

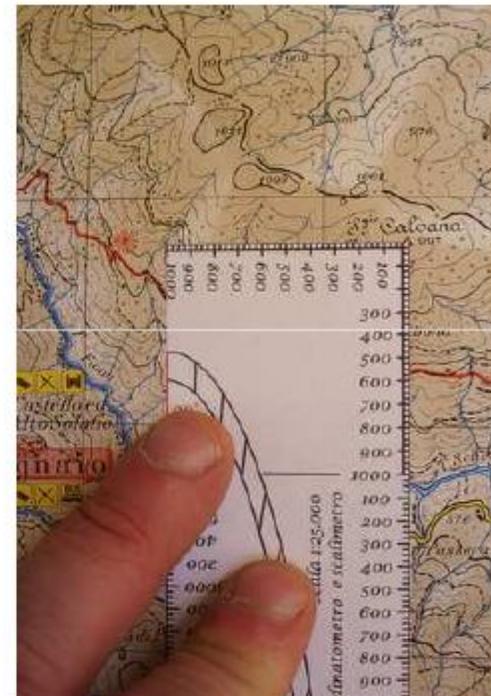


Introduzione

Scopo della dispensa:

- 1) Fornire le nozioni di base sul corretto uso delle carte topografiche in ambiente.
- 2) Verificare le nozioni apprese con delle esercitazioni.

L'esposizione privilegia l'aspetto pratico all'esposizione teorica dell'argomento.



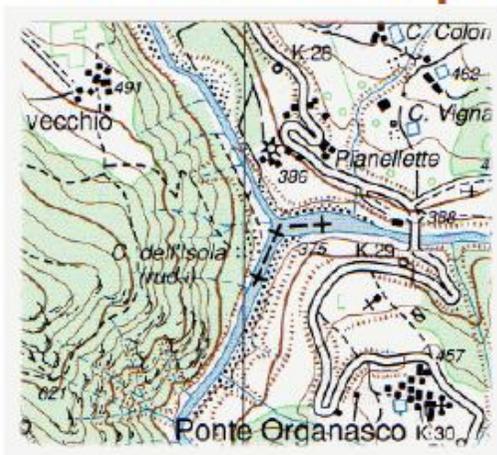


Indice

- Introduzione
- Elementi di una carta topografica
- La scala numerica
- La scala grafica
- Altimetria
- Le curve di livello
- I simboli cartografici
- Aggiornamento delle carte
- Declinazione magnetica
- Bussola
- Goniometro
- Scalimetro
- Curvimetro
- La distanza su carta
- L'altimetro
- Orientamento della carta
- Azimut
- Azimut reciproco
- Marcia all'azimut
- Determinazione della propria posizione tramite azimut reciproci



La carta topografica



Una carta geografica è un **disegno** che rappresenta una porzione dell'ambiente intorno a noi. Questo viene realizzato come se l'osservatore fosse **in volo sopra il terreno** e guardasse verso il basso sotto di lui.

Su di essa vengono riportati vari elementi che si possono identificare sulla superficie terrestre nel modo più preciso possibile.

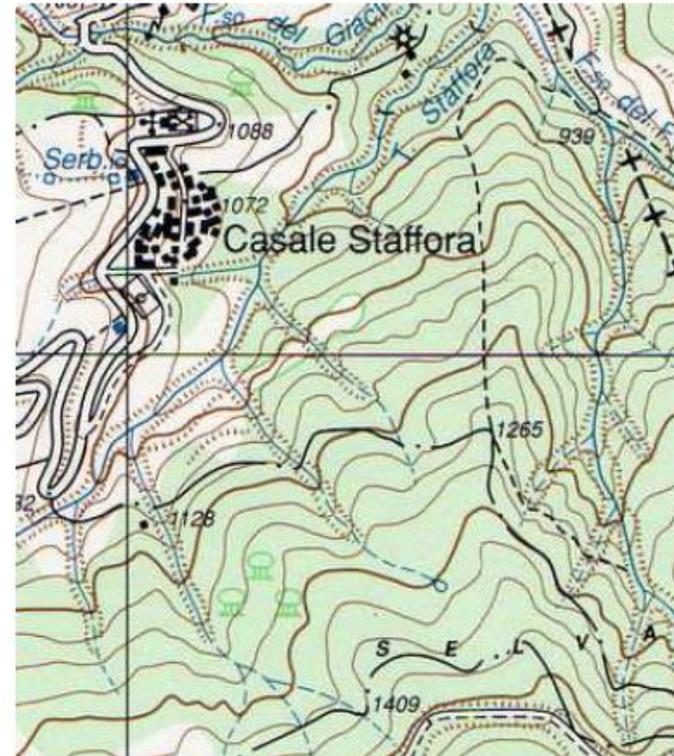
I fiumi, i rilievi montuosi, le case, le strade e tutti gli altri elementi caratteristici del territorio vi sono rappresentati in modo preciso e rispettoso dei rapporti reciproci di distanza.



La carta topografica

Saper leggere una carta ci permette di **capire come sia il territorio** anche se non ci siamo mai stati, oppure di sapere dove ci troviamo e dove andare per raggiungere il nostro obiettivo.

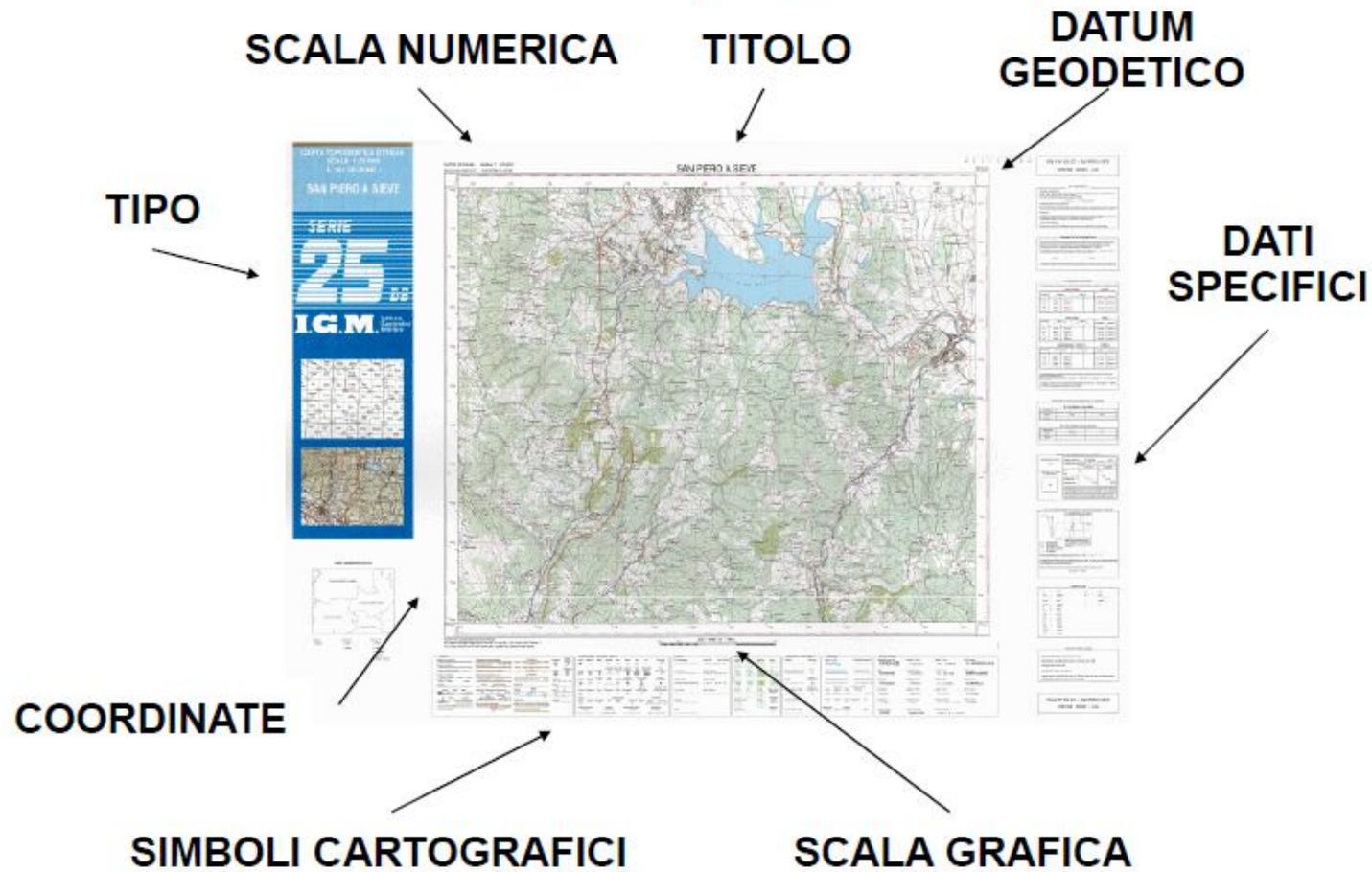
La carta geografica è lo **strumento fondamentale per muoverci nel nostro ambiente.**



Nella storia, le esplorazioni, sono sempre state associate alla redazione di nuove carte e solo il loro sviluppo ha permesso di realizzare scoperte e commerci con paesi sempre più lontani gli uni dagli altri.



