

Topografia e Orientamento





Topografia: scienza che si occupa della rappresentazione del territorio al fine di consentire l'esatta individuazione dei luoghi per mezzo di modelli semplificati ed in scala (tramite carte, mappe, ecc.).

Orientamento: insieme delle conoscenze e delle capacità necessarie per individuare la propria posizione, la meta prestabilita ed il percorso per raggiungerla.

L'alpinista autonomo e preparato può:

- scegliere e studiare un itinerario;
- realizzare sul terreno l'itinerario studiato.



■ Concetti generali:

- Punti cardinali e posizione nell'emisfero boreale;
- Meridiano, parallelo, latitudine e longitudine;

■ Topografia:

- La carta topografica;
- Scala numerica, punti cardinali nella carta, curve di livello;
- Pendenza ed inclinazione;
- Valutazione e calcolo della distanza reale.

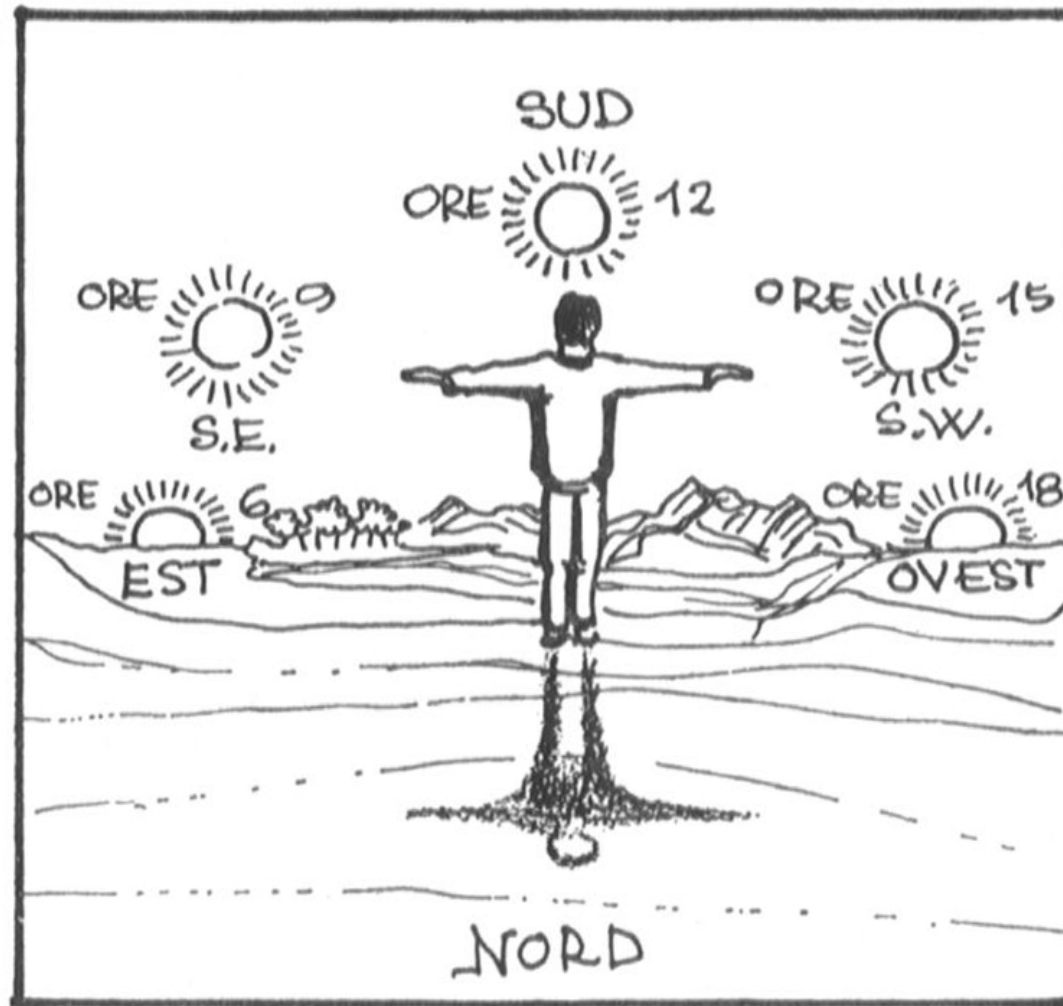
■ Orientamento ...

Generalità - La Rosa dei Venti



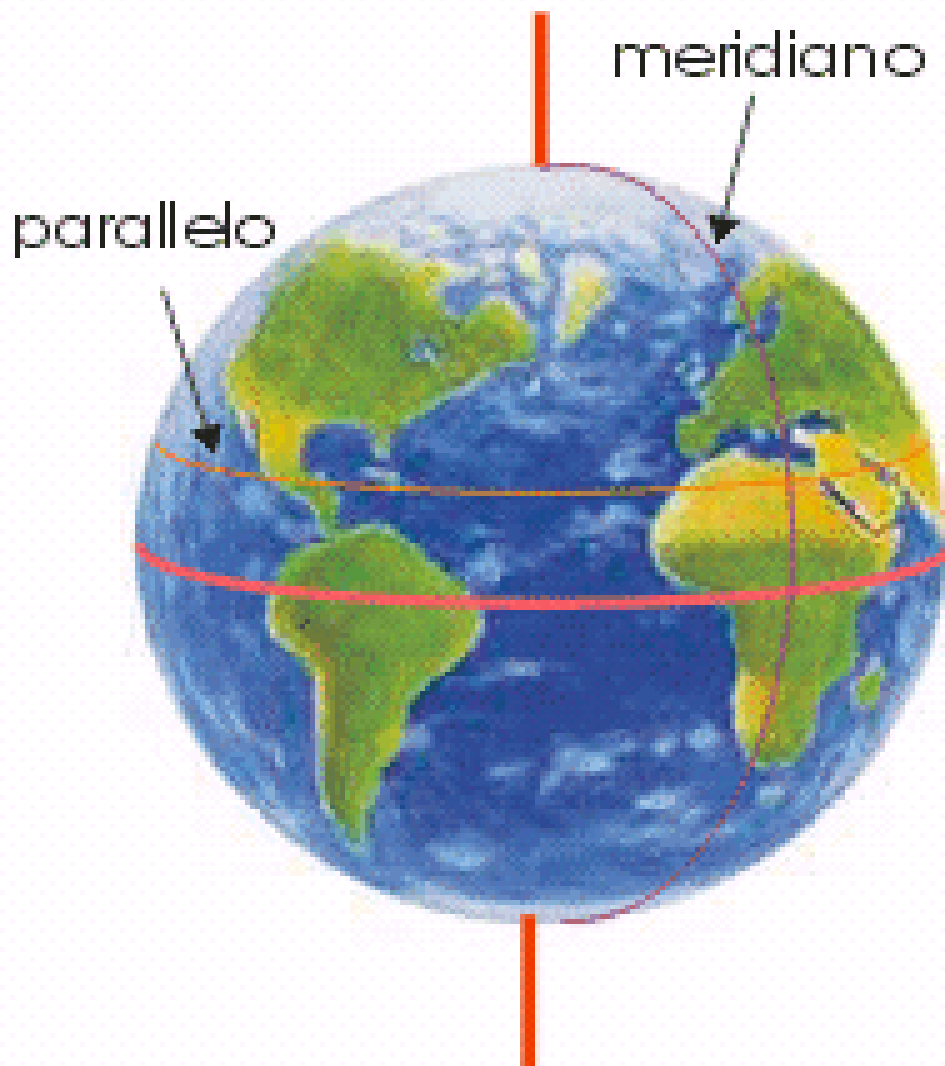
Gli angoli si misurano sempre in senso orario!

Generalità: sole e punti cardinali



Questo è valido nell'emisfero boreale (o emisfero Nord)

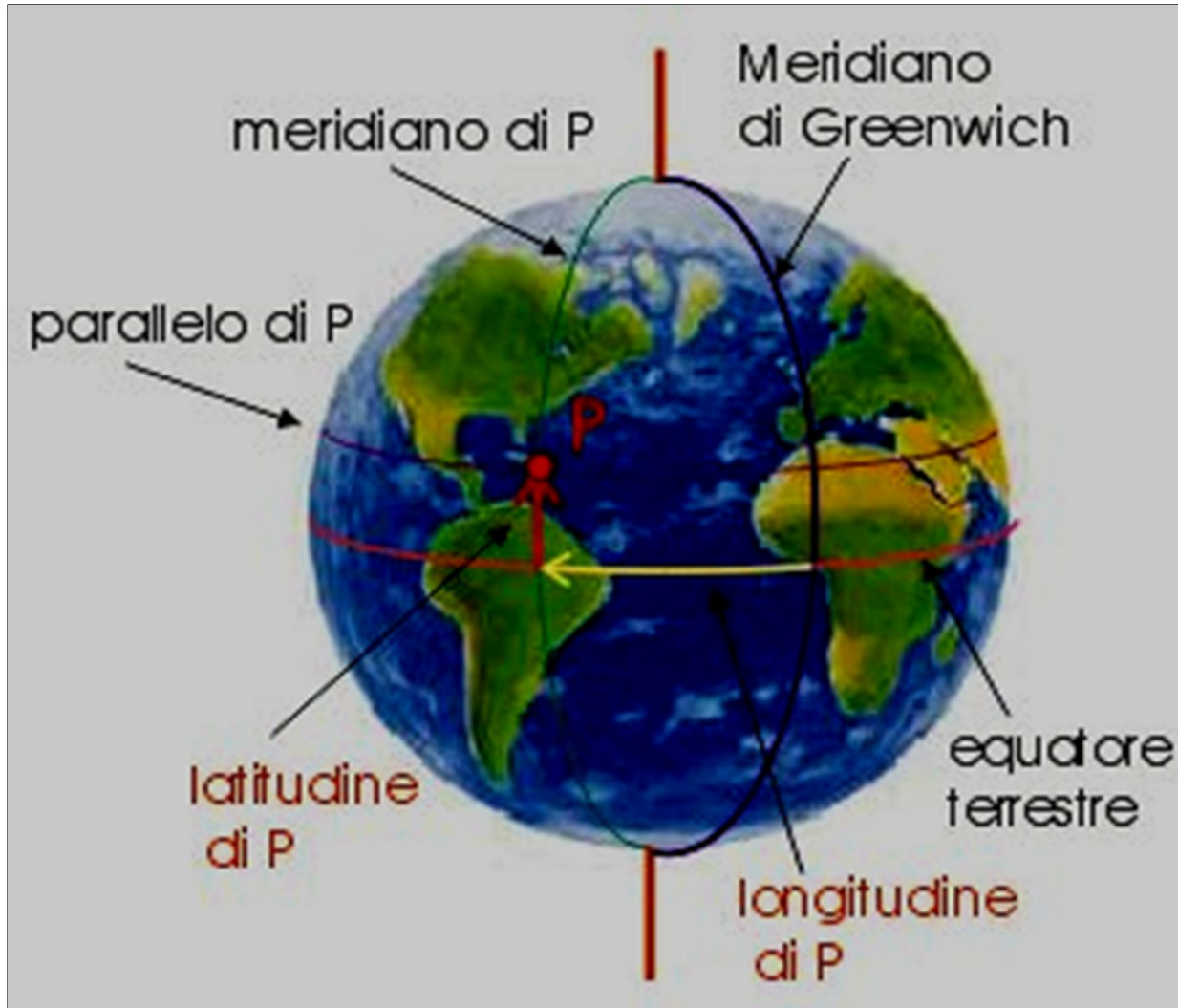
Generalità - Meridiano e Parallelo



Per **meridiano geografico** si intende una semicirconferenza compresa tra i due **poli**. I punti lungo un meridiano hanno uguale longitudine. Semicirconferenze passanti per i poli, che uniscono tutti i punti che hanno il mezzogiorno allo stesso momento.

Il **parallelo geografico** è un cerchio minore parallelo al piano dell'equatore. I punti lungo un parallelo hanno uguale latitudine.

