

Topografia e Orientamento

Tecniche di orientamento in montagna

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo
'Remo e Renzo Minazzi'

Sezione CAI di VARESE
Via Speri della Chiesa Jemoli 12

www.caivarese.it





Topografia e orientamento

➤ Pianificare a tavolino:

- ✓ Rendersi conto dell'ambiente
- ✓ Stabilire un percorso di massima
- ✓ Valutare i rischi e le difficoltà

➤ Eseguire valutazioni in loco:

- ✓ Individuare la propria posizione
- ✓ Valutare l'ambiente e le pericolosità
- ✓ Stabilire un percorso sicuro



Argomenti

➤ Gli strumenti necessari:

- ✓ La bussola (caratteristiche e declinazione magnetica)
- ✓ L'altimetro (pressione, quota e bel tempo)
- ✓ La carta topografica (scala, isoipse, distanza reale e pendenze)

➤ La morfologia del terreno

➤ L'azimut

➤ Le tecniche principali:

- ✓ Orientamento della carta
- ✓ Dalla carta alla realtà
- ✓ Dalla realtà alla carta
- ✓ Determinazione del punto di stazione
- ✓ Determinazione delle pendenze



Gli strumenti principali: LA BUSSOLA



Esistono due grandi classificazioni:

- Da carteggio
- Da puntamento



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Le parti principali:

- Ago calamitato bicolore;
- Liquido (alcool o glicerolo);
- Perno;
- Ghiera girevole con gradi sessagesimali solidale con fondo trasparente rigato;

In una **bussola da puntamento** troveremo anche:

- Mirino (a punti o a cavo);
- Specchietto;

Si può anche trovare:

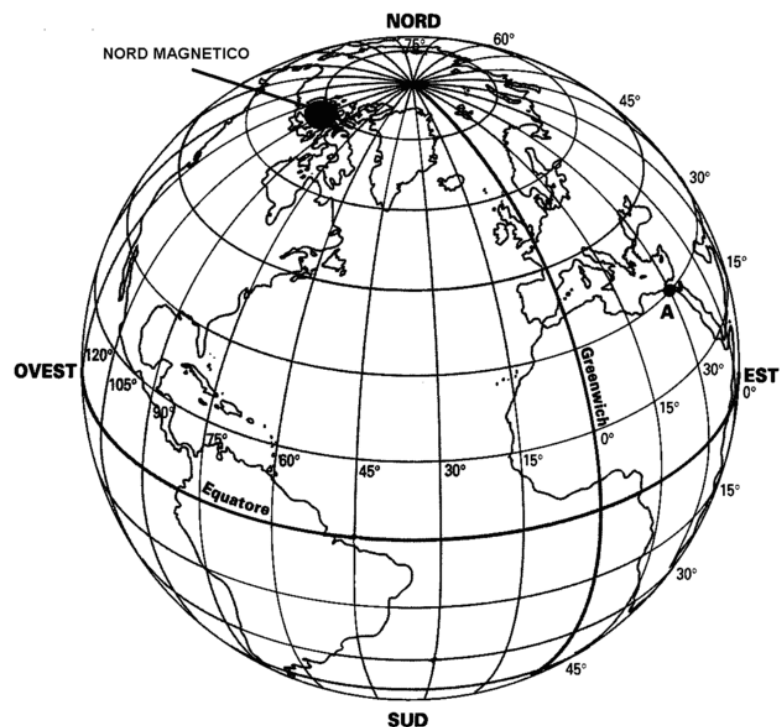
- Righello (1-5 cm);
- Lente d'ingrandimento;
- Clinometro;
- Livella;
- Correzione della declinazione magnetica;





La Declinazione Magnetica, di cosa si tratta?

Polo Nord geografico e magnetico NON coincidono



La declinazione magnetica indica, per ogni **zona** in cui essa è valutata, l'angolo sul piano orizzontale tra Nord geografico e Nord Magnetico.

Quest'angolo è variabile nel **tempo** e ogni mappa riporta la tendenza annuale di spostamento.

