



La misura delle grandezze



Grandezza fondamentale	Unità di misura	simbolo
Lunghezza	Metro	m
Massa	Chilogrammo	kg
Tempo	Secondo	s
Temperatura	Kelvin	K
Corrente elettrica	Ampere	A
Intensità luminosa	Candela	cd
Quantità di sostanza	Mole	mol

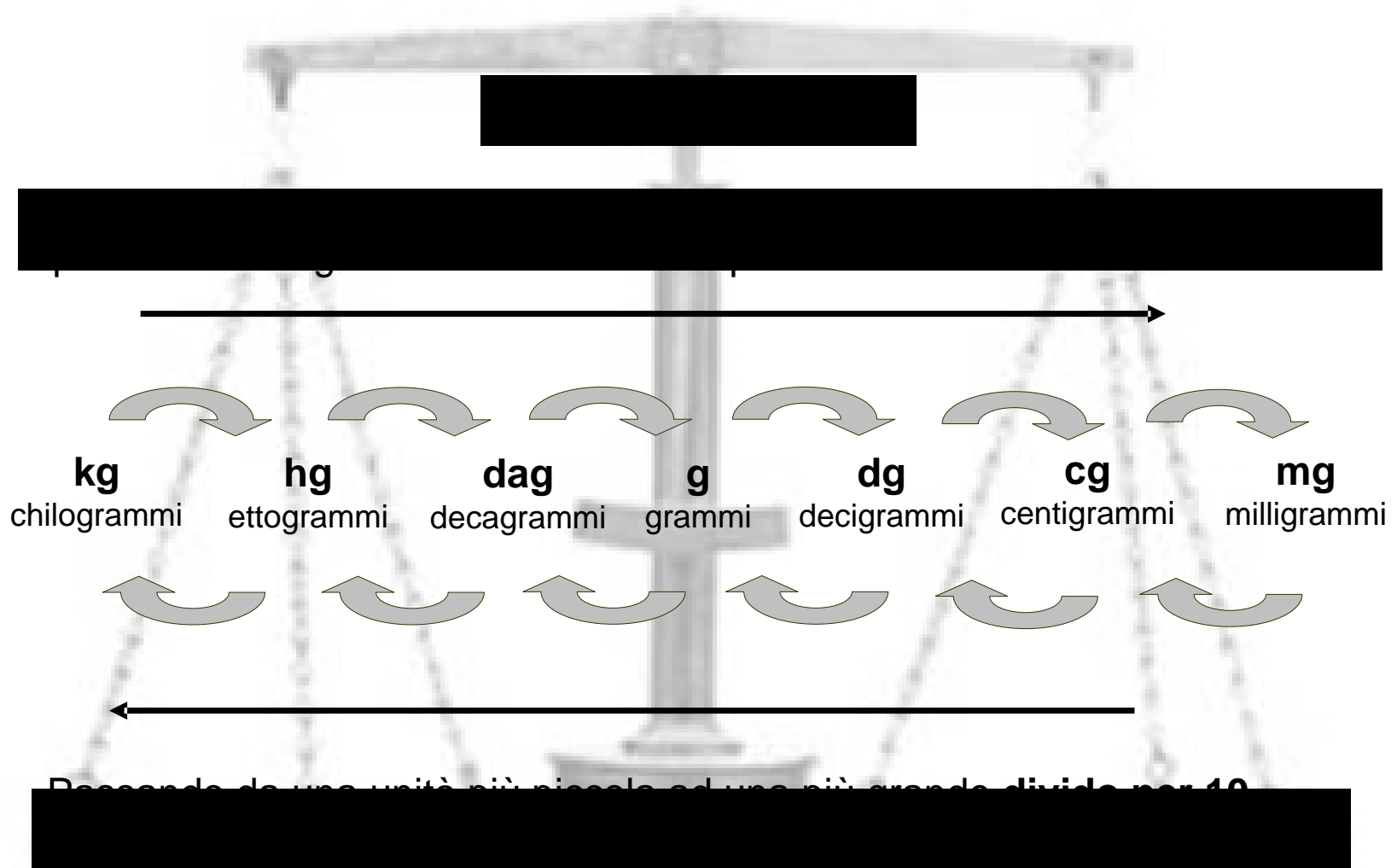
Misure lineari lombarde e loro rapporti col metro		
Città lombarde e loro misure	Misure della città in metri	Metro in misura della città
Bergamo, braccio mercantile	0,659	1,517
Bergamo, braccio da fabbrica	0,531	1,881
Brescia, braccio mercantile da panno	0,674	1,483
Brescia, braccio da seta e tela	0,640	1,561
Braccio mercantile di Como, Cremona, Lodi, Pavia, Milano	0,594	1,680
Mantova, braccio mercantile	0,637	1,567
Sondrio, braccio lungo	0,671	1,488
Sondrio, braccio corto	0,530	1,884
Crema, braccio mercantile	0,670	1,402

