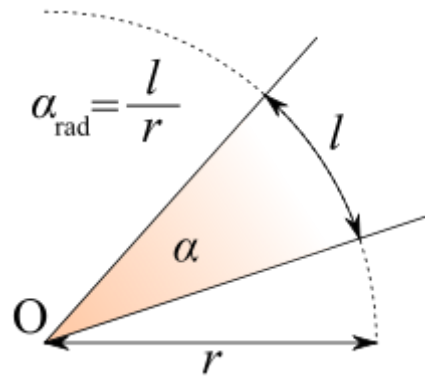


## Goniometro universale

L'unità di misura degli angoli nel sistema SI è il radiante ed equivale all'angolo al centro che in una circonferenza intercetta un arco di lunghezza uguale al raggio della circonferenza stessa; poiché la misura di un angolo in radianti è data dal rapporto tra due lunghezze essa è adimensionale anche se talvolta viene indicata con il simbolo *rad*



Nella metrologia tuttavia viene in genere utilizzato il grado sessagesimale che corrisponde alla 360<sup>a</sup> parte dell'angolo giro.

Per convertire i radianti in gradi sessagesimali e viceversa si ricorre alla seguente relazione

$$1 \text{ rad} = \frac{360^\circ}{2\pi} = 57,295^\circ \rightarrow 1^\circ = \frac{2\pi}{360} \text{ rad} = 0,0174 \text{ rad}$$

I sottomultipli del grado sessagesimale sono il primo (1') ed il secondo (1''); il primo è la sessantesima parte di un grado

$$\left(\frac{1}{60}\right)^\circ = 1' \rightarrow 60' = 1^\circ$$

il secondo è invece la sessantesima parte di un primo

$$\left(\frac{1}{60}\right)' = 1'' \rightarrow 60'' = 1'$$

quindi possiamo scrivere anche

$$\left(\frac{1}{3600}\right)^\circ = 1'' \rightarrow 3600'' = 1^\circ$$

Per semplificare i calcoli matematici è possibile esprimere le misure angolari in gradi e frazioni decimali di gradi; vediamo alcuni esempi:

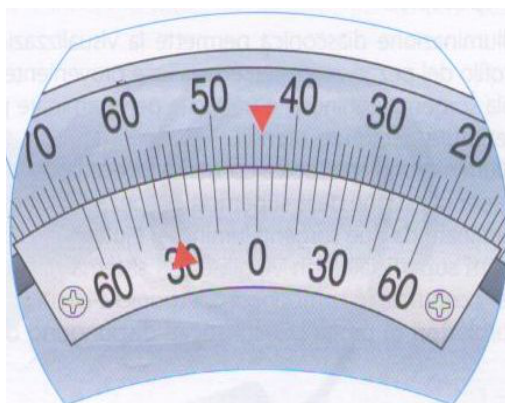
$$20^\circ 25' = 20^\circ + \left(\frac{25}{60}\right)^\circ = 20^\circ + 0,416^\circ = 20,416^\circ$$

$$30^\circ 15' 30'' = 30^\circ + \left(\frac{15}{60}\right)^\circ + \left(\frac{30}{3600}\right)^\circ = 30^\circ + 0,25^\circ + (8,33 \cdot 10^{-3})^\circ = 30,2583^\circ$$

Il goniometro universale è formato da una squadra solidale ad una corona circolare girevole attorno ad un disco centrale su cui è inciso il nonio. Per facilitare la lettura il nonio è di tipo raddoppiato con dodici divisioni a sinistra dello zero e dodici divisioni a destra. Poichè il nonio ha dodici divisioni la risoluzione dello strumento è pari ad un dodicesimo di grado equivalente a 5'

$$\frac{1}{12} 1^\circ = 5'$$

L'arco graduato del goniometro universale è costituito da un cerchio sul quale sono riportati 4 quadranti ciascuno con una scala da 0° a 90°.



Ad esempio nella figura riportata qui sopra la misura da leggere è 44°30'.

Per facilitare i calcoli riportiamo nella tabella seguente le equivalenze tra misure in gradi sessagesimali ricavate con il goniometro e misure in gradi e frazioni decimali di gradi

Tabella. Conversione tra gradi sessagesimali e gradi con frazione decimale			
Gradi e primi	Frazione decimale	Gradi e primi	Frazione decimale
0°5'	0,083°	0°35'	0,583°
0°10'	0,166°	0°40'	0,666°
0°15'	0,250°	0°45'	0,750°
0°20'	0,333°	0°50'	0,833°
0°25'	0,416°	0°55'	0,916°
0°30'	0,500°	0°60'	1,000°