Elementi della carta topografica (Igm 25DB)





La carta topografica: Titolo

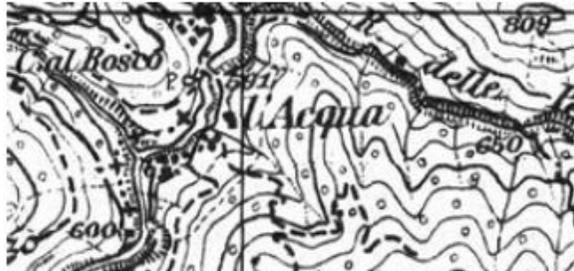


Il titolo della carta è indicato sul frontespizio ed in alto del corpo della carta. E' univoco ed identifica la carta in oggetto.

Il titolo si rifà sempre ad evenienze importanti riportate sulla carta come la città principale, il monte più alto e cose simili.



La carta topografica: Tipo



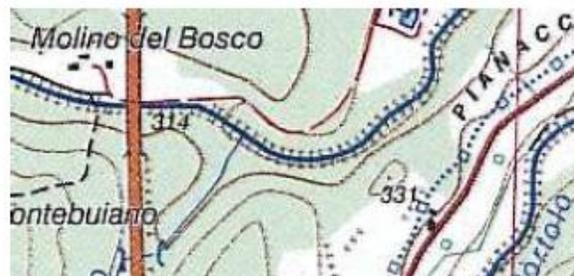
L'Istituto geografico militare ha pubblicato vari tipi di carte geografiche a partire dall'inizio del secolo scorso.



Le prime erano interamente in **nero** e tutto era rappresentato con il solo colore nero.

Successivamente si è adottato la rappresentazione in 3 colori:

- **azzurro**: acque
- **bistro** (marrone chiaro): rilievi
- **nero**: tutto il resto



Nel 1959 si adotta la serie in 5 colori. Si aggiungono:

- **verde**: vegetazione
- **rosso**: strade maggiori



La carta topografica: Scala numerica



La scala di una carta topografica esprime quanto è stata „ridotta“ la realtà per rappresentarla su carta. Viene espressa come un rapporto, ad es. 1: 25.000 esprime il fatto che la grandezza

reale è rappresentato 25.000 volte più piccola su carta. Ovvero 1 Km reale \rightarrow $1000\text{m} / 25.000 = 0,04\text{m}$ su carta (40 mm).

Grandezza Reale [m] = Grandezza su carta [m] * Scala

Grandezza Reale [m] = Grandezza su carta [mm] * (Scala/1000)

Es. 1000 m reali = 40 mm su carta * 25 per una carta in scala 1:25.000

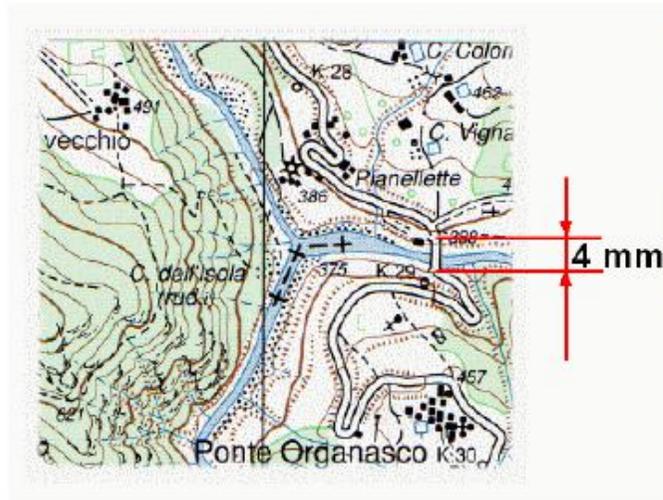
Grandezza su carta [m] = Grandezza Reale [m] / Scala

Grandezza su carta [mm] = Grandezza Reale [m] / (Scala/1000)

Es. 40 mm su carta = 1000 m reali / 25 per una carta in scala 1:25.000



La carta: Scala numerica: esempio



Supponiamo di avere una carta in scala 1:25.000

Misuriamo con un righello la lunghezza di un ponte: 4 mm

Adesso possiamo calcolare la lunghezza reale del ponte:

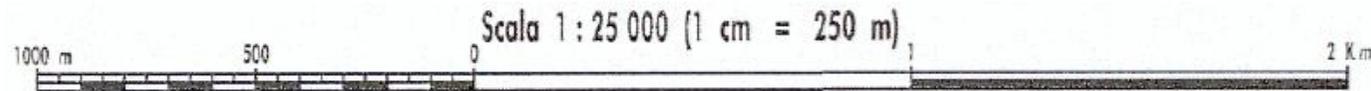
Grandezza Reale [m]=Grandezza su carta [mm]*(Scala/1000)

$$4 \text{ mm} * 25 = 100 \text{ m reali}$$

Ovvero il ponte è lungo 100 m.



La carta: Scala grafica



La scala grafica è un **regolo tarato disegnato sulla carta** topografica e suddiviso in chilometri e frazioni di chilometro.

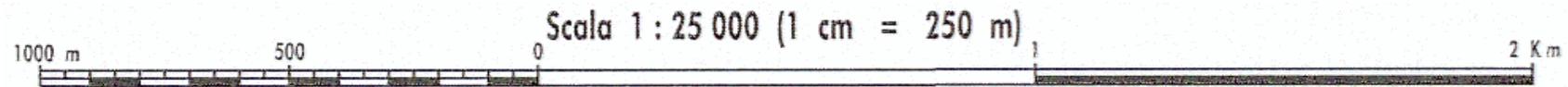
Serve per misurare in modo grafico le distanze reali sulla carta.

Per usarlo occorre una striscia di carta bianca con bordo dritto.

- Si allinea sulla carta fra i due punti di cui vogliamo sapere la distanza il bordo dritto del foglio.
- Si tracciano due tacche di riferimento in corrispondenza dei punti.
- Si misura la distanza fra le due tacche del foglio sulla scala grafica.



La carta: Scala grafica



La scala grafica è un regolo tarato disegnato sulla carta topografica e suddiviso in chilometri e frazioni di chilometro. Serve per misurare in modo grafico le distanze reali sulla carta.

Per usarlo occorre una striscia di carta bianca con bordo dritto.

- Si allinea sulla carta fra i due punti di cui vogliamo sapere la distanza il bordo dritto del foglio.
- Si tracciano due tacche di riferimento in corrispondenza dei punti.
- Si misura la distanza fra le due tacche del foglio sulla scala grafica.



Altimetria



Un'informazione importante che si ha dalle carte sono le **altezze**.

L'altitudine espressa nelle carte si chiama **quota ortometrica o geoidica** e si riferisce al livello medio del mare misurato in condizioni specifiche.

La quota può essere rappresentata in più modi:

- tecnica a sfumo.
- curve di livello.
- curve di livello e sfumo assieme.



Altimetria: rappresentazione a sfumo

Nella rappresentazione a Sfumo i rilievi sono evidenziati con delle ombreggiature.

Queste sono realizzate ipotizzando che il sole sia a nord ovest e disegnando le ombre sui versanti in ombra.

La rappresentazione a sfumo delle altitudini dà una buona percezione dei dislivelli ma non dà informazioni quantitative sulle pendenze.