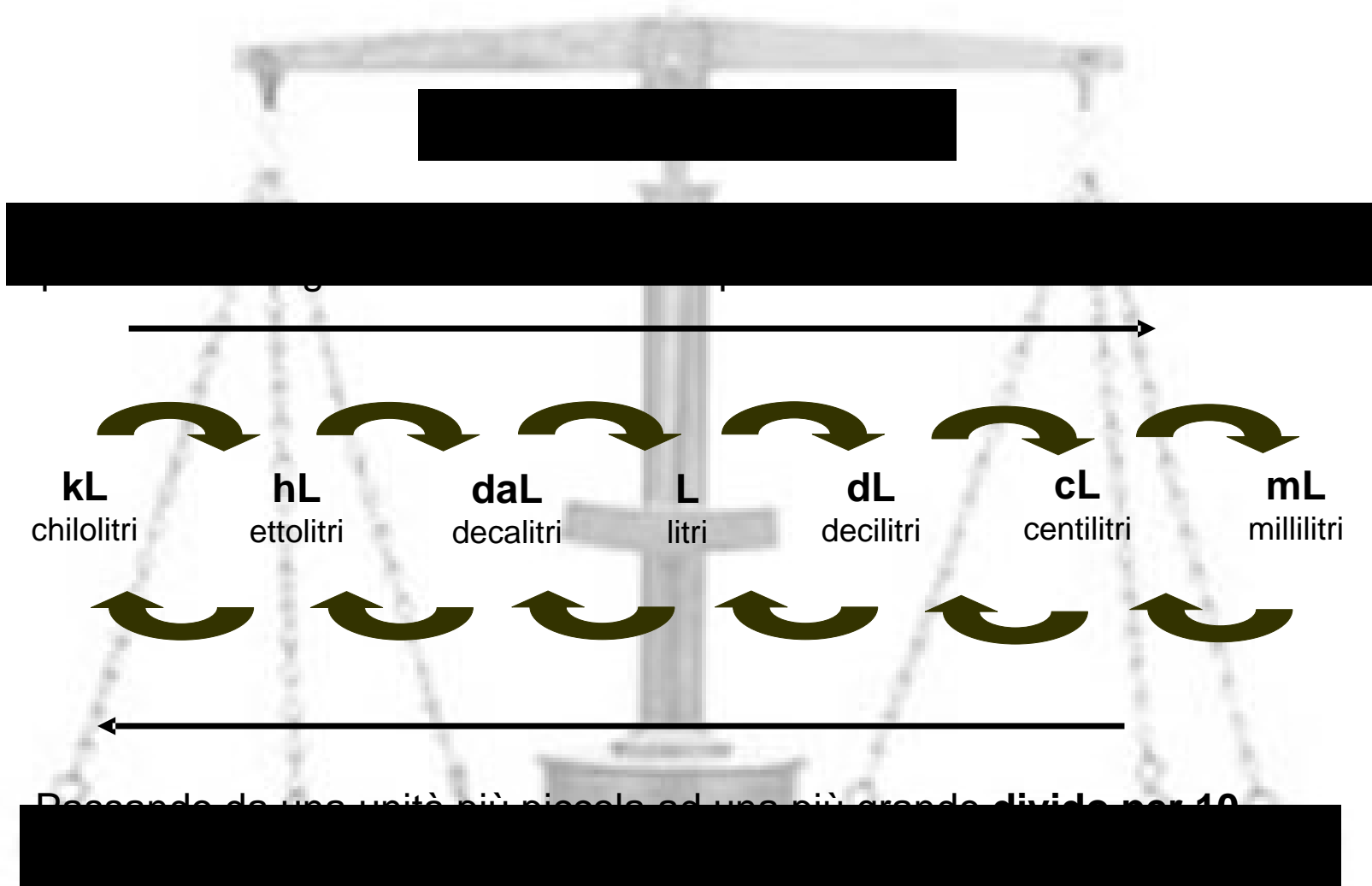
Sistema Internazionale delle Unità di Misura (SI):

Grandezze derivate:

