che cosa s'intende con il termine di grandezza?
2. Per la misura serve confrontare una grandezza con una presa di riferimento. Fai un esempio che illustri quest'affermazione.
3. Quando due grandezze sono omogenee?
4. L'unità di misura scelta e la grandezza da misurare devono essere dello stesso tipo?
5. Quali erano i problemi che dovevano affrontare i commercianti prima della definizione di un sistema di misura condiviso?
6. Che cosa si indica con la sigla SI?
7. Quali sono le grandezze fondamentali del SI.
8. Cosa si intende per grandezza derivata?
9. Quali sono i paesi in cui convivono sistemi non decimali con il SI?
10. Che cosa s'intende per sistema metrico decimale?
11. Quali a tuo avviso i vantaggi di un sistema di misura a base decimale?
12. Che valore rappresenta 1 mega?
13. Che valore rappresenta 1 tera?
14. Quali sono i prefissi del SI da scrivere maiuscoli?
15. Fai un esempio di grandezze derivate da quelle fondamentali del SI.
16. Perché il volume è una grandezza derivata?
17. Come si ottengono i multipli di un'unità di misura?
18. Come si ottengono i sottomultipli di un'unità di misura?

Scrivi in forma di numerica e come potenza di dieci i seguenti prefissi SI.

- |              |         |
|--------------|---------|
| 19. mega- =  | deci- = |
| 20. milli- = | giga- = |
| 21. tera- =  | nano- = |
| 22. centi- = | kilo- = |
| 23. deca- =  | etto- = |

## Misure di lunghezza

24. Qual è l'unità di riferimento per le misure di lunghezza?
25. Qual è il simbolo dell'unità di riferimento usata per le misure di lunghezza?
26. Di che metallo è fatto il metro campione conservato a Sèvres?
27. L'unità di riferimento per le misure di lunghezza è una delle grandezze fondamentali del SI?
28. L'unità di riferimento per le misure di lunghezza è parte del sistema metrico decimale. Spiega i vantaggi di tale scelta.
29. Le unità di misura e i loro multipli e sottomultipli vanno scritte con il puntino finale (es. 3 cm.)?
30. Indica i multipli e i sottomultipli dell'unità di misura di riferimento per le lunghezze.
31. Quale unità di misura delle lunghezze useresti per misurare la lunghezza di un coleottero?
32. Quale unità di misura delle lunghezze useresti per misurare un albero?
33. Quale unità di misura delle lunghezze useresti per misurare la distanza casa scuola?
34. Quale unità di misura delle lunghezze useresti per misurare la distanza tra due capitali europee?
35. Quale unità di misura delle lunghezze useresti per misurare le dimensioni di un foglio di carta A4?
36. Quale unità di misura delle lunghezze useresti per misurare le dimensioni di un foglio di carta A3?
37. La scrittura cm 4 è corretta? Perché?

Completa le tabelle posizionando le cifre nelle colonne corrispondenti al loro valore.

38.

Misura	km	hm	dam	m	dm	cm	mm
234 cm							
350 m							
8.342 mm							

39.

Misura	km	hm	dam	m	dm	cm	mm
2.300 m							
3,5 km							
1.810 hm							

40.

Misura	km	hm	dam	m	dm	cm	mm
156,6 m							
23.045 mm							
0,34 cm							





Esegui le seguenti equivalenze.

---

57.	31 dam = cm	800 km = hm
-----	-------------	-------------

---

58.	47 dam = m	410 hm = km
-----	------------	-------------

---

59.	700 hm = mm	3.100 km = dm
-----	-------------	---------------

---

60.	33 dam = mm	4.000 km = dam
-----	-------------	----------------

---

61.	21 dam = dm	81 dam = m
-----	-------------	------------

---

62.	650 hm = km	3.100 km = dam
-----	-------------	----------------

---

63.	80 dam = dm	710 hm = m
-----	-------------	------------

---

64.	120 hm = mm	5 dam = cm
-----	-------------	------------

---

65.	74 dam = mm	88 dam = mm
-----	-------------	-------------

---

66.	0,031 cm = mm	0,21 dm = mm
-----	---------------	--------------

---

67.	2200 km = dam	4,9 m = mm
-----	---------------	------------

---

68.	98 dam = m	0,03 cm = mm
-----	------------	--------------

---

69.	0,028 cm = dam	0,078 cm = dm
-----	----------------	---------------

---

70.	0,08 dm = dam	0,0005 mm = cm
-----	---------------	----------------

---

71.	0,04 dm = hm	880 hm = m
-----	--------------	------------

---

72.	46 dam = dm	0,24 dm = km
-----	-------------	--------------

---

73.	8600 km = hm	6100 km = hm
-----	--------------	--------------

---

74.	0,72 dm = hm	0,0092 mm = cm
-----	--------------	----------------

---

75.	29 dam = km	0,019 cm = dam
-----	-------------	----------------

---

76.	1400 km = dm	490 hm = m
-----	--------------	------------

---

77.	5,7 m = dm	2 dam = hm
-----	------------	------------

---



Completa ripartendo opportunamente le cifre.

98.  $2,34 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

99.  $45,05 \text{ dam}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

100.  $1,205 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

101.  $45,05 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^2$

102.  $120,5 \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

Scrivi in forma di numero decimale le seguenti misure.

*Esempio*

$1 \text{ m}^2$  e  $2 \text{ cm}^2$  ->

$1 \text{ m}^2 00 \text{ dm}^2 02 \text{ cm}^2$

$1,0002 \text{ m}^2$

$3 \text{ m}^2$  e  $45 \text{ mm}^2$  ->

$3 \text{ m}^2 00 \text{ dm}^2 00 \text{ cm}^2 45 \text{ mm}^2$

$3,000045 \text{ m}^2$

103.  $14 \text{ km}^2$  e  $20 \text{ hm}^2 =$   $17 \text{ m}^2$  e  $21 \text{ cm}^2 =$

104.  $2 \text{ m}^2$  e  $20.000 \text{ mm}^2 =$   $7 \text{ dam}^2$  e  $55 \text{ dm}^2 =$

105.  $123 \text{ m}^2$  e  $4 \text{ dm}^2 =$   $56 \text{ dam}^2$  e  $78 \text{ mm}^2 =$

106.  $3 \text{ dm}^2$  e  $14 \text{ mm}^2 =$   $7 \text{ km}^2$  e  $30 \text{ m}^2 =$

Inserisci il simbolo maggiore (>), minore (<) o di uguale (=).

107.  $1,1 \text{ dm}^2$  .....  $1.100 \text{ mm}^2$   $5 \text{ m}^2$  .....  $500.000 \text{ mm}^2$

108.  $52.000 \text{ m}^2$  .....  $52 \text{ hm}^2$   $0,001 \text{ dm}^2$  .....  $0,1 \text{ cm}^2$

109.  $2,34 \text{ dm}^2$  .....  $0,0234 \text{ m}^2$   $4 \text{ m}^2$  .....  $3.000.000 \text{ mm}^2$

Esegui le seguenti equivalenze.

110.  $4 \text{ m}^2 = \text{dm}^2$   $57.000 \text{ hm}^2 = \text{dam}^2$

111.  $540 \text{ dam}^2 = \text{m}^2$   $8 \text{ m}^2 = \text{mm}^2$

112.  $36.000 \text{ km}^2 = \text{dam}^2$   $6 \text{ m}^2 = \text{dm}^2$

113.  $45.000 \text{ hm}^2 = \text{dam}^2$   $101 \text{ dam}^2 = \text{m}^2$

114.  $5 \text{ m}^2 = \text{mm}^2$   $18.000 \text{ hm}^2 = \text{dam}^2$

115.  $14.000 \text{ hm}^2 = \text{km}^2$   $570 \text{ dam}^2 = \text{dm}^2$

116.  $5,4 \text{ m}^2 = \text{hm}^2$   $2,8 \text{ m}^2 = \text{dm}^2$

117.  $6.000 \text{ hm}^2 = \text{km}^2$   $0,016 \text{ dm}^2 = \text{cm}^2$

118.  $5,4 \text{ m}^2 = \text{mm}^2$   $1,1 \text{ dm}^2 = \text{mm}^2$

119.  $0,00005 \text{ cm}^2 = \text{mm}^2$   $180 \text{ dam}^2 = \text{dm}^2$

120.  $130 \text{ dam}^2 = \text{m}^2$   $2,3 \text{ m}^2 = \text{hm}^2$

121.  $570 \text{ dam}^2 = \text{km}^2$   $45.000 \text{ hm}^2 = \text{dam}^2$

122.  $0,014 \text{ dm}^2 = \text{cm}^2$   $10 \text{ dam}^2 = \text{cm}^2$

---

123.	$2,5 \text{ m}^2 = \text{dm}^2$	$431 \text{ dam}^2 = \text{dm}^2$
------	---------------------------------	-----------------------------------

