

## PRINCIPALI UNITA' DI MISURA E CONVERSIONI



*Uso del regolo*



*ed operazioni fondamentali*



## MISURA DELLE DISTANZE



In navigazione le distanze sono riferite ai gradi di arco ( tipicamente archi di meridiano o di equatore ).

Il grado sessagesimale é il punto di riferimento per la misura dell'arco ( dove  $1^\circ = 60'$  ).

L'arco sotteso sul meridiano da  $1'$  di grado prende il nome di miglio nautico.

**Lunghezza della circonferenza terrestre = 40003,24 Km**  
**(  $2 \pi R = 6,28 \times 6371 = 40003 \text{ Km}$  )**

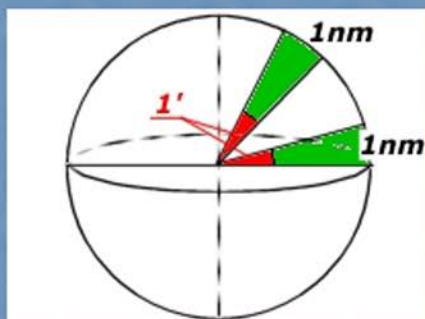
**Circonferenza in primi =  $360^\circ \times 60 = 21600'$**

$$40003 \text{ Km} : 21600' = X : 1' \longrightarrow X = \frac{40003}{21600} = 1,852 \text{ Km}$$

Mettendo in relazione la lunghezza della circonferenza con i primi si ottiene la corrispondenza  $1' = 1852 \text{ metri}$



## MISURA DELLE DISTANZE



In navigazione le distanze sono riferite ai gradi di arco ( tipicamente archi di meridiano o di equatore ).

Il grado sessagesimale é il punto di riferimento per la misura dell'arco ( dove  $1^\circ = 60'$  ).

L'arco sotteso sul meridiano da  $1'$  di grado prende il nome di miglio nautico.

**Lunghezza della circonferenza terrestre = 40003,24 Km**  
 (  $2 \pi R = 6,28 \times 6371 = 40003 \text{ Km}$  )

**Circonferenza in primi =  $360^\circ \times 60 = 21600'$**

$$40003 \text{ Km} : 21600' = X : 1' \longrightarrow X = \frac{40003}{21600} = 1,852 \text{ Km}$$

Mettendo in relazione la lunghezza della circonferenza con i primi si ottiene la corrispondenza  $1' = 1852 \text{ metri}$



## MISURA DELLE DISTANZE



**Nei paesi anglosassoni non si usa il Km  
ma il miglio statutario ( o miglio terrestre )  
il cui valore corrisponde a 1,609 Km**

**Lunghezza della circonferenza terrestre = 40003,24 Km  
(  $2 \pi R = 6,28 \times 6371 = 40003 \text{ Km}$  )**

**Circonferenza in primi =  $360^\circ \times 60 = 21600 \text{ '}$**

$$40003 \text{ Km} : 21600 \text{ '} = X : 1' \longrightarrow X = \frac{40003}{21600} = 1,852 \text{ Km}$$

Mettendo in relazione la lunghezza della circonferenza con i primi  
si ottiene la corrispondenza  $1' = 1852 \text{ metri}$



