



Nord Geografico

TOPOGRAFIA

E

ORIENTAMENTO

Direzione di marcia

Direzione di marcia

Azimut 1 = 222°



Lezione a cura di
Enrico RONDELLI



Topografia:

Scienza della rappresentazione del territorio al fine di consentire l'esatta individuazione dei luoghi per mezzo di modelli semplificati (carte, mappe, ecc.).

Orientamento:

Insieme delle conoscenze e delle capacità necessarie per individuare:

- la propria posizione
- la meta prestabilita
- il percorso per raggiungerla



Latitudine e Longitudine

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 l'angolo tra il meridiano del luogo e il *meridiano fondamentale (di Greenwich)*, è positiva a ovest e negativa a est di Greenwich.

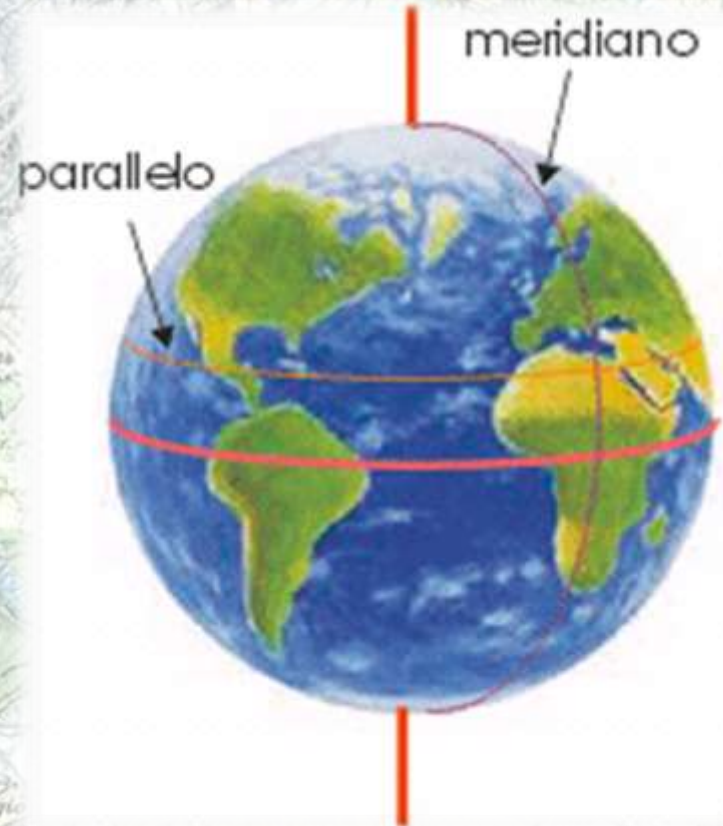




Meridiano e Parallelo

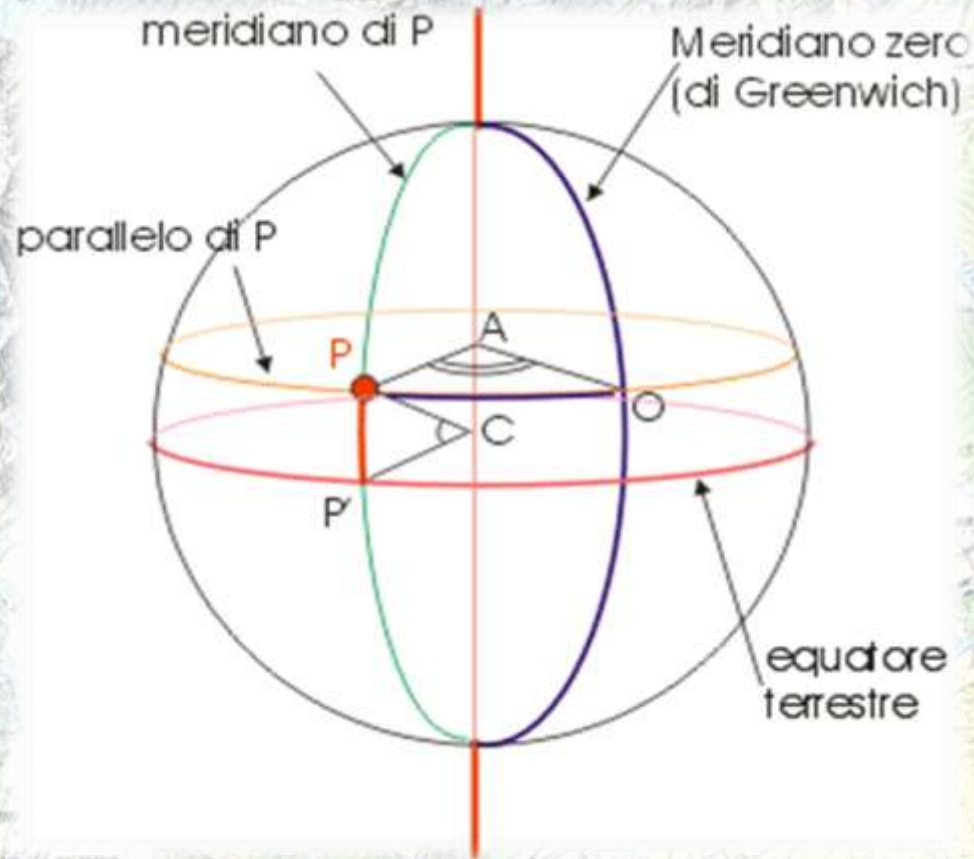
Per **meridiano geografico** si intende una semicirconferenza compresa tra i due poli. I punti lungo un meridiano hanno uguale longitudine.

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





Meridiano e Parallelo





Rappresentazioni piane

La sfera terreatre non è una superficie sviluppabile sul piano, senza che i lati e gli angoli delle figure si deformino.

Due figure uguali, ma in posizioni diverse, risulteranno diversamente deformate, in altri termini la deformazione della carta varierà da punto a punto.

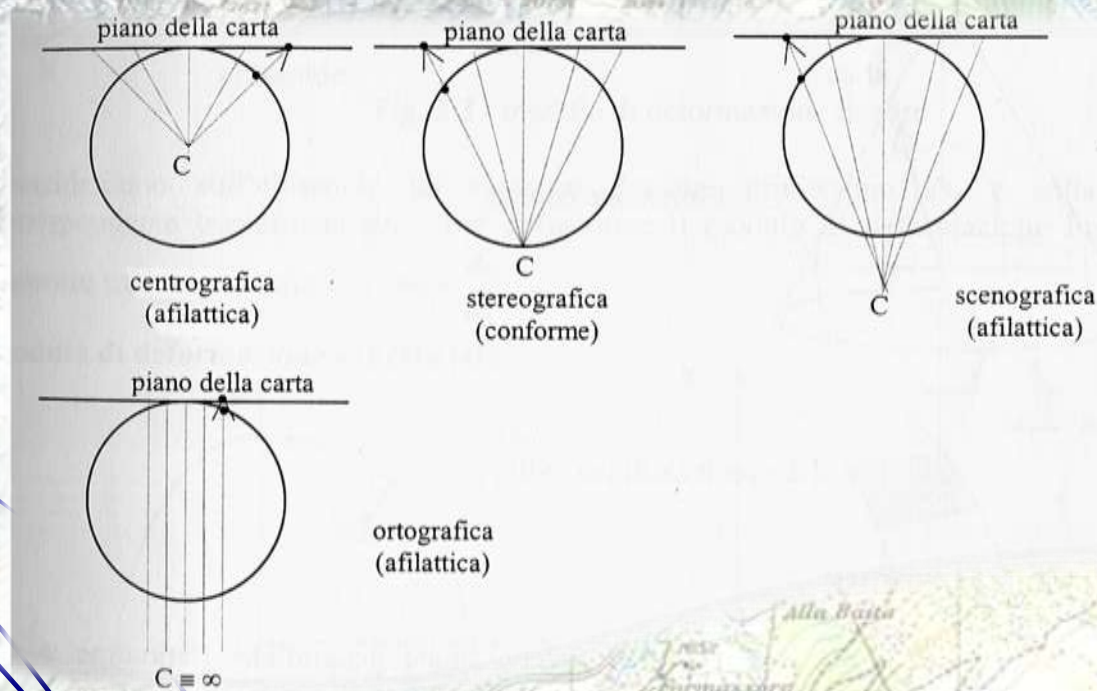
Le rappresentazioni piane si possono ottenere mediante:

- 1- proiezioni prospettiche
- 2- proiezioni per sviluppo
- 3- relazioni analitiche



Rappresentazioni piane

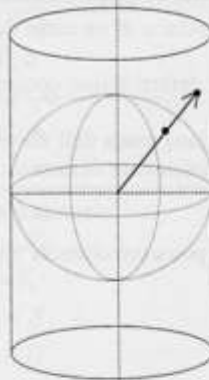
1- Le **proiezioni prospettiche** sono ottenute tramite la proiezione da un punto dello spazio (C) di una porzione della superficie di riferimento su di un piano (piano della carta).



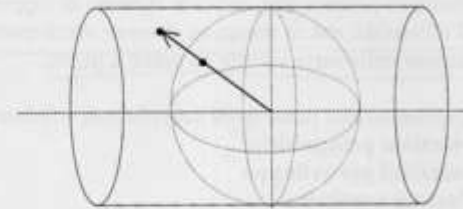


Rappresentazioni piane

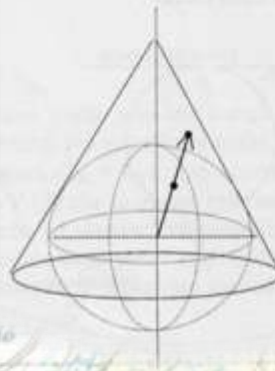
2- Le **proiezioni per sviluppo** fanno riferimento a superfici ausiliarie sviluppabili come il cono e il cilindro. Questo tipo di rappresentazioni sono equidistanti solo sui meridiani o sui paralleli di tangenza.