---

124.	$150 \text{ dam}^2 = \text{km}^2$	$0,071 \text{ dm}^2 = \text{m}^2$
------	-----------------------------------	-----------------------------------

---

125.	$8,7 \text{ m}^2 = \text{dam}^2$	$0,013 \text{ dm}^2 = \text{mm}^2$
------	----------------------------------	------------------------------------

---

126.	$0,075 \text{ dm}^2 = \text{cm}^2$	$41.000 \text{ hm}^2 = \text{km}^2$
------	------------------------------------	-------------------------------------

---

127.	$57.000 \text{ hm}^2 = \text{km}^2$	$451 \text{ dam}^2 = \text{dm}^2$
------	-------------------------------------	-----------------------------------

---

128.	$25.000 \text{ hm}^2 = \text{dam}^2$	$0,001 \text{ dm}^2 = \text{cm}^2$
------	--------------------------------------	------------------------------------

---

129.	$187 \text{ dam}^2 = \text{km}^2$	$8,5 \text{ m}^2 = \text{hm}^2$
------	-----------------------------------	---------------------------------

---

**Misure di volume**

- 
130. Qual è l'unità di misura di riferimento per il volume?
- 
131. Qual è il simbolo dell'unità di misura di riferimento per il volume?
- 
132. Indica i multipli e i sottomultipli dell'unità di misura di riferimento per il volume.
- 
133. Qual è la misura dello spigolo del cubo preso come unità di riferimento per le misure di volume?
- 
134. L'unità di misura di riferimento del volume fa parte del SI?
- 
135. L'unità di misura del volume è un'unità del SI derivata?
- 
136. Quale unità di misura volumetrica useresti per indicare il volume di un tronco?
- 
137. Quale unità di misura volumetrica useresti per indicare il volume di un bicchiere d'acqua?
- 
138. Quale unità di misura volumetrica useresti per indicare il volume di un bicchiere di vino?
- 
139. Quale unità di misura volumetrica useresti per indicare il volume di una siringa per iniezioni?
- 
140. Che scale riportano i recipienti usati in cucina per la misura volumetrica?
- 
141. Quale unità di misura volumetrica useresti per indicare il volume di una zolletta di zucchero?
- 
142. Quale unità di misura volumetrica useresti per indicare il volume di una stanza?
- 

Indica l'operazione e il valore che consentono di passare da un'unità all'altra.

*Esempio*

$$dm^3 \rightarrow \cdot 1.000 \rightarrow cm^3$$

$$7 dm^3 \rightarrow \cdot 1.000 \rightarrow 7.000 cm^3$$

Indica l'operazione e il valore che consentono di passare da un'unità all'altra.

143.  $dam^3 \rightarrow \dots \rightarrow dm^3$

$dm^3 \rightarrow \dots \rightarrow mm^3$

144.  $km^3 \rightarrow \dots \rightarrow dam^3$

$m^3 \rightarrow \dots \rightarrow hm^3$

145.  $cm^3 \rightarrow \dots \rightarrow dm^3$

$mm^3 \rightarrow \dots \rightarrow cm^3$

146.  $dm^3 \rightarrow \dots \rightarrow hm^3$

$dm^3 \rightarrow \dots \rightarrow dam^3$

147.  $m^3 \rightarrow \dots \rightarrow dam^3$

$km^3 \rightarrow \dots \rightarrow hm^3$

148.  $mm^3 \rightarrow \dots \rightarrow m^3$

$dam^3 \rightarrow \dots \rightarrow hm^3$

Scrivi in forma di numero decimale le seguenti misure.

*Esempio*

1 km<sup>3</sup> e 2 m<sup>3</sup> ->

1 km<sup>3</sup> 000 hm<sup>3</sup> 000 dam<sup>3</sup> 002 m<sup>3</sup>

1,000000009 km<sup>3</sup>

3 km<sup>3</sup> e 45 dam<sup>3</sup> ->

3 km<sup>3</sup> 000 hm<sup>3</sup> 045 dam<sup>3</sup>

3,000045 km<sup>3</sup>

149. 2 m<sup>3</sup> e 4 cm<sup>3</sup> =

12 dam<sup>3</sup> e 3 m<sup>3</sup> =

150. 2 km<sup>3</sup> e 31 m<sup>3</sup> =

5 m<sup>3</sup> e 15 cm<sup>3</sup> =

151. 67 m<sup>3</sup> e 3 dm<sup>3</sup> =

1 km<sup>3</sup> e 50 hm<sup>3</sup> =

152. 88 hm<sup>3</sup> e 9 m<sup>3</sup> =

2.300.00 m<sup>3</sup> e 4 cm<sup>3</sup> =

Inserisci il simbolo maggiore (>), minore (<) o di uguale (=).

153. 400.000 m<sup>3</sup> ..... 4.000 dam<sup>3</sup>

5 dm<sup>3</sup> ..... 0,005 m<sup>3</sup>

154. 9.100 m<sup>3</sup> ..... 9 dam<sup>3</sup>

300.000 dm<sup>3</sup> ..... 0,00003 hm<sup>3</sup>

Esegui le seguenti equivalenze.

155. 3 m<sup>3</sup> = dm<sup>3</sup>

3.100.000 hm<sup>3</sup> = km<sup>3</sup>

156. 2.300 dam<sup>3</sup> = m<sup>3</sup>

3.300.000 hm<sup>3</sup> = km<sup>3</sup>

157. 7.900 dam<sup>3</sup> = m<sup>3</sup>

6.500 dam<sup>3</sup> = m<sup>3</sup>

158. 4.500.000 hm<sup>3</sup> = km<sup>3</sup>

4.000 dam<sup>3</sup> = m<sup>3</sup>

159. 4.700 dam<sup>3</sup> = m<sup>3</sup>

4.100.000 hm<sup>3</sup> = km<sup>3</sup>

160. 0,0000023 cm<sup>3</sup> = mm<sup>3</sup>

0,0034 dm<sup>3</sup> = cm<sup>3</sup>

161. 5.700 dam<sup>3</sup> = m<sup>3</sup>

3.000 dam<sup>3</sup> = m<sup>3</sup>

162. 4.600 dam<sup>3</sup> = hm<sup>3</sup>

0,0077 dm<sup>3</sup> = mm<sup>3</sup>

163. 0,0083 dm<sup>3</sup> = mm<sup>3</sup>

0,0047 dm<sup>3</sup> = mm<sup>3</sup>

164. 4.900 dam<sup>3</sup> = m<sup>3</sup>

0,0000076 cm<sup>3</sup> = mm<sup>3</sup>

165. 124.900 m<sup>3</sup> = dam<sup>3</sup>

3.450 cm<sup>3</sup> = dm<sup>3</sup>

166. 12,35 hm<sup>3</sup> = dam<sup>3</sup>

7,89 m<sup>3</sup> = dm<sup>3</sup>

## Misure di capacità

167. Qual è l'unità di misura di riferimento della capacità?
168. L'unità di misura di riferimento della capacità fa parte del SI?
169. L'unità di misura della capacità è un'unità derivata?
170. Indica i multipli e i sottomultipli dell'unità di misura di riferimento della capacità.
171. Un litro è pari a quale unità di volume?
172. Quale unità di misura di capacità useresti per indicare il contenuto di un bicchiere d'acqua?
173. Quale unità di misura di capacità useresti per indicare il contenuto di una botte di vino?
174. Quale unità di misura di capacità useresti per indicare il contenuto di una fiala per iniezioni?
175. Quale unità di misura di capacità useresti per indicare il contenuto di una bottiglia di latte?

Completa le tabelle posizionando le cifre nelle colonne corrispondenti al loro valore.

176.

Misura	kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
345 l							
34.500 cl							
23.000 ml							

177.

Misura	kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
200,50 l							
468,02 ml							
2.345,50 l							

178.

Misura	kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
321,4 l							
17,004 hl							
345 cl							

179.

Misura	kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
0,0056 kl							
1,067 dal							
3,45 l							

Scrivi in forma di numero decimale le seguenti misure.

180.	3 l e 20 cl =	2 l e 34 ml =
------	---------------	---------------

181.	0,15 dl e 3 cl =	12 l e 5 dl =
------	------------------	---------------

182.	46 dal e 25 dl =	230 dl e 5 ml =
------	------------------	-----------------

183.	200 l e 5 ml =	3 dal e 320 cl =
------	----------------	------------------

Inserisci il simbolo maggiore (>), minore (<) o di uguale (=).