## MISURA DELLE DISTANZE ( conversioni )



Consideriamo le relazioni di base: miglia-chilometri

$$1' = 1 \text{ nm} = 1,852 \text{ Km}$$

$$1 \text{ sm} = 1,609 \text{ Km}$$

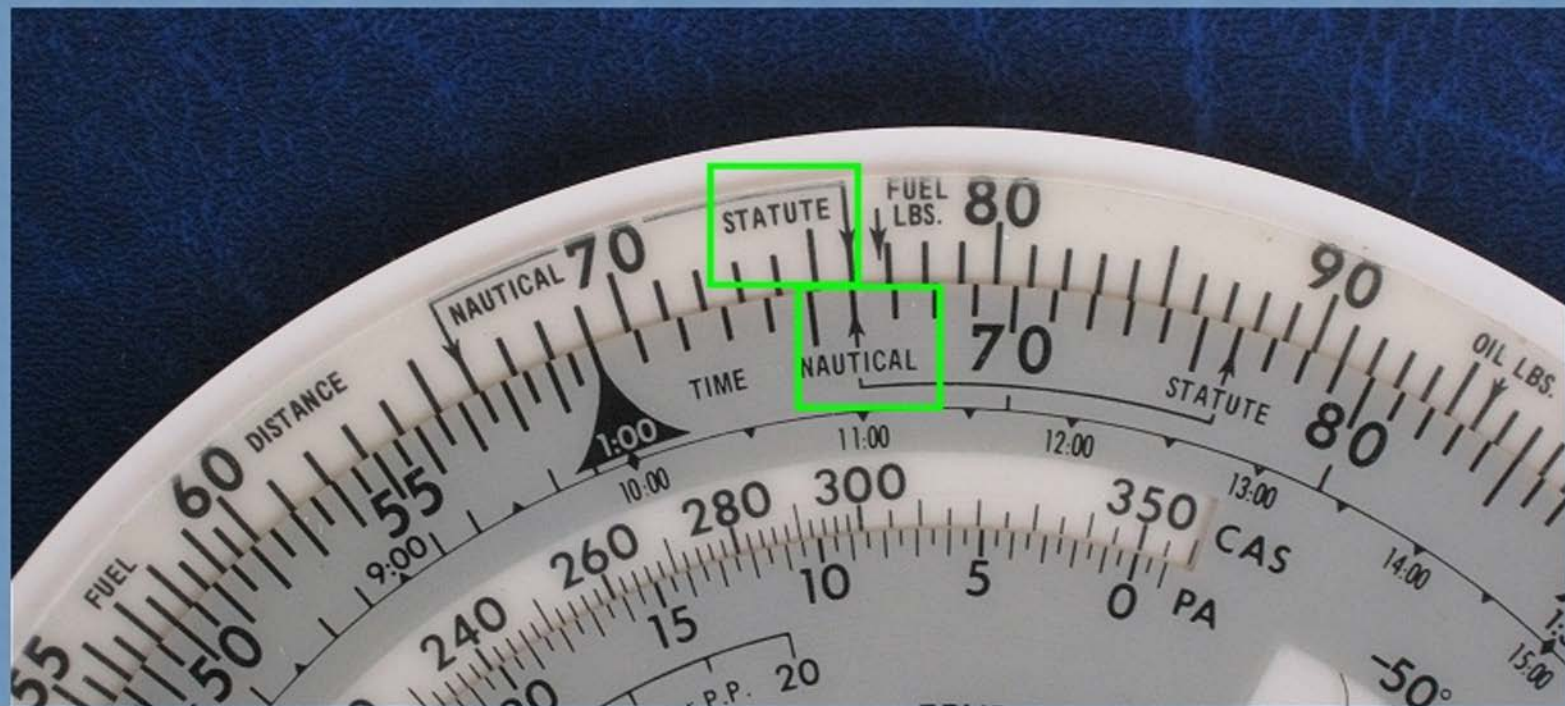
$$1 \text{ nm} = 1,15 \text{ sm}$$

da cui si ricavano le formule matematiche di conversione

Il regolo con le scale NAUTICAL - STATUTE permette rapidamente le conversioni a patto che si abbia una idea corretta dell'ordine di grandezza del risultato



Ponendo in corrispondenza le frecce "STATUTE" e "NAUTICAL"  
si abilita il regolo a fornire la corrispondenza delle scale



In questa posizione si legge sulla scala interna (grigia) il valore delle nautiche e su quella esterna il corrispondente valore in miglia statutarie.

Se si ruota la scala a sovrapporre i simboli diversamente ( 70 sopra 80 ) si inverte la posizione di statutarie e nautiche rispetto al caso precedente

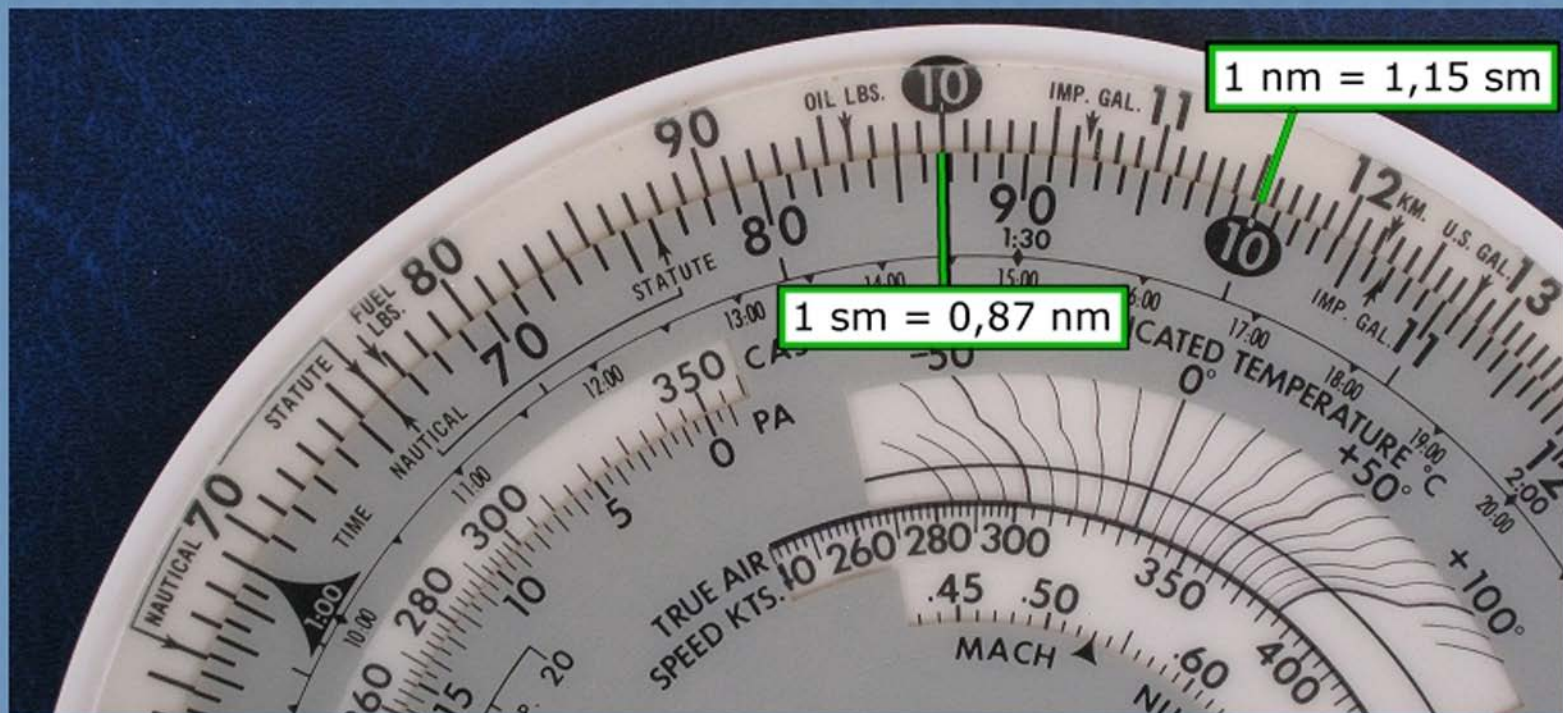
Con il regolo così posizionato nella scala inferiore si leggono le miglia nautiche ed in quella superiore le miglia statutarie ( esempio  $52 \text{ nm} \cong 60 \text{ sm}$  )



L'ordine di grandezza tra miglia nautiche e statutarie é lo stesso ad unit  di una corrispondono unit  dell'altra ecc...  
non   lo stesso passando ai Km

Si noti che 1 miglio nautico é pari a 1,15 statuario ma  
1 miglio statuario é pari a meno di un miglio nautico