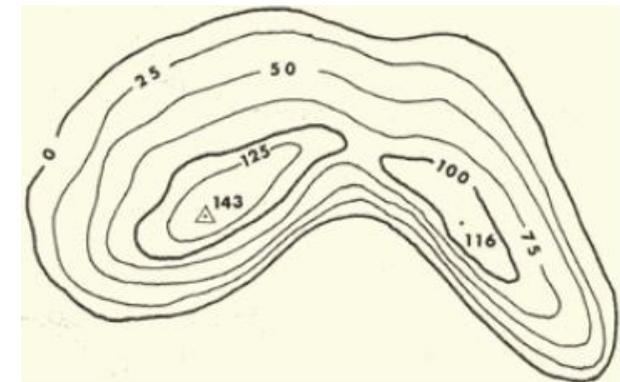
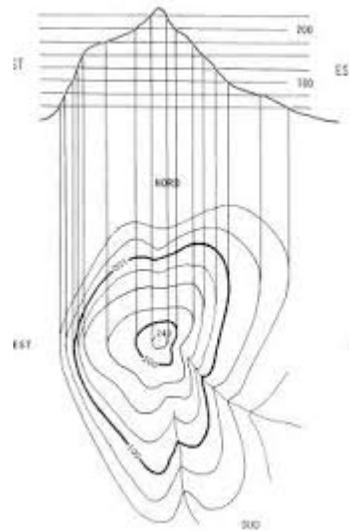


Altimetria: Curve di livello



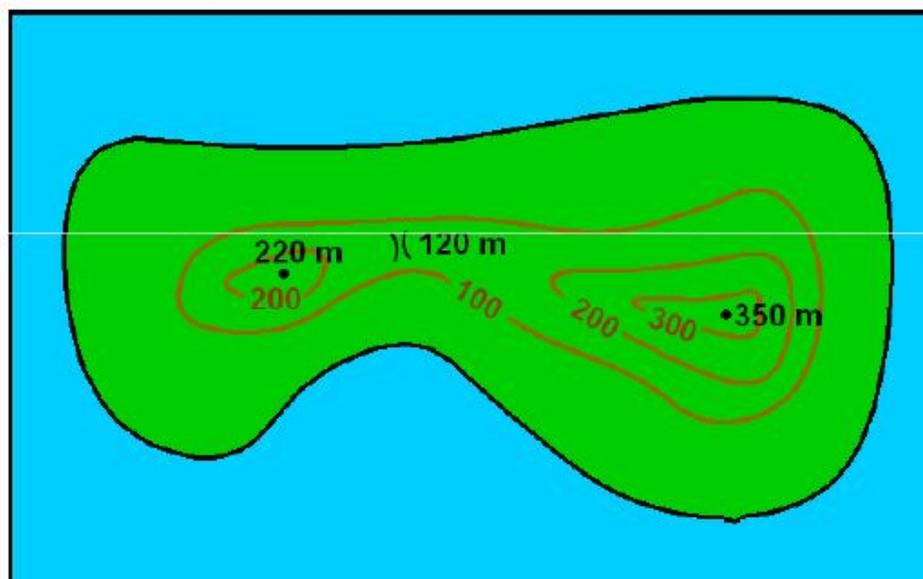
Le curve di livello sono delle **linee ideali che congiungono punti alla stessa altitudine.**

Tecnicamente le curve di livello si chiamano **isoipse**.
Sulle carte topografiche vengono rappresentate le isoipse a quote standard **equidistanti**. **Nelle carte a scala 1:25.000**, per esempio, sono tracciate le isoipse principali (o direttrici) per ogni quota al centinaio di metri e le isoipse intermedie ogni 25 m.
L'equidistanza delle isoipse è indicata a bordo carta.



Altimetria: Punti di quota

Nelle carte, oltre alle curve di livello, sono riportati molti punti di quota. Indicano le quote di punti evidenti sul terreno come cime di monti, valichi, case, ponti, laghi...



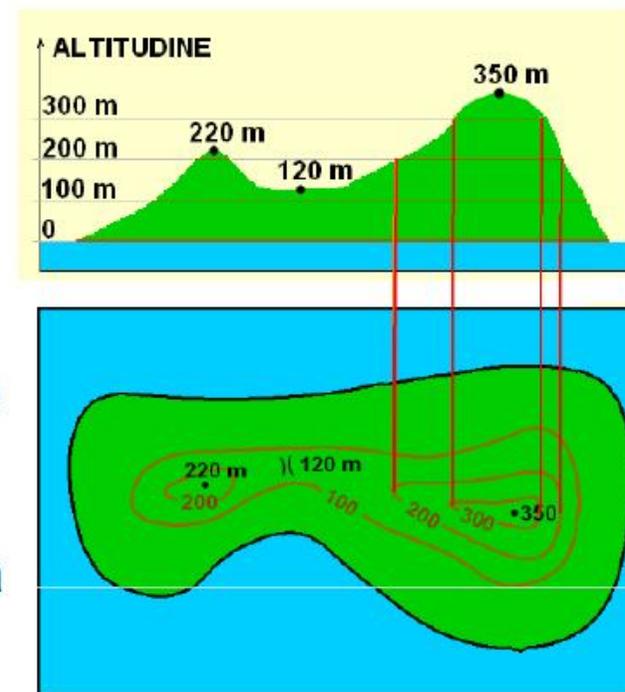
I punti di quota danno un riferimento preciso per le altitudini sul terreno.

Al posto del punto di quota possiamo trovare il simbolo cartografico.

Altimetria: Valutazione della pendenza

Il dislivello fra un'isoipsa e la successiva è costante.
Per questo motivo, **più sono vicine fra loro e maggiore è la pendenza del posto.**

La distanza fra le isoipse fornisce un'indicazione della pendenza.
Questo può aiutare a capire il carattere del terreno e la difficoltà che troveremo nel percorrerlo

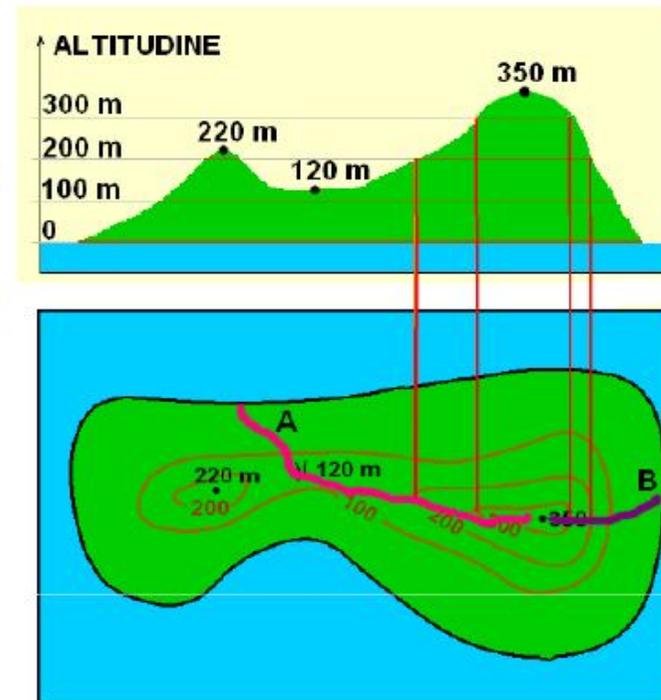


Se stiamo programmando un percorso possiamo scegliere i punti a pendenza minore così da poterci muovere meglio e più rapidamente.



Altimetria: Valutazione della pendenza

Se dal mare volessi arrivare in vetta al monte più alto passando dal percorso A troverei una distanza maggiore da percorrere ma un terreno agevole. Passando dal percorso B la distanza sarà minore ma la pendenza molto più accentuata.



Isoipse lontane fra loro -> poca pendenza -> percorsi facili



	Curva di livello	Le curve di livello collegano tutti i punti aventi la stessa altezza. La loro equidistanza può essere 5 oppure 10 m.
	Curva maestra	Ogni 5 curve di livello c'è una curva maestra che viene disegnata più grossa. Talvolta viene indicata anche la quota (cifre nella stessa direzione della pendenza).
	Curva ausiliaria	Le curve ausiliarie servono a rappresentare le piccole particolarità del terreno. Passano circa a metà dell'equidistanza fra le curve di livello.
	Collina	Rialzamento del terreno, spesso senza un punto più alto ben definito.
	Piccola collina	Piccolo ma ben riconoscibile rialzamento del terreno che non può essere rappresentato con le curve di livello.
	Depressione	Abbassamento del terreno, circoscritto da ogni parte, di grosse dimensioni.
	Piccola depressione	Piccolo ma ben riconoscibile abbassamento del terreno, con bordi appiattiti, che non può essere rappresentato con le curve di livello. Posizione esatta: nel baricentro del segno.
	Buca profonda	Abbassamento del terreno, con bordi ripidi, che non può essere rappresentato con le curve di livello. Profondità minima 1 m. Posizione esatta: nel baricentro del segno.
	Fossa	Fossa, di profondità superiore al metro, che non può essere scalvacata con un semplice salto.