Proiezione cilindrica diretta



Proiezione cilindrica inversa



Proiezione conica



Rappresentazioni piane

3- Le relazioni analitiche sono quelle che stabiliscono una corrispondenza biunivoca fra le coordinate geografiche (latitudine e longitudine) dei punti proiettati sulla superficie di riferimento (ellissoide) e le coordinate cartesiane ortogonali (X,Y) della carta.

In questo modo si possono realizzare carte:

- conformi (uguaglianza fra angoli azimutali corrispondenti)
- equivalenti (diretta proporzionalità fra elementi areali corrispondenti)
- equidistanti (diretta proporzionalità fra elementi lineari corrispondenti)



La Carta

CARTA: Rappresentazione ridotta e simbolica su due dimensioni del territorio.

E' lo strumento che mi permette il passaggio da coordinate geografiche a coordinate cartesiane piane. Una rappresentazione cartografica deve avere deformazioni contenute entro limiti accettabili allo scopo.

Le principali proiezioni utilizzate per la Cartografia Ufficiale Italiana sono:

1- Carta di Mercatore

2- Proiezione stereografica polare

3- Carta di Gauss



La Carta

DEFINIZIONI

1- Carta di Mercatore (1569): Proiezione cilindrica pura. La superficie di riferimento (ellissoide) viene proiettata su un cilindro tangente la superficie stessa lungo l'equatore. Il piano cartografico sarà ottenuto semplicemente tagliando il cilindro lungo una generatrice e sviluppandolo sul piano.

Mercatore ha poi modificato le equazioni per rendere la proiezione conforme. Questa cartografia risulta la più adatta per la navigazione.

La Carta

DEFINIZIONI

2- Proiezione stereografica polare:

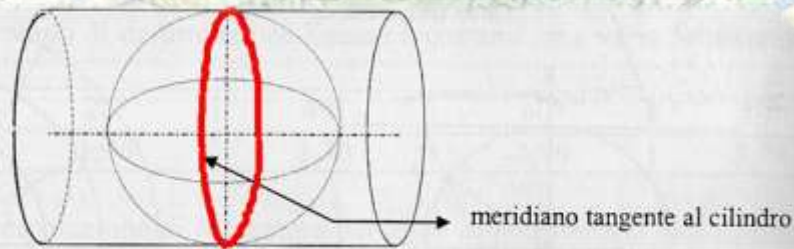
E' l'unica proiezione utilizzata di questo tipo. Serve per rappresentare la terra dalla latitudine 80° a 90° sia positiva che negativa, quindi è la più adatta per la rappresentazione delle calotte polari, molto utilizzata anche per la navigazione marittima e aerea.

La Carta

DEFINIZIONI

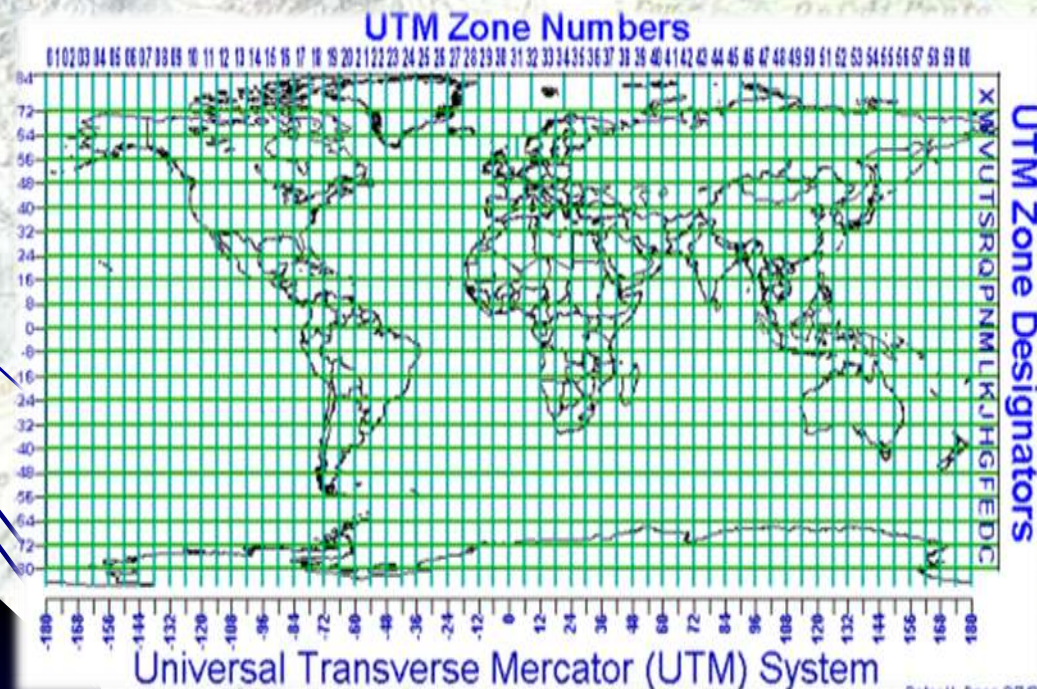
3- Carta di Gauss: E' la cartografia più diffusa nel mondo, meglio conosciuta come UTM – Universal Transverse Mercator Projection. Proiezione cilindrica inversa conforme.

Utilizzata anche per le carte topografiche impiegate nella pratica dell'alpinismo e dello sci-alpinismo.



La Carta

3- Il meridiano di tangenza (meridiano centrale) e l'equatore sono rette e rappresentano gli assi del sistema di riferimento (Nord e Est). Solo sul meridiano centrale la rappresentazione è equidistante. Tutte le altre distanze risultano dilatate, per contenere le deformazioni della carta entro limiti accettabili l'intero ellissoide viene proiettato utilizzando più fusi, ogni fuso avrà un'ampiezza di 6° e definirà un sistema di riferimento (N,E) indipendente dagli altri.





Topografia

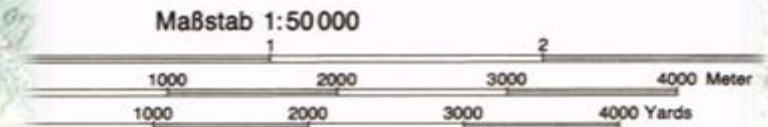
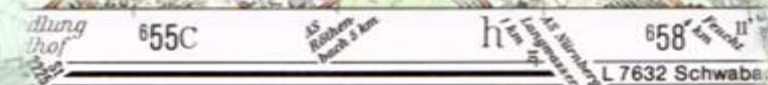
LE CARTE GEOGRAFICHE

- **Scala Numerica**

Rapporto tra la lunghezza misurata sulla carta e quella corrispondente misurata sul terreno

- **Scala Grafica**

Segmento diviso in parti corrispondenti a distanze sul terreno



Universale Transversale Mercatorprojektion

Europäisches Geodätisches System
Horizontal Datum : European Datum
Réseau Géodésique Européen Unifié

en sich auf NN. Die Schichthöhen sind aus der Zeichenerklärung für die Höhenlinien ersichtlich.
meters referred to sea level (Amsterdam). Contour intervals shown in legend.
au zéro normal (Amsterdam). L'équidistance des courbes de niveau est indiquée dans la légende.
offerten Linien zeigen das 1-Kilometer-UTM-Gitter der Zone 32, Internationales Ellipsoid.
the frame of the map indicate the 1000 meter UTM grid, Zone 32, International Ellipsoid.
The last three digits of the grid numbers are omitted.
cadre correspondant au quadrillage kilométrique UTM du fuseau 32, ellipsoïde international



Topografia

CLASSIFICAZIONE DELLE CARTE

- Mappe
 - scala **> di 1:10.000**
- Topografiche
 - scala **tra 1:10.000 e 1:150.000**
- Corografiche
 - scala **tra 1:150.000 e 1:1.000.000**
- Geografiche
 - scala **tra 1:1.000.000 e 1:30.000.000**



Topografia

Scala 1:25.000

La dimensione dell'oggetto misurata sulla carta é 25.000 volte più piccola di quella reale.

nella realtà

250 m = 25.000 cm = 1 cm

sulla carta

= 1 cm

Scala 1:50.000

La dimensione dell'oggetto misurata sulla carta é 50.000 volte più piccola di quella reale .