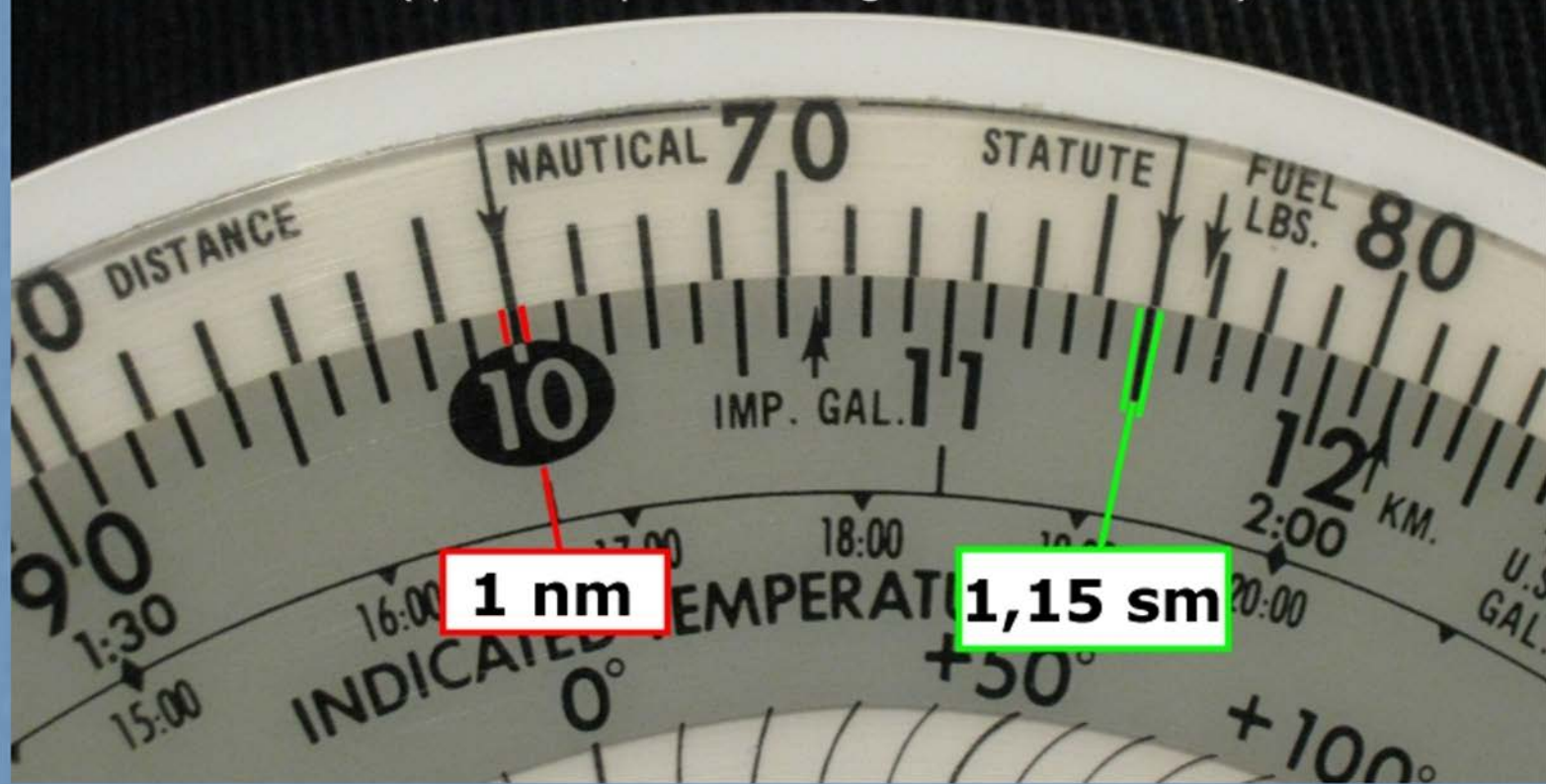
nella lettura della scala bisognerà considerare  
correttamente il numero 87 traducendolo con 0,87





## Un altro metodo equivalente

( più utile per una singola conversione )



## MISURA DELLE DISTANZE ( conversioni )



Consideriamo le relazioni di base miglia-metri :

$$1' = 1 \text{ nm} = 1852 \text{ m}$$

$$1 \text{ sm} = 1609 \text{ m}$$

$$1 \text{ nm} = 1,15 \text{ sm}$$

da cui si ricavano le formule matematiche di conversione

Il regolo con le scale NAUTICAL STATUTE KM permette rapidamente le conversioni a patto che si abbia una idea corretta dell'ordine di grandezza del risultato