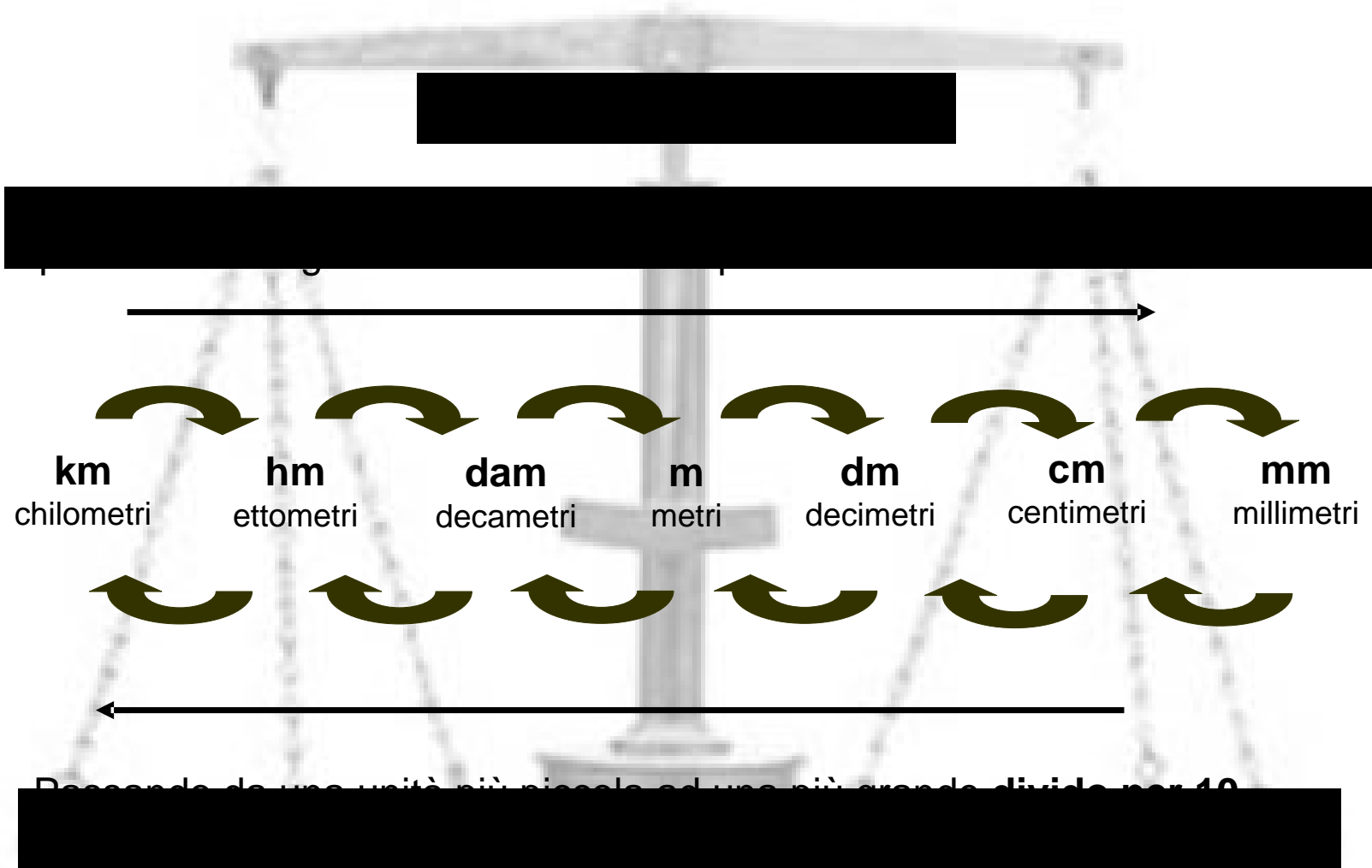
Multipli, sottomultipli ed equivalenze

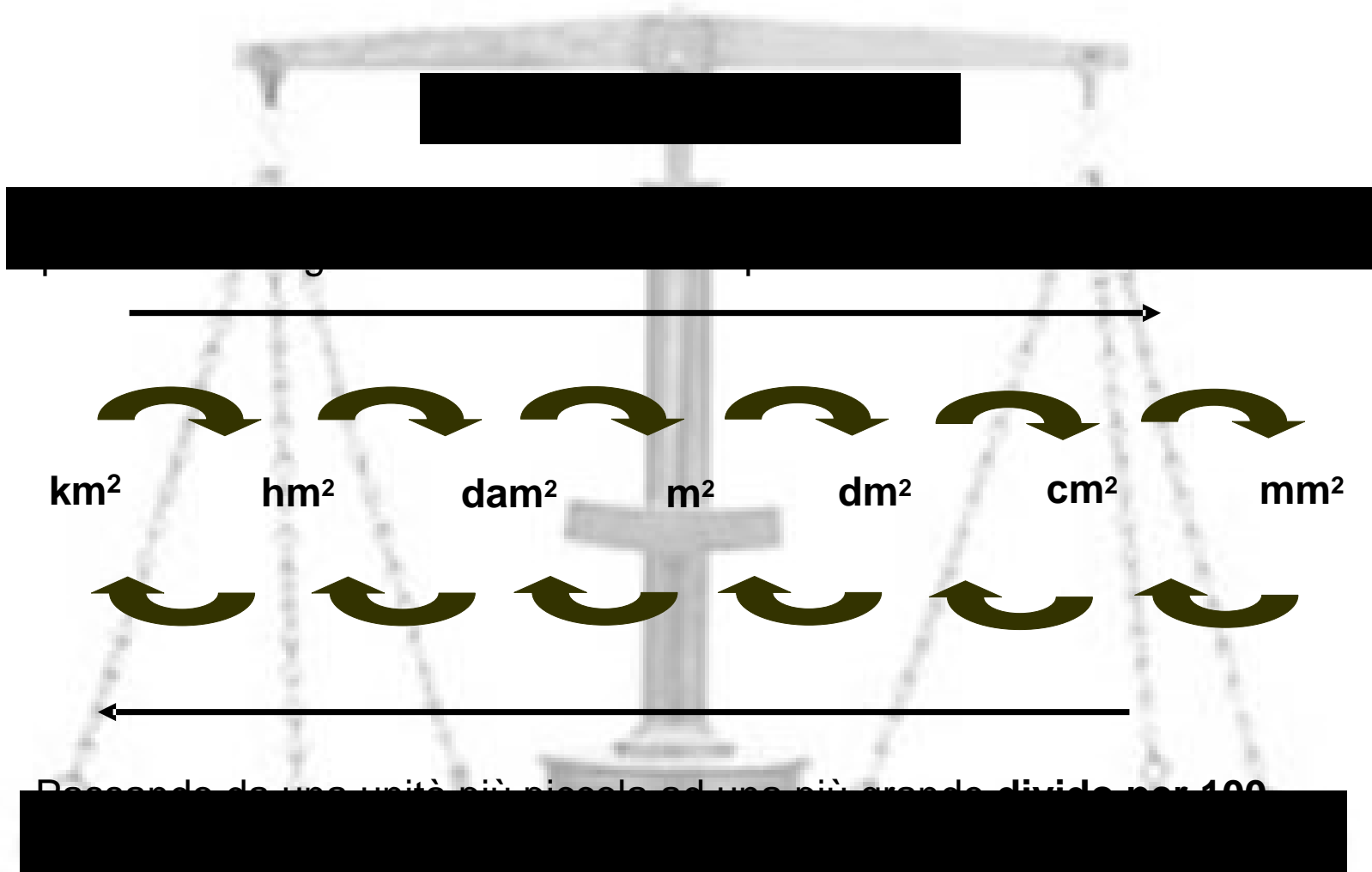
Prefisso	Valore	Simbolo	nome
tera	10^{12}	T	Trilione
giga	10^9	G	Miliardo
mega	10^6	M	Milione
kilo	10^3	k	Mille
etto	10^2	h	Cento
deca	10^1	da	Dieci
deci	10^{-1}	d	Decimo
centi	10^{-2}	c	Centesimo
milli	10^{-3}	m	Millesimo
micro	10^{-6}	μ	Milionesimo
nano	10^{-9}	n	miliardesimo
pico	10^{-12}	p	

