

TOPOGRAFIA

- **Cos'è la Topografia?**

La "Topografia" è una tecnica utilizzata per il rilievo e la rappresentazione grafica del terreno. Per effettuare delle misurazioni bisogna riferire sempre la superficie fisica della terra ad un piano orizzontale. Scopo principale, come scienza, è la determinazione delle coordinate di punti sul terreno e/o di individuare con precisione punti segnati sulla carta.

- **Grandezze geometriche**

In Topografia le grandezze misurabili sono: le lunghezze, gli angoli e le superfici. Per quanto riguarda le lunghezze l'unità di misura utilizzata è il metro (m); per le superfici si usa il metro quadrato (mq); mentre l'unità di misura degli angoli dipende dal tipo di sistema utilizzato

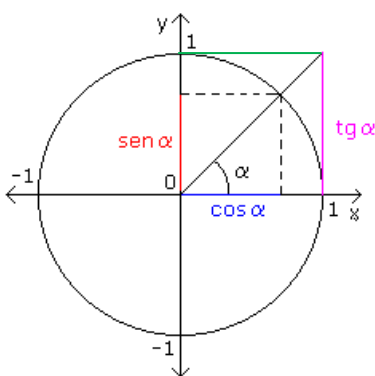
SISTEMA	ANGOLO PIATTO	SOTTOMULTIPLI
SESSAGESIMALE	180°	Primi e secondi
SESSADECIMALE	180°	Decimi, Centesimi, Millesimi
CENTESIMALE	200°	Decimi, Centesimi, Millesimi
RADIANTE	3,14159	

E' possibile passare da un sistema ad un altro, in modo molto semplice e abbastanza rapido, cioè applicando a seconda dei casi la seguente proporzione:

$$\frac{\alpha^{\circ}}{180^{\circ}} = \frac{\alpha^c}{200^c} = \frac{\alpha^{\pi}}{\pi}$$

- **Cenni di trigonometria**

Molti dei problemi che si incontrano in topografia, in passato questi problemi venivano risolti con la geometria (teoremi di Euclide, teorema di Pitagora, ecc.), ora vengono risolti utilizzando la **trigonometria**. Il sistema di assi cartesiani divide il piano e la *circonferenza trigonometrica* in quattro quadranti, numerati in senso orario a partire dall'asse positivo delle y.



Si definisce **Circonferenza o Cerchio trigonometrico** quella circonferenza avente il centro coincidente con l'origine di un sistema di assi cartesiani ortogonali x y ed il raggio uguale a 1.

Si definisce **seno di alfa** il rapporto fra l'ipotenusa e il cateto opposto ad alfa, ed essendo il raggio pari a 1, consegue che il seno dell'angolo coincide con l'ascissa del punto che interseca la circonferenza.

Si definisce **coseno di alfa** il rapporto fra il cateto adiacente all'angolo a l'ipotenusa, ed essendo il raggio pari a 1, consegue che il coseno dell'angolo coincide con l'ordinata del punto che interseca la circonferenza.

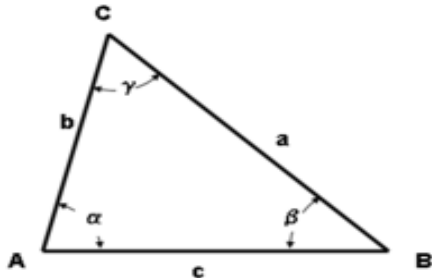
Le funzioni seno e coseno variano al variare dell'angolo e per questo vengono dette **funzioni trigonometriche**. Le altre due funzioni utilizzate in trigonometria sono la **tangente** e la **cotangente**, legate rispettivamente al seno ed al coseno.