184.	3 l ..... 30 cl	12 l ..... 1300 ml
------	-----------------	--------------------

185.	45 ml ..... 0,00046 ml	5,9 l ..... 0,059 hl
------	------------------------	----------------------

186.	0,67 dal ..... 67 dl	0,31 cl ..... 0,0032 dl
------	----------------------	-------------------------

Indica l'operazione e il valore che consentono di passare da un'unità all'altra.

187.	l --.....--> dal	ml --.....--> dl
------	------------------	------------------

188.	kl --.....--> l	l --.....--> ml
------	-----------------	-----------------

189.	cl --.....--> ml	hl --.....--> kl
------	------------------	------------------

190.	dal --.....--> hl	dl --.....--> dal
------	-------------------	-------------------

191.	dal --.....--> l	dal --.....--> cl
------	------------------	-------------------

192.	ml --.....--> l	l --.....--> hl
------	-----------------	-----------------

Esegui le seguenti equivalenze.

193.	78 dal = dl	310 hl = dal
------	-------------	--------------

194.	400 hl = cl	5 l = dl
------	-------------	----------

195.	20 hl = l	734 hl = cl
------	-----------	-------------

196.	78 dal = dl	400 hl = cl
------	-------------	-------------

197.	230 hl = cl	590 hl = dal
------	-------------	--------------

198.	103 hl = cl	734 hl = ml
------	-------------	-------------

199.	cl 0,031 = ml	0,07 cl = ml
------	---------------	--------------

200.	7 l = cl	470 hl = dal
------	----------	--------------

201.	32 dal = hl	390 hl = ml
------	-------------	-------------

202.	163 hl = dl	0,0056 ml = dl
------	-------------	----------------

203.	0,013 cl = dl	0,74 dl = dal
------	---------------	---------------

204.	439 hl = l	6,2 l = hl
------	------------	------------

205.	340 hl = cl	0,032 cl = dl
------	-------------	---------------

206.	320 hl = dl	3 l = dl
------	-------------	----------

207.	0,01 dl = cl	0,045 l = dl
------	--------------	--------------



208.	$1 \text{ l} = \text{dm}^3$	$3 \text{ l} = \text{dm}^3$
209.	$2 \text{ l} = \text{cm}^3$	$0,1 \text{ l} = \text{dm}^3$
210.	$230 \text{ hl} = \text{cm}^3$	$0,01 \text{ l} = \text{dm}^3$
211.	$3,6 \text{ l} = \text{cm}^3$	$0,001 \text{ l} = \text{cm}^3$
212.	$20 \text{ dal} = \text{cm}^3$	$1.000 \text{ l} = \text{m}^3$
213.	$500 \text{ l} = \text{m}^3$	$2,1 \text{ hl} = \text{dm}^3$

## Misure di peso

214. Qual è l'unità di riferimento per le misure di massa?
215. Qual è l'unità di riferimento per le misure di peso? Il peso e la massa sono termini da usare come sinonimi?
216. Qual è il simbolo dell'unità di riferimento usata per le misure di peso?
217. Di che metallo è fatto il peso campione conservato a Sèvres?
218. L'unità di riferimento per le misure di peso è una delle grandezze fondamentali del SI?
219. L'unità di riferimento per le misure di peso è parte del sistema metrico decimale? Questo cosa implica per la scala dei multipli e dei sottomultipli?
220. Si può considerare un chilogrammo pari al peso di un decimetro cubo di acqua a 4 °C?
221. Quali sono i sottomultipli dell'unità di riferimento per le misure di peso?
222. L'unità di riferimento per le misure di peso ha multipli?
223. A quanti chilogrammi corrisponde una tonnellata?  
A quanti chilogrammi corrisponde un quintale?
224. Quale unità di misura è consigliabile usare al posto delle tonnellate?
225. Quale unità di misura di peso useresti per indicare il peso di una persona?
226. Quale unità di misura di peso useresti per indicare il peso di una biglia?
227. Quale unità di misura di peso useresti per indicare il peso di un'auto?
228. Quale unità di misura di peso useresti per indicare il peso di una nave?
229. Quale unità di misura di peso useresti per indicare il peso di una penna?
230. Quale unità di misura di peso useresti per indicare il peso di un moscerino?
231. Quale unità di misura di peso useresti per indicare il peso di un foglio di carta A4?
232. Quale unità di misura di peso useresti per indicare il peso di un folgio di un elefante?
233. Quale unità di misura di peso useresti per indicare il peso della pasta da cucinare per una famiglia di quattro persone?

Completa le tabelle posizionando le cifre nelle colonne corrispondenti al loro valore.

234.

Misura	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
4.560 mg							
45.780 dg							
3.010 g							

235.

Misura	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
375 g							
2.300 mg							
40,58 dag							

236.

Misura	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
1.300,50 g							
400,55 dg							
245,468 mg							

Indica l'operazione e il valore che consentono di passare da un'unità all'altra.

237. g .....--&gt; dag

g .....--&gt; kg

238. kg .....--&gt; hg

hg .....--&gt; mg

239. cg .....--&gt; dg

cg .....--&gt; kg

240. dg .....--&gt; g

dg .....--&gt; dag

241. g .....--&gt; kg

mg .....--&gt; cg

242. g .....--&gt; mg

dag .....--&gt; hg

Scrivi in forma di numero decimale le seguenti misure.

243. 30 kg e 100 g =

3 g e 12 mg =

244. 20 dag e 20 cg =

2 dag e 20 dg =

245. 30 hg e 35 g =

34 dg e 1 m =g

246. 3 kg e 340 dg =

2 g e 3 mg =

Inserisci il simbolo maggiore (>), minore (<) o di uguale (=).

247. 431 hg ..... 413 kg

700 g ..... 7 dag

248. 34 g ..... 34.000 cg

12 kg ..... 12.000 g

249. 0,12 cg ..... 1,2 mg

203 dg ..... 0,302 hg

250. 3 dag ..... 0,31 hg

2.030 dg ..... 203 dag

Esegui le seguenti equivalenze.

251. 120 hg = dg

20 dag = dg

252. 8.300 kg = hg

45 dag = cg

253. 78 dag = dg

48 dag = dg

254. 420 hg = g

30 dag = g

255. 310 hg = kg

3,2 g = dag

256. 3 g = hg

3.700 kg = dag

---

257.	$5,7 \text{ g} = \text{dg}$	$2 \text{ dag} = \text{hg}$
258.	$71 \text{ dag} = \text{hg}$	$720 \text{ kg} = \text{dag}$
259.	$0,21 \text{ dg} = \text{kg}$	$0,02 \text{ dg} = \text{hg}$
260.	$390 \text{ hg} = \text{dg}$	$3,2 \text{ hg} = \text{mg}$
261.	$0,03 \text{ cg} = \text{mg}$	$36 \text{ dag} = \text{kg}$
262.	$0,012 \text{ cg} = \text{dg}$	$65 \text{ dag} = \text{cg}$
263.	$31 \text{ dag} = \text{mg}$	$0,7 \text{ g} = \text{dag}$
264.	$0,058 \text{ cg} = \text{g}$	$1,2 \text{ dag} = \text{kg}$
265.	$70 \text{ kg} = \text{dag}$	$0,35 \text{ kg} = \text{dag}$
266.	$0,07 \text{ hg} = \text{g}$	$0,32 \text{ hg} = \text{dag}$

---

Esegui le seguenti equivalenze con quintali e tonnellate.

---

267.	$120 \text{ kg} = \text{q}$	$20 \text{ t} = \text{kg}$
268.	$1250 \text{ g} = \text{q}$	$3400 \text{ hg} = \text{t}$
269.	$3,5 \text{ q} = \text{g}$	$34 \text{ t} = \text{hg}$
270.	$2,8 \text{ t} = \text{hg}$	$2,1 \text{ t} = \text{q}$
271.	$3.000 \text{ kg} = \text{t}$	$40 \text{ q} = \text{kg}$
272.	$3,2 \text{ t} = \text{q}$	$4,7 \text{ t} = \text{kg}$