Simboli cartografici

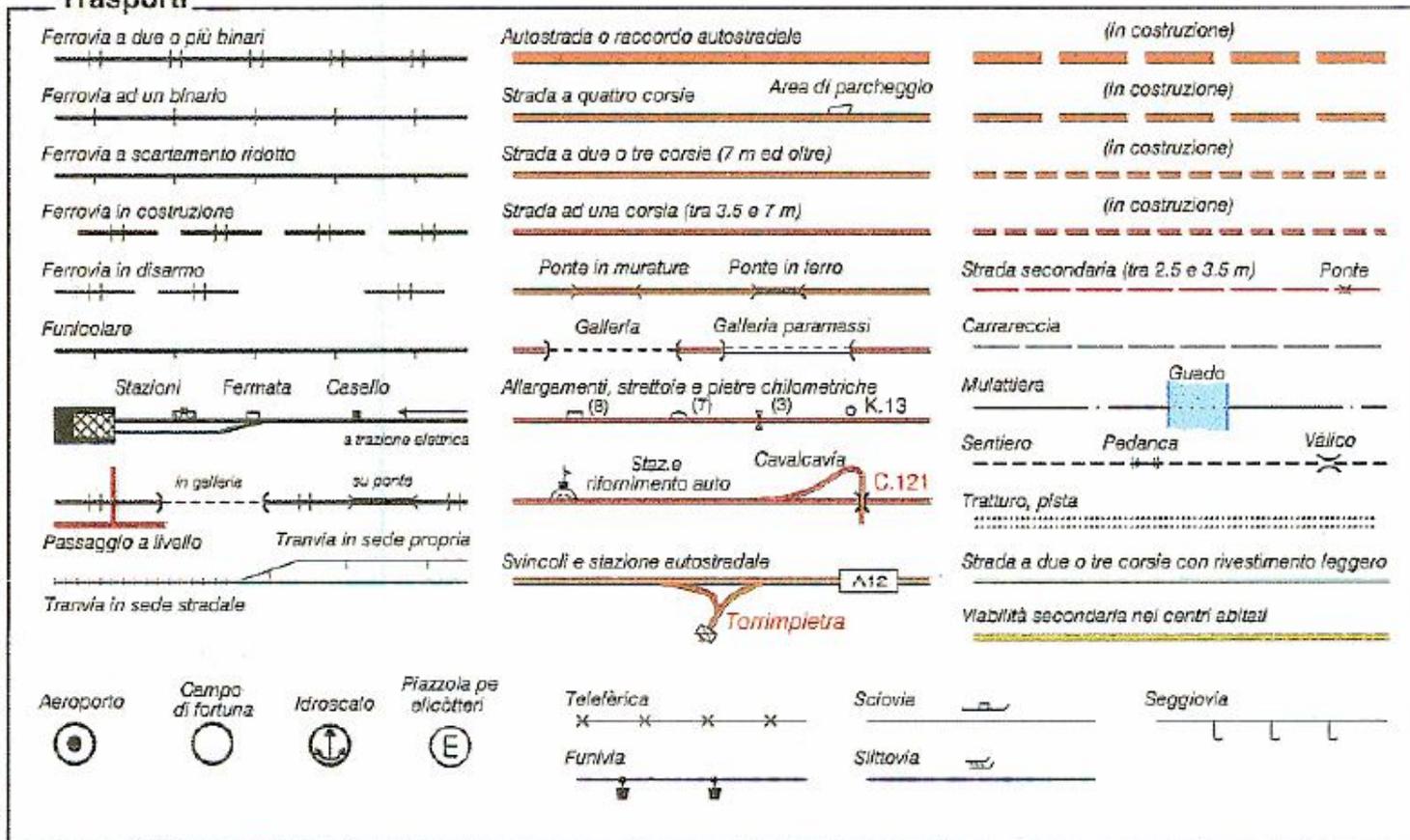
Insedimenti - Industrie - Servizi

Edificio	Baracca	Ruderi	Ospedale	Faro	Tettoia	Serra	Silo	Punto GPS 211
Chiesa	Moschea	Sinagoga	Acquedotto diruto	Fanale, Boa luminosa	Centrale idroelétrica	Tettoia industriale	Stabilimento industriale	Punto trigonometrico 150
Duomo	Cappella	Campanile, Torre	Strada romana	Antenna	Centrale termoelettrica	Pozzo di petrolio o metano	Serbatoio per raffineria	
Cimitero	Tabernacolo	Croce	Monumento	Stele	Sottostazione	Cabina di trasformazione	Ciminiera, Torre di raffreddamento	
Campo sportivo	Piscina	Campeggio	Tennis	Campetto sportivo coperto	Aeromotore	Miniera	Elettrodotti semplice (interrato)	
Oleodotto interrato o scoperto			Oleodotto sopraelevato		Metanodotto interrato o scoperto		Metanodotto sopraelevato	



Simboli cartografici

Trasporti





Simboli cartografici

Idrografia

<i>Fiume (>= 20 m)</i>	<i>Acquedotto sotterraneo</i>
<i>Corso d'acqua (tra 5 e 20 m)</i>	<i>Acquedotto scoperto</i>
<i>Corso d'acqua (inferiore a 5 m)</i>	<i>Acquedotto sopraelevato</i>
<i>Chiusa</i>	<i>Chiusa con passerella</i>
<i>Briglia</i>	<i>Acquedotto, Canale in galleria</i>
<i>Pozzo</i>	<i>Sorgente</i>
<i>Fontana</i>	<i>Depuratore</i>
<i>Preso</i>	<i>Abbeveratoio con fontana</i>
<i>Sorgente</i>	<i>Serbatoio</i>
<i>Fontana</i>	<i>Serbatoio piezometrico</i>
<i>Depuratore</i>	<i>Cisterna</i>
<i>Preso</i>	
<i>Abbeveratoio con fontana</i>	
<i>Serbatoio</i>	
<i>Serbatoio piezometrico</i>	
<i>Cisterna</i>	

Altimetria - Morfologia

<i>Scarpata</i>	<i>Punto quota</i>
<i>Scarpata rivestita da muro</i>	<i>Dolina</i>
<i>Argine</i>	<i>Grotta con accesso verticale</i>
<i>Curva di livello direttrice</i>	<i>Grotta con accesso orizzontale</i>
<i>Curva di livello intermedia</i>	
<i>Curva di livello ausiliaria</i>	



Aggiornamento della carta



Una cosa da verificare sulle carte che utilizziamo è la **data dell'ultimo aggiornamento della carta.**

Il mondo che ci circonda cambia con il tempo ed anche le carte devono essere aggiornate di conseguenza.

Avere una carta realizzata anni prima potrebbe creare molti problemi.

Strade, ferrovie, sentieri, boschi ed altre evenienze segnate in carta potrebbero non esistere e, viceversa, nuove realtà potrebbero non essere riportate. Questo, a seconda delle situazioni, può comportare piccoli problemi o, in alcuni casi, conseguenze drammatiche.



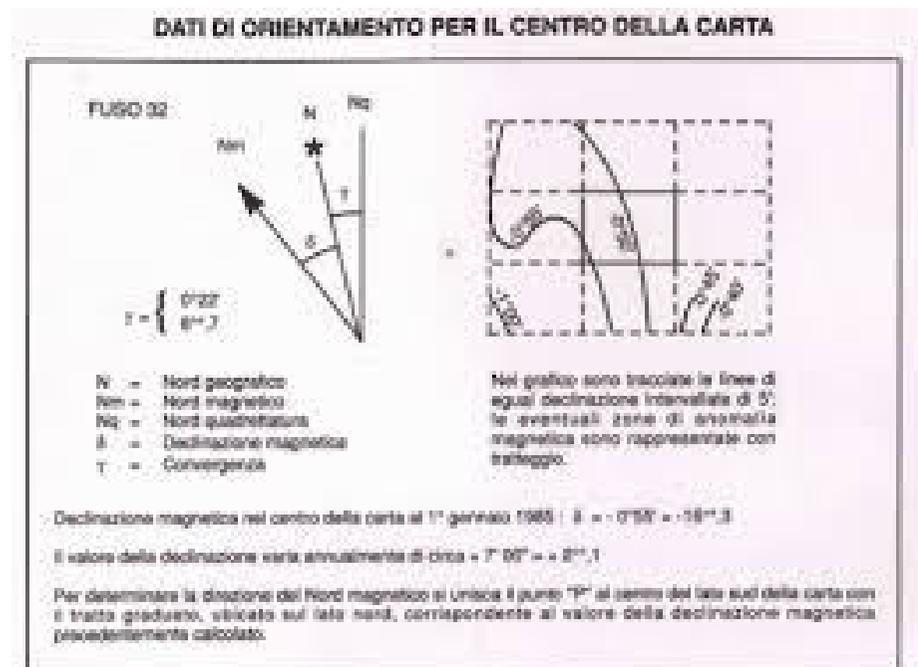
Carta Topografica: Declinazione Magnetica



L'ago della bussola, in effetti, indica il Nord Magnetico e non il Nord geografico. La differenza fra i due si chiama **Declinazione Magnetica**. Questa dovrebbe essere indicata sul bordo di ogni carta.

La Declinazione varia a secondo dei luoghi e con il passare del tempo. Attualmente, in Italia, ha un valore indicativo di 2°.

Valore trascurabile per l'orientamento della carta sul campo.





Carte topografiche: Interpretazione



Fino a qui abbiamo considerato vari elementi.

Unendo quanto visto siamo in grado di immaginarci

Carte topografiche: Interpretazione l'aspetto complessivo del terreno dalle informazioni che leggiamo dalla carta.

Più a fondo sapremo interpretare la carta e migliore sarà la nostra comprensione del territorio.

Saper leggere la carta ci permette di „vedere“ il territorio senza esserci realmente stati.

Maggiore sarà la Ns. capacità di lettura della carta e più accurata risulterà la nostra ricostruzione del territorio.