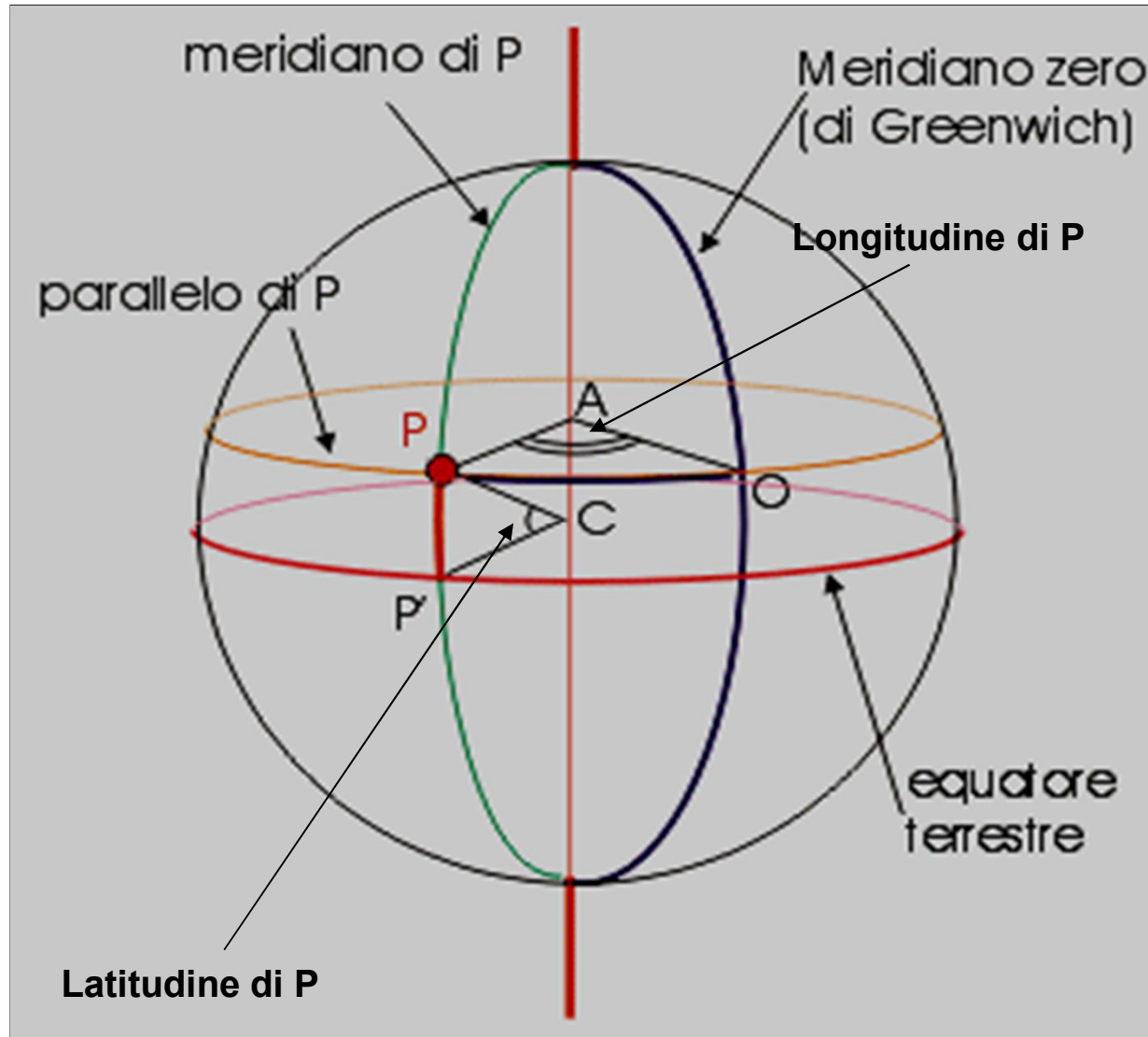
Generalità - Sole e punti cardinali



La **latitudine geografica** è la distanza angolare di un punto (P) dall'equatore misurata lungo il meridiano che passa per quel punto.

La **longitudine geografica** di un luogo (P) è la l'angolo tra il meridiano del luogo e il *meridiano fondamentale (di Greenwich)*, è positiva a ovest e negativa a est di Greenwich.

Generalità - Meridiano e Parallelo



Le carte topografiche



E' impossibile rappresentare una superficie curva, come la terra, su di un piano senza deformarla!



Le carte topografiche costituiscono allora un modello semplificato (e deformato) del territorio cui si riferiscono, ottenuto attraverso la proiezione dei punti della superficie terrestre su di un piano



Carta topografica: scala numerica



Scala 1:25.000

La dimensione dell'oggetto misurata sulla carta è **25.000** volte più piccola di quella reale

$$1 \text{ mm (sulla carta)} = 25.000 \text{ mm} = 25 \text{ m}$$

$$1 \text{ cm (sulla carta)} = 25.000 \text{ cm} = 250 \text{ m}$$

Scala 1:50.000

La dimensione dell'oggetto misurata sulla carta è **50.000** volte più piccola di quella reale

$$1 \text{ mm (sulla carta)} = 50.000 \text{ mm} = 50 \text{ m}$$

$$1 \text{ cm (sulla carta)} = 50.000 \text{ cm} = 500 \text{ m}$$

Esempio 1: su un cartina in scala 1:25.000 misuro 2 punti distanti 1,8 cm. Quale distanza reale rappresenta?

Soluzione: $1,8 \text{ cm} * 25.000 = 45.000 \text{ cm} = 450 \text{ m}$

Esempio 2: ed in una cartina in scala 1:30.000?

Soluzione: $1,8 \text{ cm} * 30.000 = 54.000 \text{ cm} = 540 \text{ m}$

Esempio 3: ed in una cartina in scala 1:50.000?

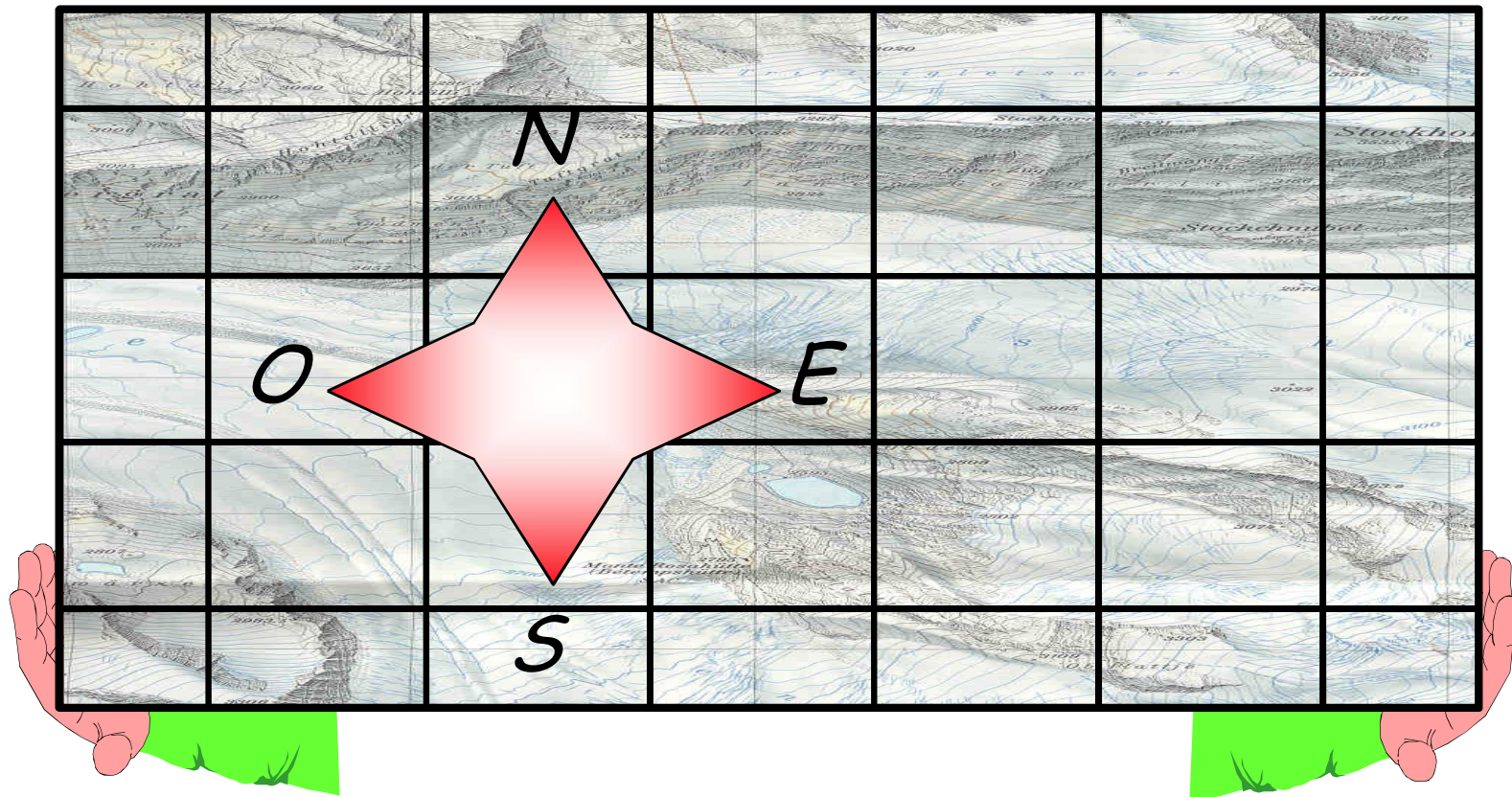
Soluzione: $1,8 \text{ cm} * 50.000 = 90.000 \text{ cm} = 900 \text{ m}$

Per lo sci alpinismo è utile avere delle cartine in scala 1:25.000 (o inferiore) !

Carta topografica: disposizione dei punti cardinali



Le Carte topografiche sono sempre realizzate in modo da presentare il Nord (setteentrione, mezzanotte) sul loro bordo superiore, in alto per chi sta guardando la carta stessa, di conseguenza a destra troveremo l'Est (oriente, levante), in basso il Sud (meridione, mezzogiorno) e a sinistra l'Ovest (occidente, ponente)

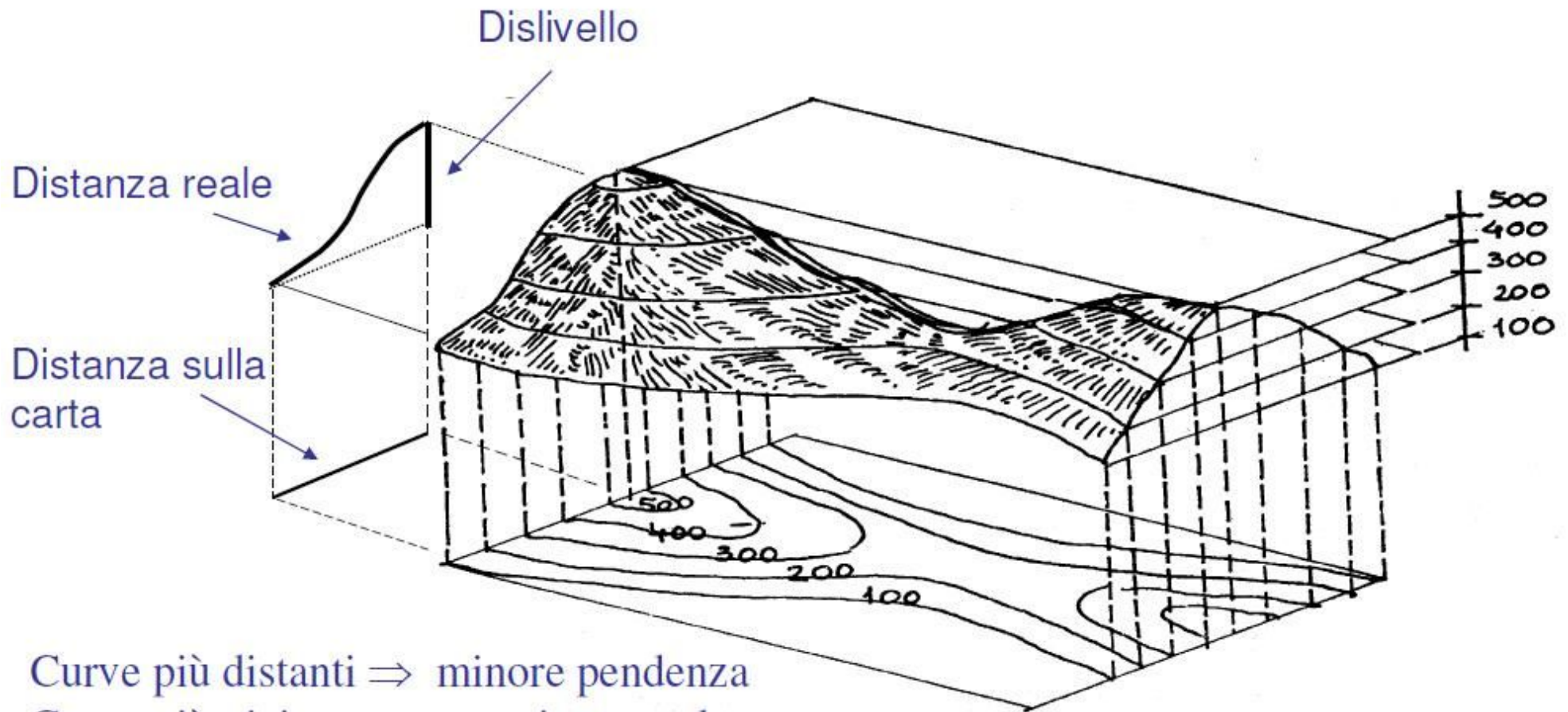




Carta topografica: curve di livello

Le isoipse o curve di livello:

Linee ideali che uniscono tutti i punti alla stessa quota.