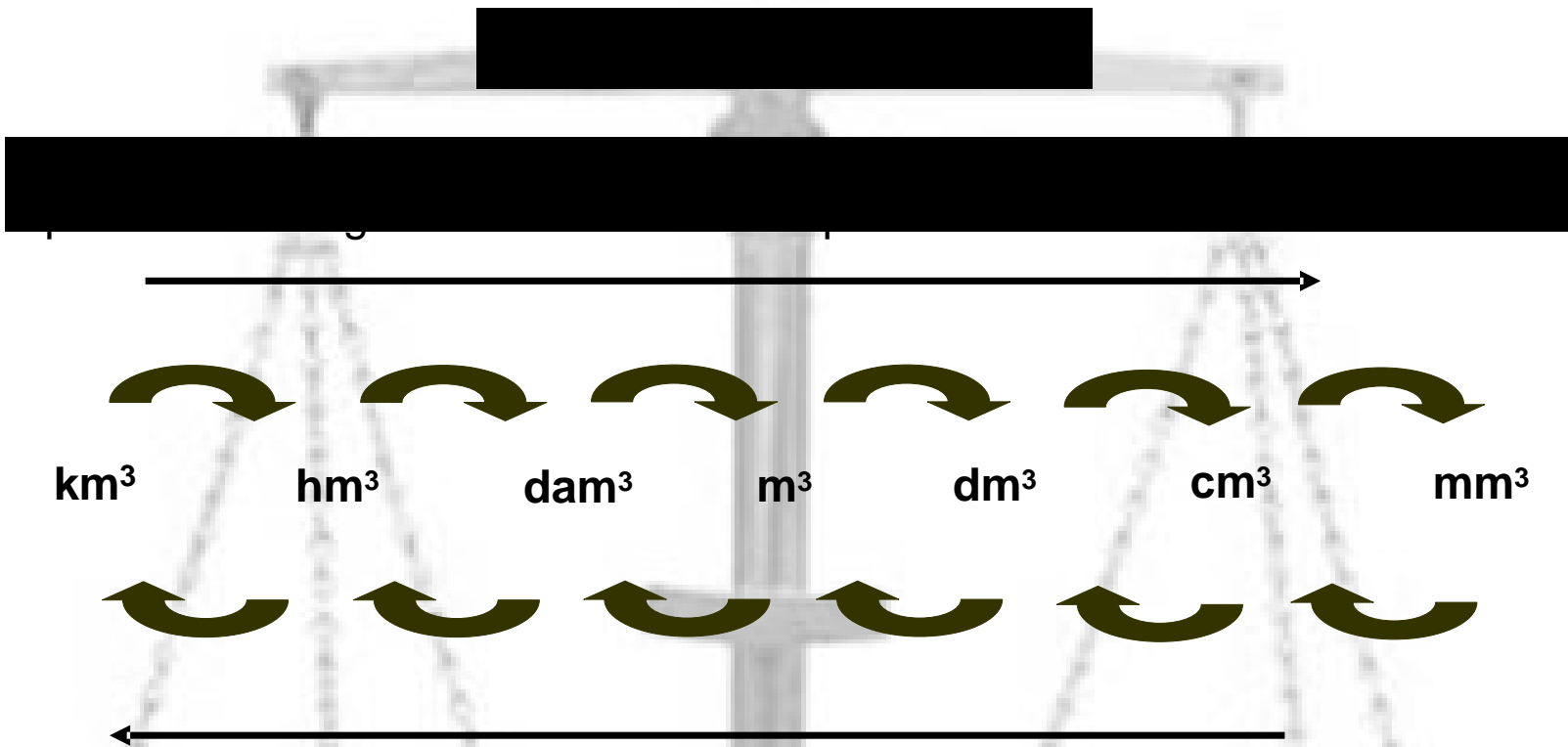




Da una unità più piccola ad una più grande divide per 10







Passando da una unità più piccola ad una più grande divide per 1000

$$1\text{kL} = 1\text{m}^3$$

$$1\text{L} = 1\text{dm}^3$$

$$1\text{mL} = 1\text{cm}^3$$

Notazione esponenziale

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

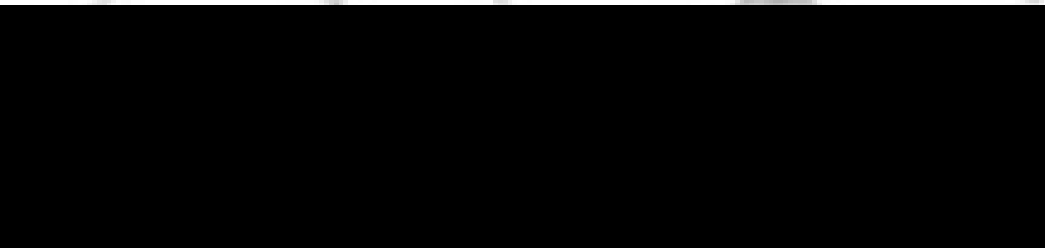
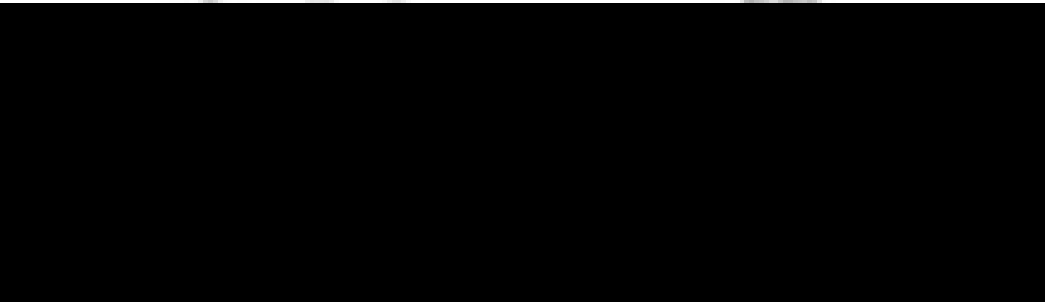
[Redacted text block]



[Redacted text block]

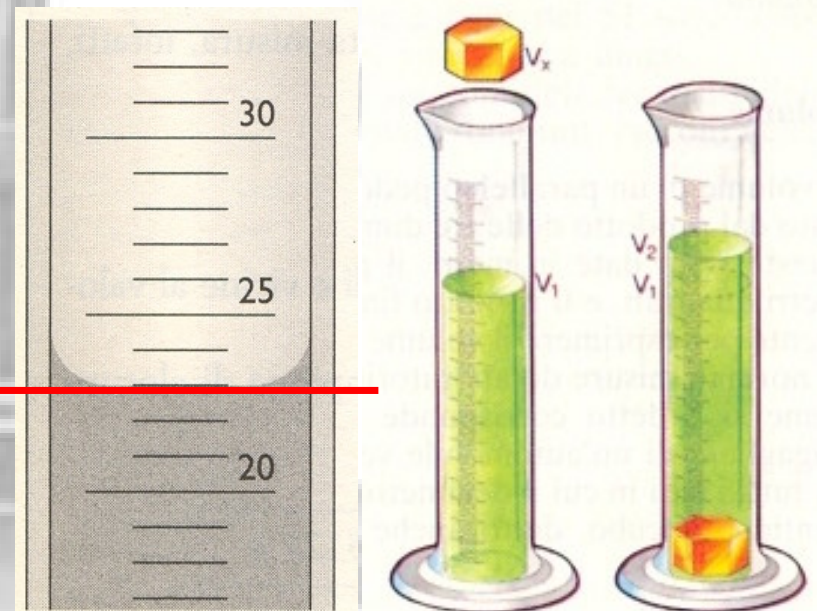
[Redacted text block]