Strumenti cartografici



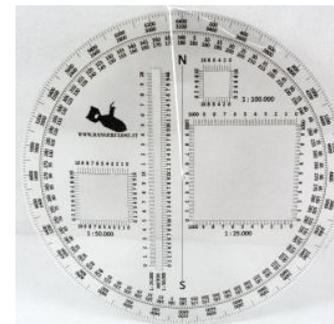
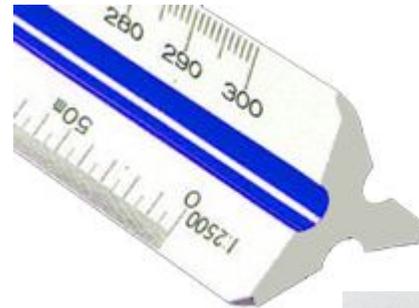
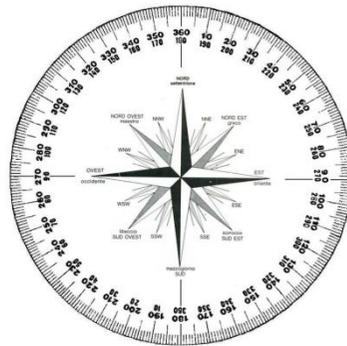
Strumenti cartografici

Fino ad ora abbiamo visto come interpretare direttamente le carte.

Usando gli strumenti cartografici possiamo ottenere molti altri risultati.

Noi tratteremo di:

- **Bussola**
- **Goniometro**
- **Scalimetro**
- **Coordinatometro**
- **Altimetro barometrico**





Strumenti cartografici: Goniometro



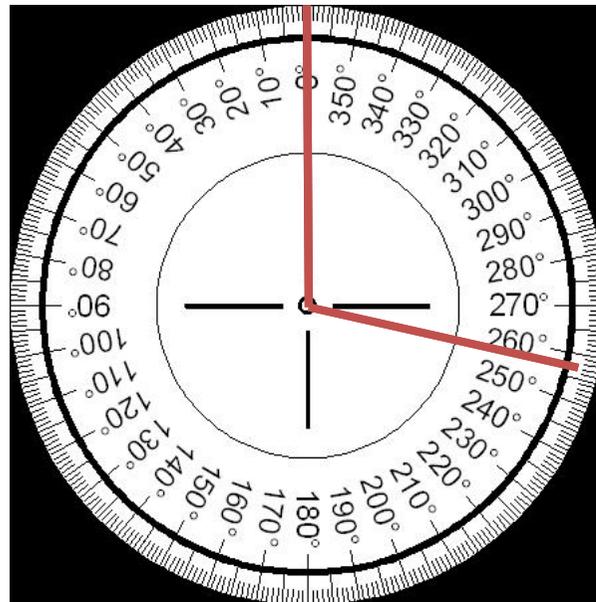
Il goniometro permette di misurare gli angoli sulla carta.

La corona del goniometro che usiamo è graduata in gradi sessagesimali da 0 a 360° in senso orario.

La divisione minima riportata è del singolo grado.

Nella figura l'angolo misurato con il goniometro è di 112°.

Non c'è vantaggio a cercare di far misure più precise del grado. In ogni caso non saremo capaci di apprezzare questa precisione sul campo.



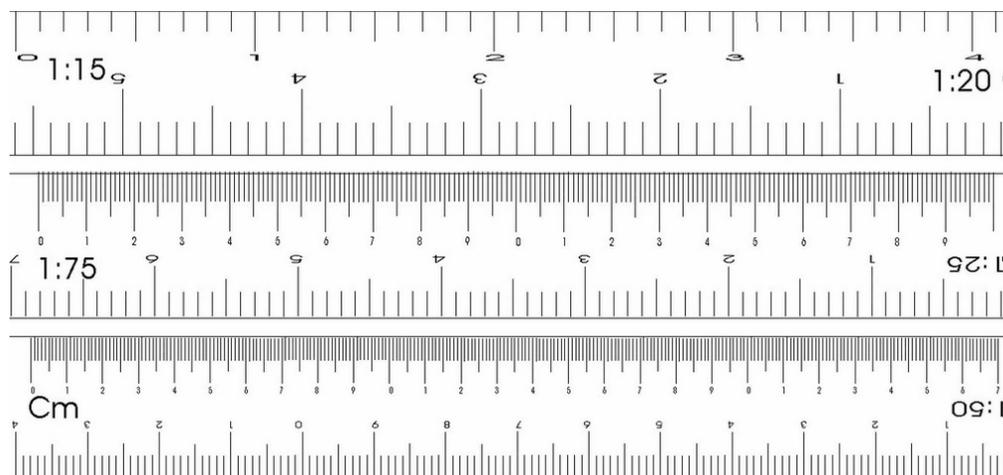


Strumenti cartografici: Scalimetro

Scalimetro a regolo:

E' un regolo graduato che permette di misurare le lunghezze rettilinee sulla carta leggendo direttamente il valore reale della distanza misurata.

Per ogni carta occorre usare scalimetri realizzati per la stessa scala della carta stessa.



La distanza su carta

Quando misuriamo una distanza su carta in effetti misuriamo la distanza in linea d'aria: **L** in figura.

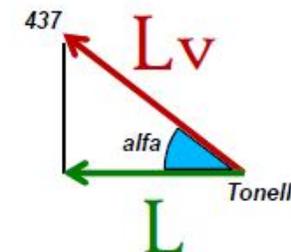
In realtà la distanza effettivamente percorsa è maggiore ed è la distanza **L_v** di figura.

Maggiore è la pendenza del monte e maggiore sarà la distanza **L_v** effettivamente percorsa rispetto alla distanza in linea d'aria **L**.

Matematicamente possiamo dire che:

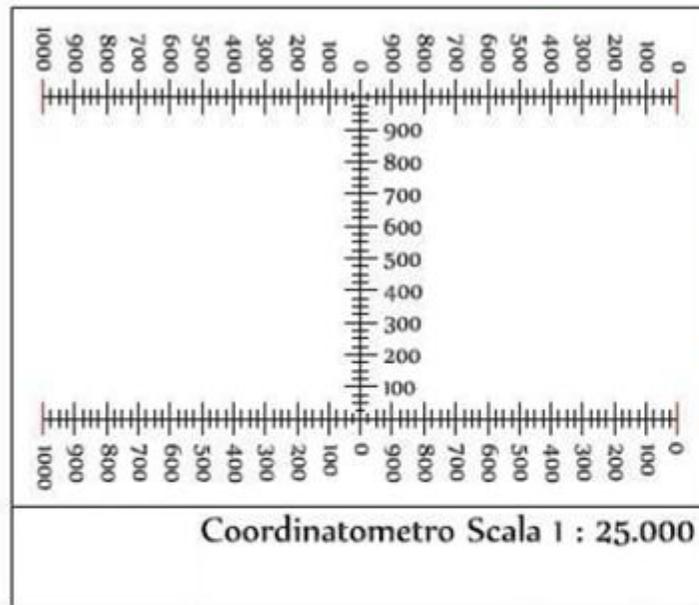
$$L_v = L / \cos(\text{alfa})$$

Dove *alfa* è l'angolo di pendenza in gradi.





Strumenti cartografici: Coordinatometro



Il coordinatometro permette di trovare in modo semplice le coordinate dei punti sulle carte.

Come per lo scalimetro per ogni carta di scala diversa occorre usare coordinatometri realizzati per le medesime scale.

Il Coordinatometro è molto utile in abbinamento con il Gps. Permette di individuare rapidamente sulla carta i punti indicati dal Gps.

L'uso del coordinatometro verrà descritto nelle dispense di cartografia per uso con il Gps.

Altimetria: L'altimetro barometrico



- L'altimetro misura la pressione atmosferica.
- La pressione diminuisce all'aumentare dell'altitudine.
- L'altimetro, misurando la variazione di

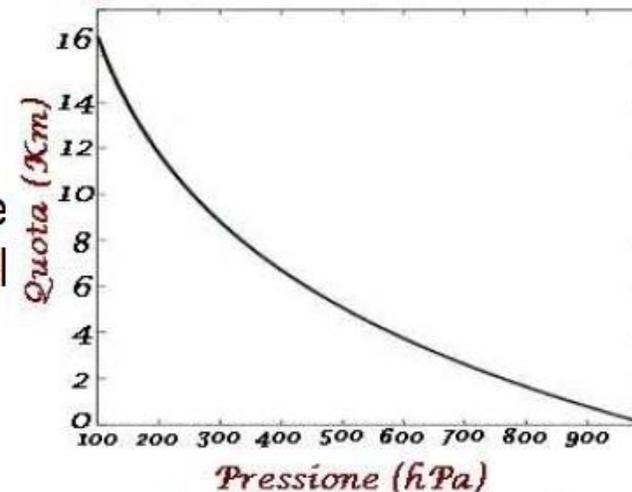
pressione con l'altitudine, indica direttamente su un quadrante tarato in metri l'altezza a cui siamo.