Curve più distanti \Rightarrow minore pendenza

Curve più vicine \Rightarrow maggiore pendenza

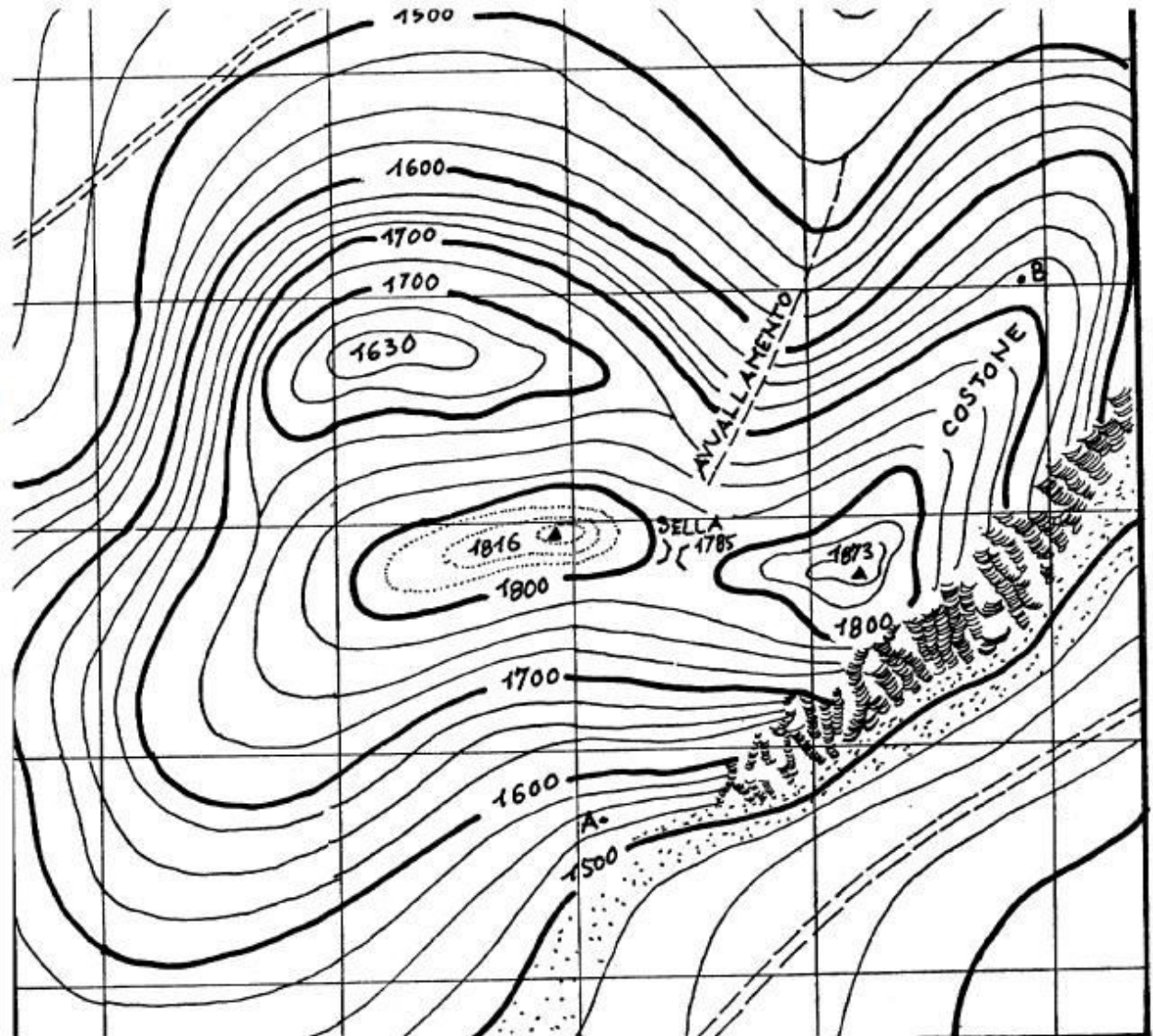


Carta topografica: tipi di isoipse



3 tipi di isoipse:

- **direttrici** tratto spesso,
- **intermedie** rispetto alle direttrici, tratto sottile,
- **ausiliarie** tratteggiate, zone a scarsa pendenza



Quasi sempre le curve di livello nelle cartine hanno una equidistanza =

scala cartina / 1000 Esempi:

carta in scala 1:25000 → equidistanza = 25m;

Carta in scala 1:50000 → equidistanza = 50m

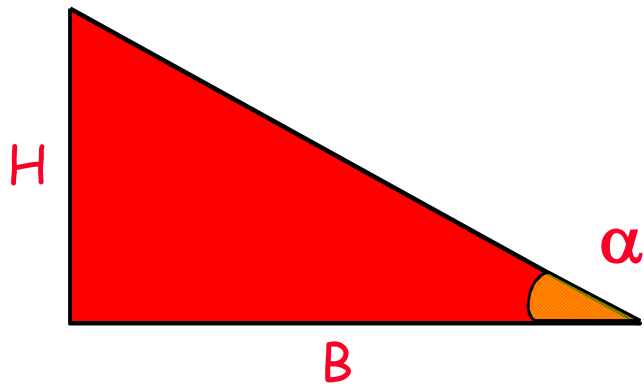
Ci sono però delle eccezioni, per cui è **fondamentale sempre verificare nella legenda!**

Carta topografica: pendenza ed inclinazione



Le pendenze possono essere espresse in percentuale o, come é prassi nell'alpinismo, in gradi (inclinazione)