Misure di distanza, superficie, volume



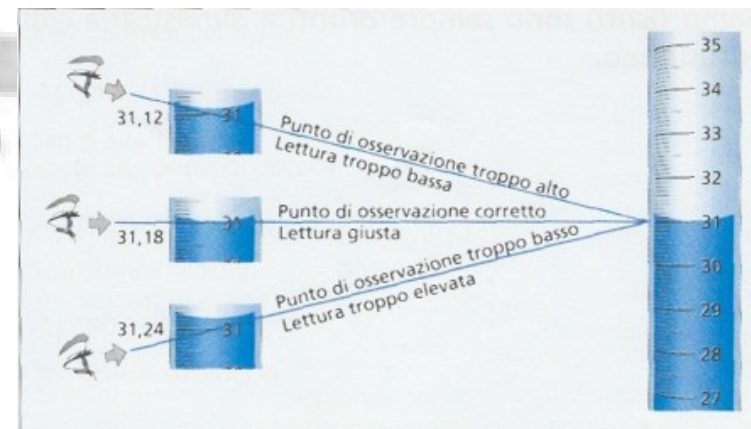
per spostamento di liquido

menisco



errore di parallasse

Gli errori della misura



precise

esatte

incertezza

singola misura

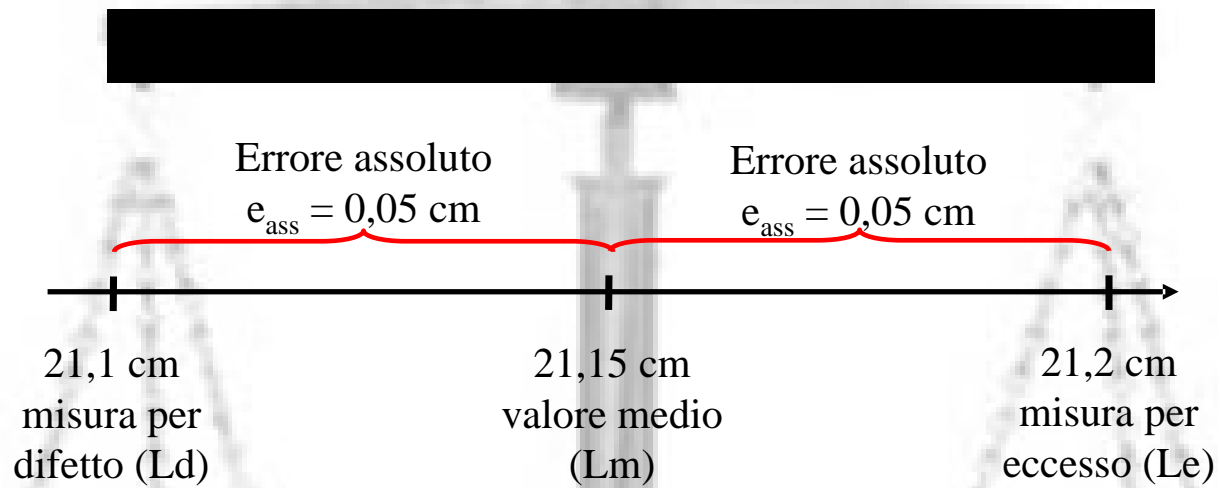
approssimato per difetto (L_d)
approssimato per eccesso (L_e)

più probabile

valore medio (L_m)

Errore assoluto (e_{ass})

Nel caso di una misura singola l'errore assoluto è pari a metà della sensibilità dello strumento utilizzato



Errore relativo (e_{rel})

trascurabile

accettabile

inaccettabile

errore relativo (e_{rel}) *rapporto tra l'errore assoluto e la grandezza da misurare (o il suo valore medio)*

$$e_{rel} = \frac{e_{ass}}{Lm}$$

numero puro
grandezza adimensionale

$$e_{\text{rel}} = \frac{e_{\text{ass}}}{L_m} = \frac{0,05\text{cm}}{21,15\text{cm}} = 0,0023$$

$$e_{\text{rel}} = \frac{0,05\text{cm}}{5\text{m}} = 0,0001$$

$$e_{\text{rel}} = \frac{0,05\text{cm}}{2,5\text{mm}} = 0,2$$

errore percentuale (e%)
100 l'errore relativo della stessa misura.

moltiplicando per

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

precisione

scopi

più la misura è precisa

più è costoso realizzarla

Errori banali

misure dirette

misura indiretta

danno valori molto lontani da gli altri

53,5m

Errori sistematici

ripresentano regolarmente

limitazioni

difetti

strumento utilizzato

dell'operazione di

misura



Errori casuali

cause sconosciute fenomeni impossibile
prevedere gli effetti mai eliminare

media aritmetica

reale
più probabile

Nel caso dell'aula
abbiamo:

$$L_m = \frac{(5,34 + 5,37 + 5,36 + 5,34)}{4} = 5,35 \text{ metri}$$

La misura delle grandezze

Dispersione

$$d = g_{\max} - g_{\min}$$

differenza tra il valore massimo ed il valore minimo misurato.