nella realtà

500 m = 50.000 cm = 1 cm

sulla carta

= 1 cm





Topografia

Tipi di carte



1:25.000



1:50.000



1:100.000 escursionistica



1:50.000 sci alpina

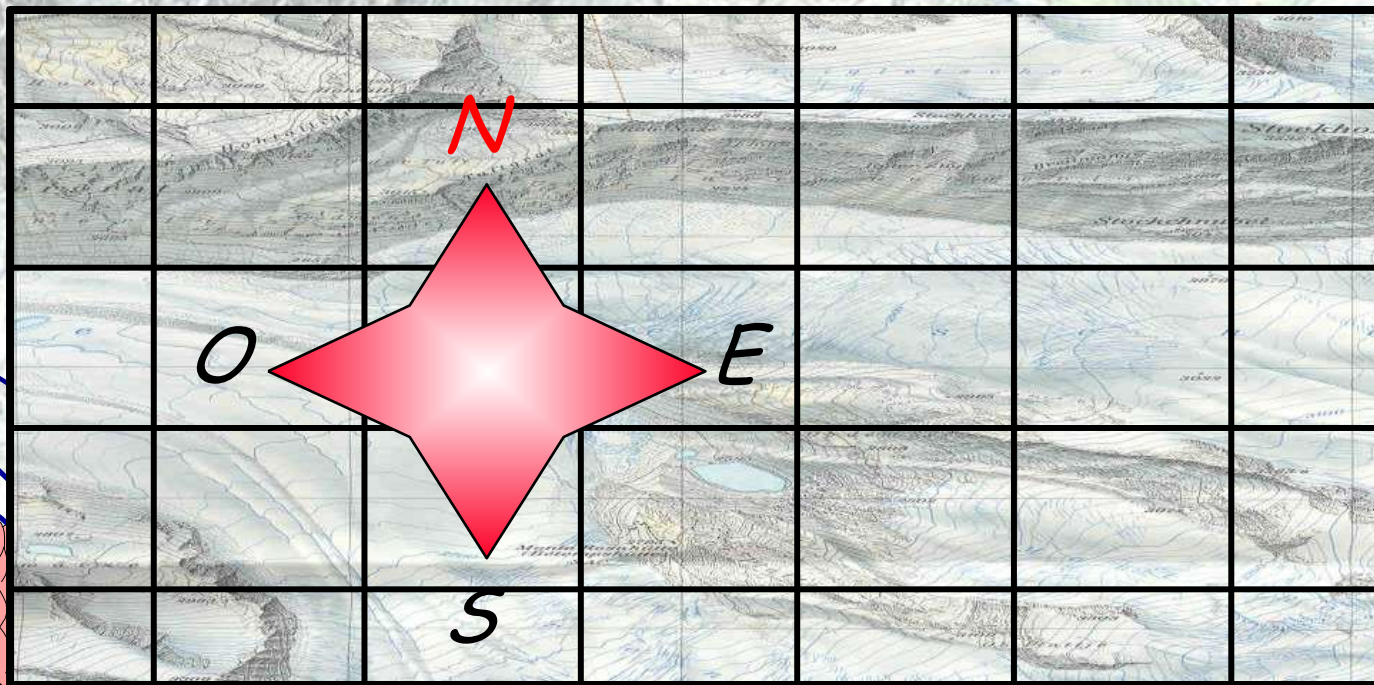


1:50.000 valanghe



Topografia

Le Carte topografiche sono sempre realizzate in modo da presentare il **Nord** (setentrione, 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)





Topografia

Guardando una carta

Meridiani

Paralleli

Curve di livello

Curve di livello

Curve di livello

Reticolo chilometrico

■ 2795
MonteRosahutte
(Betempshutte)
SAC

Altre informazioni (scala, declinazione, riferimenti, aggiornamenti, ...)



Topografia

Lettura di una carta

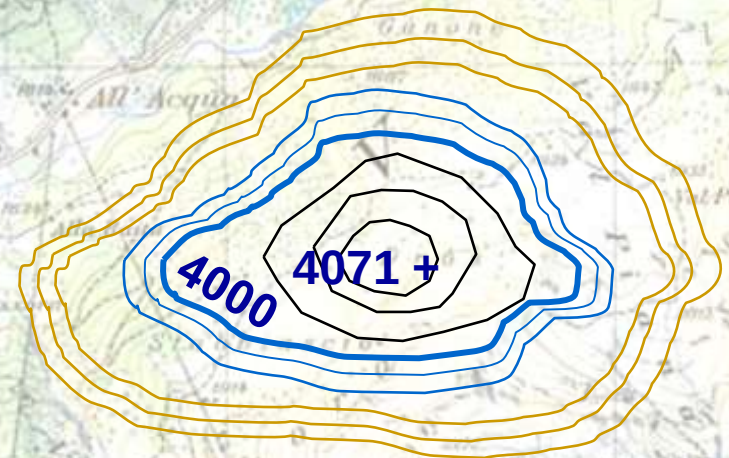
Simbologia : Imparare a riconoscere i principali simboli

- Tipo di terreno (bosco, prato, roccia, ghiacciaio)
- Strade, sentieri, confini, elettrodotti,
- Costruzioni (rifugi, dighe,.....)
- Fiumi, laghi,.....
- Crepacci



Orografia : Imparare a riconoscere la struttura del terreno

- Curve di livello (altitudini, pendenze)
- Conformazione (dossi, valli, salite, discese)
- Versanti
- Zone pericolose





Topografia

Simbologia

Insedimenti - Industrie - Servizi

Edificio	Baracca	Ruderi	Ospedale	Faro	Tettoia	Serra	Silo	Punto GPS 211
								
Chiesa	Moschea	Sinagoga	Acquedotto Fanale, Boa diruto	Centrale idroelettrica	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	
								
Oleodotto interrato o scoperto	Oleodotto sopraelevato	Metanodotto interrato o scoperto	Metanodotto sopraelevato					
								



Topografia

Simbologia

Confini

Muro di sostegno



Muro a calce



Strada con muri



Muro a secco



Palizzata



Siepe



Limite di Stato



Limite di Regione



Limite di Provincia



Limite di Comune



Cippo di confine



Vegetazione

Frutteto



Oliveto



Agrumeto



Vigneto



Ceduo



Deciduo



Sempreverde



Misto



Boschi



Rado

Fitto

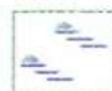
Macchia



Prato



Risala



Deciduo isolato caratteristico



Rimboschimento



Vivaio



Sempreverde isolato caratteristico



Filare di alberi



Vegetazione sparsa





Topografia

Simbologia

Altimetria - Morfologia

Scarpata	Punto quota 235
Scarpata rivestita da muro	Dolina
Argine	Grotta con accesso vert.le
Curva di livello direttrice	Grotta con accesso orizz.le
Curva di livello intermedia	
Curva di livello ausiliaria	

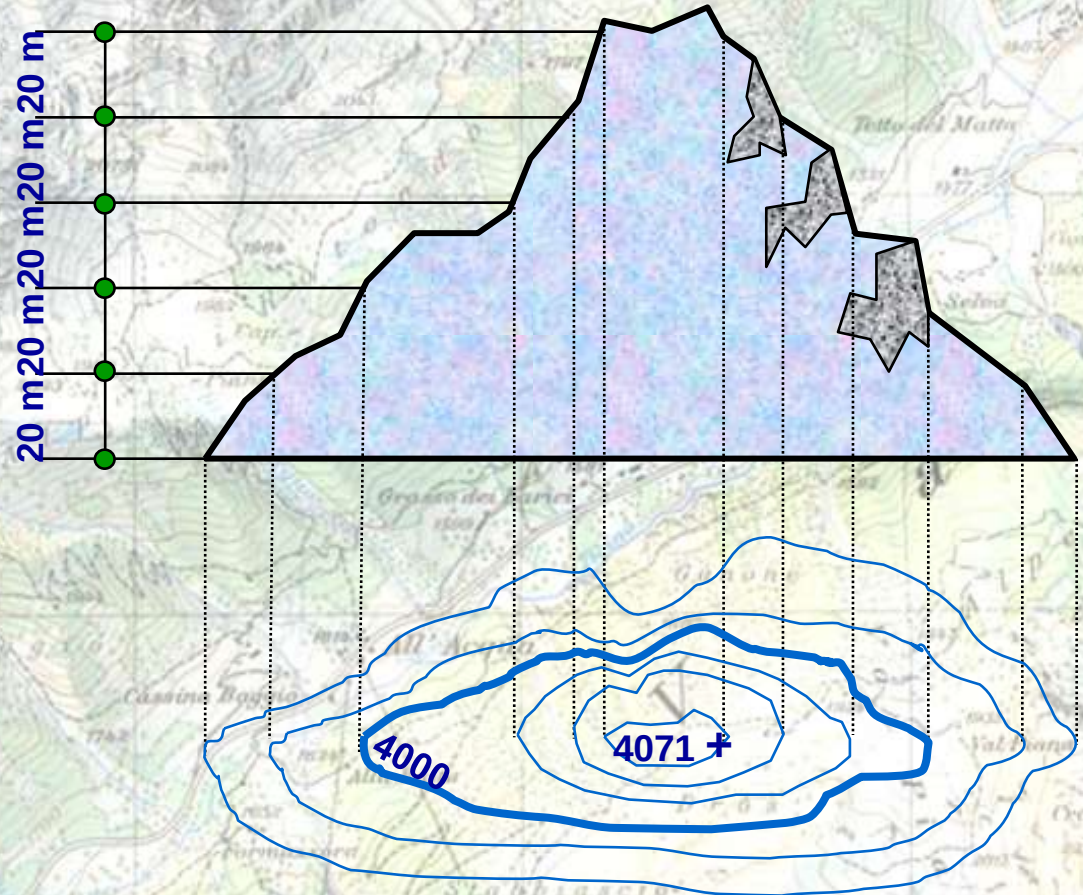
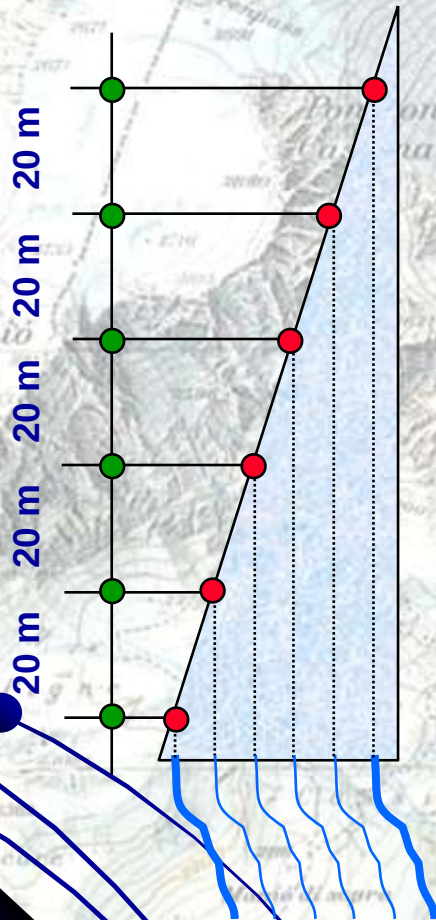
Idrografia