---

**Stima di una misura ed errori di misurazione.**

- 
273. Spiega la differenza tra stima e misura.
- 
274. Quanto dista casa tua da scuola?
- 
275. Sapresti dire quanto grande è casa tua?
- 
276. Senza prendere delle misure, dai una stima delle dimensioni della tua stanza.
- 
277. Sapresti dire quante persone ci sono nella tua scuola?
- 
278. Hai un'idea, anche approssimata, di quanti chilometri distano Milano e Roma?
- 
279. Perché in alcuni casi è necessario approssimare una misura?
- 
280. Perché, a tuo avviso, non ha senso misurare al centimetro la distanza tra due città?
- 
281. Senza prendere una misura, stima a quanto da terra è posto il piano del tavolo. Esegui la misura. Di quanto si discosta il tuo valore da quello misurato?
- 
282. Dai una stima della misura del tuo banco ed esegui, solo successivamente, una misura. Di quanto si discosta il tuo valore da quello misurato?
- 
283. Dai una stima della misura del peso della tua cartella ed esegui, solo successivamente, una misura. Di quanto si discosta il tuo valore da quello misurato?
- 
284. Dai una stima della misura della temperatura ed esegui, solo successivamente, una misura. Di quanto si discosta il tuo valore da quello misurato?
- 
285. Quale unità di misura utilizzeresti per indicare la distanza tra due città?
- 
286. Quale unità di misura utilizzeresti per indicare le misure di una sedia?
- 
287. Quale unità di misura utilizzeresti per indicare il peso di un piccolo insetto?
- 
288. Quale unità di misura utilizzeresti per indicare la capacità di una bottiglia?
- 
289. Quale unità di misura utilizzeresti per indicare le dimensioni di un campo da calcio?
- 
290. Quale unità di misura utilizzeresti per indicare il peso di un'auto?
- 
291. Quale unità di misura utilizzeresti per indicare la distanza dalla camera al bagno?
-

## Operazioni con le misure di grandezze

292. E' possibile la stessa unità di misura per due grandezze non omogenee
293. E' possibile sommare due misure omogenee?
294. E' possibile sottrarre due misure non omogenee?
295. Fai un esempio di moltiplicazione da due misure non omogenee che abbia significato.
296. Fai un esempio di divisione da due misure non omogenee che abbia significato.
297. Con quale operazione tra misure di grandezza risulta un numero puro?
298. E' possibile moltiplicare una misura per un valore numerico? Cosa si ottiene?
299. E' possibile dividere una misura per un valore numerico? Cosa si ottiene?
300. E' possibile confrontare due misure non omogenee?
301. E' sempre possibile sottrarre e sommare grandezze omogenee?

Quali delle seguenti operazioni sono possibili?

302.   $3 \text{ cm} + 5 \text{ m} =$    $4 \text{ dam} - 1 \text{ dal} =$
303.   $30 \text{ m} + 20 \text{ m}^2 =$    $4 \text{ g} + 0,01 \text{ kg} =$
304.   $32,1 \text{ km} - 0,1 \text{ mm} =$    $4 \text{ dam}^2 + 1 \text{ dam}^3 =$
305.   $8,7 \text{ m}^2 + 800 \text{ km}^2 =$    $4 \text{ kg} + 0,01 \text{ m}^3 =$
306.   $900 \text{ m}^2 : 20 \text{ m}^2 =$    $45 \text{ kg} : 2,1 \text{ g} =$
307.   $23,4 \text{ cm} \cdot 23 \text{ dm} =$    $12 \text{ hm}^3 - 3 \text{ hm}^2 =$
308.   $834 \text{ m}^2 : 2 \text{ m} =$    $454 \text{ m}^2 : 30 \text{ cm} =$
309.   $9671 \text{ m}^2 : 3 \text{ cm}^2 =$    $56,01 \text{ kg} + 34,1 \text{ g} =$
310.   $12,4 \text{ dam} \cdot 12,4 \text{ hm} =$    $12 \text{ km}^2 - 12 \text{ km}^2 =$
311.   $8,34 \text{ m}^2 \cdot 2 \text{ cm} =$    $14,78 \text{ m}^2 - 200 \text{ cm} =$

Quali delle seguenti operazioni originano un numero puro?

312.   $8 \text{ cm} - 5 \text{ m} =$    $4 \text{ dam} \cdot 3 =$
313.   $160 \text{ cm} : 8 \text{ cm} =$    $4 \text{ dam} : 4 =$
314.   $160 \text{ cm} + 30 \text{ mm} =$    $400 \text{ m}^2 : 100 \text{ m}^2 =$
315.   $10 \text{ kg} : 2 \text{ kg} =$    $8 \text{ cm} - 5 \text{ kg} =$
316.   $45 \text{ kg} + 25 \text{ m}^2 =$    $8 \text{ l} : 1,5 \text{ l} =$

## Operazioni con misure di lunghezza

Esempio

$$4,5 \text{ m} + 7,5 \text{ dm} + 15 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

*Il calcolo immediato non è possibile tra misure omogenee che non sono espresse tutte in cm. Eseguo prima le equivalenze necessarie a ottenere un'espressione con valori tutti nella stessa unità di misura (cm).*

$$4,5 \text{ m} = 450 \text{ cm} \qquad 7,5 \text{ dm} = 75 \text{ cm}$$

$$450 \text{ cm} + 75 \text{ cm} + 15 \text{ cm} = 540 \text{ cm}$$

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato in cm.

$$317. \quad 23 \text{ cm} + 17 \text{ cm} + 240 \text{ cm} = \qquad 4,5 \text{ cm} + 256 \text{ cm} + 1 \text{ cm} =$$

$$318. \quad 77 \text{ cm} + 4,7 \text{ cm} + 0,01 \text{ cm} = \qquad 4 \text{ dm} + 23 \text{ dm} + 2,1 \text{ dm} =$$

$$319. \quad 3 \text{ cm} + 5 \text{ m} + 3 \text{ dm} = \qquad 4 \text{ dam} + 23 \text{ dm} + 1 \text{ hm} =$$

$$320. \quad 23 \text{ dm} + 26 \text{ m} + 3 \text{ dam} = \qquad 400 \text{ mm} + 2 \text{ dm} + 47 \text{ dam} =$$

$$321. \quad 490 \text{ dm} - 80 \text{ mm} = \qquad 730 \text{ dam} - 30 \text{ m} =$$

$$322. \quad 4 \text{ m} - 8 \text{ dm} - 30 \text{ cm} = \qquad 73 \text{ m} - 32 \text{ m} - 300 \text{ cm} =$$

$$323. \quad 2 \text{ m} \cdot 5 = \qquad 320 \text{ mm} \cdot 4 =$$

$$324. \quad 4 \text{ cm} : 2 = \qquad 80 \text{ dm} : 2 =$$

$$325. \quad 200 \text{ mm} \cdot 5 = \qquad 62 \text{ dm} \cdot 3 =$$

$$326. \quad 640 \text{ dam} : 20 = \qquad 45 \text{ dm} : 2 =$$

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato in m.

$$327. \quad 467 \text{ m} + 17 \text{ m} + 460 \text{ m} = \qquad 4,5 \text{ m} + 481 \text{ m} + 4,5 \text{ m} =$$

$$328. \quad 7,7 \text{ m} + 47 \text{ dam} + 0,01 \text{ km} = \qquad 7.100 \text{ dm} + 203 \text{ dam} + 0,3 \text{ km} =$$

$$329. \quad 14 \text{ dam} + 56 \text{ hm} + 7 \text{ m} = \qquad 0,6 \text{ dam} + 2,3 \text{ m} + 0,3 \text{ hm} =$$

$$330. \quad 2,7 \text{ dam} + 0,02 \text{ km} + 5 \text{ m} = \qquad 40.000 \text{ mm} + 2 \text{ m} + 555 \text{ dam} =$$

$$331. \quad 450 \text{ hm} - 23 \text{ m} = \qquad 45 \text{ hm} - 120 \text{ dam} =$$

$$332. \quad 40 \text{ m} - 34 \text{ dm} - 40 \text{ cm} = \qquad 4 \text{ km} - 200 \text{ m} - 340 \text{ cm} =$$

$$333. \quad 340 \text{ dm} \cdot 6 = \qquad 3,2 \text{ dam} \cdot 2 =$$

$$334. \quad 42 \text{ dm} : 2 = \qquad 60 \text{ hm} : 3 =$$

$$335. \quad 3,4 \text{ dam} \cdot 3 = \qquad 0,12 \text{ hm} \cdot 2 =$$

$$336. \quad 3,4 \text{ dam} : 2 = \qquad 4.800 \text{ dm} : 3 =$$

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato nell'unità di misura richiesta.

$$337. \quad 4.670 \text{ m} + 1.700 \text{ m} + 460 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ km} \quad 590 \text{ cm} + 580 \text{ dm} + 45 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$338. \quad 400 \text{ m} + 1.700 \text{ cm} + 1 \text{ dam} = \dots\dots\dots \text{ m} \quad 5.900 \text{ cm} + 580 \text{ dam} + 4 \text{ hm} = \dots\dots\dots \text{ hm}$$

$$339. \quad 84 \text{ cm} + 21,8 \text{ dm} + 271 \text{ mm} = \dots\dots\dots \text{ m} \quad 11.400 \text{ m} - 3,4 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ km}$$