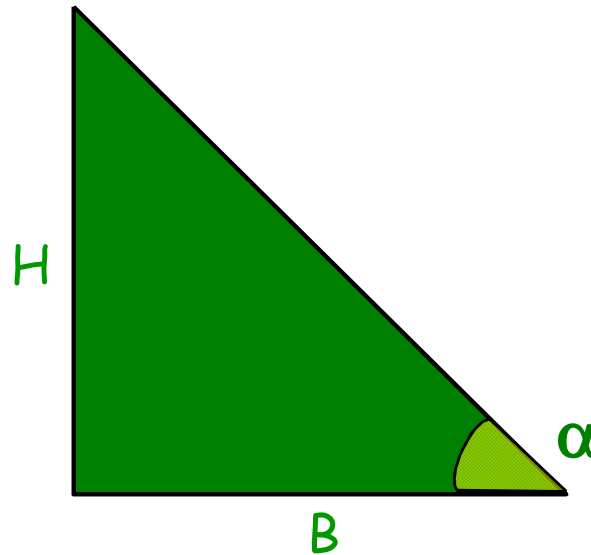
$$H = B/2$$



$$\frac{H}{B} \times 100 = 50 \%$$

$$\text{Angolo } \alpha = 27^\circ$$

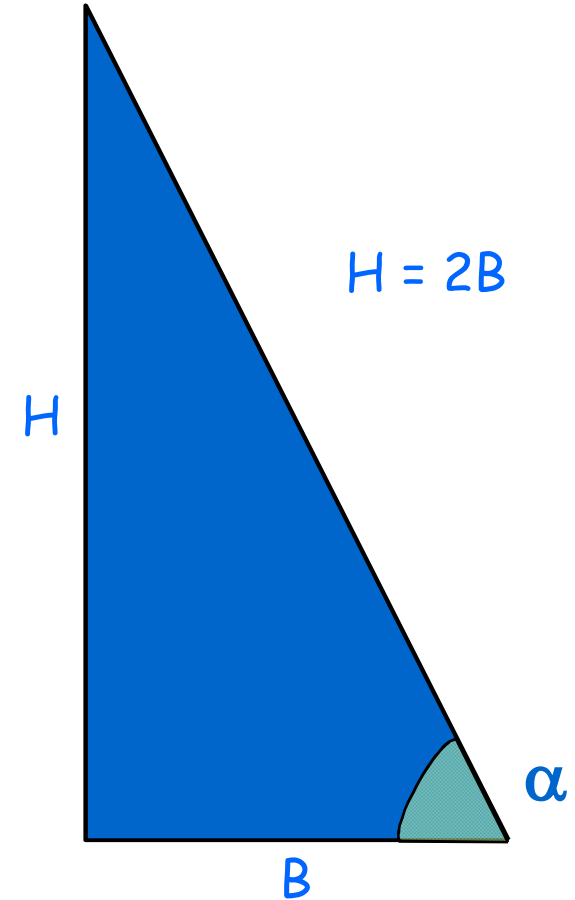
$$H = B$$



$$\frac{H}{B} \times 100 = 100 \%$$

$$\text{Angolo } \alpha = 45^\circ$$

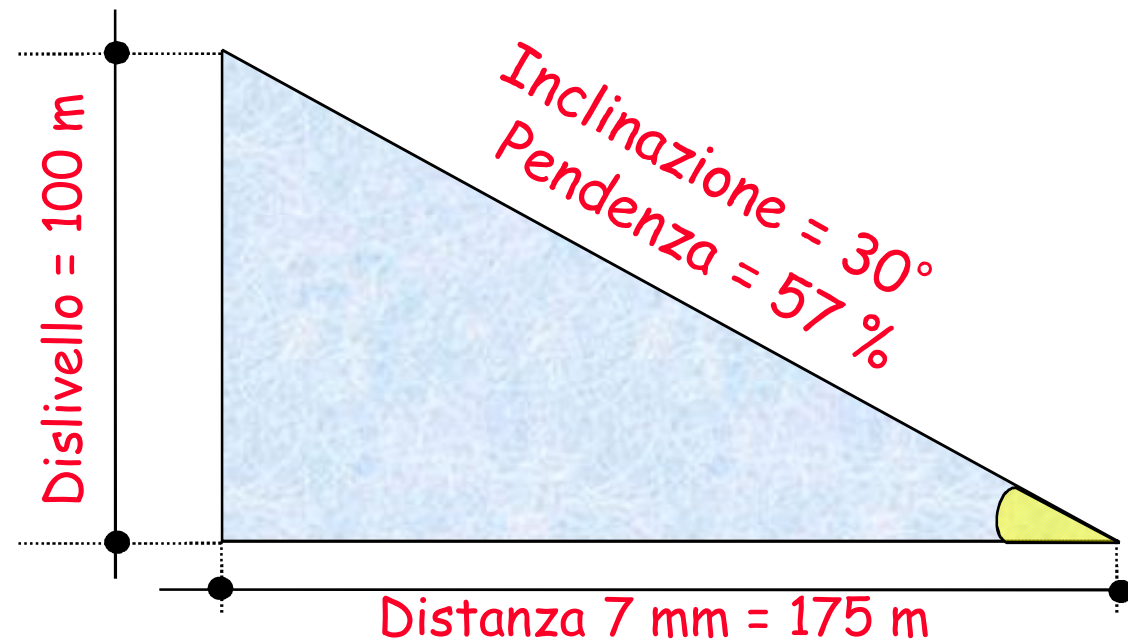
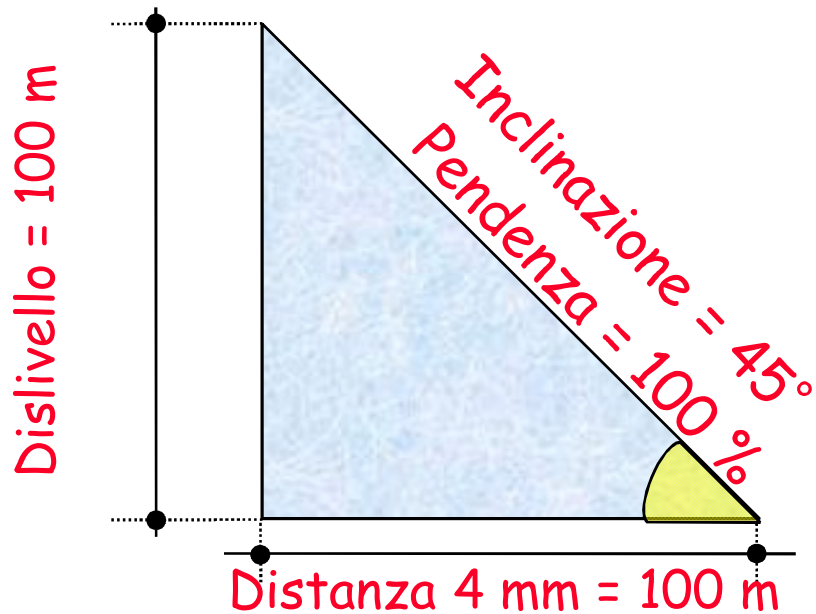
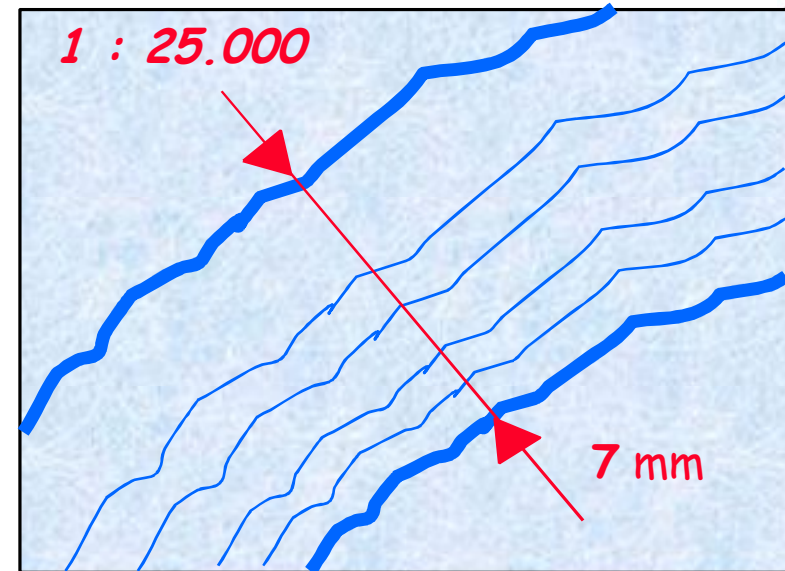
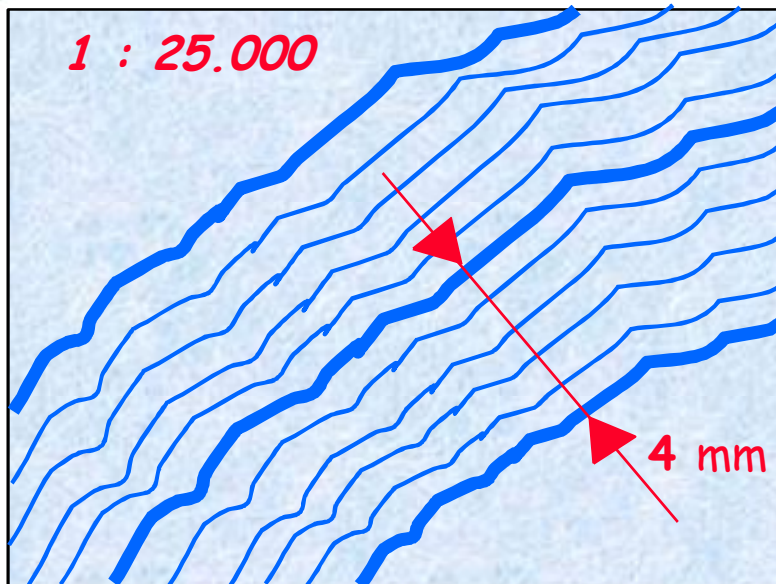
$$H = 2B$$



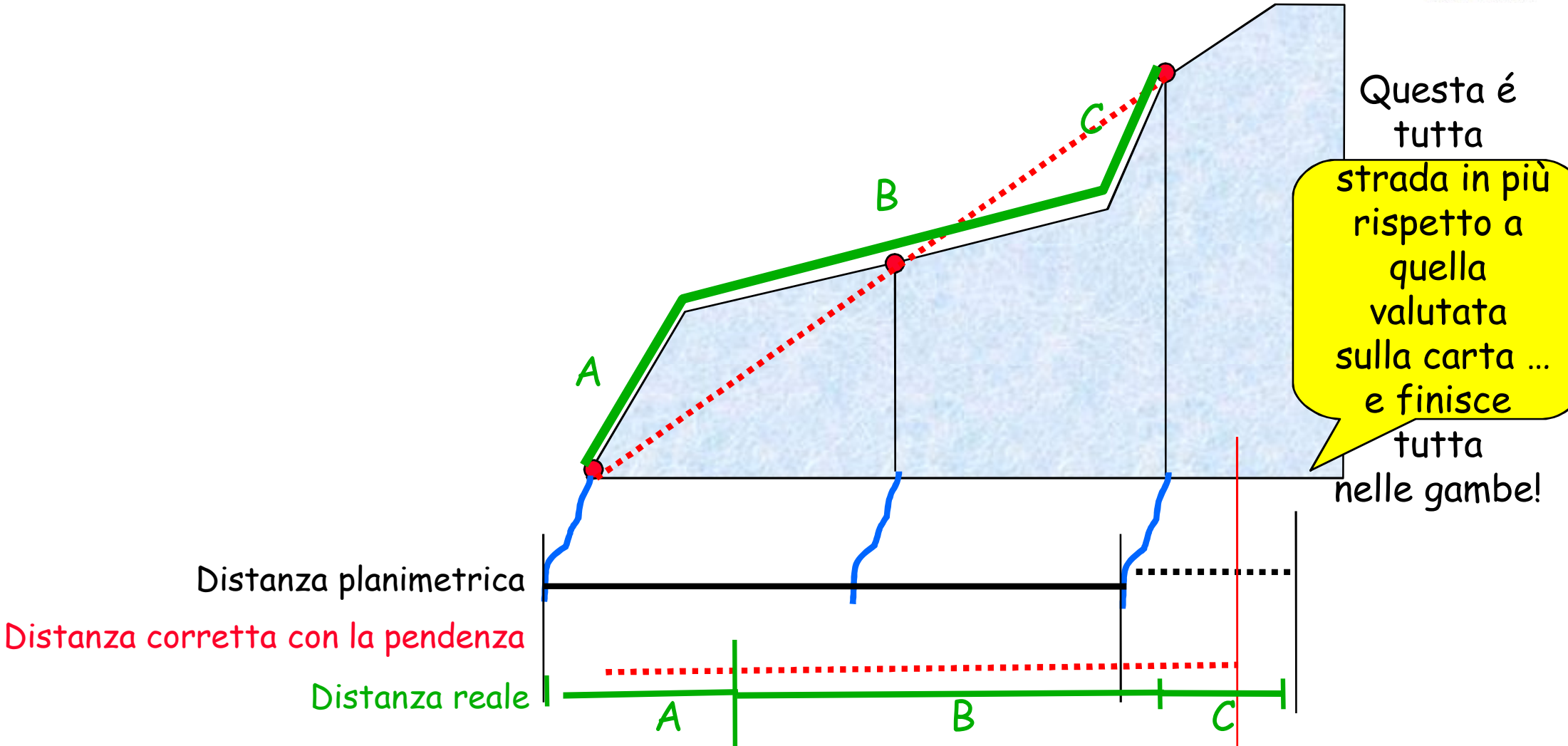
$$\frac{H}{B} \times 100 = 200 \%$$

$$\text{Angolo } \alpha = 63^\circ$$

Carta topografica: curve di livello e pendenze



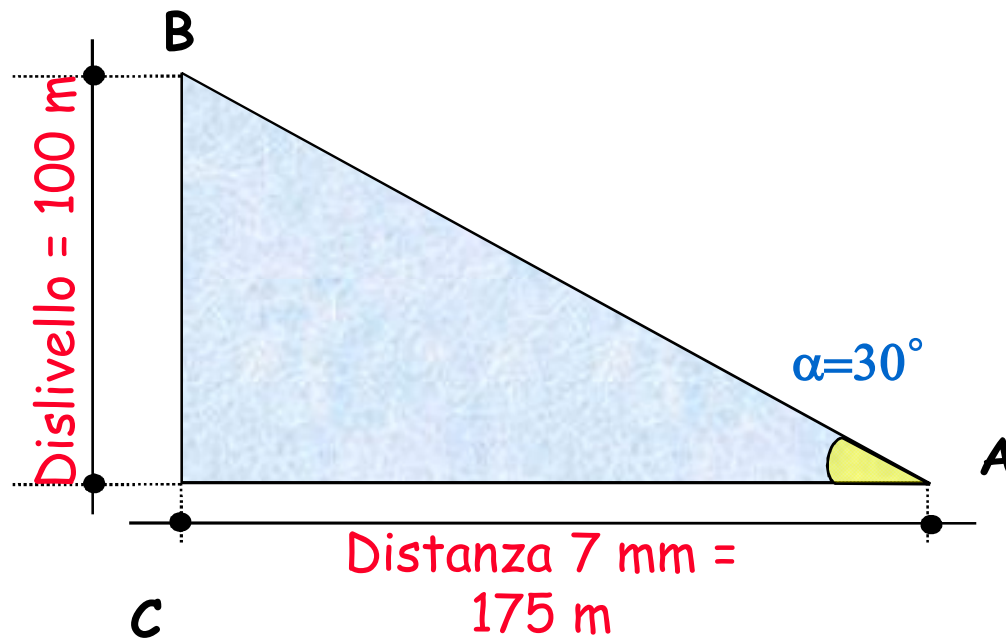
Carta topografica: valutazione delle distanze



Le distanze reali sono sempre maggiori di quelle misurate sulla carta, sono uguali solo in assenza di dislivello



- Si spezza il tracciato di rotta in tanti segmenti lineari;
- Per ogni segmento occorrerebbe applicare il buon vecchio teorema di Pitagora, utilizzando come cateti la distanza planimetrica ed il dislivello.
- Esempio: carta in scala 1:25:000:



$$AB = \sqrt{AC^2 + CB^2} = \sqrt{(175m)^2 + (100m)^2} = 201,6m$$



Per velocizzare i calcoli, esiste la tabella delle corrispondenze (con in calcoli già fatti) che mette in corrispondenza la pendenza, l'inclinazione ed il coefficiente "k" per cui moltiplicare la distanza planimetrica ed ottenere il valore reale.

p%	α	k
0	0	1
38	20,8	1,07
58	30,1	1,16
70	35	1,22
84	40	1,31
100	45	1,41
120	50,2	1,56
...

Esempio: misuro una distanza planimetrica di 100m in un tratto che ha inclinazione $\alpha = 45^\circ$.