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



Topografia

Curve di livello e pendenze



Le carte rappresentano la superficie del territorio vista dall'alto in due dimensioni (piatta), attraverso le curve di livello si cerca di individuare la terza dimensione (altezza o profondità)



Topografia

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

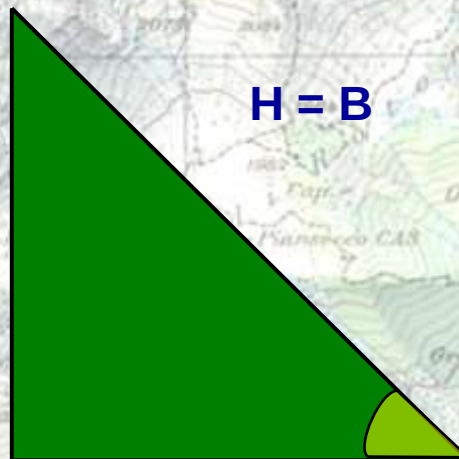
$$H = B/2$$



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

Angolo = 27°

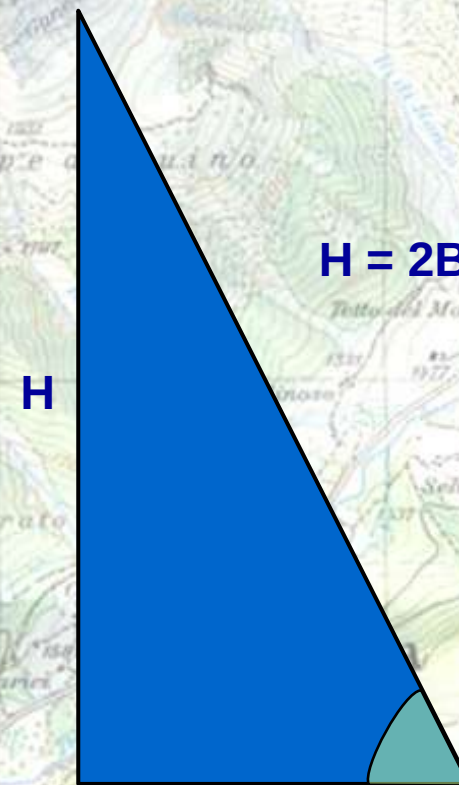
$$H = B$$



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

Angolo = 45°

$$H = 2B$$



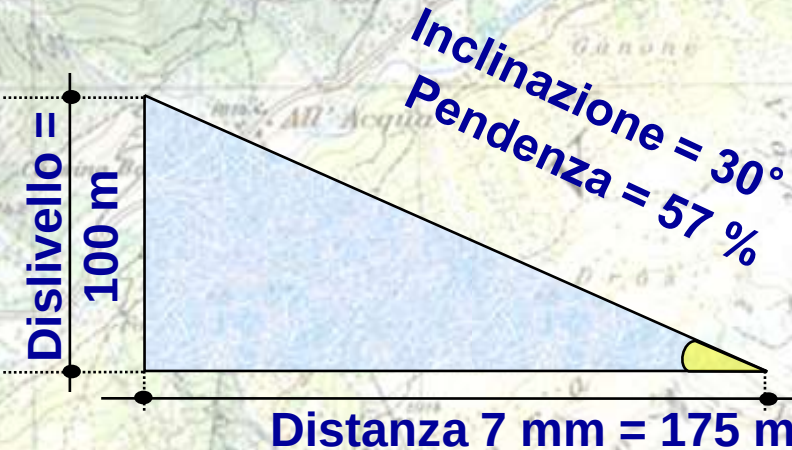
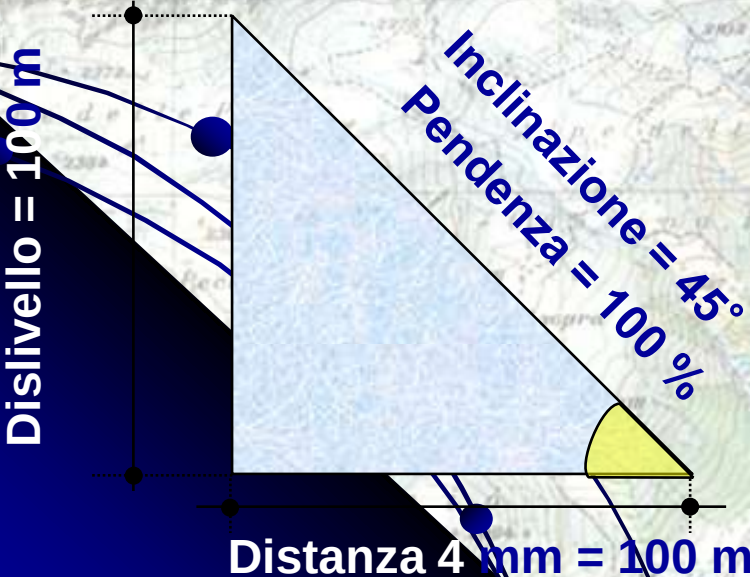
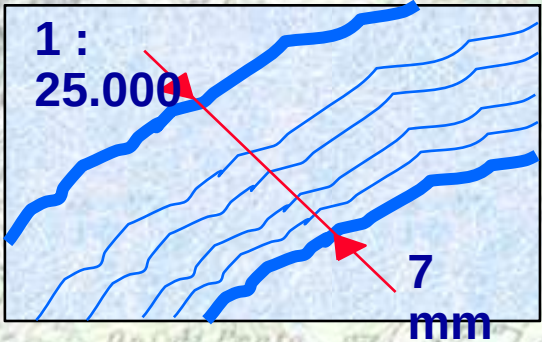
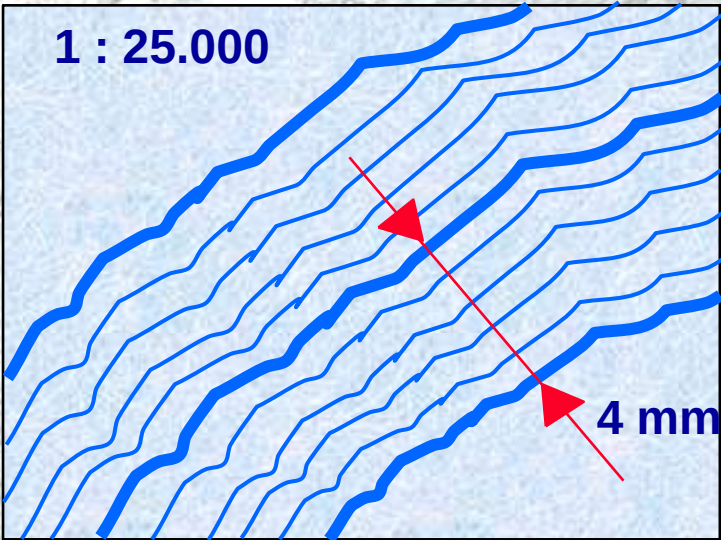
$$\frac{H}{B} \times 100 = 200 \%$$