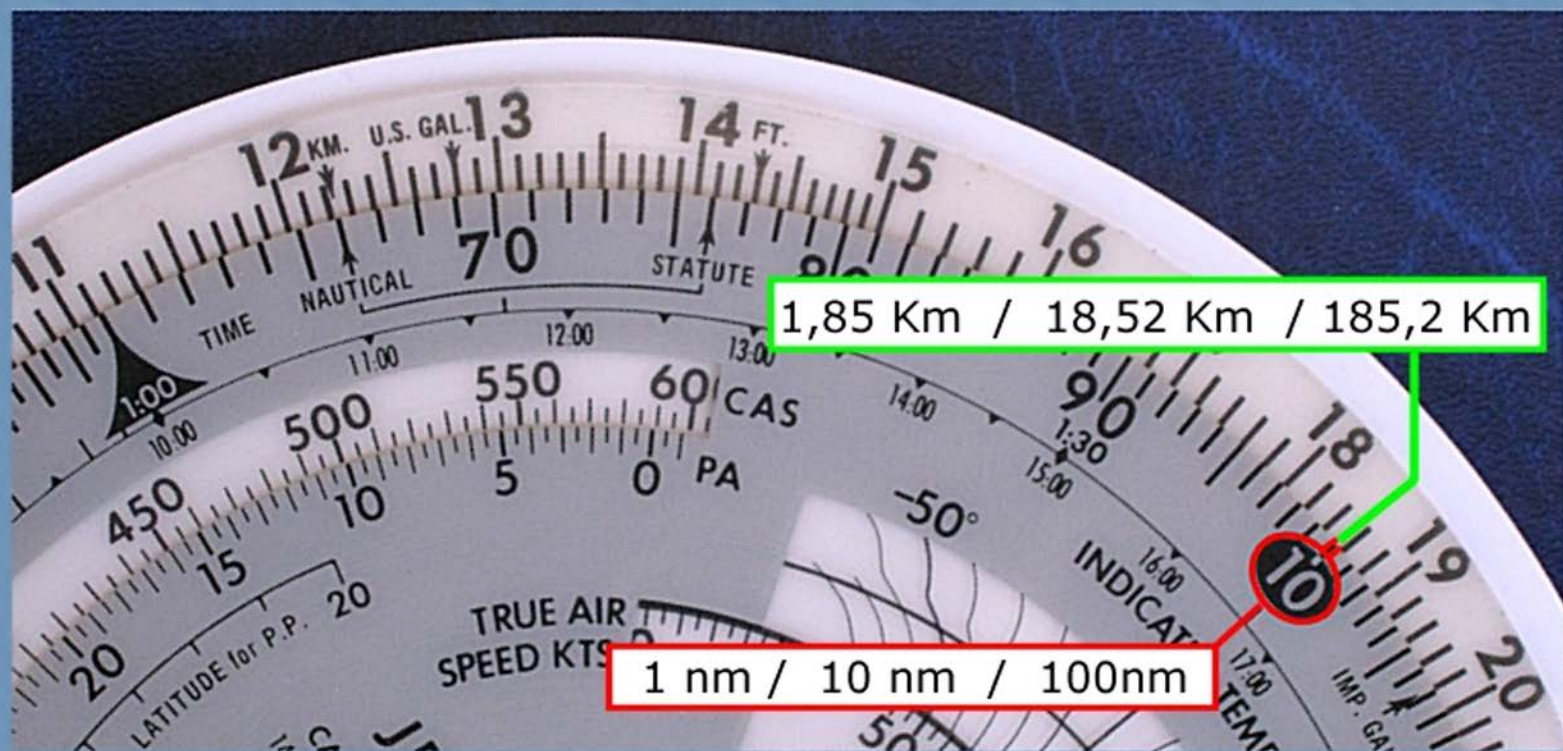
Si metta in corrispondenza l'indice NAUTICAL ( o STATUTE ) della scala inferiore, con l'indice Km della scala superiore per avere la relativa corrispondenza



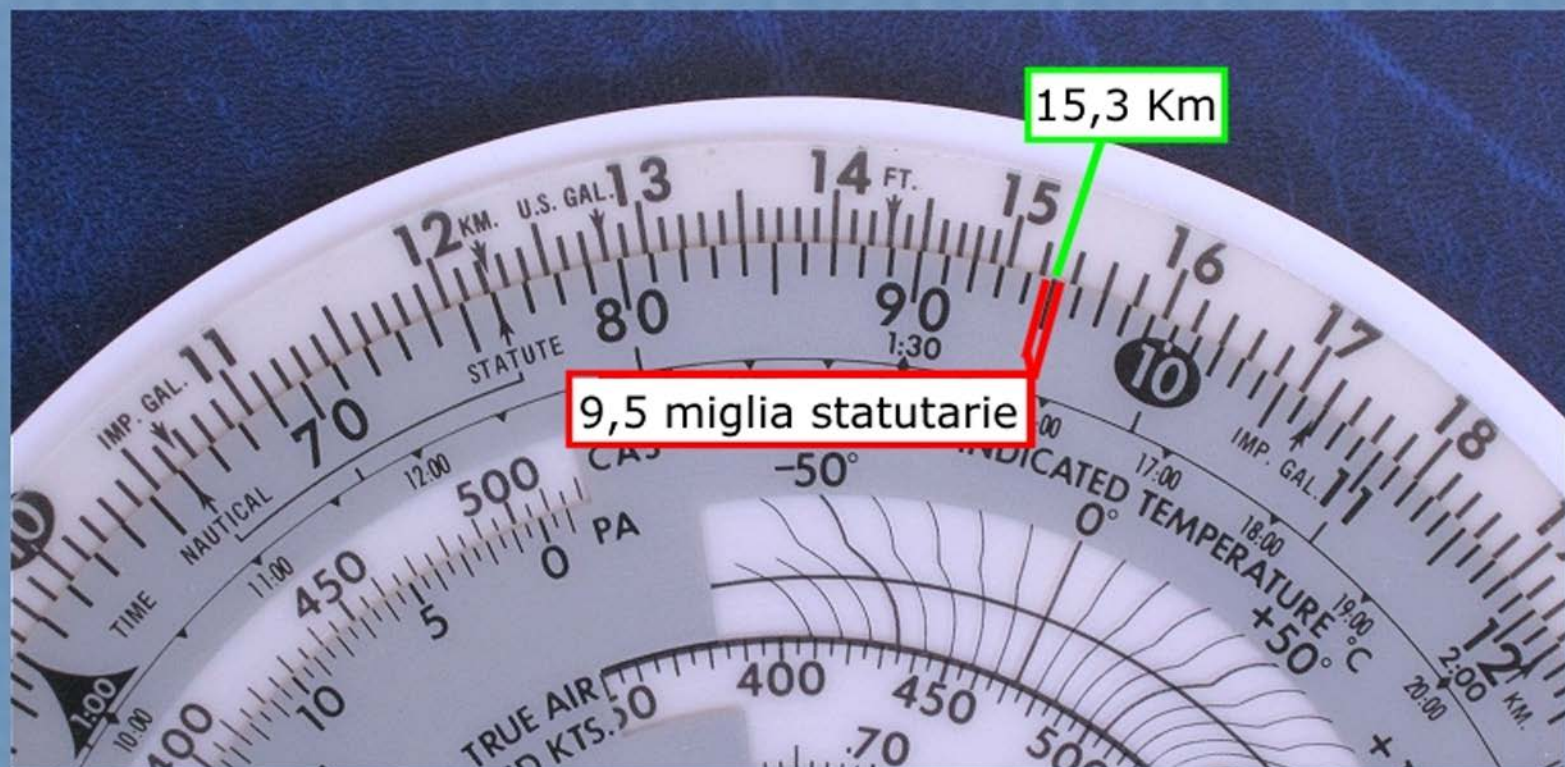
In questa posizione si legge sulla scala interna (grigia) il valore delle nautiche e su quella esterna il corrispondente valore in Km