340.	$98 \text{ m} + 45 \text{ mm} + 2 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ mm}$	$450 \text{ m} + 32 \text{ dm} + 1 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ cm}$
341.	$45 \text{ km} + 400 \text{ m} + 2 \text{ dam} = \dots\dots\dots \text{ m}$	$2.000 \text{ m} + 340 \text{ m} + 200 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ km}$
342.	$45 \text{ m} - 7.000 \text{ mm} = \dots\dots\dots \text{ dm}$	$4 \text{ hm} - 3 \text{ dam} = \dots\dots\dots \text{ m}$
343.	$12,6 \text{ dam} - 0,54 \text{ hm} = \dots\dots\dots \text{ m}$	$0,04 \text{ km} + 0,4 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ m}$
344.	$23,12 \text{ dm} - 120 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ dm}$	$125 \text{ cm} - 12,5 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ dm}$
345.	$0,8 \text{ m} + 75 \text{ dm} - 130 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ dm}$	$0,045 \text{ m} - 34 \text{ mm} = \dots\dots\dots \text{ cm}$
346.	$24 \text{ m} + 244 \text{ dm} = \dots\dots\dots \text{ dm}$	$3.000 \text{ m} - 3 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ km}$



**Operazioni con misure di superficie**Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato in  $\text{cm}^2$ .

347.	$3 \text{ cm}^2 + 12 \text{ cm}^2 + 24 \text{ cm}^2 =$	$5 \text{ cm}^2 + 256 \text{ cm}^2 =$
348.	$12 \text{ dam}^2 + 34 \text{ dm}^2 + 1 \text{ cm}^2 =$	$0,09 \text{ m}^2 + 0,01 \text{ cm}^2 + 24 \text{ cm}^2 =$
349.	$0,2 \text{ m}^2 + 3 \text{ dm}^2 + 2 \text{ cm}^2 =$	$2 \text{ dam}^2 + 1,2 \text{ dm}^2 + 3,5 \text{ cm}^2 =$
350.	$35 \text{ cm}^2 + 35 \text{ cm}^2 + 3500 \text{ mm}^2 =$	$0,03 \text{ m}^2 + 10,2 \text{ dm}^2 =$
351.	$1 \text{ m}^2 + 30 \text{ dm}^2 + 200 \text{ mm}^2 =$	$0,02 \text{ m}^2 + 2 \text{ dm}^2 + 2 \text{ cm}^2 =$
352.	$250 \text{ m}^2 \cdot 6 =$	$0,5 \text{ km}^2 \cdot 2 =$
353.	$50,5 \text{ dm}^2 : 5 =$	$600 \text{ dam}^2 : 3 =$
354.	$125 \text{ cm}^2 \cdot 3 =$	$300 \text{ m}^2 \cdot 2 =$
355.	$3,4 \text{ dm}^2 : 2 =$	$480 \text{ dm}^2 : 3 =$
356.	$60 \text{ m}^2 : 30 =$	$0,05 \text{ cm}^2 \cdot 5 =$

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato in  $\text{m}^2$ .

357.	$7 \text{ m}^2 + 17 \text{ m}^2 + 761 \text{ m}^2 =$	$4,8 \text{ m}^2 + 34 \text{ m}^2 + 9,2 \text{ m}^2 =$
358.	$3 \text{ km}^2 + 3 \text{ hm}^2 + 30 \text{ m}^2 =$	$0,2 \text{ km}^2 - 200 \text{ m}^2 =$
359.	$5 \text{ dam}^2 + 0,1 \text{ hm}^2 =$	$0,05 \text{ hm}^2 - 2 \text{ m}^2 =$
360.	$0,02 \text{ m}^2 + 10 \text{ cm}^2 + 12 \text{ cm}^2 =$	$60 \text{ cm}^2 - 200 \text{ mm}^2 =$
361.	$3,5 \text{ m}^2 - 50 \text{ cm}^2 =$	$2,8 \text{ hm}^2 + 7,6 \text{ hm}^2 + 2 \text{ m}^2 =$
362.	$250 \text{ cm}^2 \cdot 4 =$	$0,1 \text{ km}^2 \cdot 4 =$
363.	$50 \text{ dam}^2 : 5 =$	$60 \text{ m}^2 : 3 =$
364.	$12.000 \text{ cm}^2 \cdot 3 =$	$3,65 \text{ m}^2 \cdot 2 =$
365.	$300 \text{ dm}^2 : 2 =$	$20 \text{ dam}^2 : 4 =$
366.	$90 \text{ hm}^2 : 30 =$	$0,02 \text{ cm}^2 \cdot 1.000 =$

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato nell'unità di misura richiesta.

367.	$470 \text{ m}^2 + 46 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{dam}^2$	$8 \text{ cm}^2 + 58 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{dm}^2$
368.	$20 \text{ dm}^2 + 300 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{dam}^2$	$15 \text{ dm}^2 + 0,15 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$
369.	$0,005 \text{ m}^2 + 0,2 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{dm}^2$	$0,07 \text{ cm}^2 + 1,3 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{dm}^2$
370.	$340 \text{ cm}^2 + 13.000 \text{ mm}^2 = \dots\dots\dots \text{cm}^2$	$0,08 \text{ hm}^2 - 7 \text{ dam}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$
371.	$2.000 \text{ cm}^2 + 0,2 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$	$0,98 \text{ m}^2 - 9.700 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{dm}^2$

## Operazioni con misure di volume

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato in  $\text{cm}^3$ .

372.	$14 \text{ cm}^3 + 171 \text{ cm}^3 + 1 \text{ cm}^3 =$	$32 \text{ cm}^3 + 3,2 \text{ cm}^3 =$
------	---	--

373.	$14.000.000 \text{ mm}^3 + 1 \text{ cm}^3 =$	$3.200 \text{ dm}^3 + 2,3 \text{ cm}^3 =$
------	--	---

374.	$32.000 \text{ dm}^3 + 24 \text{ cm}^3 =$	$2 \text{ dm}^3 - 2 \text{ cm}^3 =$
------	---	-------------------------------------

375.	$1 \text{ dm}^3 - 2 \text{ cm}^3 =$	$0,0065 \text{ dm}^3 - 55 \text{ mm}^3 =$
------	-------------------------------------	---

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato in  $\text{m}^3$ .

376.	$56 \text{ m}^3 + 6 \text{ m}^3 + 76 \text{ m}^3 =$	$3,9 \text{ m}^3 + 0,001 \text{ m}^3 + 1,12 \text{ m}^3 =$
------	---	--

377.	$17 \text{ m}^3 + 17.000 \text{ cm}^3 =$	$2 \text{ m}^3 + 3.000 \text{ dm}^3 + 1 \text{ cm}^3 =$
------	--	---

378.	$2 \text{ hm}^3 + 1 \text{ dam}^3 =$	$21 \text{ dam}^3 - 21 \text{ m}^3 =$
------	--------------------------------------	---------------------------------------

379.	$21 \text{ dm}^3 + 3.000 \text{ cm}^3 =$	$8 \text{ m}^3 - 7.000.000 \text{ cm}^3 =$
------	--	--

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato nell'unità di misura richiesta.

380.	$4.000 \text{ dm}^3 + 4 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{ m}^3$	$12 \text{ cm}^3 + 58 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ dm}^3$
------	--	--

381.	$4.000.000 \text{ dm}^3 + 4 \text{ dam}^3 = \dots\dots\dots \text{ m}^3$	$12 \text{ cm}^3 + 4,2 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$
------	--	---

382.	$47 \text{ m}^3 - 90 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ dm}^3$	$25 \text{ cm}^3 + 800 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ m}^3$
------	---	--

## Operazioni con misure di capacità

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato in centilitri (cl).

383.	$34 \text{ cl} + 45 \text{ cl} + 40 \text{ cl} =$	$4,5 \text{ cl} + 256 \text{ cl} + 1 \text{ cl} =$
------	---	--

384.	$6,6 \text{ cl} + 4,7 \text{ cl} + 0,01 \text{ cl} =$	$1 \text{ dl} + 2,3 \text{ dl} + 6 \text{ dl} =$
------	---	--

385.	$3 \text{ cl} + 2 \text{ l} + 6 \text{ dl} =$	$2 \text{ dal} + 6,3 \text{ dl} + 0,1 \text{ hl} =$
------	---	---

386.	$45 \text{ dl} + 2,6 \text{ l} + 0,03 \text{ dal} =$	$400 \text{ ml} + 2 \text{ cl} =$
------	--	-----------------------------------

387.	$490 \text{ dl} - 800 \text{ ml} =$	$450 \text{ dal} - 450 \text{ l} =$
------	-------------------------------------	-------------------------------------

388.	$4 \text{ hl} - 8 \text{ dal} =$	$7,3 \text{ l} - 3,2 \text{ l} =$
------	----------------------------------	-----------------------------------

389.	$2 \text{ cl} \cdot 5 =$	$250 \text{ ml} \cdot 4 =$
------	--------------------------	----------------------------

390.	$4 \text{ dl} : 2 =$	$4 \text{ dl} : 2 =$
------	----------------------	----------------------

391.	$200 \text{ ml} \cdot 5 =$	$6,02 \text{ cl} \cdot 3 =$
------	----------------------------	-----------------------------

392.	$420 \text{ dal} : 20 =$	$15 \text{ dl} : 2 =$
------	--------------------------	-----------------------

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato in litri (l).