Angolo = 63°



Topografia

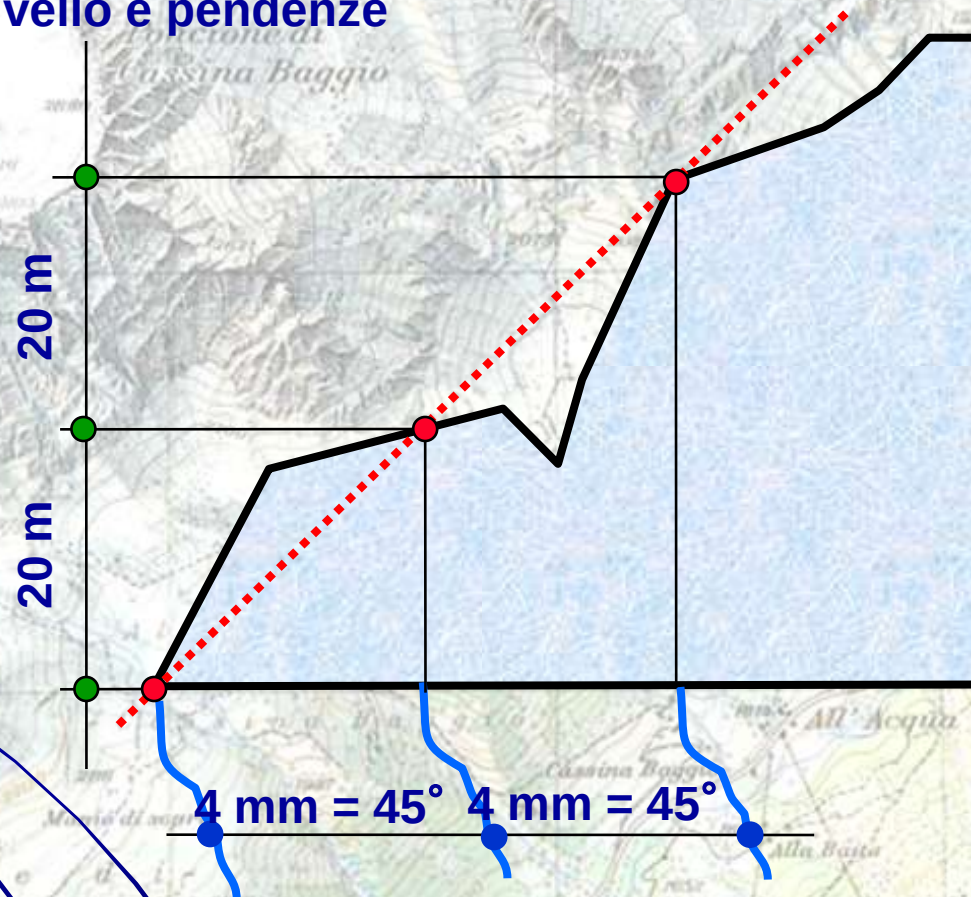
Curve di livello e pendenze





Topografia

Curve di livello e pendenze



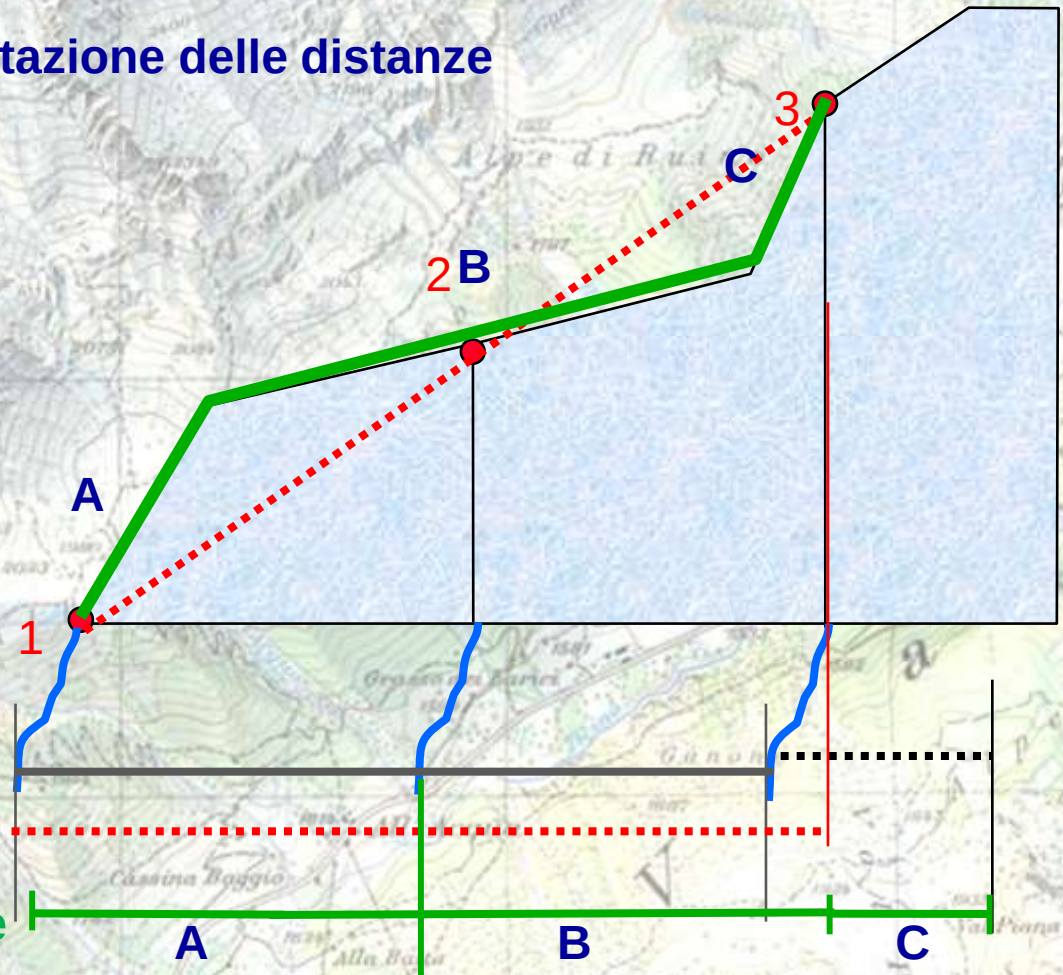
La pendenza valutata sulla carta può essere molto diversa da quella reale dei singoli tratti, dalla carta si ricava solo la pendenza media



Topografia

Le valutazioni delle distanze

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



Distanza planimetrica

Distanza corretta con la pendenza

Distanza reale

Strada in più
rispetto a
quella valutata
sulla carta



Orientamento





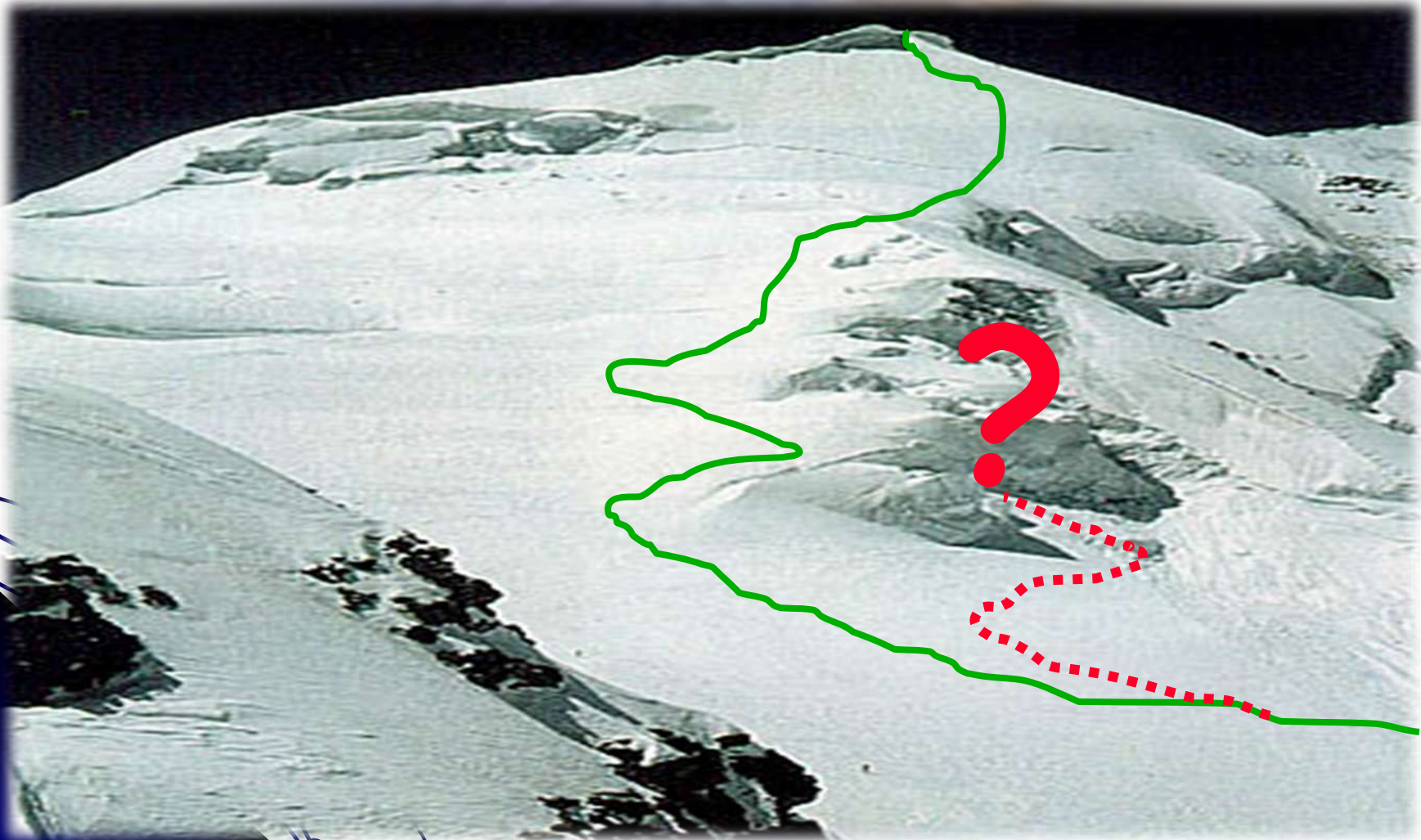
Orientamento

Il Monte Rosa





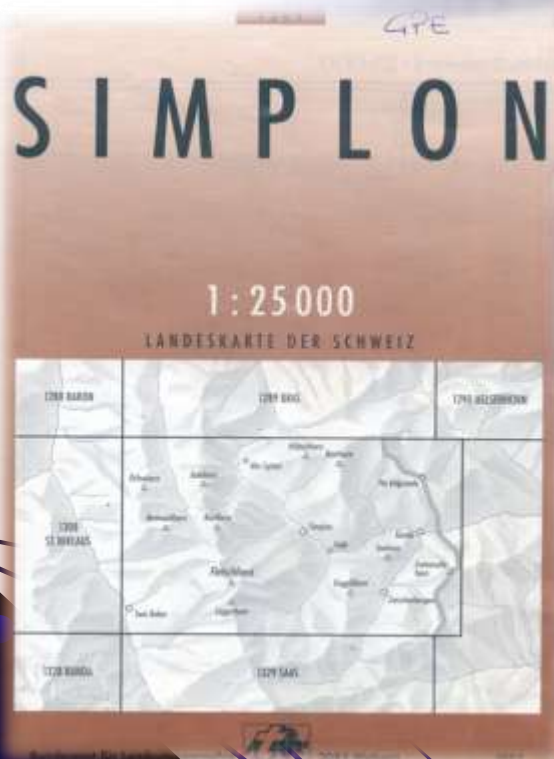
Orientamento





Orientamento

Gli strumenti fondamentali per l'orientamento:



Carta



Altimetro

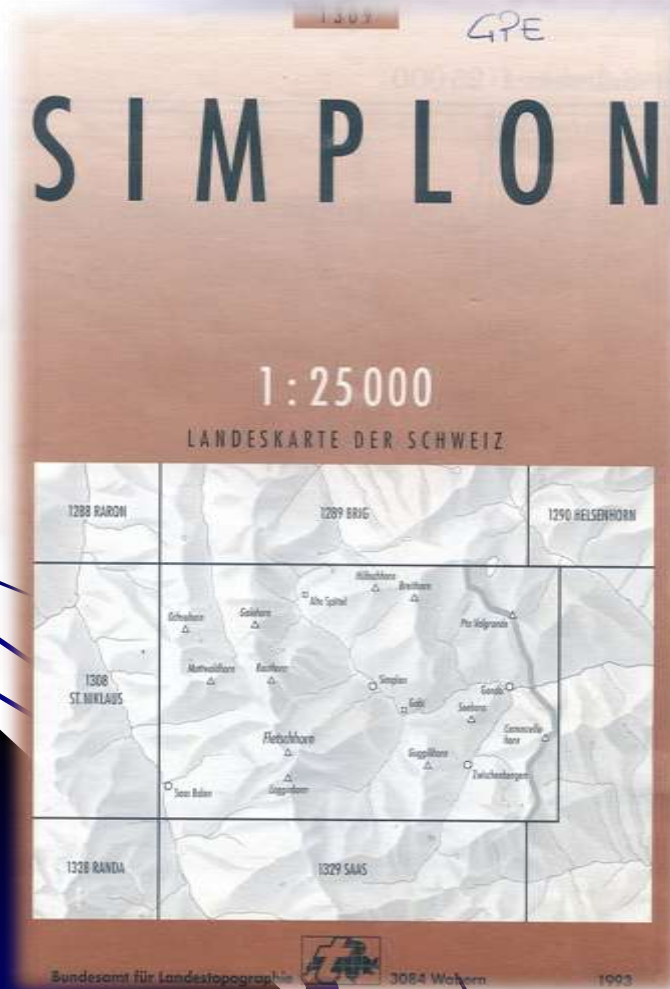


Bussola



Orientamento

Le carte



A CASA PER:

Preparare la gita

Progettare l'itinerario

Studiare la zona

SUL POSTO PER:

Individuare l'itinerario

Riconoscere la zona

Individuare alternative



L'altimetro

Orientamento



Strumento che misura l'altezza rispetto al livello del mare, attraverso una misura della pressione atmosferica (è un barometro).

Serve per:

- Rilevare la quota
- Misurare il dislivello percorso
- Controllare l'andamento della pressione atmosferica (meteo)



Va tarato ogni volta possibile, cioè ogni volta che ci si trova in un punto di cui conosciamo con certezza la quota



Orientamento

La bussola



Strumento per determinare una direzione o una posizione rispetto a dei precisi punti di riferimento, largamente usata per l'orientamento geografico e per la navigazione.

serve per:

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



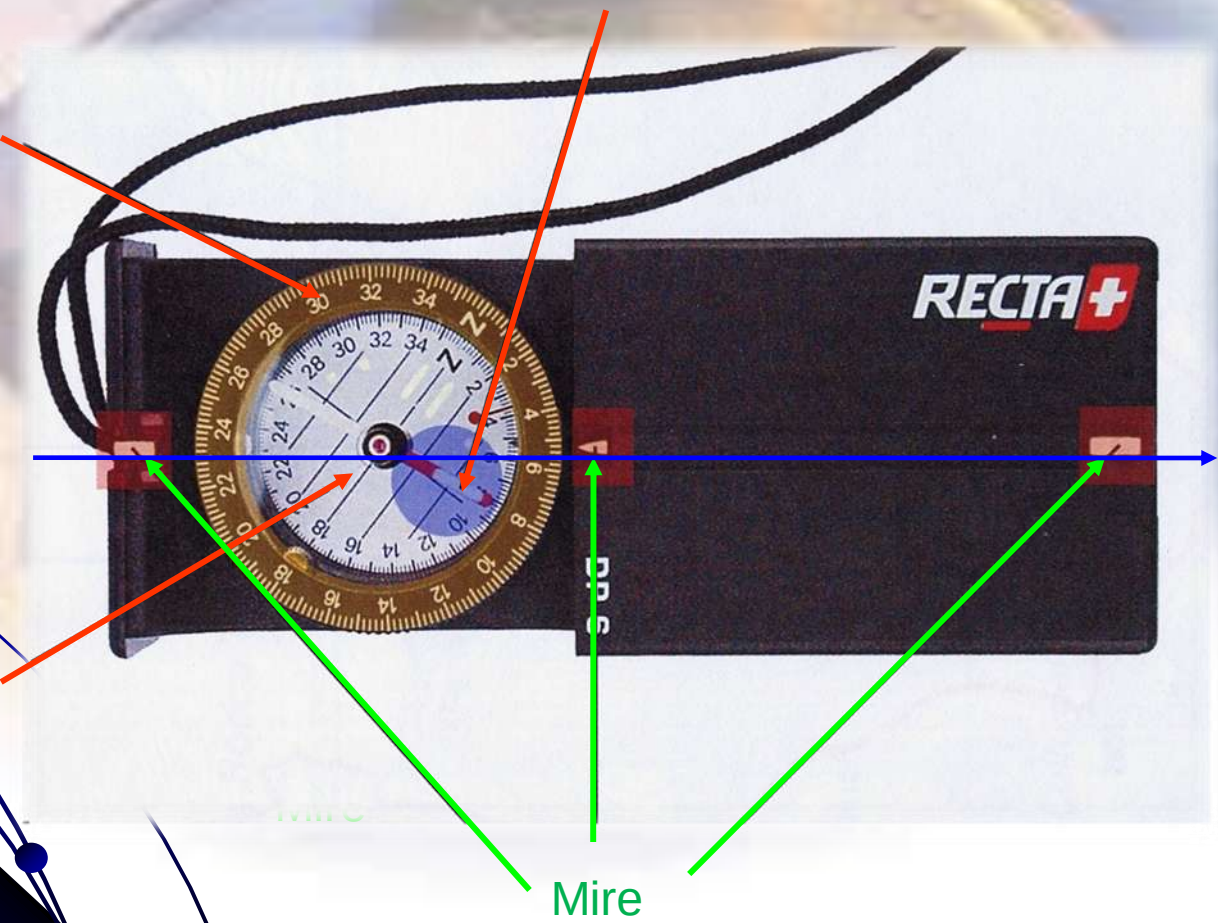
Orientamento

Ago magnetico, immerso in un liquido, si orienta sempre verso il Nord Magnetico

Ghiera graduata

Linea di mira

Reticolo
trasparente
e Specchio





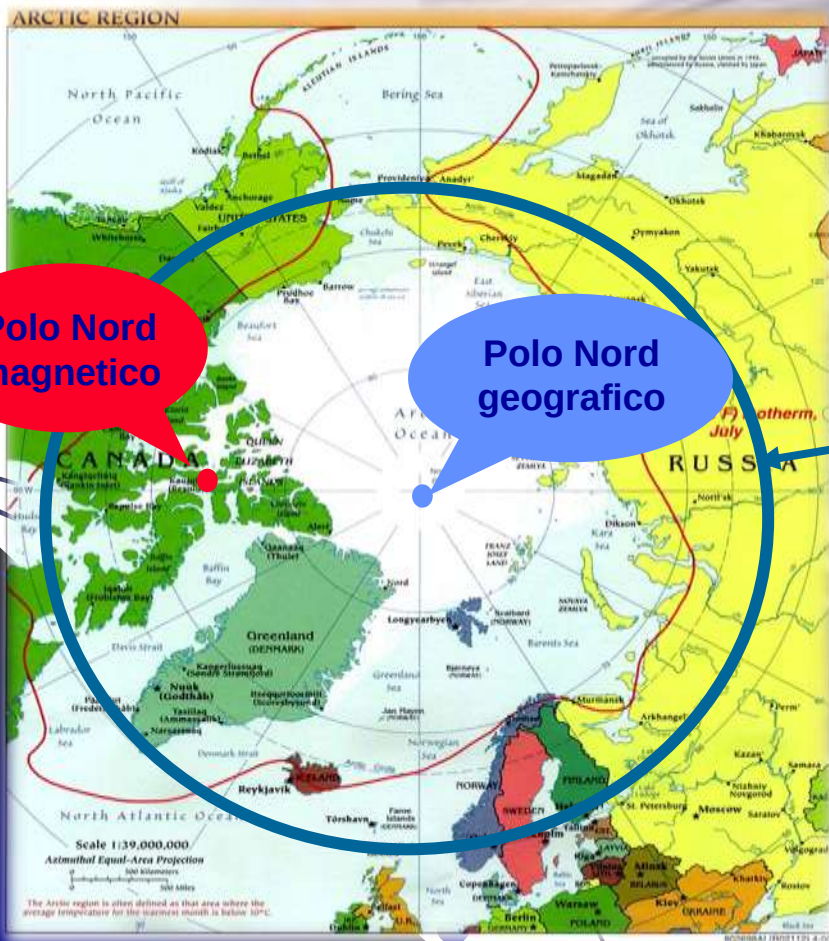
Orientamento

Punti cardinali – 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.





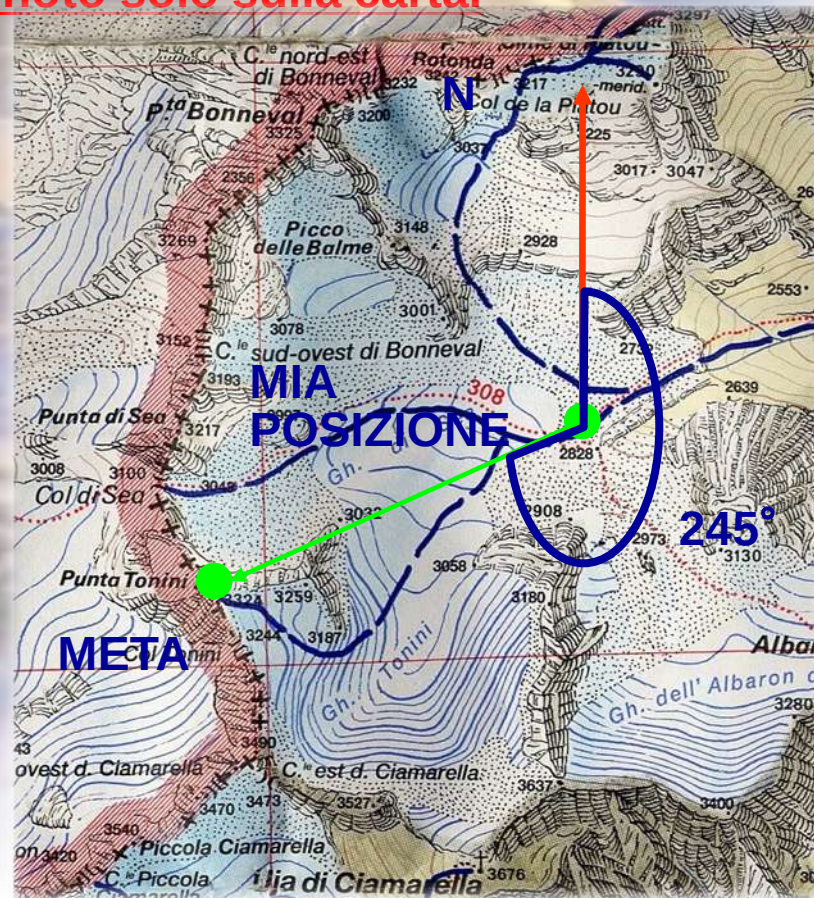
Orientamento

Casi pratici:

A) Conosciamo la nostra posizione.