Sappiamo che  $1\text{nm} = 1852\text{ metri} = 1,85\text{ Km}$

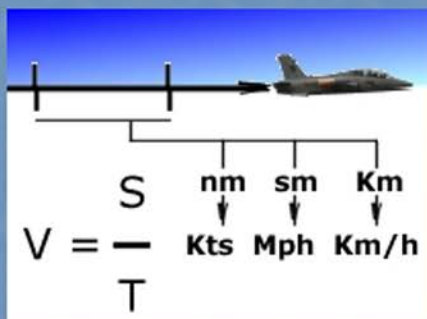
La scala del regolo va interpretata di conseguenza:  
la cifra 10 può significare valori con più o meno zeri così come  
il valore sulla scala esterna va interpretato con intelligenza  
il regolo fornisce le prime cifre per qualsiasi ordine di grandezza



Un miglio statutario é pari a 1,609 Km  
di conseguenza le cifre sul regolo assumo il significato sotto indicato



## MISURA DELLE VELOCITA'



Considerando che la velocità é misurata come lo spazio percorso nell'unità di tempo e che le relative unità di misura disponibili sono :

Kts = Nodi = miglia nautiche / ora

MPH = miglio orario = miglia statutarie / ora

KM/H = chilometri / ora

Il regolo con le scale NAUTICAL STATUTE KM permette rapidamente le conversioni secondo la stessa logica delle distanze



Interpretazione scala sui Km / h



Si metta in corrispondenza l'indice NAUTICAL ( o STATUTE ) della scala inferiore, con l'indice Km della scala superiore per avere la relativa corrispondenza



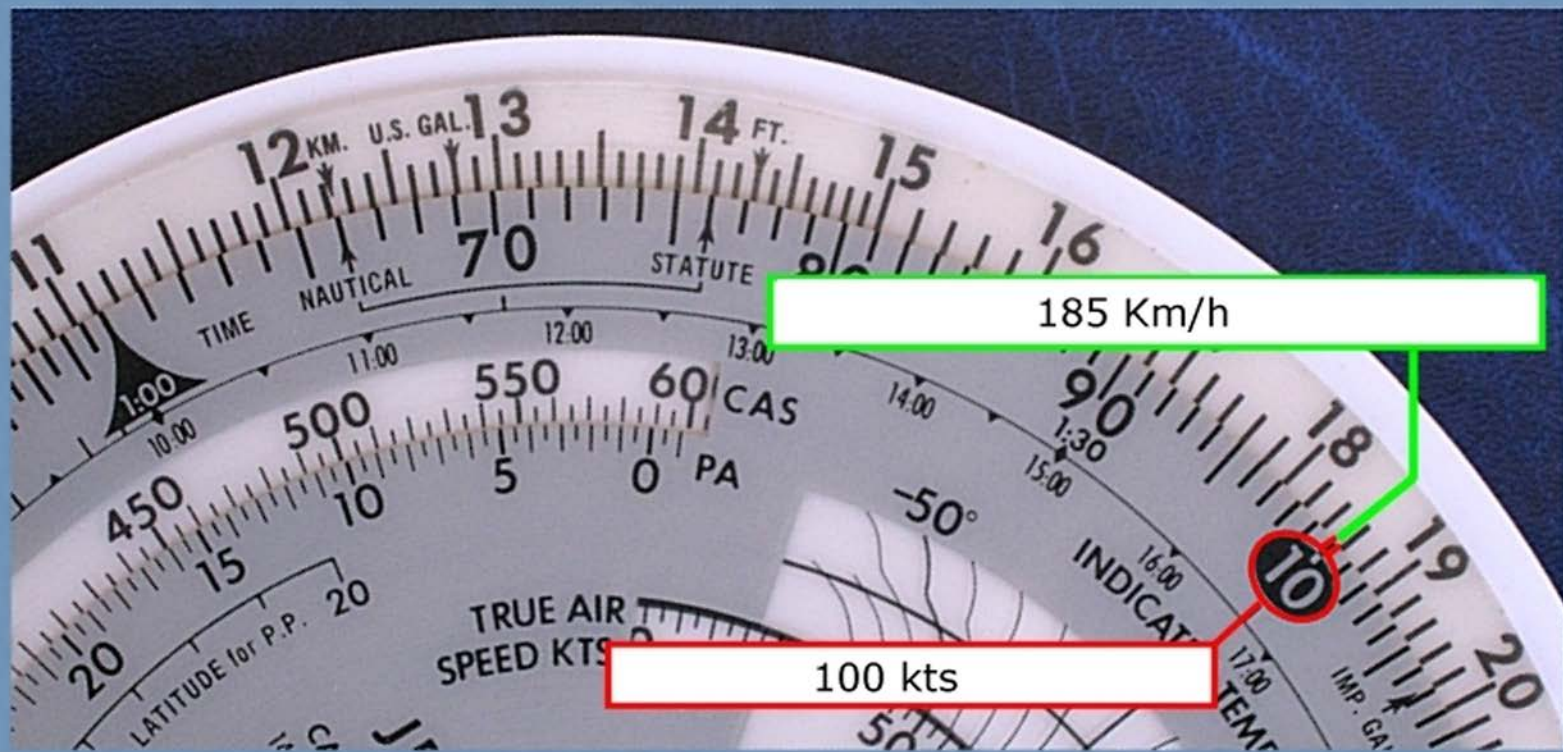
In questa posizione si legge sulla scala interna (grigia) il valore dei nodi ( kts ) e su quella esterna il corrispondente valore in Km / h