La pressione, oltre che al variare dell'altitudine, varia al variare del tempo meteorologico.

Questo vuol dire che anche durante un'escursione se

cambia il tempo l'altimetro può perdere la taratura corretta a causa della variazione della pressione.

Variazione della pressione atmosferica in funzione dell'altitudine





Altimetria: L'altimetro barometrico

E' buona norma verificare la taratura dell'altimetro durante l'escursione ai punti di quota nota. Ad esempio:



La vetta di un monte.



L'incrocio fra una strada ed un sentiero.



Un edificio



La superficie di un lago.

In questi punti a quota nota, si legge sulla carta topografica, dobbiamo ritarare l'altimetro.



Altimetria: L'altimetro barometrico

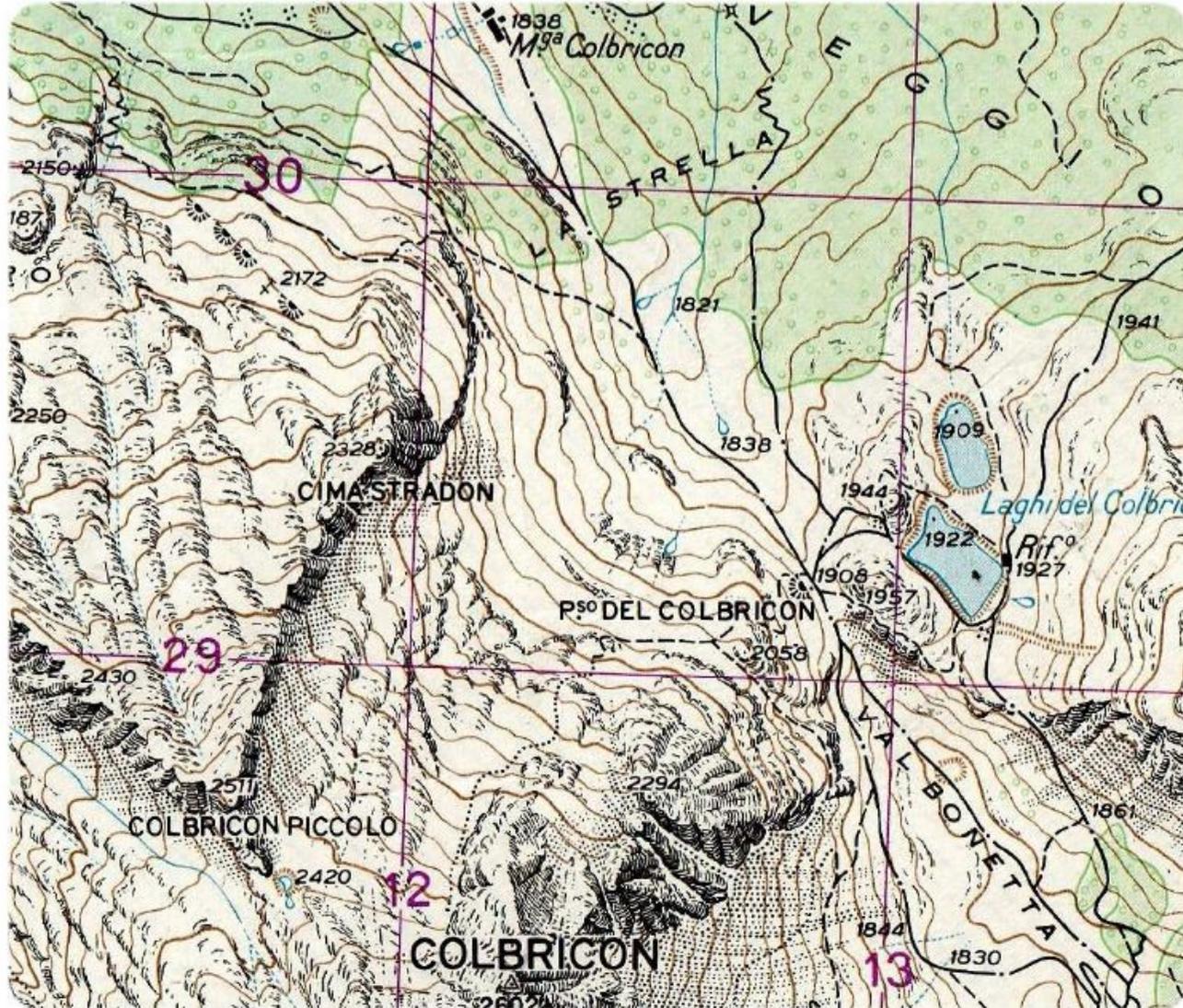
Conoscere la quota a cui siamo aiuta in vari modi. L'informazione dell'altitudine ci permette di capire dove siamo. Nella figura di lato se l'altimetro ci dice che siamo a quota 1800 e stiamo percorrendo la mulattiera che sale troviamo subito il punto in cui siamo. Ci troviamo all'incrocio dell'isoipsa dei 1.800 m con la mulattiera. Se non avessimo avuto altri punti di riferimento sarebbe un'informazione importante.



Ovviamente permette anche di sapere quanto manca all'arrivo, una vetta, una sella, un lago o altro di cui conosciamo la quota.

L'altimetro è un buon ausilio per muoversi in ambiente a fianco della carta e bussola a patto di usarlo in modo adeguato







Carta Topografica: Orientamento

Per poter usare una carta in ambiente occorre, per prima cosa, **orientarla correttamente**.

La parte alta della carta è sempre orientato verso il Nord Geografico.

Per orientarla occorre ruotarla per far corrispondere la parte alta al Nord. Per far questo si usa la bussola.

Si pone la bussola parallela al lato della carta, poi si ruotano fino a che anche l'ago della bussola, con il nord verso l'alto, sia parallelo al bordo carta.

In questa posizione la carta è ben orientata ed il nord carta corrisponde al nord reale.





Carta Topografica: Orientamento

Quando si usa la bussola per orientare la carta occorre porre attenzione ad **usare sempre il bordo della carta come riferimento.**

A volte vengono prese a riferimento le linee del reticolato. Questo è sbagliato.

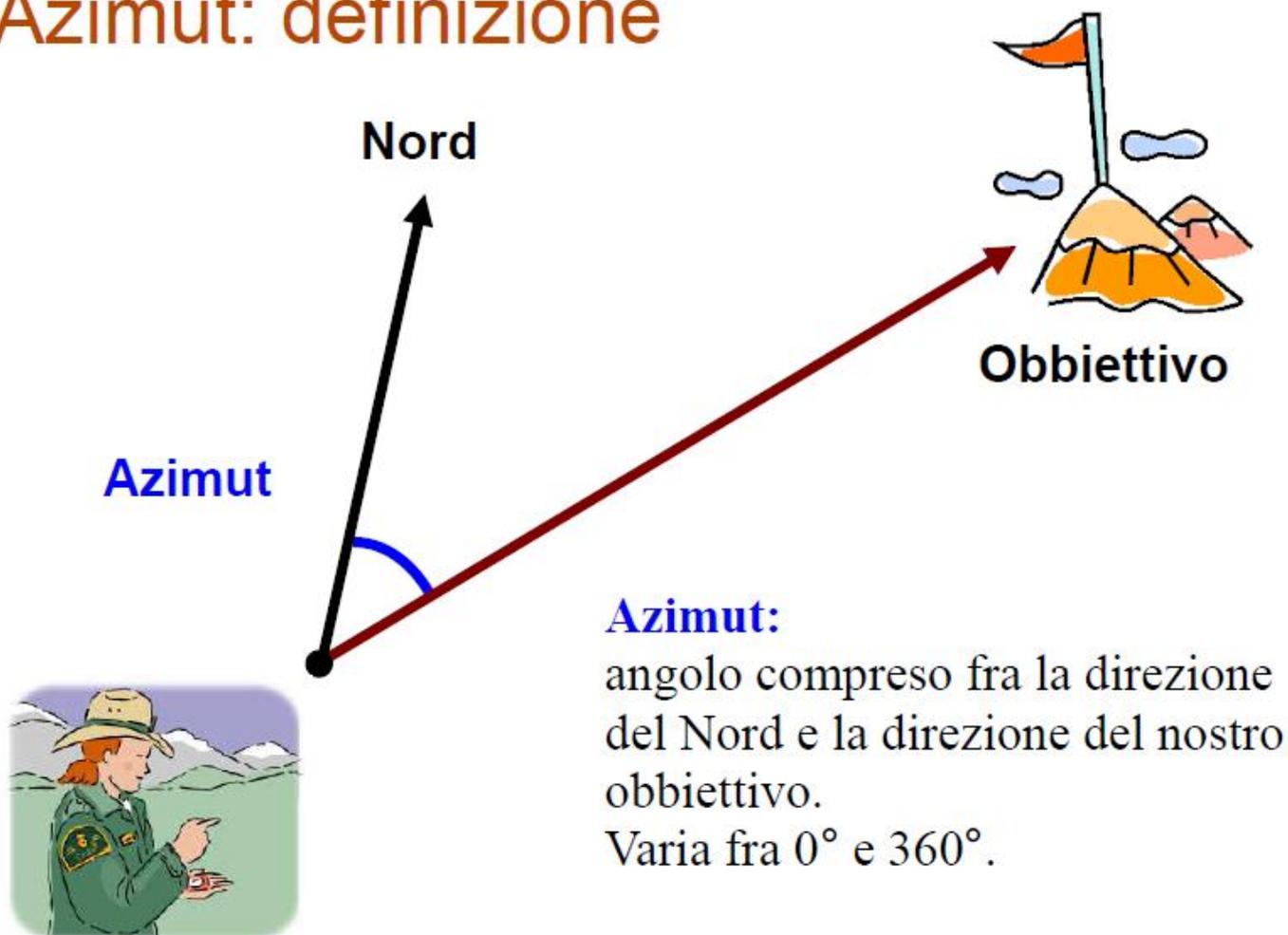
Le linee del reticolo non sono orientate verso Nord!