La distanza reale sul terreno vale:

$$100\text{m} * 1,41 = 141\text{m}$$



- **Concetti generali ...**
- **Topografia ...**
- **Orientamento:**
 - **Tecniche base di orientamento**
 - **Gli strumenti: bussola, altimetro (e cartina topografica)**
 - **Orientare la carta**
 - **Azimut: l'angolo di rotta**
 - **Carta → Terreno: rilevazione dell'azimut sulla carta e riportarlo sul terreno**
 - **Seguire l'azimut sul terreno (e lo schizzo di rotta)**
 - **Terreno → Carta: rilevazione dell'azimut sul terreno e riportarlo sulla carta**
 - **Individuazione della propria posizione**
 - **Cenni sul GPS, con vantaggi e svantaggi dello strumento**



- Identificare e memorizzare punti di riferimento naturali (vette, torrenti, rocce particolari, ...);
- Ogni tanto voltarsi indietro durante la progressione e memorizzare il paesaggio che vedremo al ritorno;
- Se necessario crearsi dei punti di riferimento artificiali (esempio: ometti di pietra);
- Sapere dove sono i punti cardinali in base alla posizione del sole rispetto all'ora del giorno;
- Muschio sulla corteccia delle piante: indica il Nord. Attenzione però a scegliere un albero che non riceva ombra dalle piante vicine;
- Termine della vegetazione alpina: intorno ai 2200m
- Trovare il Sud con le lancette dell'orologio

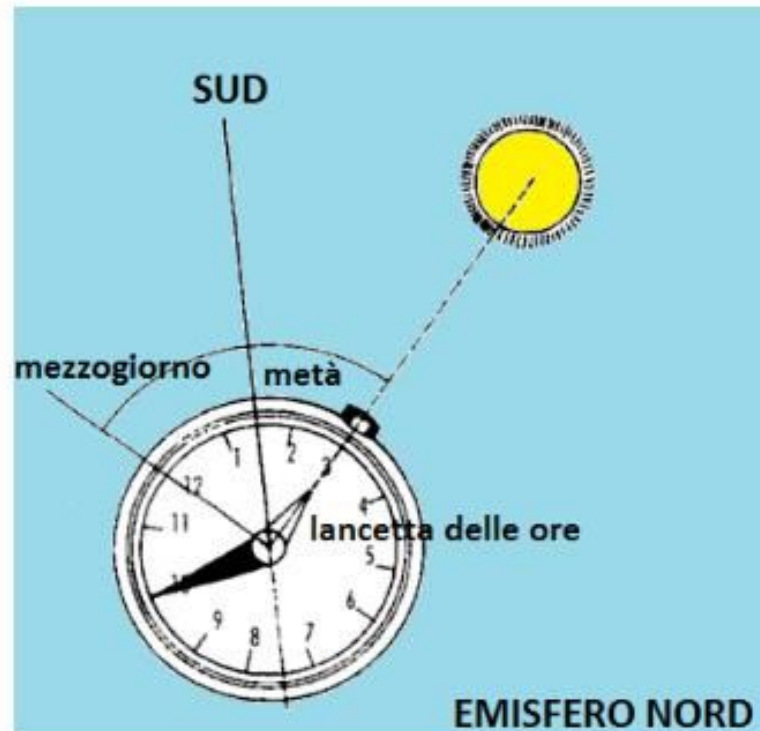


Tecniche base: il Sud con l'orologio

Con l'orologio a lancette si può ottenere una buona precisione nell'individuare i punti cardinali e il margine di errore è piuttosto basso. Questo metodo era usato dai militari statunitensi per orientarsi.

NELL'EMISFERO BOREALE (sopra l'equatore):

Puntare la lancetta delle ore verso il Sole, e a metà tra la lancetta delle ore e il numero 12 troverete la direzione del sud.



Nell'emisfero australe si punta il numero 12 (mezzogiorno) del quadrante verso il Sole, e a metà tra il numero 12 e la lancetta delle ore troverete la direzione del nord

La bussola è lo strumento fondamentale per l'orientamento in qualsiasi condizione di tempo e visibilità.

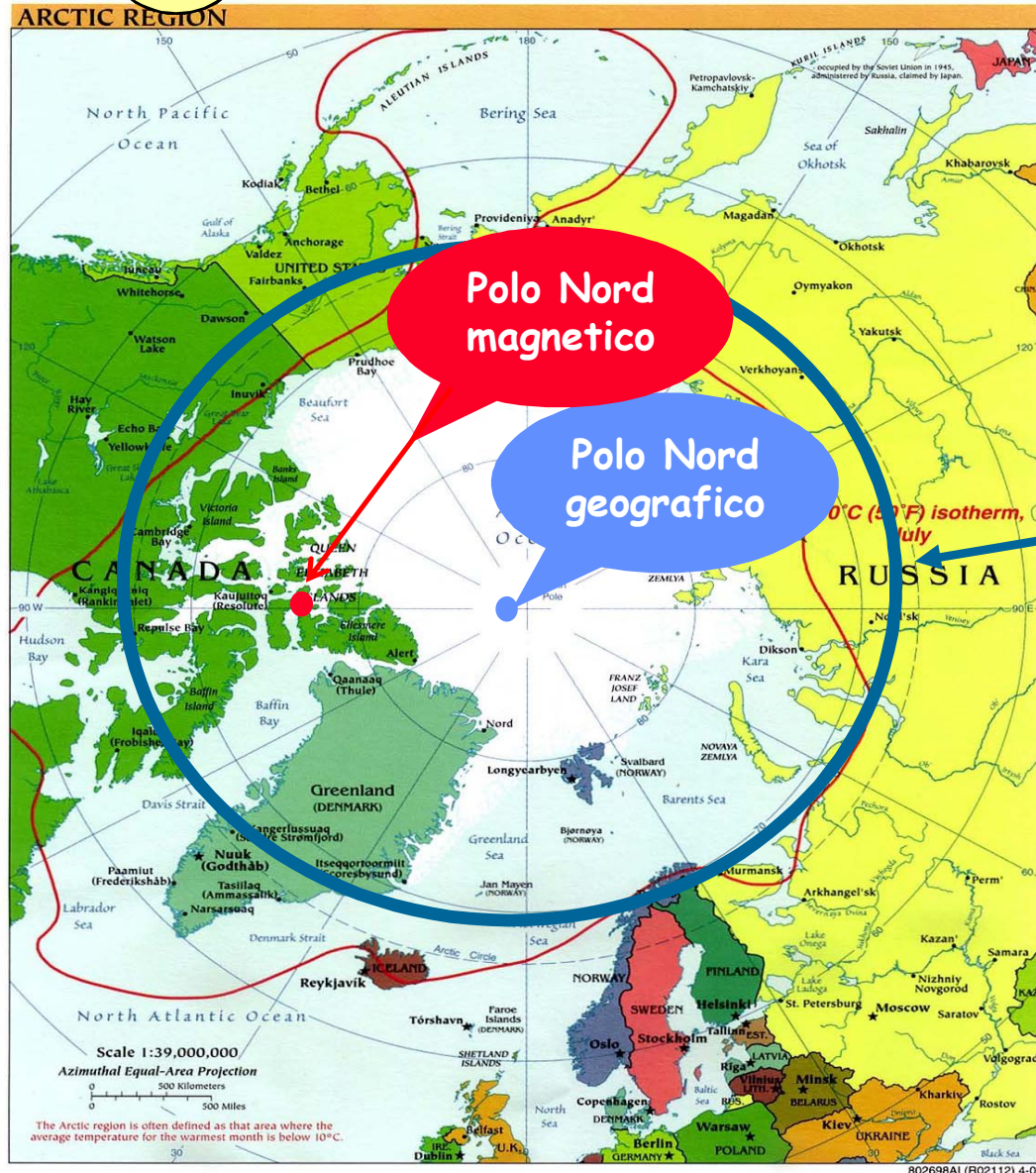
La bussola serve per:

- Individuare il Nord
- Misurare degli angoli
- Mantenere la direzione di marcia voluta

È costituita essenzialmente da un ago magnetizzato, libero di ruotare su un piano orizzontale, che, per effetto del campo magnetico terrestre, si dispone sempre lungo il meridiano del luogo, indicando quindi la direz. Nord-Sud



Polo Nord e declinazione magnetica



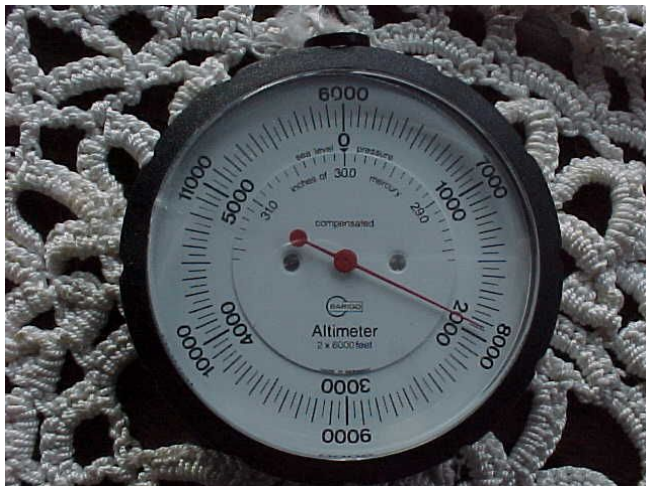
Il Polo Nord Magnetico, cioè quello individuato dall'ago della bussola, attualmente si trova a circa 2.200 km in direzione W (isola di Bathurst- Canada).

A latitudini prossime al **Circolo Polare Artico** diventa fondamentale correggere l'errore dovuto alla declinazione magnetica.

Alle nostre latitudini e per i fini alpinistici l'errore dovuto alla declinazione magnetica è irrilevante.



Strumento che misura l'altezza rispetto al livello del mare, attraverso una misura (Pa, mmHg o bar) della pressione atmosferica (è un barometro), e la "converte" in una quota (metri).



Serve per:

Rilevare la quota

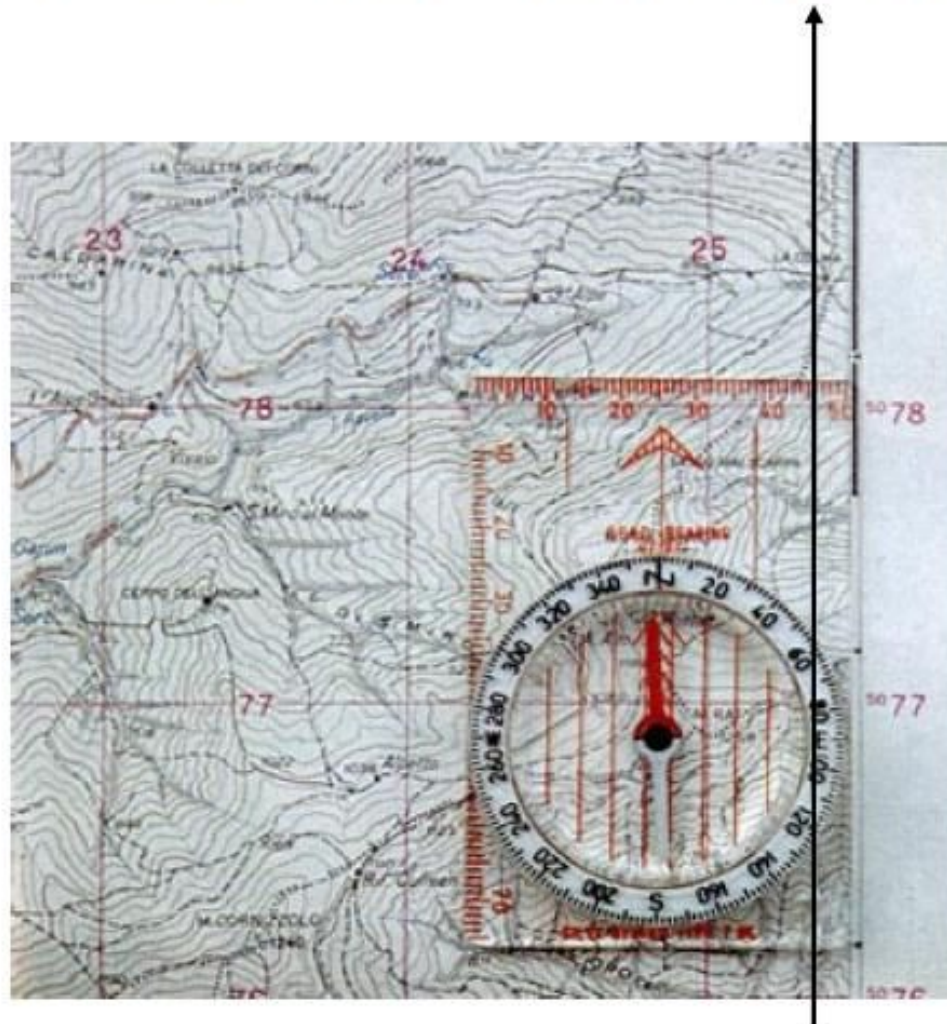
Misurare il dislivello

Controllare l'andamento della pressione atmosferica (meteo)