Interpretazione scala sui Km / h



Sappiamo che  $1\text{nm} = 1852\text{ metri} = 1,85\text{ Km}$   
La scala del regolo va interpretata di conseguenza:  
la cifra 10 può significare valori con più o meno zeri così come  
il valore sulla scala esterna va interpretato con intelligenza  
il regolo fornisce le prime cifre per qualsiasi ordine di grandezza





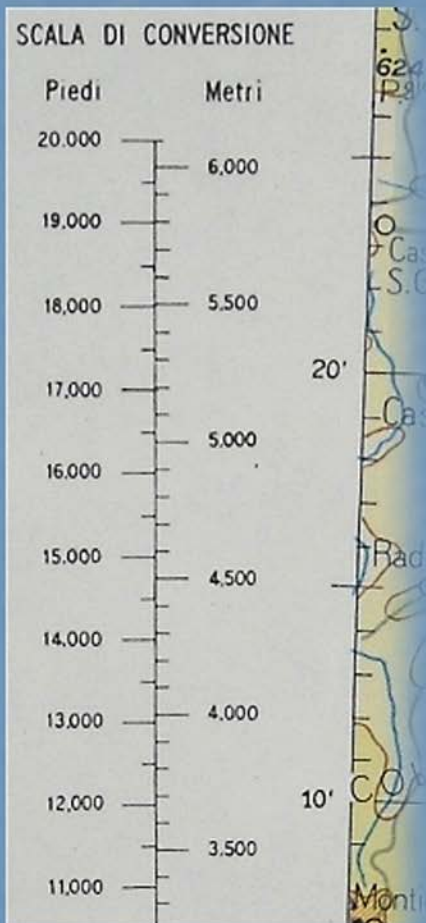
## MISURA DELLE QUOTE

In aeronautica la misura delle quote viene "drammaticamente" espressa in piedi, anche se il sistema internazionale prevede i metri, la corrispondenza é relativamente semplice:

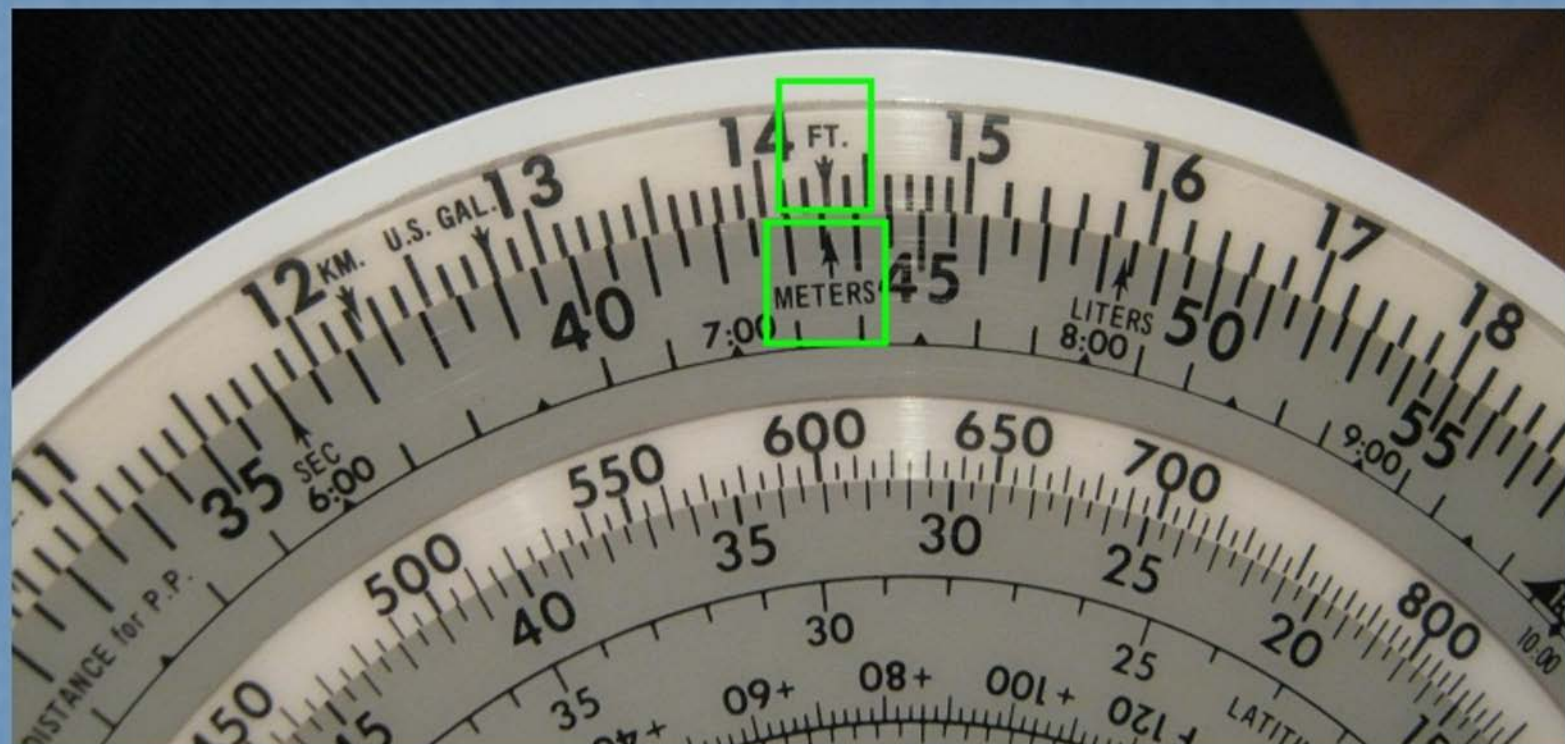
$$1 \text{ metro} = 3,3 \text{ piedi}$$

$$1 \text{ piede} = 0,305 \text{ metri}$$

Il regolo con gli indici FT. e METERS consente un rapido raffronto per la conversione