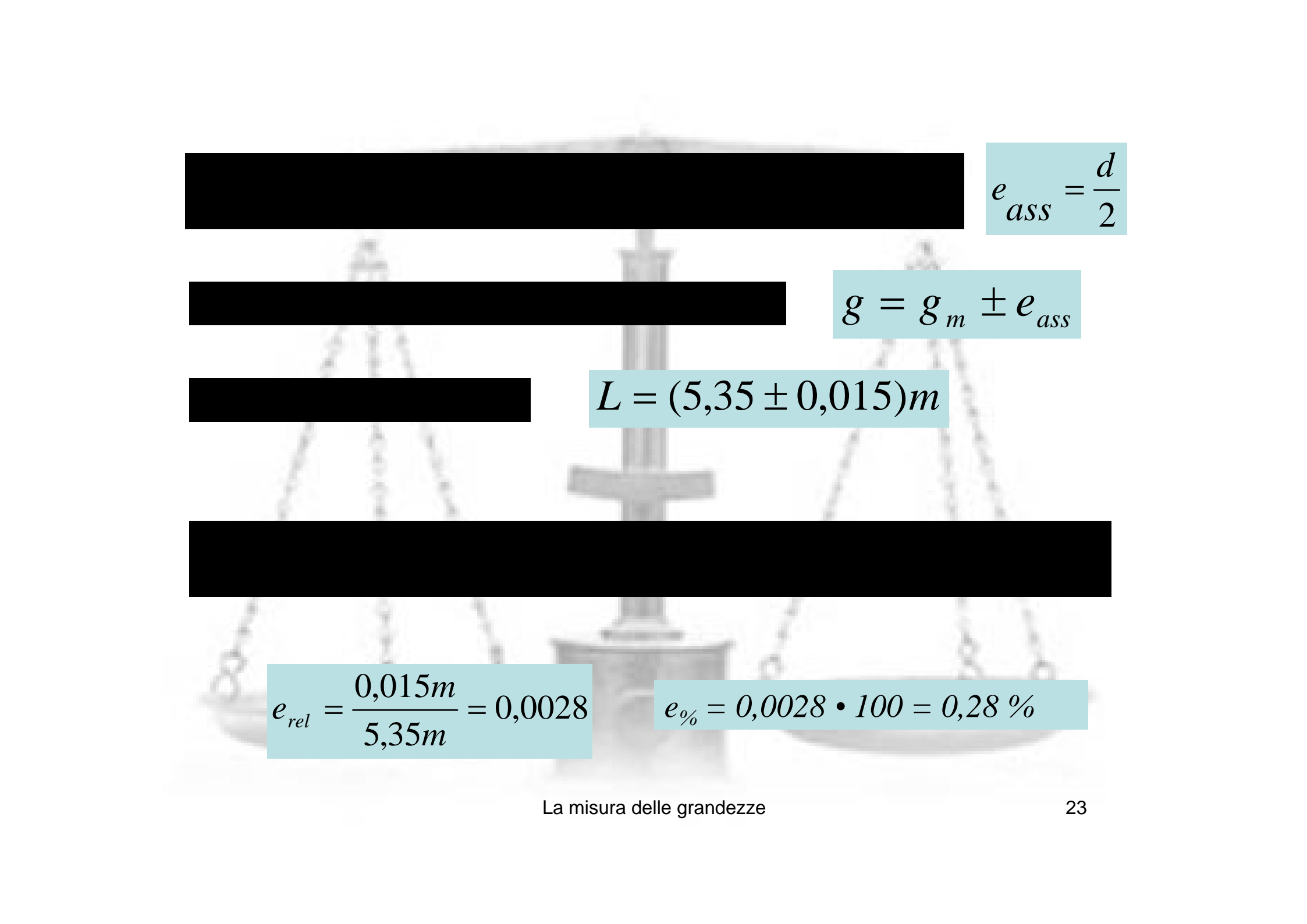
$$d = (5,37 - 5,34)\text{m} = 0,03\text{m}$$

Dispersione $d = 0,03 \text{ m}$

5,34 m
Valore minimo
(G_{\min})

5,35 m
Valore
medio (G_m)