Devo individuare nella realtà un punto noto solo sulla carta.

- 1) Rilevo sulla carta l'azimut della meta, utilizzando un goniometro oppure la bussola stessa, senza preoccuparmi dell'ago magnetico





Orientamento

Casi pratici:

A) Conosciamo la nostra posizione.

Devo individuare nella realtà un punto noto solo sulla carta.

- 2) Dispongo il lato della bussola secondo la direzione da individuare e grazie al reticolo della carta oriento il reticolo trasparente e quindi la ghiera graduata secondo il Nord della carta



Durante questa operazione
non mi devo mai preoccupare
dell'ago magnetico



Orientamento

Casi pratici:

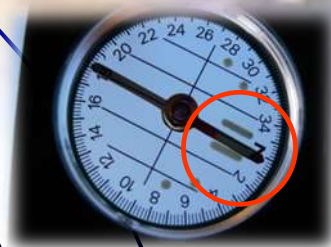
A) Conosciamo la nostra posizione.

Devo individuare nella realtà un punto noto solo sulla carta

Punta Tonino



- 3) Tenendo in posizione il più orizzontale possibile la bussola e con l'ausilio dello specchio estratto ruoto fin che l'ago si posiziona fra i due segni che indicano il Nord sul reticolo trasparente, la direzione che starò collimando attraverso la linea di mira sarà quella della mia meta: " Punta Tonini"





Orientamento

Casi pratici:

B) Conosciamo la nostra posizione .

Vedo un punto nella realtà, voglio scoprire la sua identità leggendola sulla carta



- 1) Tenendo in posizione il più orizzontale possibile la bussola mi ruoto fin che la direzione che voglio collimare corrisponde con la linea di mira, quindi, stando fermo nella posizione di mira, ruoto la ghiera facendo in modo che l'ago si trovi fra i due segni che indicano il Nord sul reticolo trasparente



Orientamento

Casi pratici:

B) Conosciamo la nostra posizione .

Vedo un punto nella realtà, voglio scoprire la sua identità leggendola sulla carta

2) Pongo lo spigolo della bussola nel punto in cui mi trovo, quindi la ruoto fin che il reticolo trasparente è orientato secondo il Nord della carta,

il punto notevole si troverà sulla retta rappresentata dal bordo della bussola





Orientamento

Casi pratici:

C) Conoscendo due punti nella realtà e i loro nomi, individuare la mia posizione che è sconosciuta



(azimut $a = 52^\circ$)



(azimut $b = 95^\circ$)



- 1) Collimo prima un punto e trovo il suo azimut, poi l'altro e trovo il suo azimut.
Dopo ogni collimazione mi riporto la direzione rilevata sulla carta

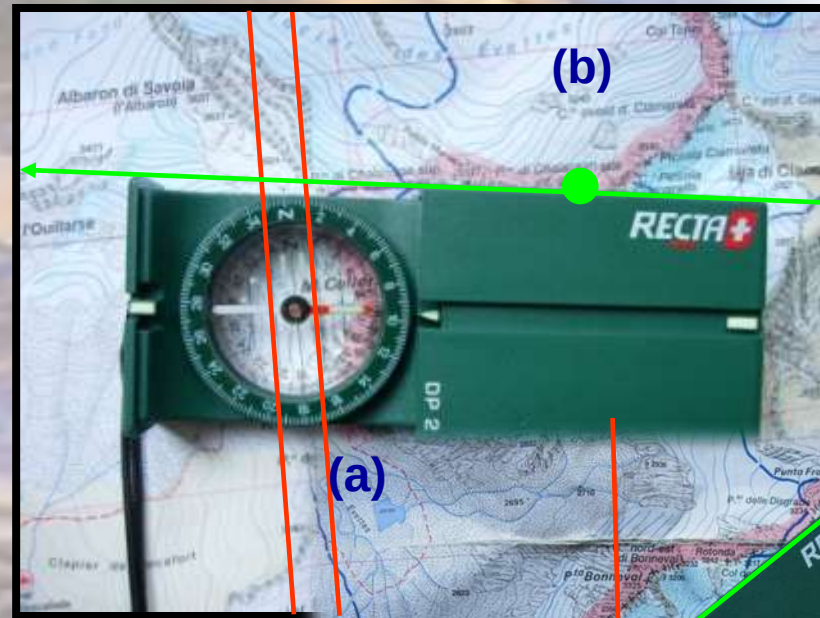


Orientamento

Casi pratici:

C) Conoscendo due punti nella realtà e i loro nomi, individuare la mia posizione che è sconosciuta

- 2) Riporto gli azimut collimati facendo attenzione al fatto che questa volta il perno andrà fatto attorno allo spigolo opposto della bussola





Orientamento

Casi pratici:

C) Conoscendo due punti nella realtà e i loro nomi, individuare la mia posizione che è sconosciuta



- 3) Il punto in cui le due direzioni si incontrano è la mia posizione. E' buona regola che l'angolo tra i due punti, non sia mai vicino ai 180° , condizione ottimale $a=90^\circ$



Orientamento

Casi pratici:

D) Individuazione della nostra posizione con scarsa visibilità

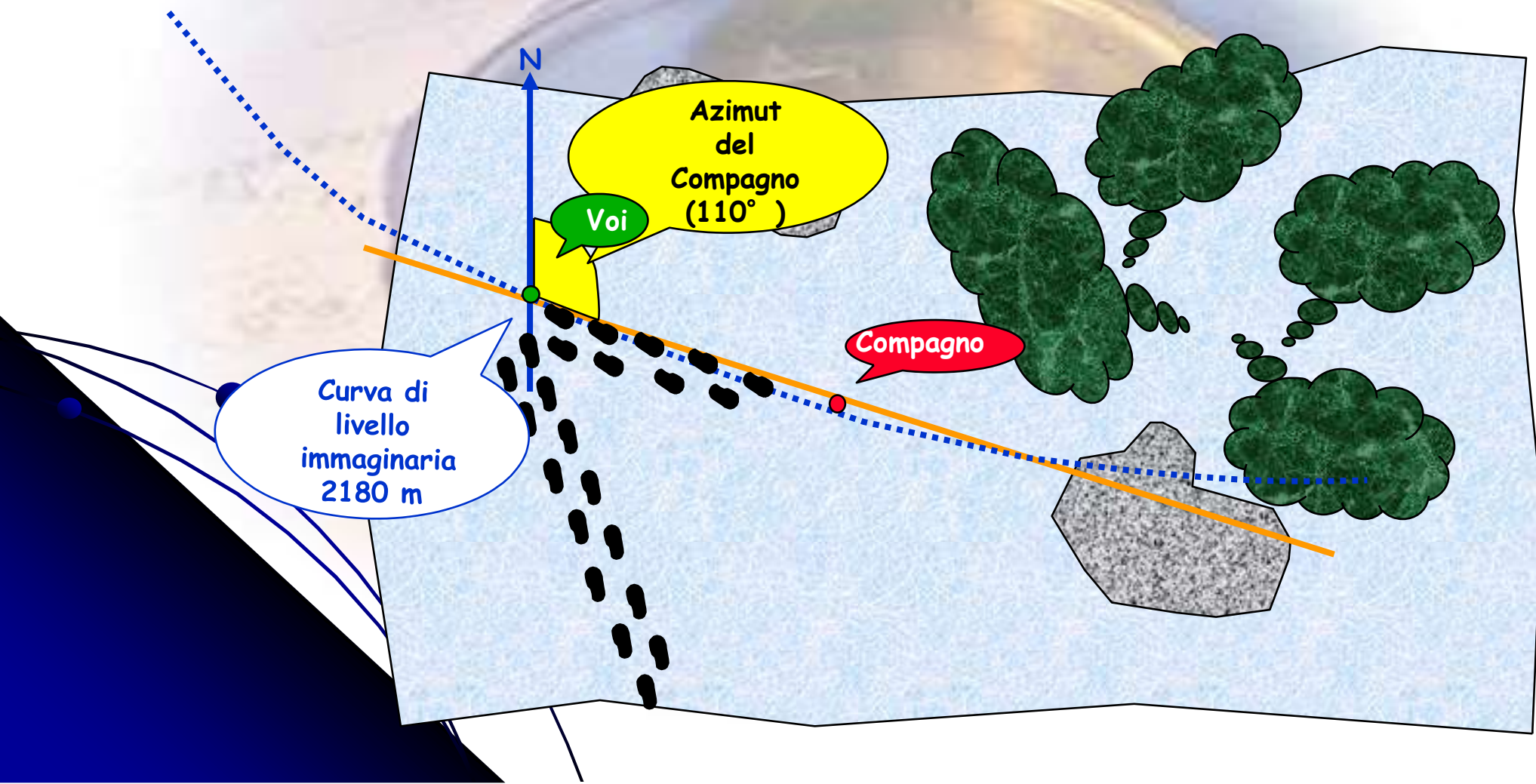
- 1) Un compagno procede davanti a noi mantenendo la nostra stessa quota, con l'ausilio di un altimetro
- 2) Rilevo l'azimut del compagno, che è anche la mia direzione di marcia
- 3) Conoscendo la quota, cerco i pendii che in base all'esposizione potrebbero essere quelli su cui mi trovo, tenendo conto anche dell'ultimo punto noto sulla carta in cui sono passato