Usarle come riferimento potrebbe causare errori anche di molti gradi.





Azimut: definizione





Azimut: rilevazione sul campo

Per rilevare un azimut in ambiente occorre una bussola da rilevamento.

E' importante **mantenere sempre la bussola orizzontale** per non falsare la lettura.

Una bolla d'aria dentro il quadrante aiuta a mantenerla orizzontale.



Rilevazione:

- 1) ruotare la ghiera ed allineare la tacca verso il collimatore in alto
- 2) impugnare in modo corretto la bussola

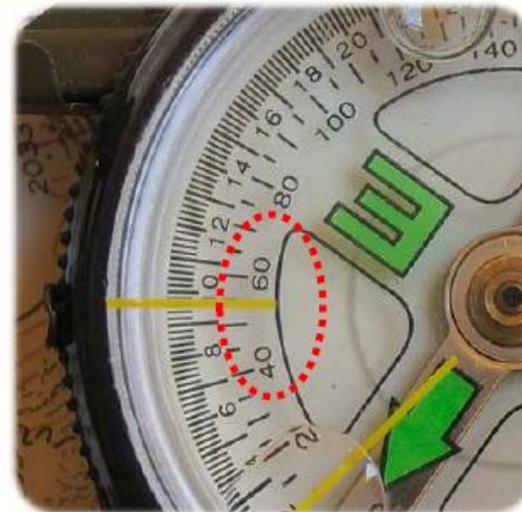


Azimut: rilevazione sul campo



Questo è l'Azimut del nostro obbiettivo.
In questo caso 55°

- 3) collimare l'obbiettivo attraverso il mirino
- 4) mantenendo la bussola orizzontale e collimata leggere attraverso la lente il valore dell'angolo sotto la tacca





Azimut: rilevazione su carta

Per rilevare l'azimut su carta si può usare la bussola oppure il goniometro.

AZIMUT SU CARTA CON LA BUSSOLA:

- 1) Orientare la carta
- 2) Aprire completamente la bussola ed appoggiarla sulla carta
- 3) Disporre la tacca di riferimento verso l'alto della bussola
- 4) Allineare il bordo della bussola fra il punto di osservazione e quello di destinazione





Azimut:rilevazione su carta con bussola



Allineare sempre il punto d'osservazione vicino all'ago ed il punto di destinazione dalla parte superiore della bussola.

5) Si legge l'azimut sotto la tacca

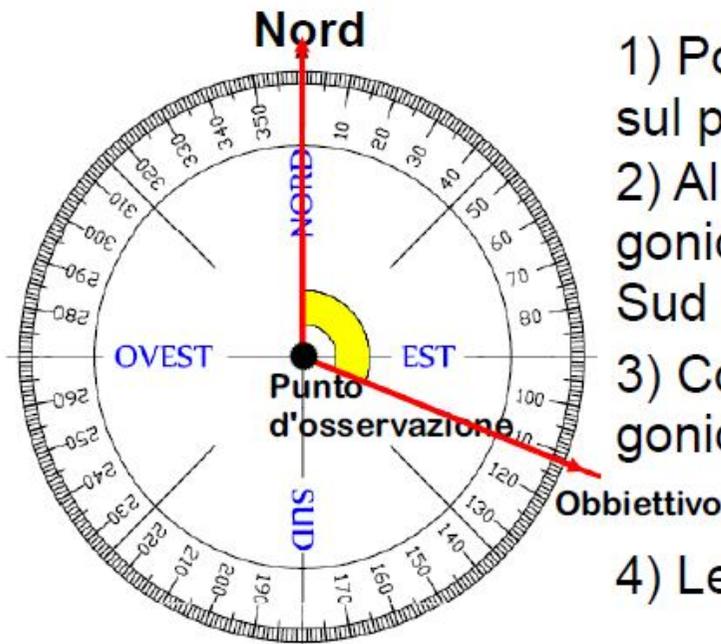
In questo caso circa 65°

Ovvero l'azimut della cima Tognazza dal rifugio è di 65°

Per fare quest'operazione occorre trovare un posto abbastanza pianeggiante dove poter poggiare la carta. Non sempre sarà facile.



Azimut:rilevazione su carta goniometro



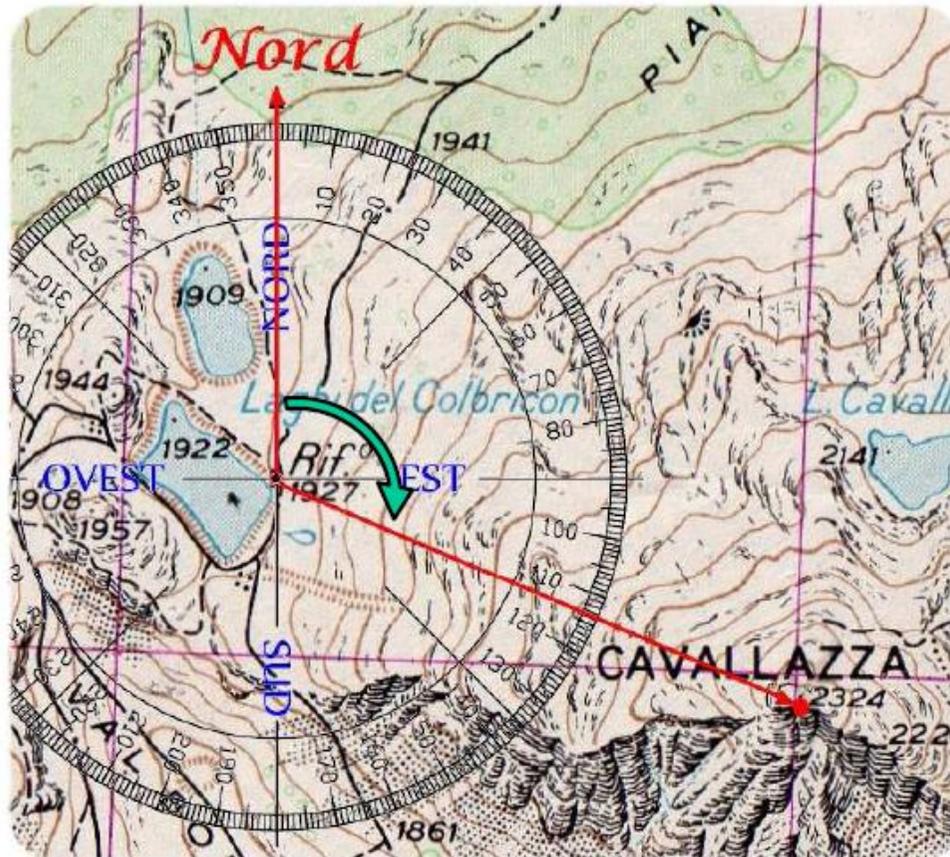
- 1) Porre il centro del goniometro sul punto d'osservazione.
- 2) Allineare l'asse verticale del goniometro con la direzione Nord Sud della carta.
- 3) Congiungere il centro del goniometro con l'obbiettivo.
- 4) Leggere l'azimut.

L'azimut, in questo caso, è di 112° circa.

In ogni caso bisogna sempre considerare un errore di alcuni gradi sulla lettura che facciamo.



Azimut: rilevazione su carta, esempio



Punto
d'osservazione:
Rifugio

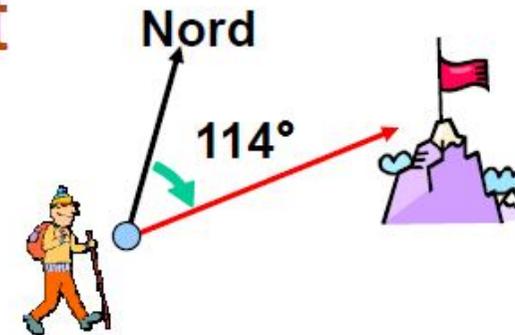
Obiettivo:
Cima Cavallazza

Azimut: 114°



Azimut: Marcia all'azimut

Supponiamo di essere al Rifugio.
Vogliamo andare alla cima Cavallazza.
Per sapere in che direzione procedere
rileviamo su carta l'azimut, 114° .