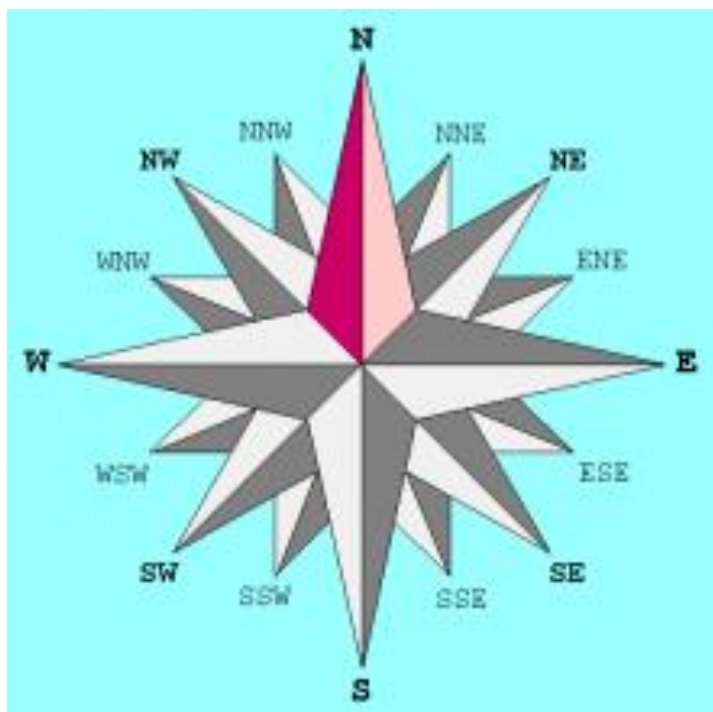
E' di fondamentale importanza tenerne conto in zone ad alte latitudini.



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Noto il Nord si ricavano gli altri punti cardinali: Sud, Est, Ovest



I punti cardinali sono punti sull'orizzonte che determinano direzioni.

Le direzioni intermedie sono composizioni dei punti cardinali principali



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

L'altra grande «bussola» è il Sole.



Sorge a Est, tramonta a Ovest, a mezzogiorno è a Sud



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Gli strumenti principali: L'ALTIMETRO





L'altimetro barometrico misura la **pressione atmosferica**;
Si basa sul principio che, in circostanze atmosferiche normali e in prima approssimazione, **la pressione diminuisce con l'altezza**.

La pressione:

- ✓ diminuisce salendo di quota;
- ✓ aumenta scendendo di quota;
- ✓ diminuisce con l'arrivo di una perturbazione;
- ✓ aumenta con la tendenza al miglioramento climatico;

Possiamo inoltre dire che l'altimetro barometrico è **influenzato** da:

- ✓ variazioni di temperatura
- ✓ umidità ambientale



Facendo alcuni esempi:

✓ In caso di salita:

se la quota è sovrastimata ovvero la pressione è scesa più di quanto richieda il dislivello fatto, probabilmente il meteo volge al brutto.

✓ In caso di stazionamento:

se la quota è aumentata pur restando fermi, ovvero la pressione è scesa, probabilmente il meteo volge al brutto.

✓ In caso di discesa:

se la quota è sottostimata, ovvero la pressione, pur essendosi inevitabilmente abbassata scendendo dalla cima, non è scesa tanto da far risultare corretta la quota, ovvero è salita la pressione atmosferica, probabilmente volge al bello.

SOVRASTIMA	↔	bassa pressione	↔	PERTURBAZIONE
SOTTOSTIMA	↔	alta pressione	↔	BEL TEMPO



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Gli strumenti principali: LA CARTA TOPOGRAFICA



La carta topografica è un **disegno rappresentativo**, con segni più o meno convenzionali, di una data estensione di terreno in tutti i suoi particolari: «Rappresentazione ridotta, approssimata e simbolica, in piano, di tutta la superficie terrestre o di parte di essa»

Non è quindi una fotografia, ma un disegno, un insieme di segni, magari non immediatamente comprensibili.