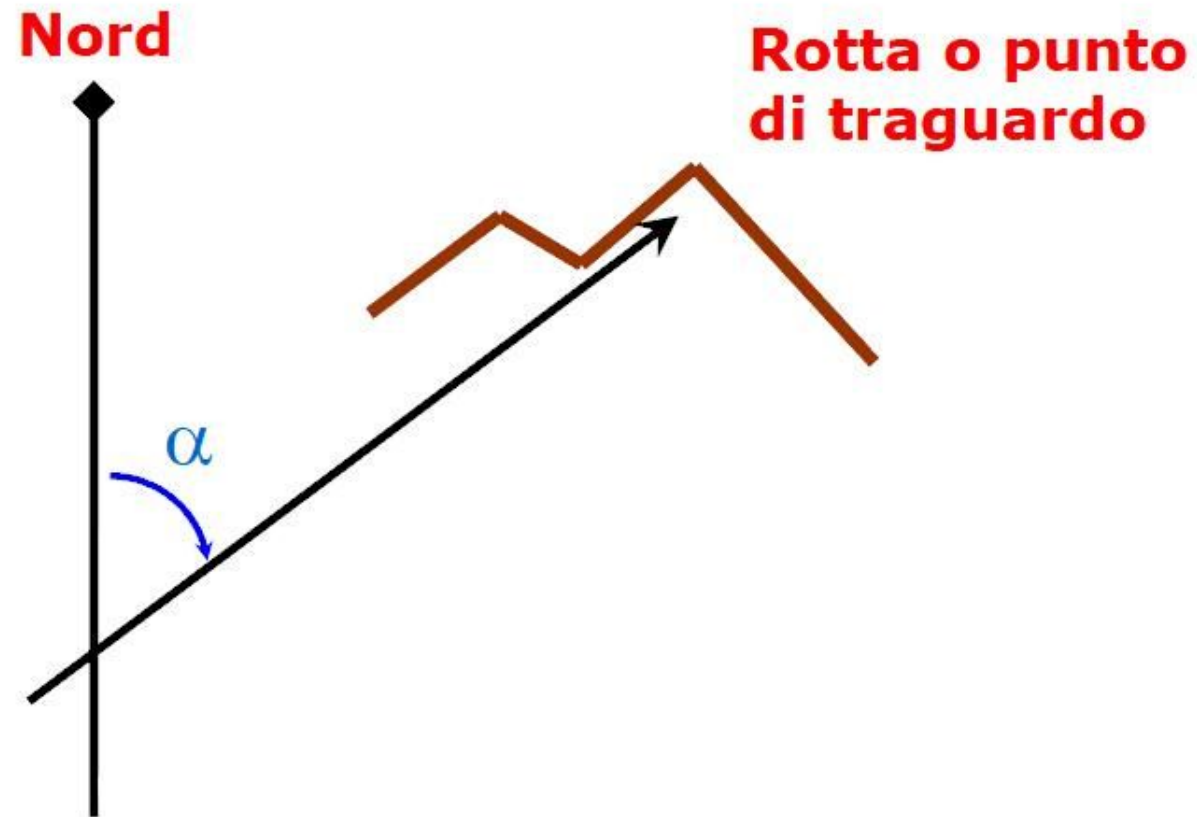
- La pressione è inversamente proporzionale alla quota:
 - salendo di quota la pressione diminuisce;
 - scendendo di quota la pressione aumenta.
- La pressione cambia anche con il cambiare del tempo atmosferico (con entità minore rispetto alla quota):
 - se il tempo peggiora la pressione diminuisce;
 - se il tempo migliora la pressione aumenta;
 - se il tempo è "costante", la pressione non viene influenzata da questo fattore
- Esempio: sono in rifugio (fermo) → il tempo peggiora → la quota aumenta (perché la pressione diminuisce con il brutto tempo). Viceversa se il tempo migliora
- L'altimetro va tarato alla partenza della gita ed in tutte i punti in cui si ha un'indicazione precisa della quota sulla carta o sul terreno (es.: quota del rifugio, di un paese, di una vetta).

Con la bussola, basta far coincidere il Nord della carta con la direzione segnata dall'ago





Azimut

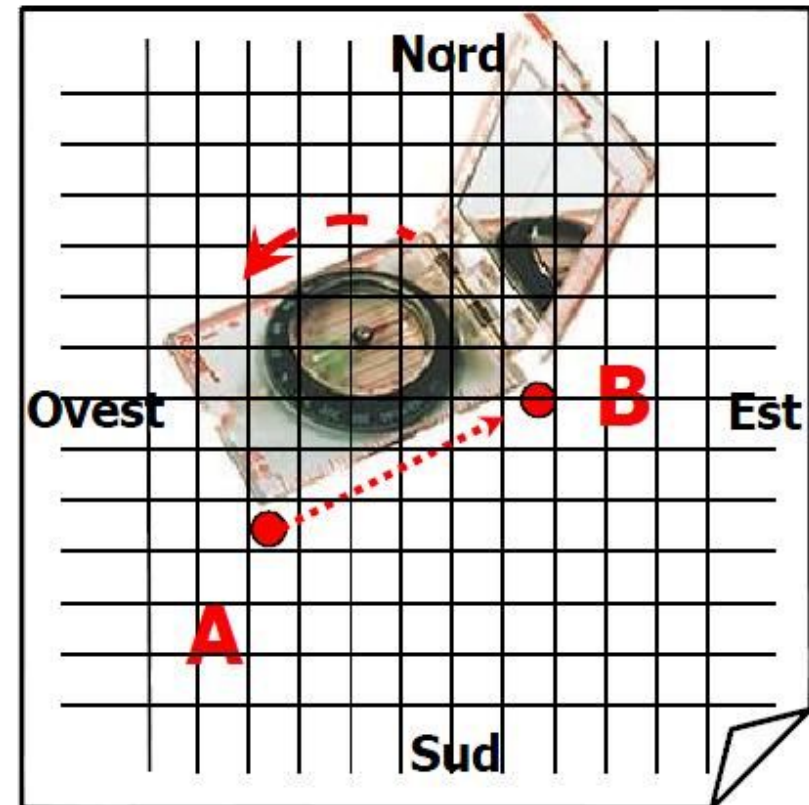


L' azimut è la distanza angolare di un punto dalla direzione del Nord misurato in senso orario

Rilevazione dell'azimut sulla *carta*



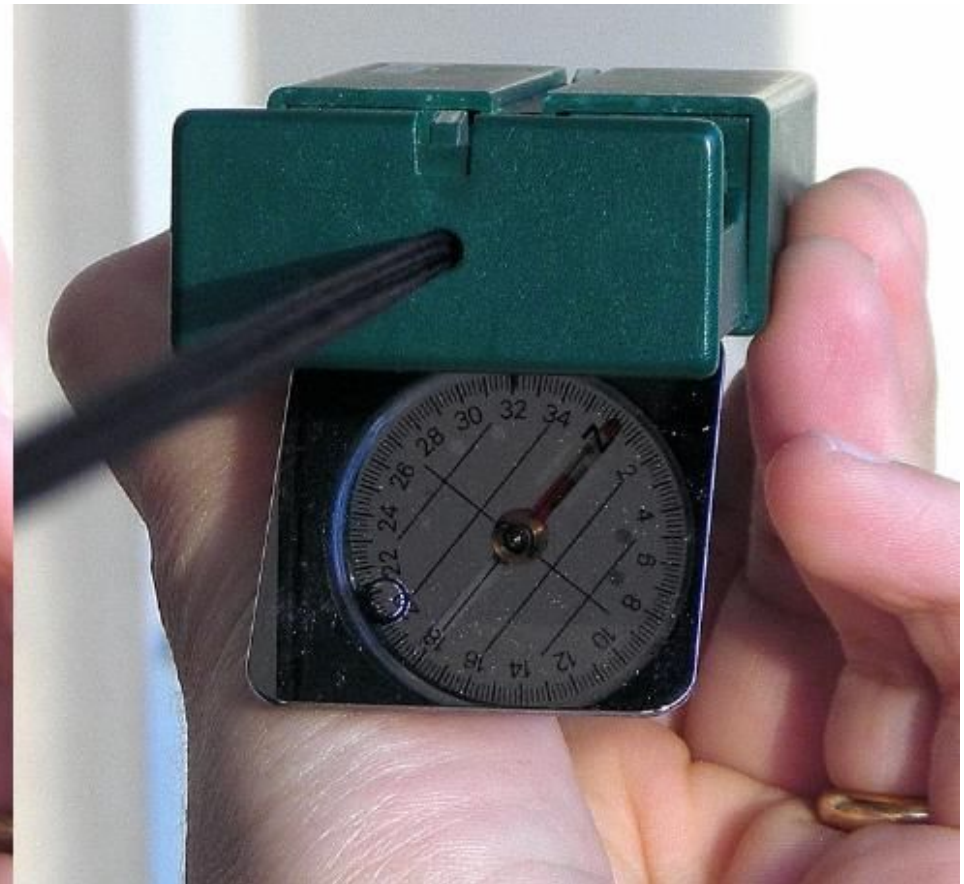
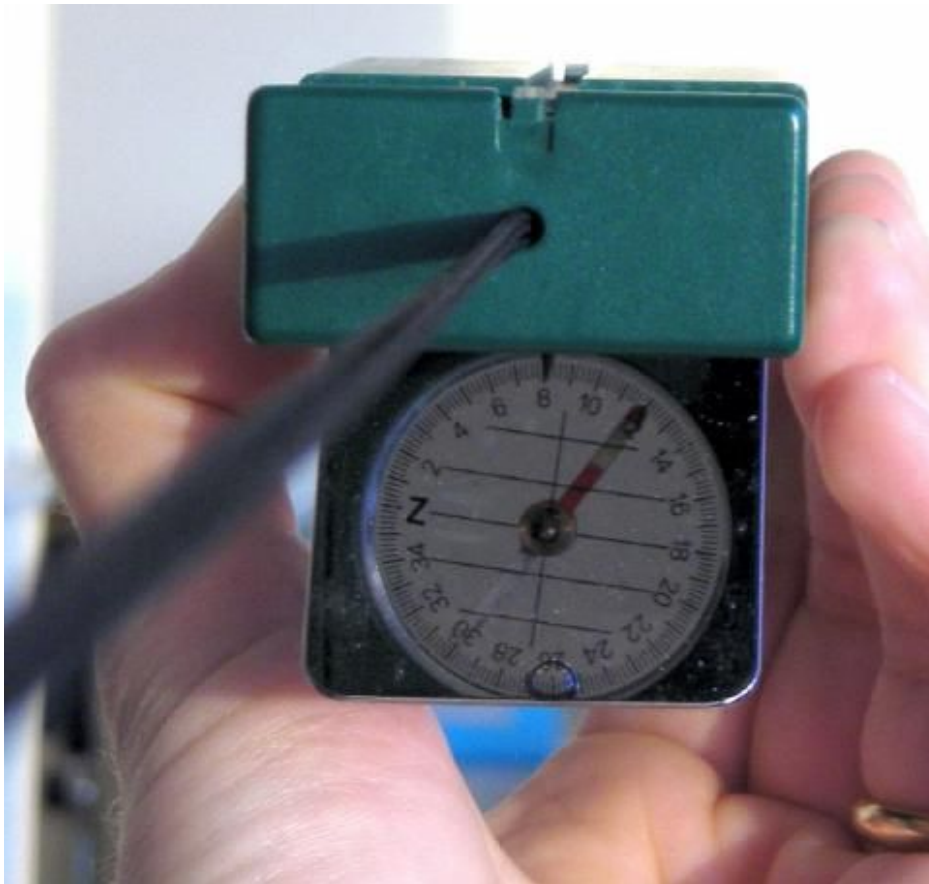
- Conosco il punto A in cui mi trovo (punto di stazionamento) ed il punto B in cui voglio andare. Calcolo l'azimut del segmento AB (per questa operazione l'ago non serve a nulla)
- Posizionare la bussola sulla carta, allineando il lato lungo della cassa con l'itinerario A-B
- Ruotare la ghiera in modo da allineare le linee di fede con il reticolo (Nord-sud, quello verticale) della carta
- Leggere l'azimut sulla ghiera in corrispondenza dell'indice sulla cassa (l'ago in questo caso non serve a nulla)





Riportare l'azimut sul terreno (traguardare la direzione voluta)

- Dopo avere ricavato l'azimut sulla carta, alzo la bussola dalla cartina stando attento a non ruotare la ghiera;
- Ora traguardo la direzione da seguire per raggiungere il punto B: ruoto la bussola in modo da allineare l'ago magnetico con il Nord della ghiera



Esercizio



- Il nostro punto di stazionamento è Plampincieux
- Esercizio 1: calcolare l'azimut da Plampincieux ed il rifugio Boccalatte e tragarlo nella sala
- Esercizio 2: calcolare l'azimut da Plampincieux alla Testa Bernarda (o Tete de Bernarde) e tragarlo nella sala

- Soluzione 1: 346° (Nord-NordOvest)
- Soluzione 2: 108° (Est-SudEst)

Sapere calcolare l'azimut e tragarlo sul terreno è fondamentale quando c'è poca visibilità e/o non si hanno riferimenti sul terreno !