Usando la bussola „miriamo“ a 114° facendo il
procedimento di rilevazione ma ruotando fino a che la
tacca non raggiunge i 114° .

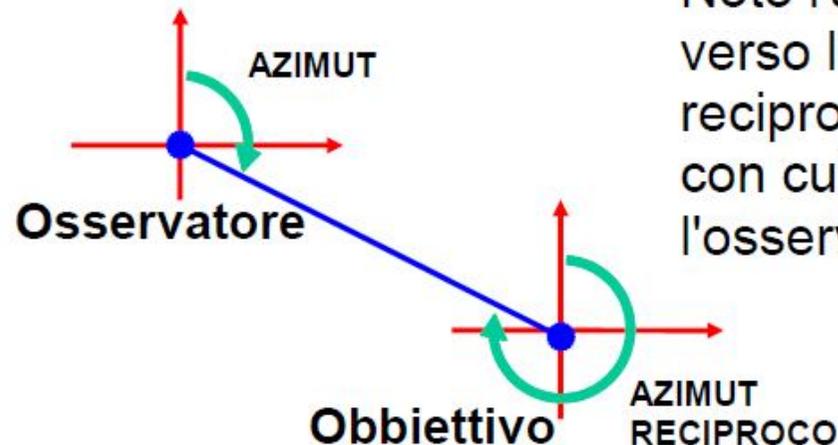
A questo punto guardiamo cosa collima la bussola e
marciamo in quella direzione. La marcia porterà verso
l'obbiettivo.

Per poter fare la marcia all'azimut occorre sapere dove
siamo per rilevare l'angolo su carta.

E' molto utile quando sul campo non riusciamo a vedere
l'obbiettivo mentre riusciamo ad identificarlo su carta.



Azimut Reciproco



Noto l'azimut di un osservatore verso l'obbiettivo, l'azimut reciproco è l'angolo di azimut con cui l'obbiettivo vede l'osservatore.

Azimut ed Azimut Reciproco sono legati fra di loro.

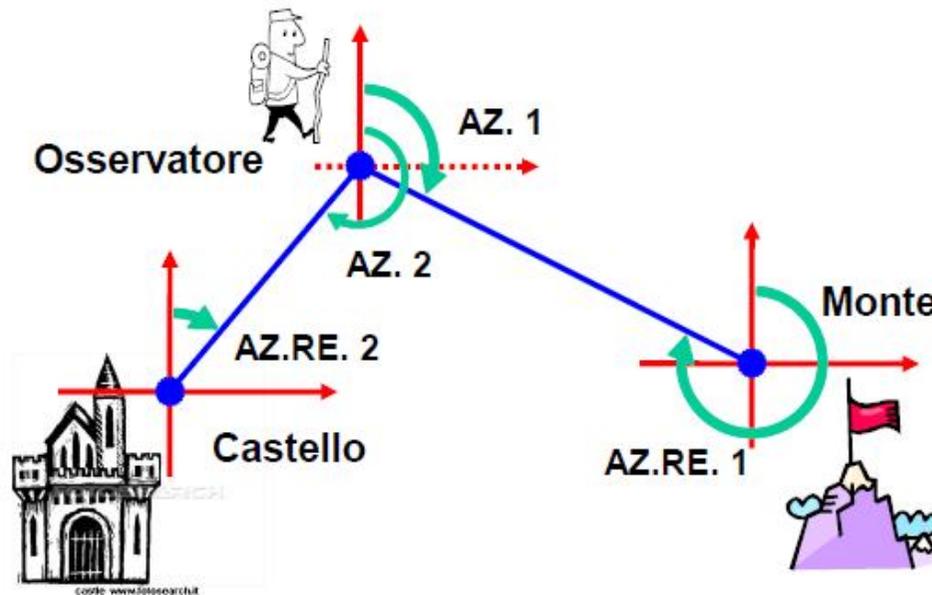
$0^\circ < \text{AZIMUT} < 180^\circ$ allora

$$\text{AZIMUT RECIPROCO} = \text{AZIMUT} + 180^\circ$$

$180^\circ < \text{AZIMUT} < 360^\circ$ allora

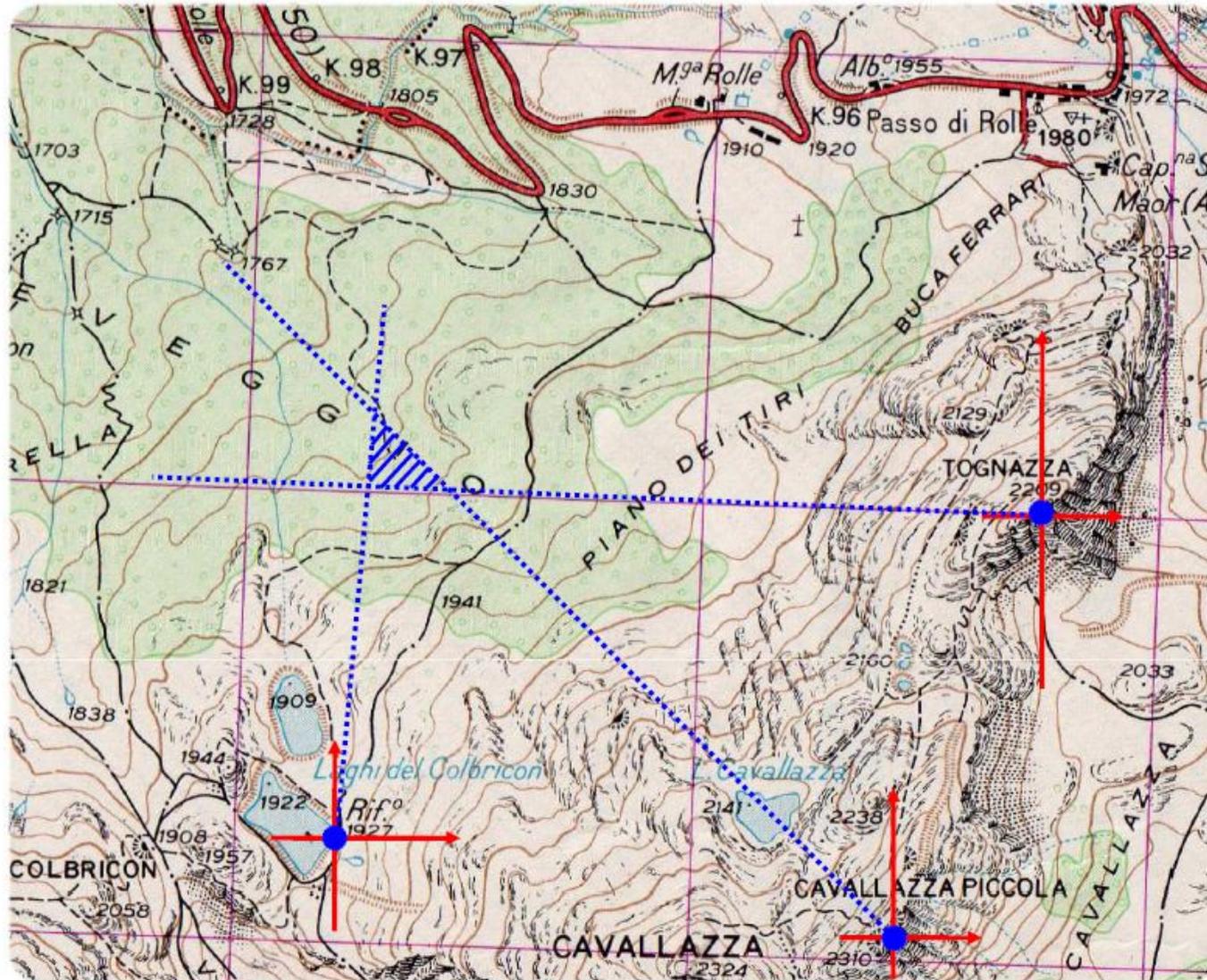
$$\text{AZIMUT RECIPROCO} = \text{AZIMUT} - 180^\circ$$

Azimut: determinazione della posizione



Un osservatore che non conoscesse la sua posizione può determinarla usando l'azimut reciproco dei punti che riconosce.

L'Osservatore non sa dove sia ma riconosce un monte ed un castello che vede in lontananza. Ne rileva l'azimut e ne calcola gli azimut reciproci. Poi, su carta traccia la linea dell'azimut reciproco partendo dagli obiettivi. Dove le rette si incrociano identifica la zona dove siamo. Più siamo precisi e più accurato sarà il posizionamento.





***Grazie per
l'attenzione***