Concetti chiave:

SCALA–ALTIMETRIA - PENDENZA





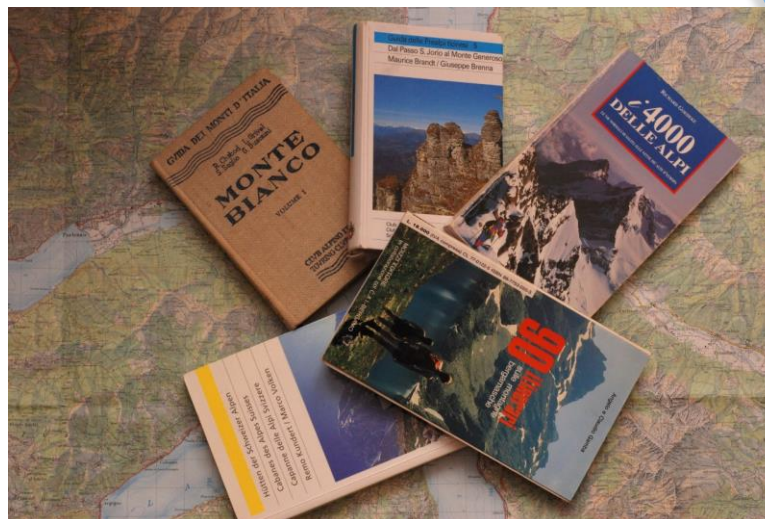
Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Gli strumenti principali: LA GUIDA

La guida: monografia o collana di libri con informazioni in forma discorsiva su luoghi e itinerari di interesse escursionistico / alpinistico.

Attualmente in forma cartacea.....



604 Zapporthorn 3152 m

Foto p. 295

Da S. Bernardino, capanna Genziana, 1680 m

Strada per il Passo

Dislivello: 1470 m

Ore: 5½

Esposizione: E

CNS: 1254, 267 S

MSA Dalla capanna Genziana seguire la strada che conduce al Passo di S. Bernardino sino ad un torrente, Q. 1909. Da qui scendere al ruscello e risalire in direzione O fino a La Leca, Q. 2091. Risalire sempre in direzione O fino al piccolo, ma non privo di crepacci, ghiacciaio de Mucia. Da ultimo, su terreno molto ripido e a piedi, raggiungere l'intaglio nella cresta E appena sotto la cima. Raggiungerla percorrendo a piedi la breve cresta.

..... o elettronica

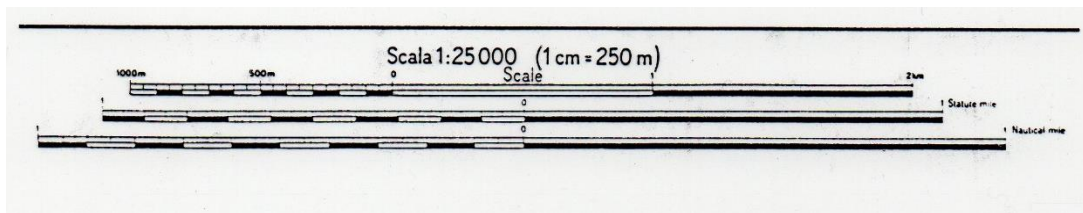




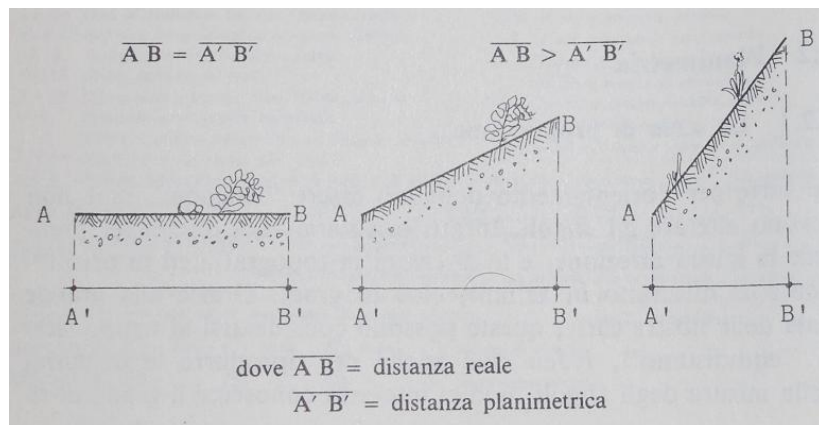
Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