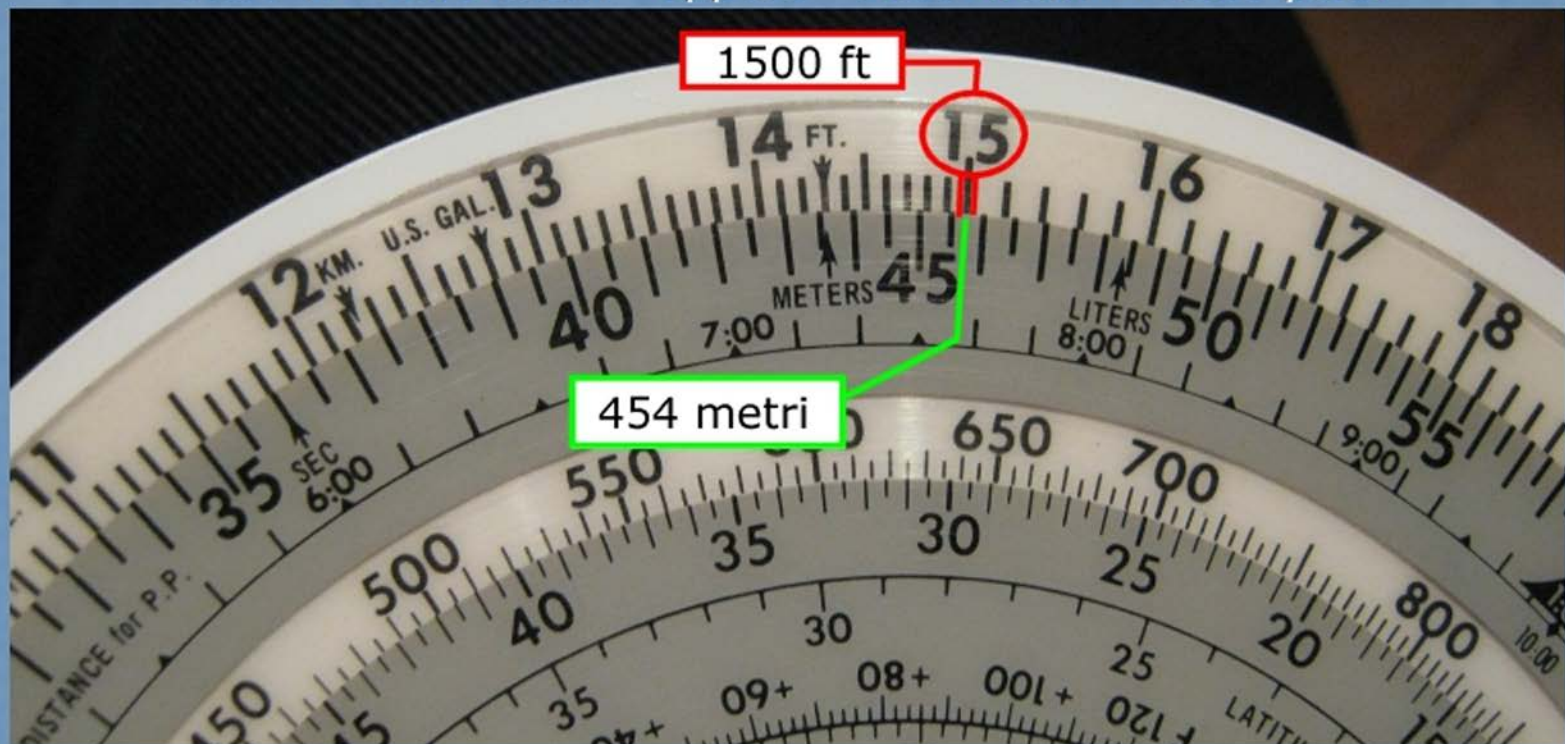
Ponendo in corrispondenza le frecce "FT" e "METERS"  
si predispone il regolo per la conversione piedi-metri



In questa posizione sulla scala grigia si pone il valore in metri  
mentre su quella bianca quello in piedi



Ancora una volta, per evitare errori grossolani è indispensabile avere una idea chiara dell'ordine di grandezza di quel che andiamo a tradurre:  
1000 ft = 305 metri oppure 1000 metri = 3300 piedi



Considerando che la misura in metri é circa 1/3 di quella in piedi ( o che quella in piedi é circa il triplo di quella in metri )  
la conversione in esempio prende maggior significato

## DIVISIONI E MOLTIPLICAZIONI

Il regolo permette di svolgere rapidamente le operazioni fondamentali e su questo principio permette il calcolo dei tempi di volo, dei consumi ed ulteriori utili funzioni che che semplificano la pianificazione del volo

Qualsiasi equazione semplice ad una incognita X si traduce in un rapporto che ci fornisce il risultato, ad esempio:  $A * X = B$  da cui  $X = B/A$

$$\underline{13 * X = 15}$$

in forma "grafica" di frazione →

$$\frac{X}{1} = \frac{15}{13}$$

nel regolo sostituiamo il segno di frazione con la divisione grigio-bianco e la cifra 1 con il simbolo 10



Analogamente, una incognita di cui si conosca la funzione  $X = A * B$  si può riportare anche nella forma  $B = X / A$  e sul regolo é risolvibile come segue :