393.	$7 \text{ l} + 1,7 \text{ l} + 0,23 \text{ l} =$	$4,5 \text{ l} + 45 \text{ l} + 450 \text{ l} =$
------	--	--

394.	$1 \text{ l} + 1 \text{ dal} + 0,01 \text{ kl} =$	$1000 \text{ dl} + 10 \text{ dal} + 0,1 \text{ kl} =$
------	---	---

395.	$2 \text{ dal} + 22 \text{ hl} + 2 \text{ l} =$	$0,6 \text{ dal} + 6,6 \text{ l} + 0,6 \text{ hl} =$
------	---	--

396.	$45 \text{ hl} - 45 \text{ l} =$	$200 \text{ hl} - 200 \text{ dal} =$
------	----------------------------------	--------------------------------------

397.	$34 \text{ dl} - 20 \text{ cl} =$	$4 \text{ dal} - 200 \text{ l} =$
------	-----------------------------------	-----------------------------------

398.	$20 \text{ dl} \cdot 5 =$	$2,5 \text{ dal} \cdot 8 =$
------	---------------------------	-----------------------------

399.	$4,5 \text{ l} : 3 =$	$2,4 \text{ hl} : 3 =$
------	-----------------------	------------------------

400.	$3,4 \text{ ml} \cdot 100 =$	$0,12 \text{ cl} \cdot 50 =$
------	------------------------------	------------------------------

401.	$2 \text{ dal} : 2 =$	$9.000 \text{ ml} : 3 =$
------	-----------------------	--------------------------

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato nell'unità di misura richiesta.

402.	$46 \text{ l} + 170 \text{ l} + 5.900 \text{ l} = \dots\dots\dots \text{ kl}$	$3.400 \text{ cl} + 400 \text{ dl} + 10 \text{ l} = \dots\dots\dots \text{ l}$
------	---	--

403.	$10 \text{ l} + 30.000 \text{ cl} + 1 \text{ dal} = \dots\dots\dots \text{ l}$	$59.000 \text{ cl} + 51 \text{ dal} + 4,6 \text{ hl} = \dots\dots\dots \text{ hl}$
------	--	--

404.	$840 \text{ cl} + 210 \text{ dl} + 2.000 \text{ ml} = \dots\dots\dots \text{ l}$	$11.000 \text{ l} - 1,5 \text{ kl} = \dots\dots\dots \text{ kl}$
------	--	--

405.	$13 \text{ dl} + 450 \text{ cl} + 200 \text{ ml} = \dots\dots\dots \text{ dl}$	$230 \text{ l} + 320 \text{ dl} + 100 \text{ cl} = \dots\dots\dots \text{ l}$
------	--	---

406.	$4,5 \text{ dal} + 4 \text{ hl} + 4 \text{ dal} = \dots\dots\dots \text{ l}$	$200 \text{ l} + 2.000 \text{ hl} + 20.000 \text{ dal} = \dots\dots\dots \text{ kl}$
------	--	--

**Operazioni con misure di massa**

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato in g.

$$407. \quad 8 \text{ g} + 24 \text{ g} + 198 \text{ g} =$$

$$50 \text{ g} + 2 \text{ kg} =$$

$$408. \quad 4 \text{ g} + 42 \text{ hg} + 24 \text{ dg} =$$

$$120 \text{ dag} + 20 \text{ g} + 30 \text{ dg} =$$

$$409. \quad 34 \text{ hg} + 12 \text{ dag} + 6 \text{ g} =$$

$$45 \text{ dag} - 200 \text{ g} =$$

$$410. \quad 23 \text{ kg} - 1.030 \text{ dg} =$$

$$1.200 \text{ g} - 1 \text{ kg} =$$

$$411. \quad 3 \text{ hg} + 4,2 \text{ dg} + 4.100 \text{ mg} =$$

$$120 \text{ dag} + 20 \text{ g} + 30 \text{ dg} =$$

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato in kg.

$$412. \quad 7 \text{ kg} + 170 \text{ kg} + 1 \text{ kg} =$$

$$4,8 \text{ kg} + 120 \text{ hg} + 12 \text{ dag} =$$

$$413. \quad 1.200 \text{ g} + 340 \text{ g} + 300 \text{ hg} =$$

$$0,2 \text{ kg} + 340 \text{ hg} + 200 \text{ g} =$$

$$414. \quad 500 \text{ dag} + 5 \text{ hg} + 0,1 \text{ kg} =$$

$$1,2 \text{ hg} + 340 \text{ dag} + 4.000 \text{ g} =$$

$$415. \quad 3.400 \text{ g} - 300 \text{ hg} =$$

$$750 \text{ hg} - 400 \text{ dg} =$$

$$416. \quad 5.700 \text{ g} - 2.000 \text{ mg} =$$

$$32 \text{ kg} - 30,50 \text{ hg} =$$

Esegui le seguenti operazioni esprimendo il risultato nell'unità di misura richiesta.

$$417. \quad 590 \text{ g} + 123 \text{ hg} = \dots\dots\dots \text{ g}$$

$$8 \text{ kg} + 8.800 \text{ g} = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

$$418. \quad 4,06 \text{ kg} + 123 \text{ cg} = \dots\dots\dots \text{ g}$$

$$7.000 \text{ g} + 400 \text{ cg} = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

$$419. \quad 405 \text{ g} - 700 \text{ mg} = \dots\dots\dots \text{ dg}$$

$$4 \text{ hg} - 3 \text{ dag} = \dots\dots\dots \text{ g}$$

$$420. \quad 15,6 \text{ dag} - 0,54 \text{ hg} = \dots\dots\dots \text{ hg}$$

$$0,05 \text{ kg} + 0,55 \text{ g} = \dots\dots\dots \text{ g}$$

$$421. \quad 40,5 \text{ dg} - 120 \text{ cg} = \dots\dots\dots \text{ dg}$$

$$125 \text{ dg} - 12,5 \text{ dg} = \dots\dots\dots \text{ g}$$

$$422. \quad 0,8 \text{ g} + 175 \text{ dg} = \dots\dots\dots \text{ g}$$

$$0,75 \text{ kg} - 340 \text{ g} = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

$$423. \quad 2.400 \text{ g} + 24.400 \text{ dg} = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

$$3.300 \text{ g} - 3 \text{ kg} = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

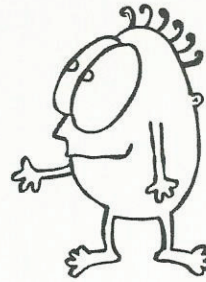
$$424. \quad 20 \text{ t} - 30 \text{ q} = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

$$33 \text{ t} - 300 \text{ kg} = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

$$425. \quad 500 \text{ q} - 35 \text{ kg} = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

$$1 \text{ t} - 1.000 \text{ kg} = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

# LE MISURE



✓ Collega ogni prefisso al proprio significato in cifre o in lettere.