LA SCALA : Rapporto tra lunghezza misurata sulla carta e le corrispondenti lunghezze misurate sulla superficie terrestre. Viene espressa in forma numerica o grafica



In alpinismo si fa normalmente uso di carte 1:25000 perché offrono un buon compromesso tra risoluzione e superficie coperta. Per lunghi trekking in zone morfologicamente poco variegate sono valide anche carte 1:50000.

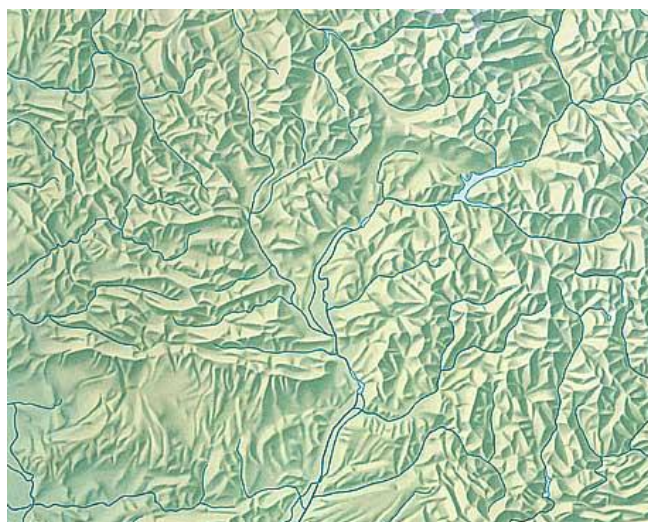


La scala permette di valutare la distanza planimetrica tra due punti, concetto ben distinto dalla distanza reale tra i punti.

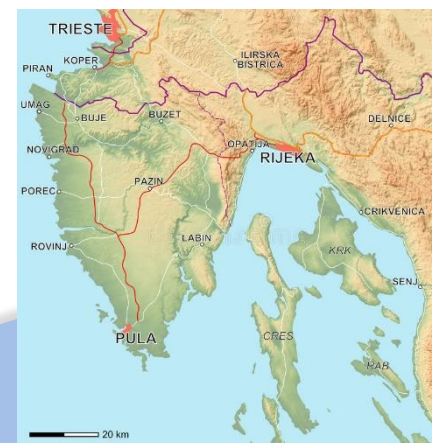


L'ALTIMETRIA

Per rappresentare la terza dimensione sul foglio si fa uso di varie tecniche di rappresentazione:



- ✓ I punti quotati;
- ✓ Lumeggiature e sfumature;
- ✓ Tinte ipsometriche
- ✓ Curve di livello (isoipse);