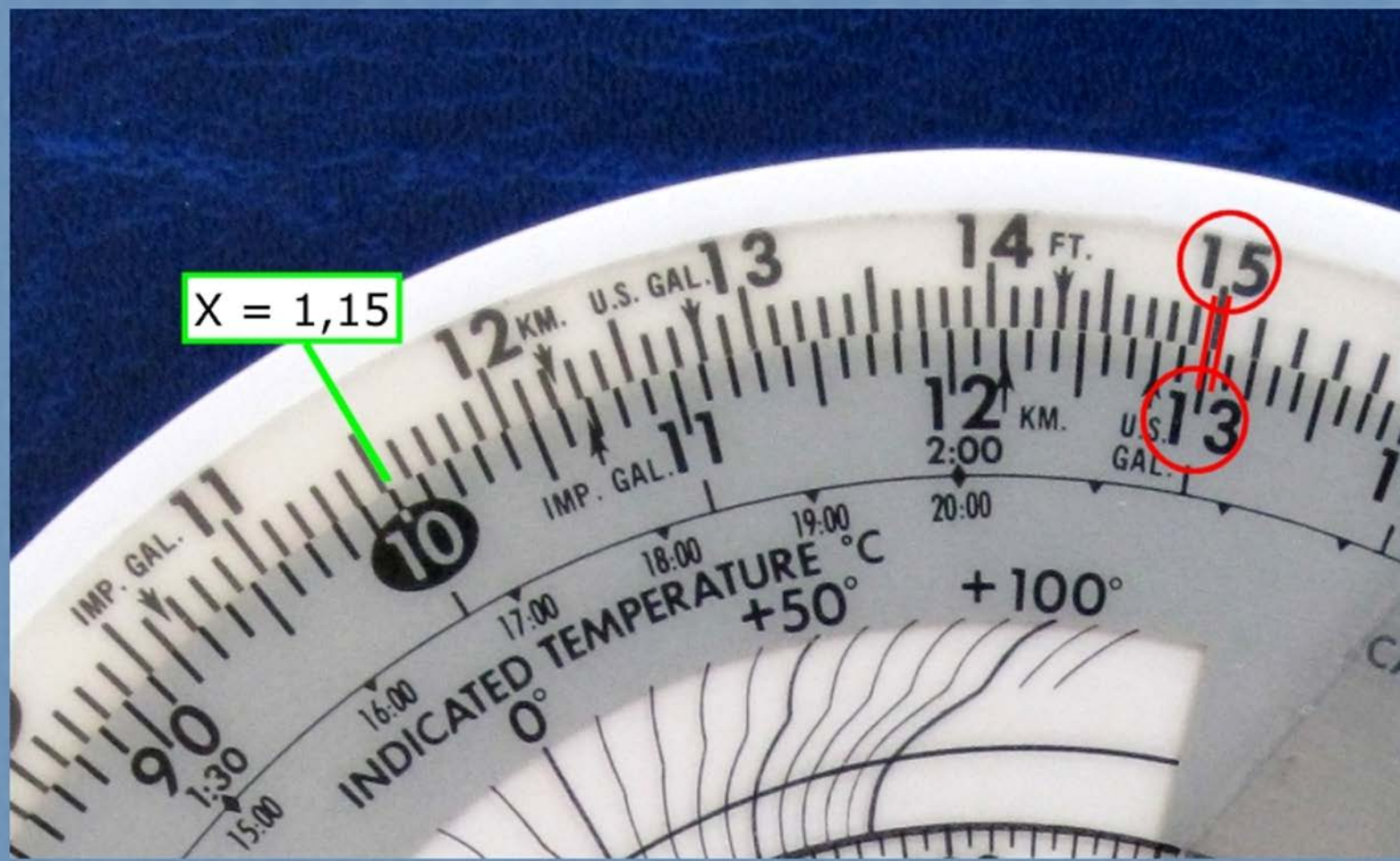
$$\underline{X = 115 * 13}$$

in forma "grafica" di frazione →

$$\frac{115}{1} = \frac{X}{13}$$

nel regolo sostituiamo il segno di frazione con la divisione grigio-bianco e la cifra 1 con il simbolo 10





## Applicazione immediata di divisioni e moltiplicazioni alla funzione di calcolo velocità

Se un a/m percorre 357 nm in 31 minuti, qual'è la sua velocità ?



## ALTRE CONVERSIONI

### PESI

1 libbra ( lbs ) = 0,454 Kg

lbs = 2204 x Kg



### CARBURANTI

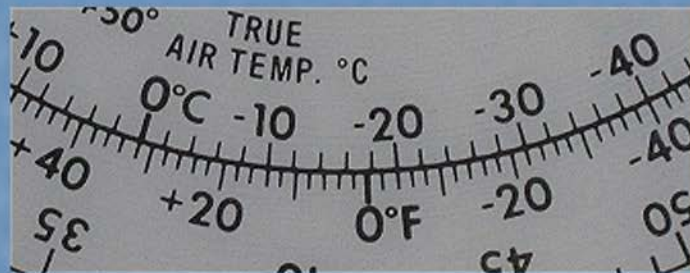
1 UK Gallons = 4546 lt

1 US Gallons = 3785 lt



### TEMPERATURA

°C = °F - 32 / 1,8



## ALTRE CONVERSIONI

### PESI

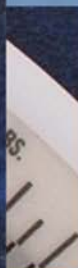
1 libbra (lb)  
= 220 g

### CARBURANTE

1 UK Gallone  
1 US Gallone

### TEMPERATURE

$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{F} - 32$





## ALTRE CONVERSIONI



## ALTRE CONVERSIONI



## ALTRE CONVERSIONI

PESI



## LATO DELLE FUNZIONI TRIGONOMETRICHE E DEL VENTO



## Grandezze Fondamentali ed uso del regolo

Distanza

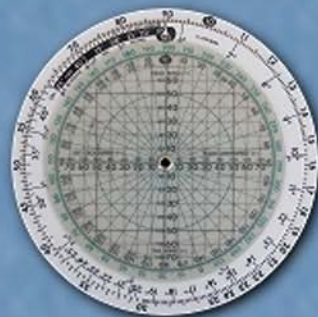
Velocità

Quota

Operazioni fondamentali

Peso, volume, temperatura

Trigonometria



## Grandezze Fondamentali ed uso del regolo

Distanza

Velocità

Quota

Operazioni fondamentali

Peso, volume, temperatura

Trigonometria



Iper testo realizzato  
dal prof.  
Massimo Bevilacqua  
E-mail:  
[m.bevilacqua@itaer.it](mailto:m.bevilacqua@itaer.it)