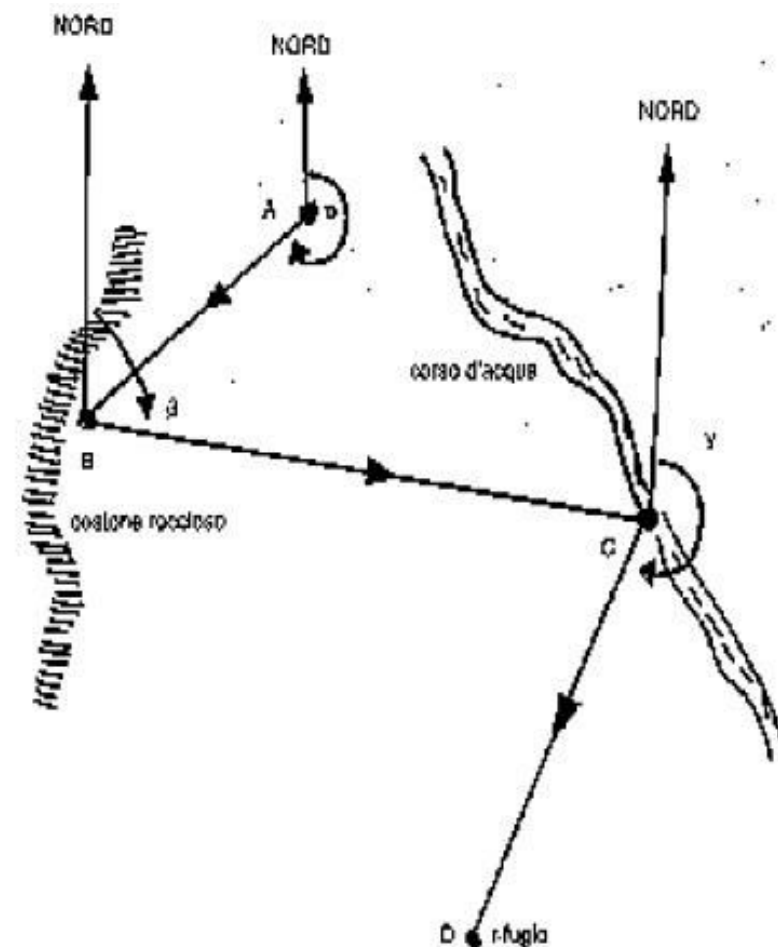


Lo schizzo di rotta

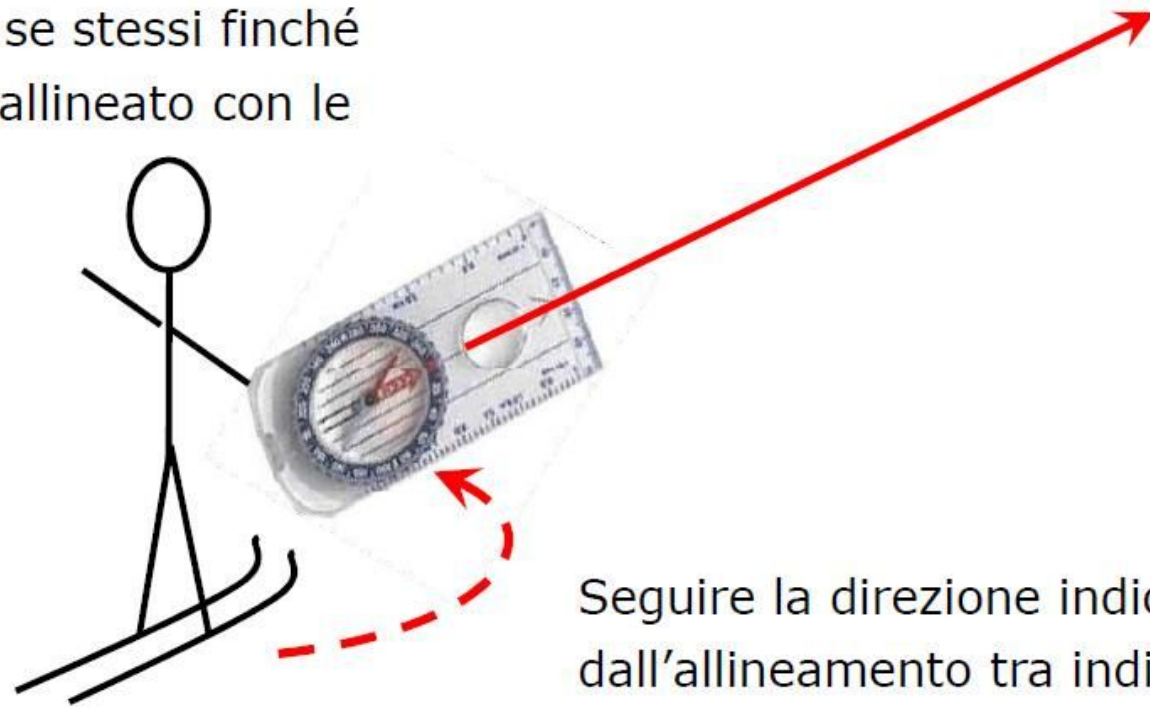


Si divide il percorso da seguire in tratti rettilinei, caratterizzati da punti di partenza e di arrivo ben individuabili.

	Descrizione	Azimut	Distanza	Dislivello	Tempo
1	A	210°	400m	150m	20 min
2	B, costone roccioso	100°	800m	250m	40 min
3	C, torrente	195°	700m	200m	35 min
4	D, rifugio				



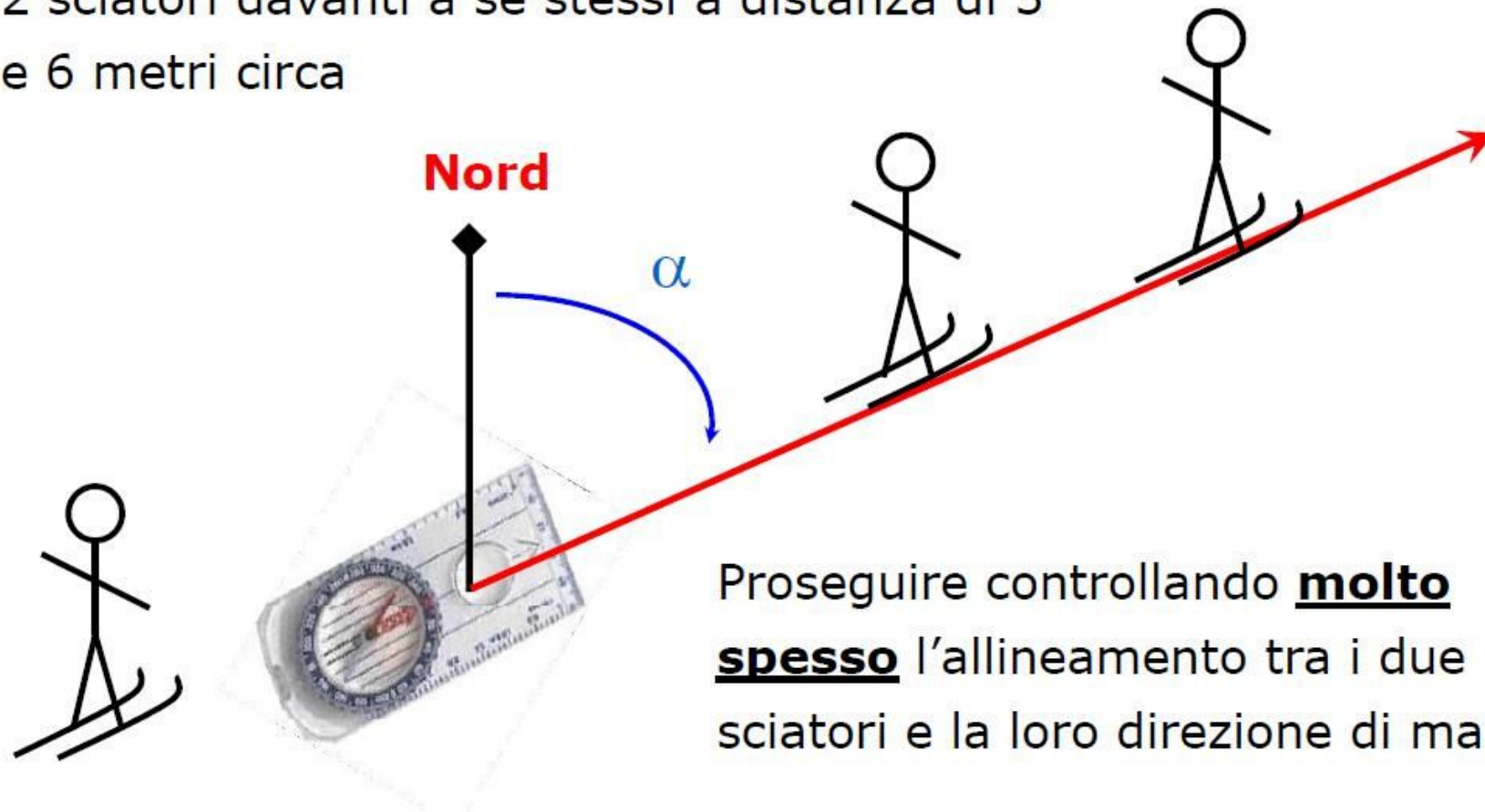
Avendo definito l'azimut noto da seguire e avendolo impostato sulla ghiera, ruotare su se stessi finché l'ago magnetico è allineato con le linee di fede



Seguire la direzione indicata dall'allineamento tra indice e tacca di mira



Individuato l'azimut da seguire, posizionare 2 sciatori davanti a se stessi a distanza di 3 e 6 metri circa

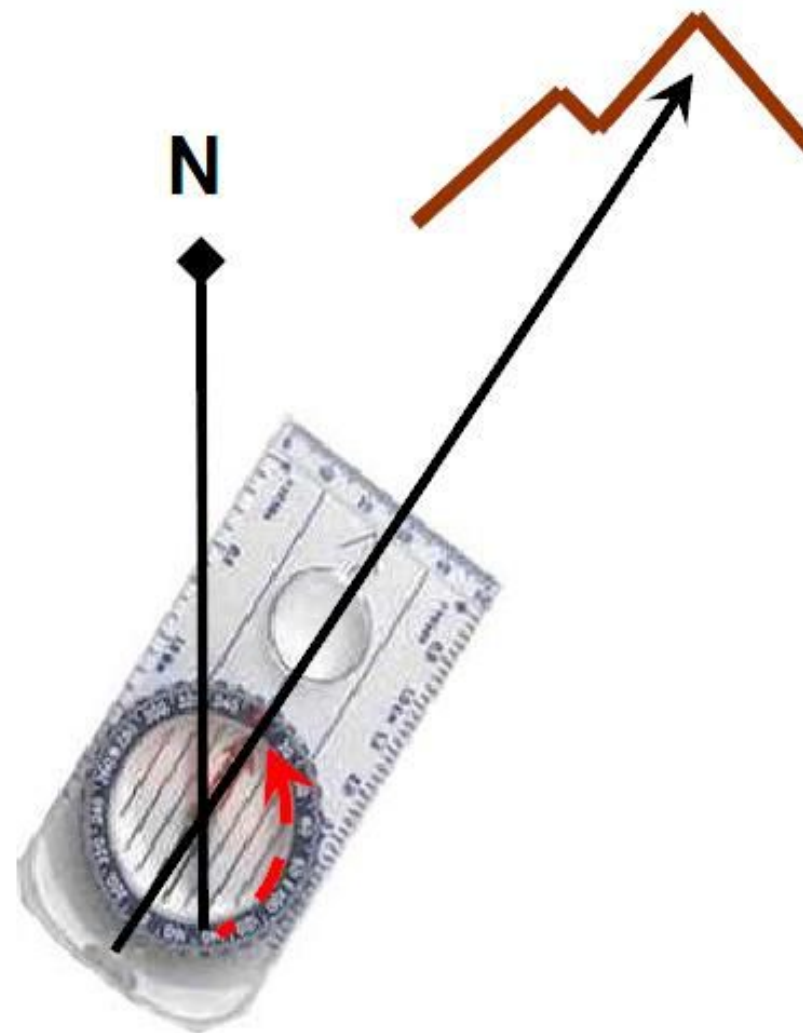


Proseguire controllando **molto spesso** l'allineamento tra i due sciatori e la loro direzione di marcia



Rilevazione dell'azimut sul terreno

- Traguardare la cima (o il punto desiderato) allineando l'indice e la tacca di mira
- Ruotare la ghiera in modo da allineare le linee di fede con l'ago magnetico
- Leggere l'azimut sulla ghiera in corrispondenza dell'indice sulla cassa





Riportare l'azimut dal terreno alla carta

- Dopo avere calcolato l'azimut, si pone il bordo della bussola sulla carta in corrispondenza del punto di stazionamento A facendo puntare la tacca di mira verso l'esterno (la direzione è importante!);
- A questo punto si ruota la bussola facendo perno sul punto di stazionamento fino a far allineare le linee di fede della bussola con il Nord della cartina (l'ago in questo caso non serve a nulla).
- Il punto B traguardato si trova lungo il bordo della bussola.