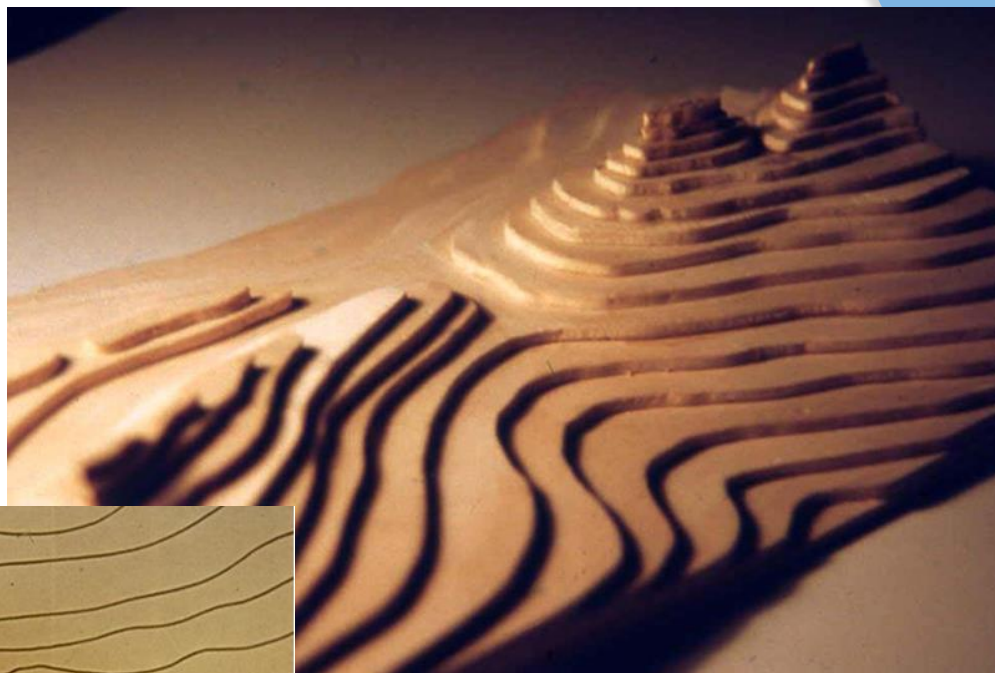




Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Le curve di livello (isoipse):



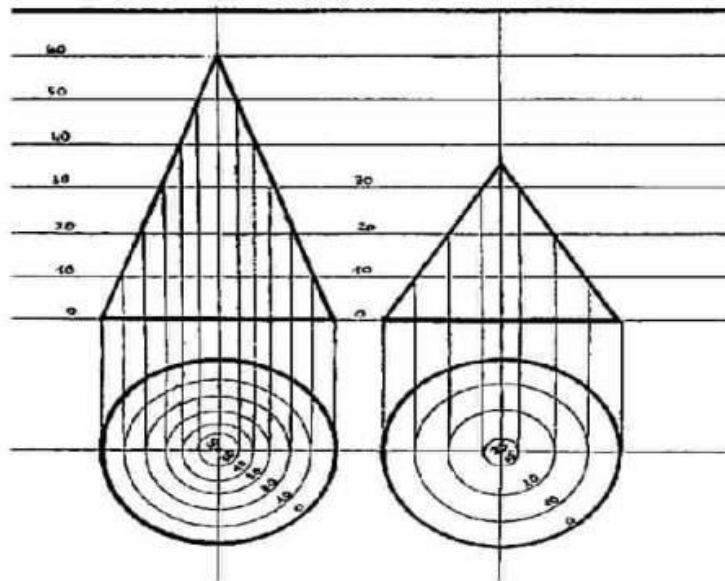


Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Le curve di livello (isoipse):

- sono linee chiuse immaginarie, tanto più tortuose quanto irregolare è il rilievo ed **uniscono i punti di uguale quota**.
- la differenza di quota tra una curva di livello e la successiva è detta **equidistanza** ed è uguale tra tutte le curve di livello di una data carta topografica (tipicamente 25mt -IGM- o 20mt –SWISSTOPO-)