5,37 m
Valore massimo
(G_{\max})


$$e_{ass} = \frac{d}{2}$$

$$g = g_m \pm e_{ass}$$

$$L = (5,35 \pm 0,015)m$$

$$e_{rel} = \frac{0,015m}{5,35m} = 0,0028$$

$$e_{\%} = 0,0028 \cdot 100 = 0,28 \%$$

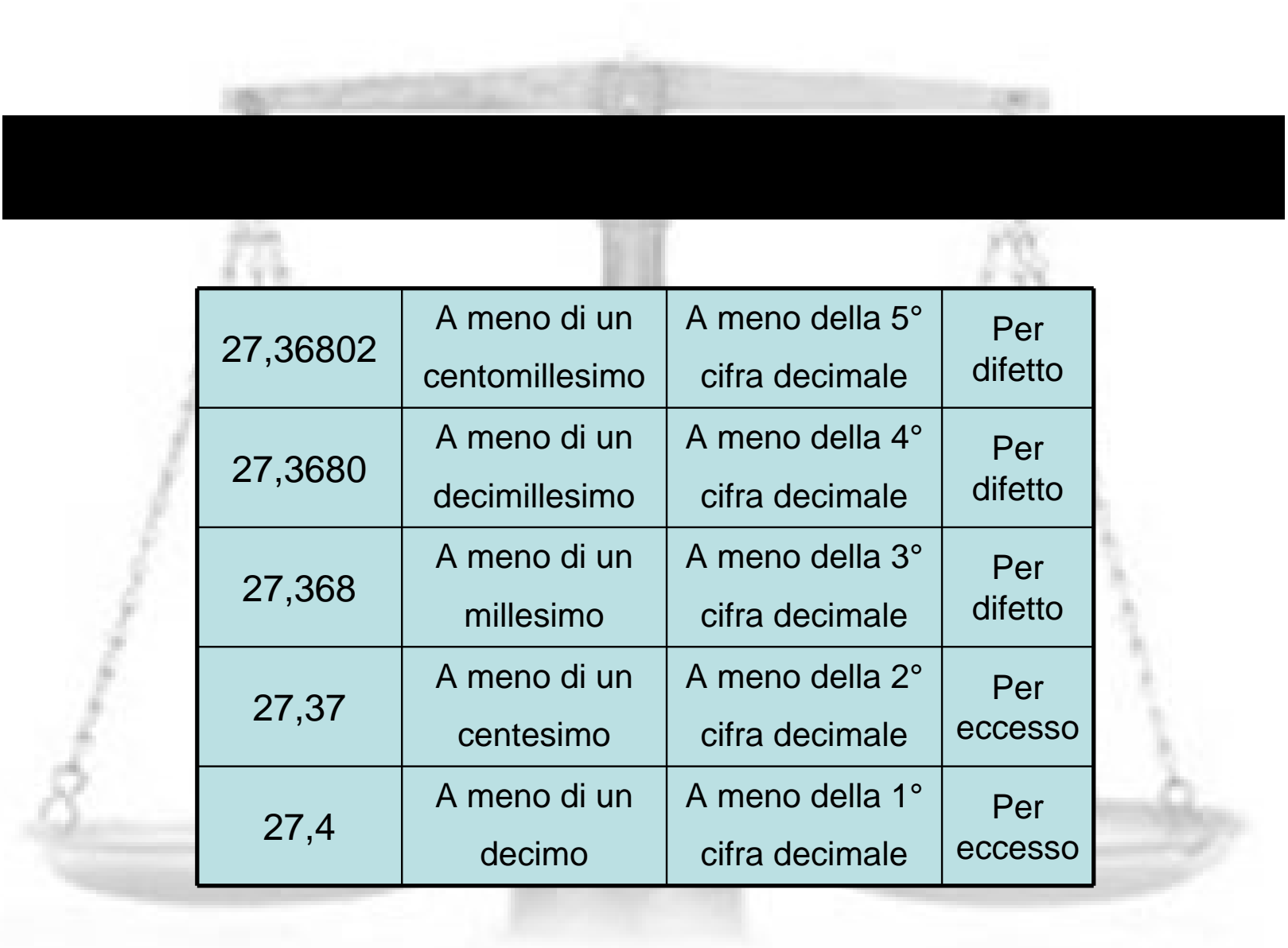
Numeri approssimati

approssimati

L'ultima cifra considerata rimane invariata se la prima cifra trascurata è minore di 5 (approssimazione per difetto)

L'ultima cifra considerata aumenta di una unità se la prima cifra trascurata è maggiore o uguale a 5 (approssimazione per eccesso)

approssimato a meno



27,36802	A meno di un centomillesimo	A meno della 5° cifra decimale	Per difetto
27,3680	A meno di un decimillesimo	A meno della 4° cifra decimale	Per difetto
27,368	A meno di un millesimo	A meno della 3° cifra decimale	Per difetto
27,37	A meno di un centesimo	A meno della 2° cifra decimale	Per eccesso
27,4	A meno di un decimo	A meno della 1° cifra decimale	Per eccesso

Cifre significative

cifre significative

l'accuratezza

0

00

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

Le cifre significative nei calcoli

indipendentemente dal risultato ottenuto con la calcolatrice.

prodotto quoziente

numero adimensionale

addizione differenza
a destra della virgola

cifre significative

prodotto quoziente

elevamento a potenza estrazione di radice

equivalenza

prodotto quoziente

5675 cm^2
 5525 cm^2
 $5600 \pm 75 \text{ cm}^2$

$5,6 \cdot 10^3 \text{ cm}^2$