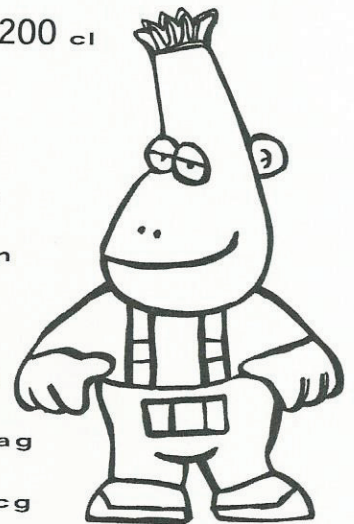
10	centi	centesimo
0,001	deca	millesimo
1 000 000	chilo	milione
1 000	etto	dieci
0,01	mega	decimo
100	milli	mille
0,1	deci	cento

✓ In ogni riga, circonda di rosso la misura che vale di più, di verde la misura che vale di meno

22 m	202 cm	1,9 dam	0,32 dam	3200 cm
1,7 km	17,4 hm	1 700 m	172 dam	17 300 dm
37 cm	4 dm	237 mm	2 m	0,03 hm
2,5 kg	270 g	2 700 dag	2,7 hg	2 550 g
480 cg	4 700 mg	45 dg	3,9 g	2,87 dag
13	1,3 hl	0,9 dal	140 dl	1 200 cl

✓ Unisci con le frecce i numeri che indicano misure equivalenti

4 km	4000 m	400 mm	40 hm
0,4 m	40 dam	4 hm	0,4 hm
50 dal	0,5 hl	500	50 dl
0,05 dal	5 l	500cl	0,5 dl
0,350 hg	350 dg	35 kg	3,5 dag
35 dag	350 hg	350 g	3500cg



# 1) EQUIVALENZE MISTE CON LE MISURE

$84,8 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

$2 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

$2,43 \text{ hm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

$3,785 \text{ hm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}$

$0,874 \text{ hm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

$3,397 \text{ dal} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl}$

$0,9 \text{ cl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl}$

$247 \text{ cl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dal}$

$2,6 \text{ l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dal}$

$9,76 \text{ dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ml}$

$0,022 \text{ dag} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cg}$

$87 \text{ Kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Mg}$

$8,146 \text{ cg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mg}$

$7,956 \text{ Kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$

$231 \text{ Kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Mg}$



$8.143,3 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$

$0,065 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$

$347 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}$

$1,807 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$

$8,7 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}$

$7,2 \text{ dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dal}$

$93,4 \text{ dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dal}$

$5 \text{ ml} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$

$6,2 \text{ dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$

$1,367 \text{ l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cl}$

$5,8 \text{ dg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dag}$

$834,4 \text{ hg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Kg}$

$44 \text{ cg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$

$9,397 \text{ dg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cg}$

$0,036 \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mg}$



## 2) EQUIVALENZE MISTE CON LE MISURE

$$0,149 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$0,179 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$0,009 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$$

$$56,4 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}$$

$$8.497,7 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$$

$$17,971 \text{ dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ml}$$

$$72,7 \text{ cl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$$

$$0,003 \text{ dal} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl}$$

$$29,216 \text{ cl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ml}$$

$$35,3 \text{ dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$$

$$90,4 \text{ dg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dag}$$

$$6,026 \text{ dag} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cg}$$

$$6,9 \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hg}$$

$$910 \text{ Kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Mg}$$

$$0,006 \text{ cg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mg}$$



$$22,9 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}$$

$$59,645 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$1.856 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$0,079 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$$

$$0,046 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$$

$$0,052 \text{ dal} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$$

$$6.955,6 \text{ dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dal}$$

$$2,225 \text{ l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cl}$$

$$0,157 \text{ l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ml}$$

$$0,368 \text{ dal} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl}$$

$$0 \text{ cg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dg}$$

$$0,174 \text{ hg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dg}$$

$$69,731 \text{ dag} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

$$18 \text{ mg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

$$5,045 \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cg}$$



### 3) EQUIVALENZE MISTE CON LE MISURE

$$844,7 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$0,819 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$$

$$0,079 \text{ hm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$5,285 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$$

$$0,006 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$$

$$0,845 \text{ dal} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cl}$$

$$941 \text{ dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dal}$$

$$0,059 \text{ dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cl}$$

$$88,026 \text{ dal} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$$

$$177,6 \text{ ml} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl}$$

$$0,669 \text{ Mg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Kg}$$

$$0,007 \text{ dag} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dg}$$

$$0,007 \text{ Kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

$$0,075 \text{ hg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

$$61,222 \text{ Kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dag}$$



$$0,609 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$0,093 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$$

$$6,508 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$122,1 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$7,824 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$1,893 \text{ l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cl}$$

$$21,808 \text{ dal} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl}$$

$$8,63 \text{ dal} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl}$$

$$0,006 \text{ l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl}$$

$$91,175 \text{ cl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ml}$$

$$7,828 \text{ hg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

$$580,3 \text{ mg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dg}$$

$$0,592 \text{ dag} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

$$4,1 \text{ cg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dg}$$

$$85 \text{ Kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Mg}$$





## 4) EQUIVALENZE MISTE CON LE MISURE

0,055 dam = \_\_\_\_\_ dm

6,903 cm = \_\_\_\_\_ mm

8,372 cm = \_\_\_\_\_ mm

0,053 hm = \_\_\_\_\_ m

0,009 dam = \_\_\_\_\_ dm

526,79 ml = \_\_\_\_\_ cl

3,518 dl = \_\_\_\_\_ ml

17 ml = \_\_\_\_\_ l

700,9 dl = \_\_\_\_\_ dal

0,003 cl = \_\_\_\_\_ ml

3,1 dag = \_\_\_\_\_ Kg

0 dag = \_\_\_\_\_ Kg

0,097 g = \_\_\_\_\_ dg

0,069 dag = \_\_\_\_\_ dg

540 cg = \_\_\_\_\_ dag



76,2 m = \_\_\_\_\_ hm

5.675 dm = \_\_\_\_\_ hm

0,009 cm = \_\_\_\_\_ mm

4,132 m = \_\_\_\_\_ cm

0,497 dam = \_\_\_\_\_ m

23,362 cl = \_\_\_\_\_ ml

6,1 dl = \_\_\_\_\_ l

0,025 l = \_\_\_\_\_ dl

0,606 dal = \_\_\_\_\_ l

4.071,8 l = \_\_\_\_\_ dal

0,055 dag = \_\_\_\_\_ g

9.432,7 mg = \_\_\_\_\_ cg

60,771 Mg = \_\_\_\_\_ Kg

28,8 dag = \_\_\_\_\_ hg

5,41 g = \_\_\_\_\_ mg



## 5) EQUIVALENZE MISTE CON LE MISURE

$$0,092 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$0,7 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}$$

$$0,022 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$$

$$9,061 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$0,2 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}$$

$$4,9 \text{ ml} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cl}$$

$$91,1 \text{ ml} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cl}$$

$$0,013 \text{ dal} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$$

$$0,005 \text{ dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ml}$$

$$0,406 \text{ l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cl}$$

$$86,699 \text{ Kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hg}$$

$$19,6 \text{ dg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

$$790 \text{ Kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Mg}$$

$$0,776 \text{ dg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cg}$$

$$0,054 \text{ hg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$



$$5.772,9 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$2 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}$$

$$2,499 \text{ hm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}$$

$$1,105 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$$

$$0,004 \text{ dam} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$0,854 \text{ l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ml}$$

$$156,8 \text{ dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$$

$$33 \text{ cl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dal}$$

$$3,789 \text{ cl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ml}$$

$$59 \text{ ml} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$$

$$4,2 \text{ mg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cg}$$

$$46 \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hg}$$

$$3,8 \text{ dag} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Kg}$$

$$2,688 \text{ Mg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Kg}$$

$$89 \text{ hg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dg}$$



## La Misura – Esercizi guida

---

### Grandezze e sistema metrico decimale

Scrivi in forma di numerica e come potenza di dieci i seguenti prefissi SI.

1.	mega- =	deci- =
2.	milli- =	giga- =
3.	tera- =	nano- =
4.	centi- =	kilo- =
5.	deca- =	etto- =

### Misure di lunghezza

Inserisci il simbolo maggiore (>), minore (<) o di uguale (=).

*Esempio*

<i>dam 98 ..... m 100</i>	<i>dam 98 = m 980</i>	<i>quindi m 980 &gt; m 100</i>
<i>cm 0,07 ..... mm 70</i>	<i>cm 0,07 = mm 0,7</i>	<i>quindi cm 0,07 &lt; mm 70</i>

6.	12 dam ..... 120 m	410 hm ..... 51 km
7.	630 hm ..... 65 km	3.100 km ..... 31.000 dam
8.	22 km ..... 220.000 dam	4,9 m ..... 9.400 mm
9.	98 dam ..... 980 m	0,3 cm ..... 0,3 mm
10.	0,28 cm ..... 0,000028 dam	0,078 cm ..... 0,0078 dm

Esegui le seguenti equivalenze.

11.	31 dam = cm	800 km = hm
12.	47 dam = m	410 hm = km
13.	700 hm = mm	3.100 km = dm
14.	33 dam = mm	4.000 km = dam
15.	21 dam = dm	81 dam = m
16.	650 hm = km	3.100 km = dam
17.	80 dam = dm	710 hm = m
18.	120 hm = mm	5 dam = cm
19.	74 dam = mm	88 dam = mm
20.	0,031 cm = mm	0,21 dm = mm
21.	2200 km = dam	4,9 m = mm
22.	98 dam = m	0,03 cm = mm
23.	0,028 cm = dam	0,078 cm = dm
24.	0,08 dm = dam	0,0005 mm = cm
25.	0,04 dm = hm	880 hm = m
26.	46 dam = dm	0,24 dm = km
27.	8600 km = hm	6100 km = hm
28.	0,72 dm = hm	0,0092 mm = cm
29.	29 dam = km	0,019 cm = dam
30.	1400 km = dm	490 hm = m
31.	5,7 m = dm	2 dam = hm

**Misure di superficie**

Inserisci il simbolo maggiore (>), minore (<) o di uguale (=).