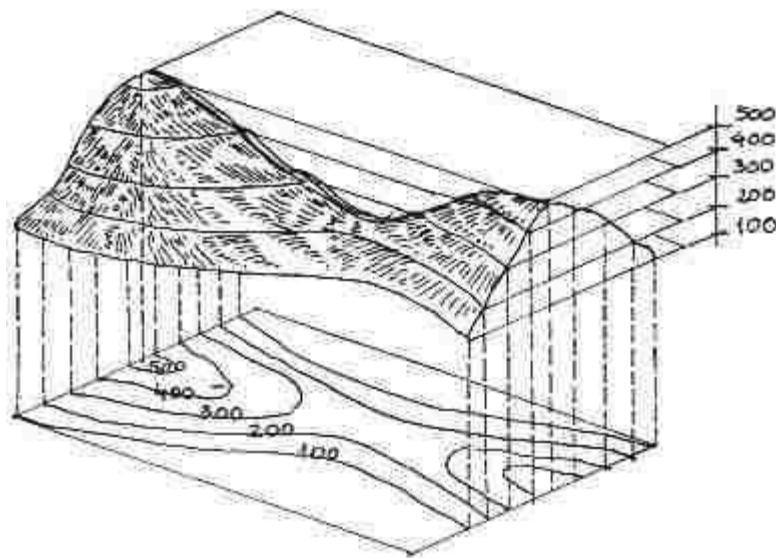
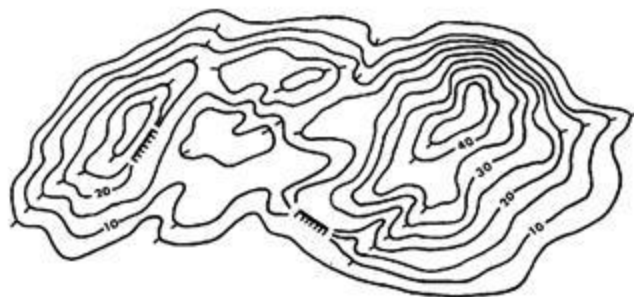
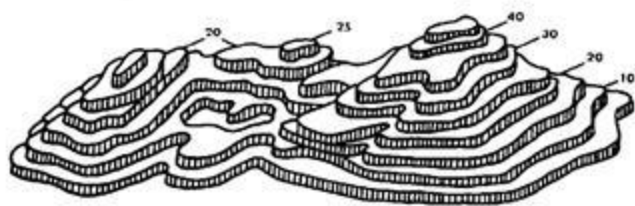




Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Volendo chiarire meglio il concetto:

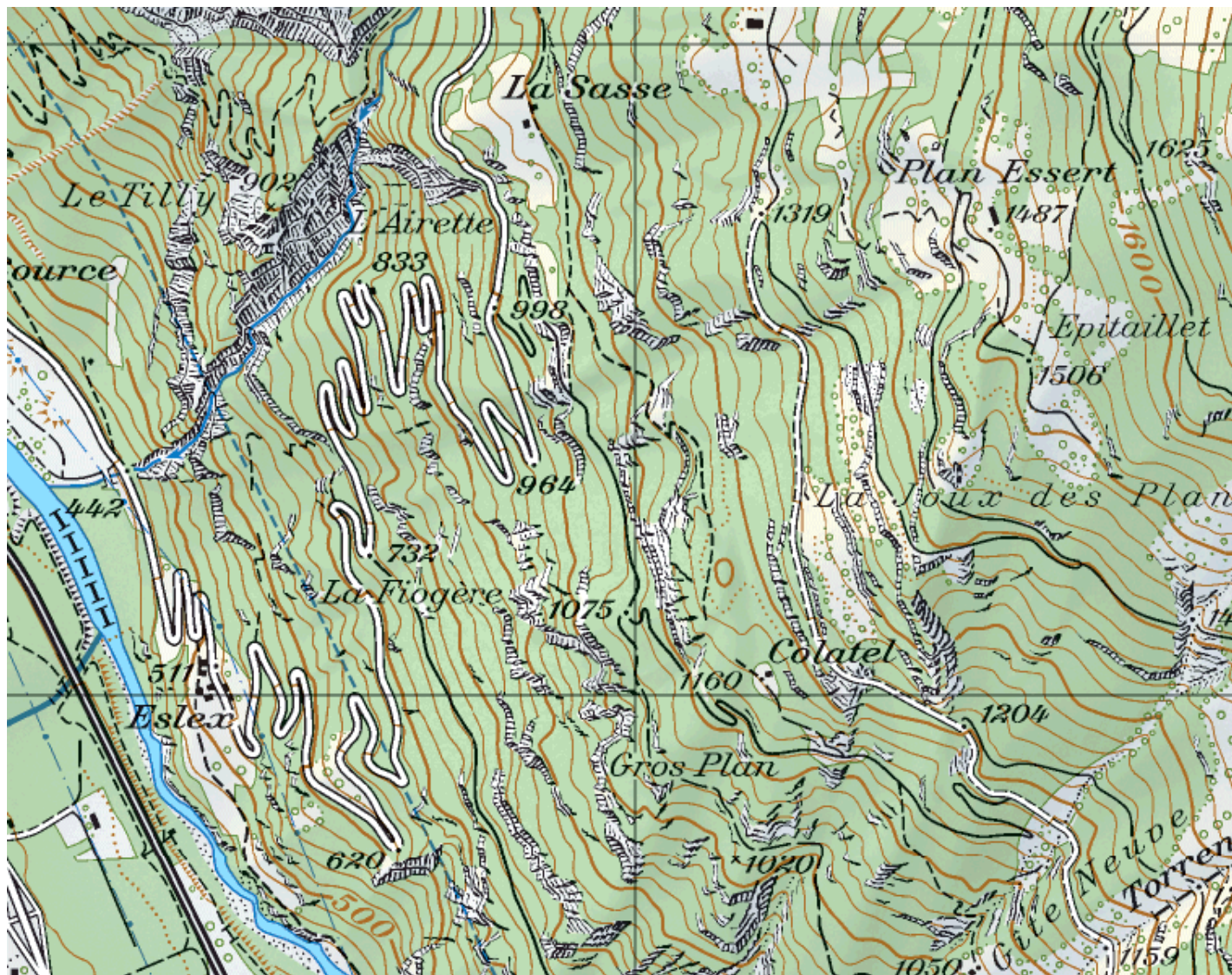


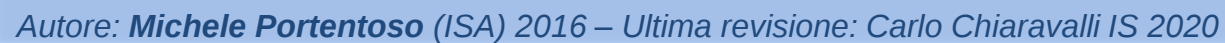
L' intersezione di piani orizzontali equidistanti con la superficie terrestre dà luogo a curve chiuse concentriche sempre più piccole. Queste curve sono appunto le isoipse.



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese







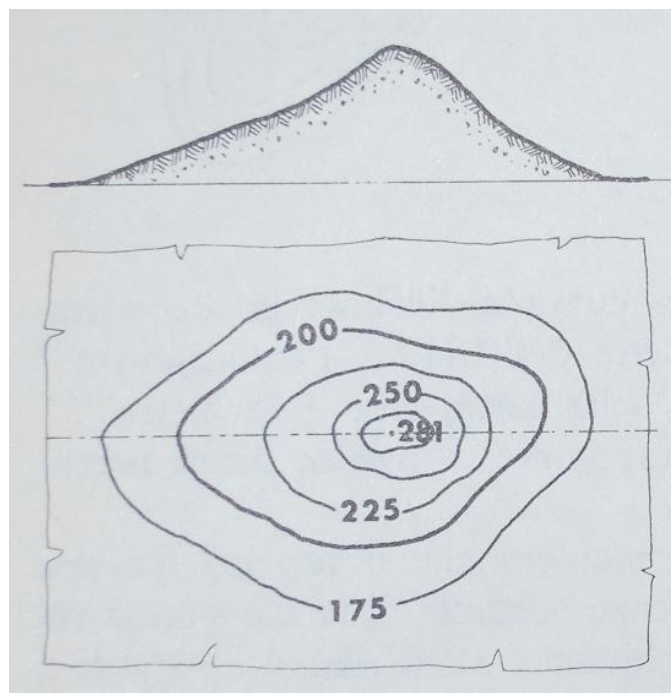
Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

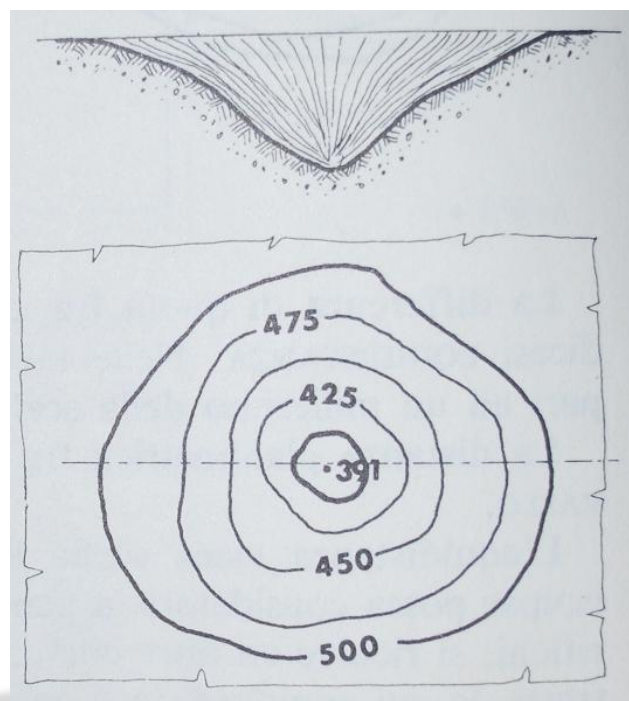
Le isoipse sono fondamentali per **comprendere la morfologia del territorio**, sapendo così a cosa andremo in contro o, parimenti, per sapere se il territorio che abbiamo davanti è coerente con la carta.