Orientamento

Casi pratici:

D) Individuazione della nostra posizione con scarsa visibilità





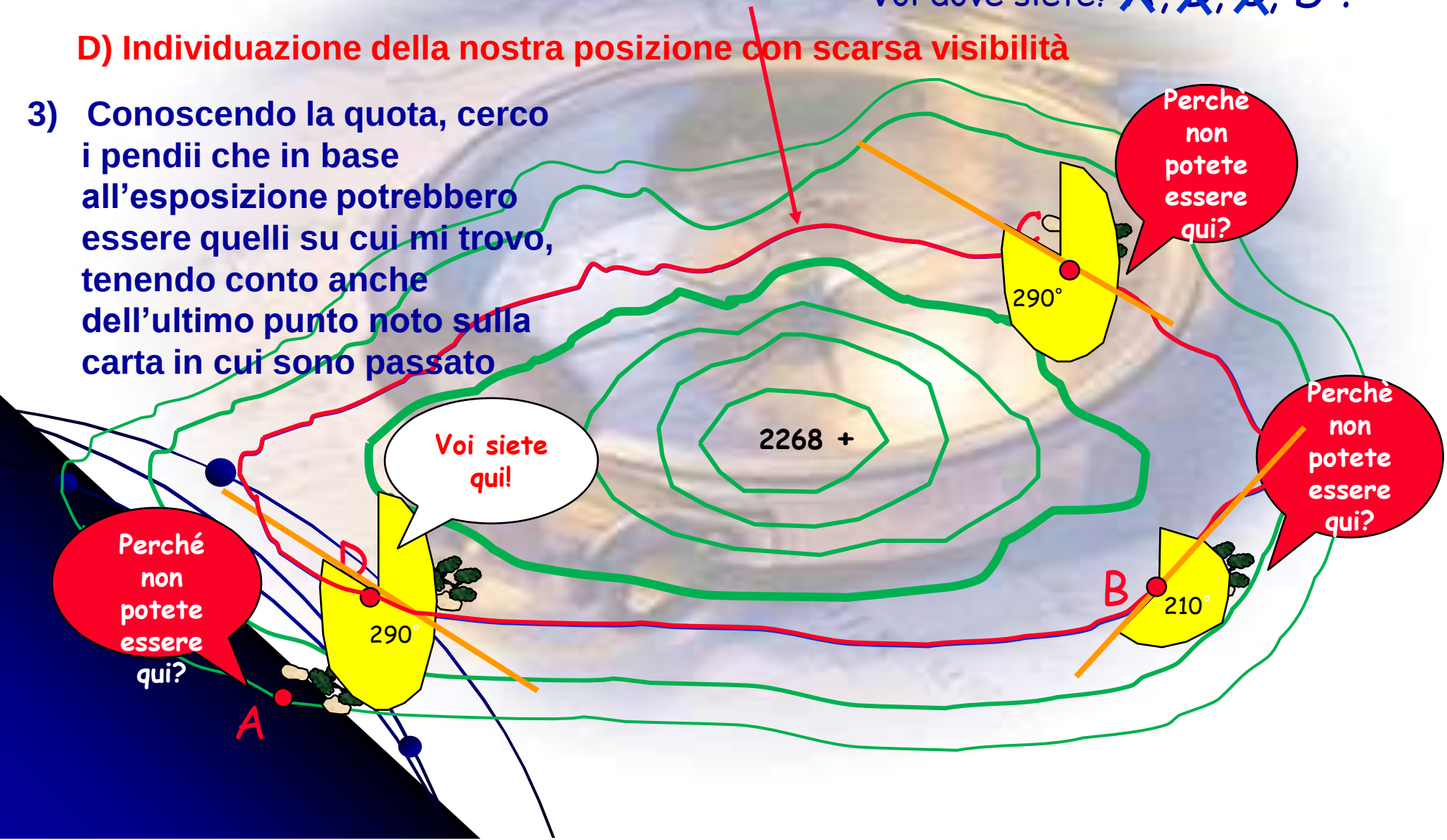
Orientamento

Casi pratici:

Voi dove siete? ~~X~~, ~~X~~, ~~X~~, D ?

D) Individuazione della nostra posizione con scarsa visibilità

- 3) Conoscendo la quota, cerco i pendii che in base all'esposizione potrebbero essere quelli su cui mi trovo, tenendo conto anche dell'ultimo punto noto sulla carta in cui sono passato





Orientamento

Casi pratici:

E) Creo un tracciato di rotta

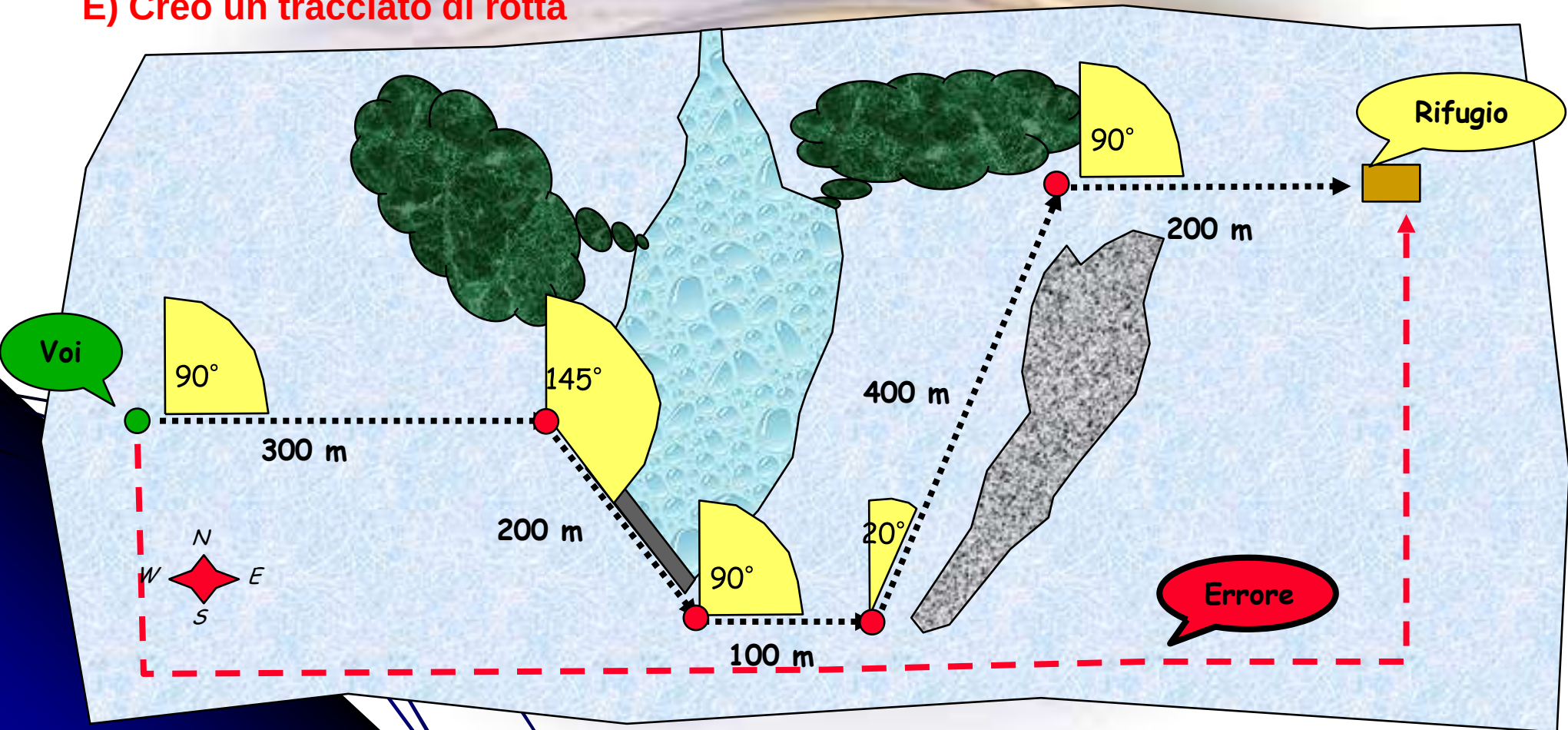
- 1) Preparo preventivamente una tabella
- 2) La compilo ogni volta, anche nei tracciati meno impegnativi
- 3) Sarò tempestivo nelle decisioni e soprattutto non sbaglierò la direzione di marcia; aumenterò la capacità di osservazione e accrescerò l'autonomia personale
- 4) Scelgo dei punti significativi lungo il percorso, per i quali la quota è nota
- 5) Li unisco con una spezzata (tracciato di rotta), tenendo conto delle inclinazioni medie dei pendii
- 6) Per ogni tratto indico l'azimut, la distanza e il dislivello
- 7) Posso anche inserire il tempo di percorrenza, tenendo conto di 1 ora ogni 300-400 m di dislivello in salita su pendenze medie e 5-6 km in piano



Orientamento

Casi pratici:

E) Creo un tracciato di rotta



meglio non puntare direttamente sulla meta finale (errore calcolato) !



FINE



Lezione a cura di
Enrico RONDELLI