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad \tan \alpha = \frac{1}{\cot \alpha}$$

- **Teoremi sui triangoli**

- Teorema dei seni

Questo teorema si applica ad un triangolo qualunque e permette, conoscendo almeno tre elementi, di trovare tutti gli altri elementi incogniti del triangolo:

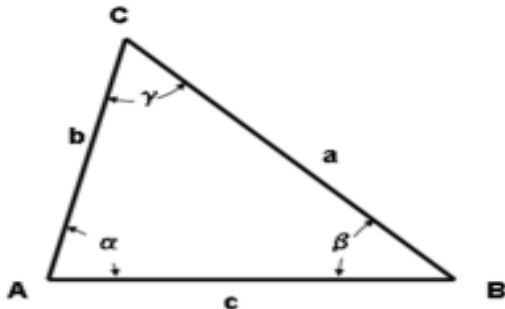


In un triangolo qualunque il rapporto fra un lato e il seno dell'angolo opposto è sempre costante e questa costante è uguale al diametro del cerchio circoscritto.

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = D$$

- Teorema di Carnot

Anche questo teorema, chiamato di Carnot o del Coseno, viene applicato ad un triangolo qualunque nei casi in cui non è possibile applicare il teorema dei seni:



In un triangolo qualunque il quadrato costruito sull'ipotenusa è uguale alla somma dei due quadrati costruiti su i due cateti diminuita dal doppio prodotto di questi due lati per il coseno dell'angolo da essi formato.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \times b \times c \times \cos \alpha$$

Conoscendo i tre lati, il teorema può essere applicato in maniera inversa e risalire al valore dell'angolo:

$$\cos \alpha = \frac{(b^2 + c^2 - a^2)}{(2 \times b \times c)}$$

- **Formule per il calcolo dell'area dei triangoli**

Per trovare l'area di un triangolo possono essere utilizzate diverse formule che dipendono dai dati in possesso, per esempio se si posseggono tutti e tre i lati la formula che conviene applicare è la formula di Erone, mentre se si ha a disposizione due lati e l'angolo compreso oppure un lato ed i due angoli adiacenti si applicano due semplici formule:

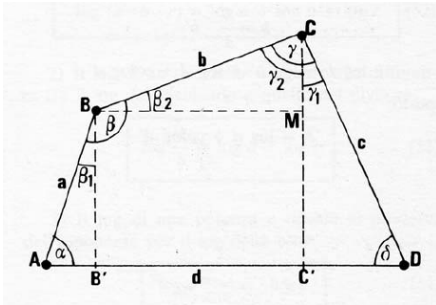
$$S = \sqrt{p \times (p - a) \times (p - b) \times (p - c)} = \quad (\text{dove } p \text{ corrisponde al semiperimetro}) \quad \text{FORMULA di ERONE}$$

$$S = \frac{b \times c \times \sin \alpha}{2} = \quad (\text{da applicare quando si conoscono 2 lati e l'angolo compreso})$$

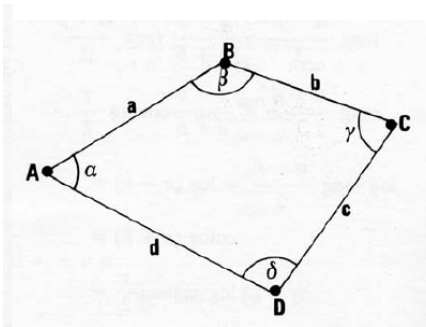
$$S = \frac{a^2}{2 \times (\cot \beta + \cot \gamma)} = \quad (\text{da applicare quando si conoscono un lato e i 2 angoli adiacenti})$$

- **Risoluzione quadrilateri**

Nel caso di risoluzione di quadrilateri si possono verificare generalmente due casi, che dipendono da dati di partenza, ma in ogni caso bisogna conoscere 5 elementi per poterlo risolvere



Se si conoscono tre lati e i due angoli esterni il quadrilatero si divide in triangoli e/o rettangoli e dalla soluzione di questi si giunge alla risoluzione dell'intero quadrilatero



Se si conoscono due lati e tre angoli o altri cinque dati diversi dal primo caso il quadrilatero viene diviso in due triangoli qualsiasi

Per quanto riguarda il calcolo dell'area si procede considerando separatamente i due triangoli qualunque o i triangoli rettangoli derivanti dalle suddivisioni del quadrilatero sopra descritte, oppure con la formula di camminamento.