32.	$1,1 \text{ dm}^2 \dots\dots 1.100 \text{ mm}^2$	$5 \text{ m}^2 \dots\dots 500.000 \text{ mm}^2$
33.	$52.000 \text{ m}^2 \dots\dots 52 \text{ hm}^2$	$0,001 \text{ dm}^2 \dots\dots 0,1 \text{ cm}^2$
34.	$2,34 \text{ dm}^2 \dots\dots 0,0234 \text{ m}^2$	$4 \text{ m}^2 \dots\dots 3.000.000 \text{ mm}^2$

Esegui le seguenti equivalenze.

35.	$4 \text{ m}^2 = \text{dm}^2$	$57.000 \text{ hm}^2 = \text{dam}^2$
36.	$540 \text{ dam}^2 = \text{m}^2$	$8 \text{ m}^2 = \text{mm}^2$
37.	$36.000 \text{ km}^2 = \text{dam}^2$	$6 \text{ m}^2 = \text{dm}^2$
38.	$45.000 \text{ hm}^2 = \text{dam}^2$	$101 \text{ dam}^2 = \text{m}^2$
39.	$5 \text{ m}^2 = \text{mm}^2$	$18.000 \text{ hm}^2 = \text{dam}^2$
40.	$14.000 \text{ hm}^2 = \text{km}^2$	$570 \text{ dam}^2 = \text{dm}^2$
41.	$5,4 \text{ m}^2 = \text{hm}^2$	$2,8 \text{ m}^2 = \text{dm}^2$
42.	$6.000 \text{ hm}^2 = \text{km}^2$	$0,016 \text{ dm}^2 = \text{cm}^2$
43.	$5,4 \text{ m}^2 = \text{mm}^2$	$1,1 \text{ dm}^2 = \text{mm}^2$
44.	$0,00005 \text{ cm}^2 = \text{mm}^2$	$180 \text{ dam}^2 = \text{dm}^2$
45.	$130 \text{ dam}^2 = \text{m}^2$	$2,3 \text{ m}^2 = \text{hm}^2$
46.	$570 \text{ dam}^2 = \text{km}^2$	$45.000 \text{ hm}^2 = \text{dam}^2$
47.	$0,014 \text{ dm}^2 = \text{cm}^2$	$10 \text{ dam}^2 = \text{cm}^2$
48.	$2,5 \text{ m}^2 = \text{dm}^2$	$431 \text{ dam}^2 = \text{dm}^2$
49.	$150 \text{ dam}^2 = \text{km}^2$	$0,071 \text{ dm}^2 = \text{m}^2$
50.	$8,7 \text{ m}^2 = \text{dam}^2$	$0,013 \text{ dm}^2 = \text{mm}^2$
51.	$0,075 \text{ dm}^2 = \text{cm}^2$	$41.000 \text{ hm}^2 = \text{km}^2$
52.	$57.000 \text{ hm}^2 = \text{km}^2$	$451 \text{ dam}^2 = \text{dm}^2$
53.	$25.000 \text{ hm}^2 = \text{dam}^2$	$0,001 \text{ dm}^2 = \text{cm}^2$
54.	$187 \text{ dam}^2 = \text{km}^2$	$8,5 \text{ m}^2 = \text{hm}^2$

**Misure di volume**

Inserisci il simbolo maggiore (>), minore (<) o di uguale (=).

55.	$400.000 \text{ m}^3 \dots\dots 4.000 \text{ dam}^3$	$5 \text{ dm}^3 \dots\dots 0,005 \text{ m}^3$
56.	$9.100 \text{ m}^3 \dots\dots 9 \text{ dam}^3$	$300.000 \text{ dm}^3 \dots\dots 0,00003 \text{ hm}^3$

Esegui le seguenti equivalenze.

57.	$3 \text{ m}^3 = \text{dm}^3$	$3.100.000 \text{ hm}^3 = \text{km}^3$
58.	$2.300 \text{ dam}^3 = \text{m}^3$	$3.300.000 \text{ hm}^3 = \text{km}^3$
59.	$7.900 \text{ dam}^3 = \text{m}^3$	$6.500 \text{ dam}^3 = \text{m}^3$
60.	$4.500.000 \text{ hm}^3 = \text{km}^3$	$4.000 \text{ dam}^3 = \text{m}^3$
61.	$4.700 \text{ dam}^3 = \text{m}^3$	$4.100.000 \text{ hm}^3 = \text{km}^3$
62.	$0,0000023 \text{ cm}^3 = \text{mm}^3$	$0,0034 \text{ dm}^3 = \text{cm}^3$
63.	$5.700 \text{ dam}^3 = \text{m}^3$	$3.000 \text{ dam}^3 = \text{m}^3$
64.	$4.600 \text{ dam}^3 = \text{hm}^3$	$0,0077 \text{ dm}^3 = \text{mm}^3$
65.	$0,0083 \text{ dm}^3 = \text{mm}^3$	$0,0047 \text{ dm}^3 = \text{mm}^3$
66.	$4.900 \text{ dam}^3 = \text{m}^3$	$0,0000076 \text{ cm}^3 = \text{mm}^3$
67.	$124.900 \text{ m}^3 = \text{dam}^3$	$3.450 \text{ cm}^3 = \text{dm}^3$
68.	$12,35 \text{ hm}^3 = \text{dam}^3$	$7,89 \text{ m}^3 = \text{dm}^3$

**Misure di capacità**

Inserisci il simbolo maggiore (>), minore (<) o di uguale (=).

- |     |                        |                         |
|-----|------------------------|-------------------------|
| 69. | 3 l ..... 30 cl        | 12 l ..... 1300 ml      |
| 70. | 45 ml ..... 0,00046 ml | 5,9 l ..... 0,059 hl    |
| 71. | 0,67 dal ..... 67 dl   | 0,31 cl ..... 0,0032 dl |

Esegui le seguenti equivalenze.

- |     |               |                |
|-----|---------------|----------------|
| 72. | 78 dal = dl   | 310 hl = dal   |
| 73. | 400 hl = cl   | 5 l = dl       |
| 74. | 20 hl = l     | 734 hl = cl    |
| 75. | 78 dal = dl   | 400 hl = cl    |
| 76. | 230 hl = cl   | 590 hl = dal   |
| 77. | 103 hl = cl   | 734 hl = ml    |
| 78. | cl 0,031 = ml | 0,07 cl = ml   |
| 79. | 7 l = cl      | 470 hl = dal   |
| 80. | 32 dal = hl   | 390 hl = ml    |
| 81. | 163 hl = dl   | 0,0056 ml = dl |
| 82. | 0,013 cl = dl | 0,74 dl = dal  |
| 83. | 439 hl = l    | 6,2 l = h      |
| 84. | 340 hl = cl   | 0,032 cl = dl  |
| 85. | 320 hl = dl   | 3 l = dl       |
| 86. | 0,01 dl = cl  | 0,045 l = dl   |

**Misure di peso**

Inserisci il simbolo maggiore (>), minore (<) o di uguale (=).

87.	431 hg ..... 413 kg	700 g ..... 7 dag
88.	34 g ..... 34.000 cg	12 kg ..... 12.000 g
89.	0,12 cg ..... 1,2 mg	203 dg ..... 0,302 hg
90.	3 dag ..... 0,31 hg	2.030 dg ..... 203 dag

Esegui le seguenti equivalenze.

91.	120 hg = dg	20 dag = dg
92.	8.300 kg = hg	45 dag = cg
93.	78 dag = dg	48 dag = dg
94.	420 hg = g	30 dag = g
95.	310 hg = kg	3,2 g = dag
96.	3 g = hg	3.700 kg = dag
97.	5,7 g = dg	2 dag = hg
98.	71 dag = hg	720 kg = dag
99.	0,21 dg = kg	0,02 dg = hg
100.	390 hg = dg	3,2 hg = mg
101.	0,03 cg = mg	36 dag = kg
102.	0,012 cg = dg	65 dag = cg
103.	31 dag = mg	0,7 g = dag
104.	0,058 cg = g	1,2 dag = kg
105.	70 kg = dag	0,35 kg = dag
106.	0,07 hg = g	0,32 hg = dag

Esegui le seguenti equivalenze con quintali e tonnellate.

107.	120 kg = q	20 t = kg
108.	1250 g = q	3400 hg = t
109.	3,5 q = g	34 t = hg
110.	2,8 t = hg	2,1 t = q