Esercizio: dal terreno alla carta



- Il nostro punto di stazionamento è il rifugio Bonatti.

- Esercizio 1: abbiamo visto una cima che ci piace e traguandandola con la bussola abbiamo ricavato un azimut = 162° . Se lo riportiamo sulla carta, come si chiama la cima che abbiamo traguandato?

- Esercizio 2: per passare il tempo, dal Bonatti abbiamo fatto un salto sulla vetta del monte Bianco (punto di stazionamento). Con la bussola traguandiamo una cima e riveliamo un azimut di 24° . Quale cima sarà?

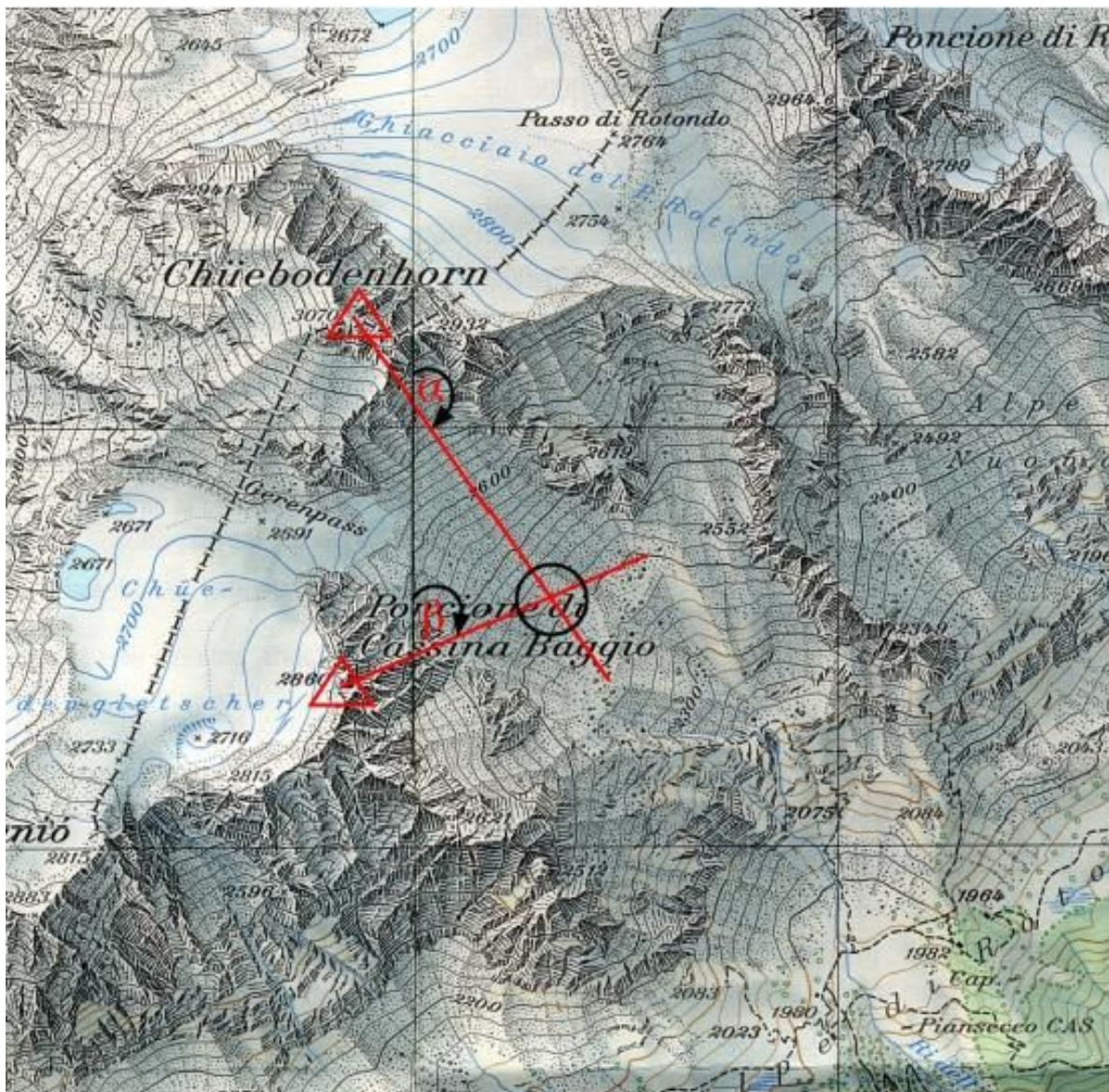
Soluzione 1: Tete d'Entre de deux Sauts

Soluzione 2: Mont Maudit

Noto un punto e la quota:

- Misurare l'azimut del punto noto
- Disegnare sulla carta la retta con l'azimut rilevato, passante per il punto rilevato
- Identificare la quota alla quale ci si trova
- La posizione sarà nel punto di intersezione tra la retta disegnata e la curva di livello



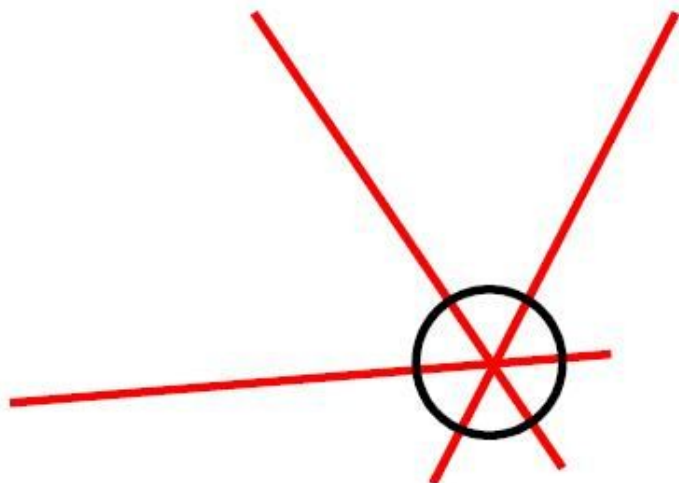


Noti 2 punti:

- Misurare l'azimut del primo punto noto
- Disegnare sulla carta la retta con l'azimut rilevato, passante per il punto noto
- Ripetere l'operazione per il secondo punto noto
- La posizione sarà nel punto di intersezione delle due rette



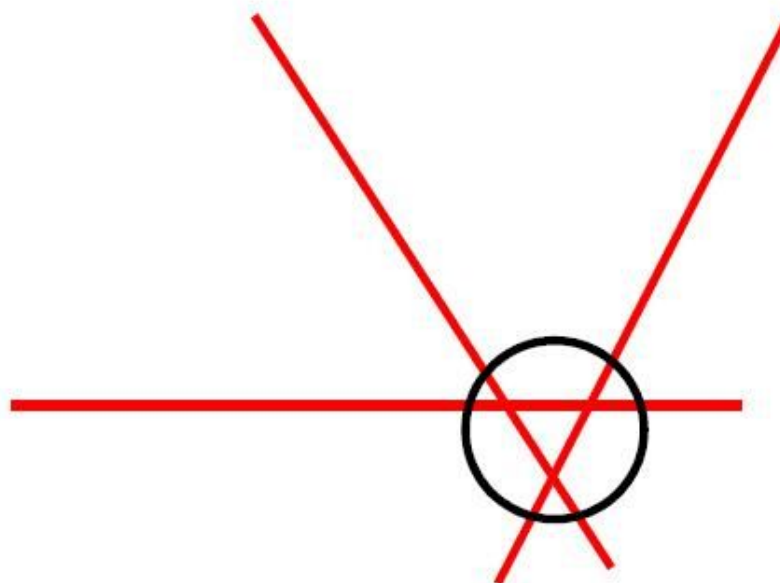
Ricavare la propria posizione - metodo 3



Noti 3 punti:

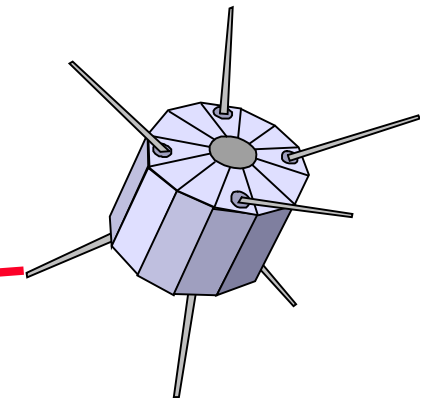
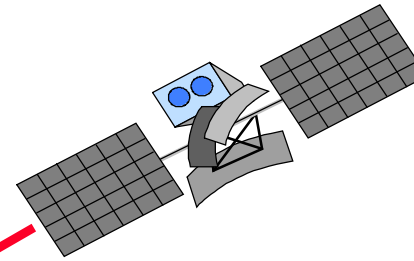
- Stessa procedura dei 2 punti
- La posizione sarà nel punto di intersezione delle tre rette

O, per via di errori di rilevazione, all'interno del **"triangolo di incertezza"**





Il **G**lobal **P**ositioning **S**ystem



Strumento basato sulla trasmissione satellitare che consente di individuare la propria posizione (latitudine, longitudine e quota) e di impostare una rotta da seguire.

Spesso comprende anche bussola e altimetro

Il Global Position System (GPS)



24 + 3 satelliti, 1 rotazione completa ogni 12 ore (11h e 58'), 6 piani orbitali, da ogni punto della terra ne sono sempre "visibili" almeno 5 (massimo 8)
Il ricevitore GPS, tramite la ricezione del segnale di 4 satelliti è in grado di calcolare la propria posizione: longitudine, latitudine e quota

Ricevitore GPS: tecniche di utilizzo



- Alla partenza della gita accendo il GPS, lo pongo in un posizione favorevole alla ricezione (es.: tetto dell'auto) e dopo qualche minuto verifico il numero di satelliti che è riuscito ad agganciare;
- Lo metto in modalità registrazione e lo metto in un punto in cui sia in grado di ricevere un po' bene il segnale (es.: cappuccio superiore dello zaino);
- Il software del GPS memorizza ad intervalli di tempo la sua posizione (ad esempio traccia un punto ogni minuto);
- Tecnica di base: **briciole di pane**. Tracciando tutti i punti, posso poi seguirli all'inverso per ripercorrere esattamente la stessa strada. Il percorso di andata devo comunque saperlo fare senza utilizzare il GPS;
- Tecnica più evoluta: se ho la traccia già caricata da casa sul GPS, la posso seguire sul GPS anche all'andata e per giri ad anello, traversate tra valli, ecc.
- Se sul ricevitore GPS ho anche le mappe cartografiche (es.: mappa in scala 1:50.000 dell'Italia con curve di livello, principali cime, fiumi e rifugi), mentre seguo il percorso memorizzato o traccio il mio posso anche verificare se la mappa sul GPS corrisponde al terreno in cui sono.





Ricevitore GPS: vantaggi e svantaggi



Premessa: il GPS per outdoor deve essere utilizzato solo come una carta in più da giocarsi in situazioni molto difficili. Prima ci sono sempre la cartina, bussola e altimetro!

Vantaggi

- facilità di utilizzo;
- se il segnale è buono, precisione della posizione dell'ordine di qualche metro;
- formato dei tracciati GPS standard (gpx) che può essere utilizzato e trasportato su GPS di marche differenti (Garmin, My Nav, Magellan, ...);
- su internet iniziano a trovarsi le tracce di molte gite (es.: anche su gulliver.it ce ne sono parecchie) e si possono scambiare anche tra amici.



Svantaggi

- illusione di sicurezza;
- il ricevitore consuma abbastanza batterie e se si scaricano e ho fatto affidamento solo sul GPS sono panato (è fondamentale avere un GPS con batterie stilo e non al litio, in quanto quest'ultime sono molto sensibili al freddo);
- in alcune situazioni può succedere che il GPS non riceve il segnale da 4 satelliti e quindi non è in grado di funzionare. Esempi: se mi trovo in una valle molto stretta o in condizioni di forte nuvolosità (il segnale GPS è un segnale debole).

TOPOGRAFIA E ORIENTAMENTO