Alcuni esempi grafici:

RILIEVO



CAVITA'



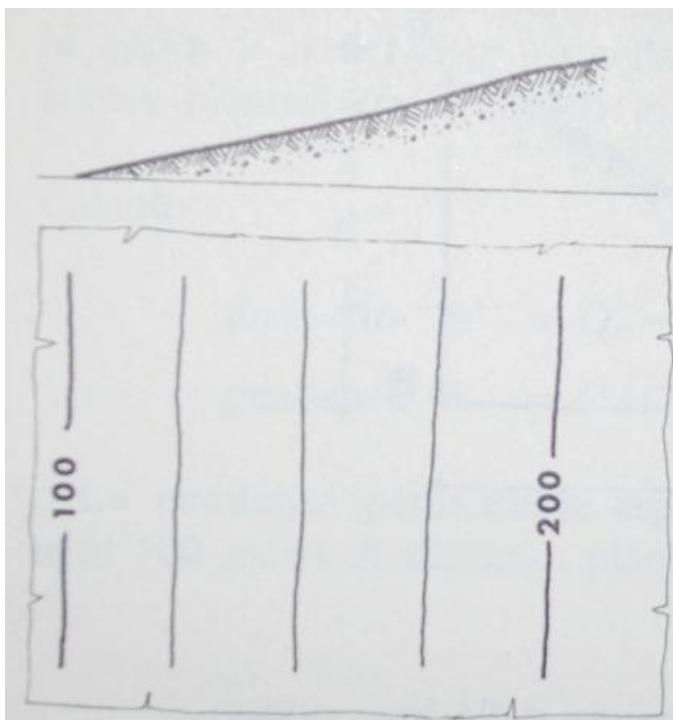
**Senza i punti
quotati non è
possibile
distinguere tra
Rilievo e Cavità**



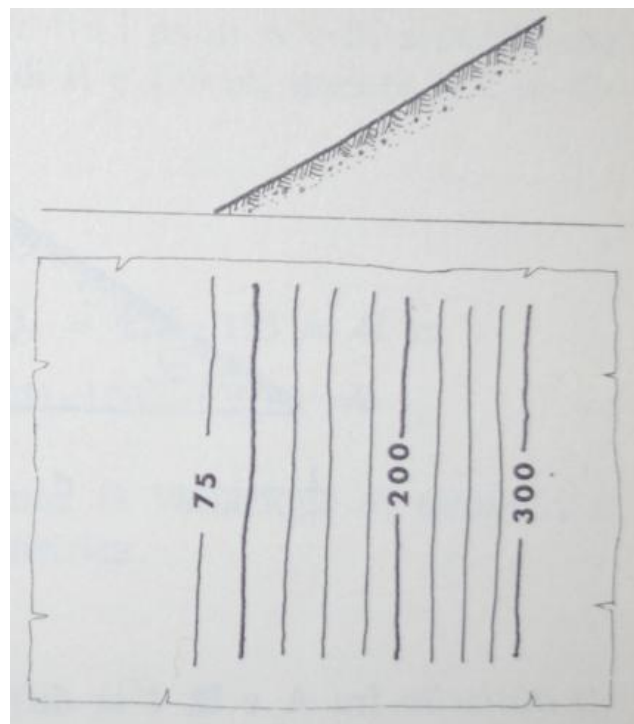
Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Pendio regolare DOLCE



Pendio regolare RIPIDO

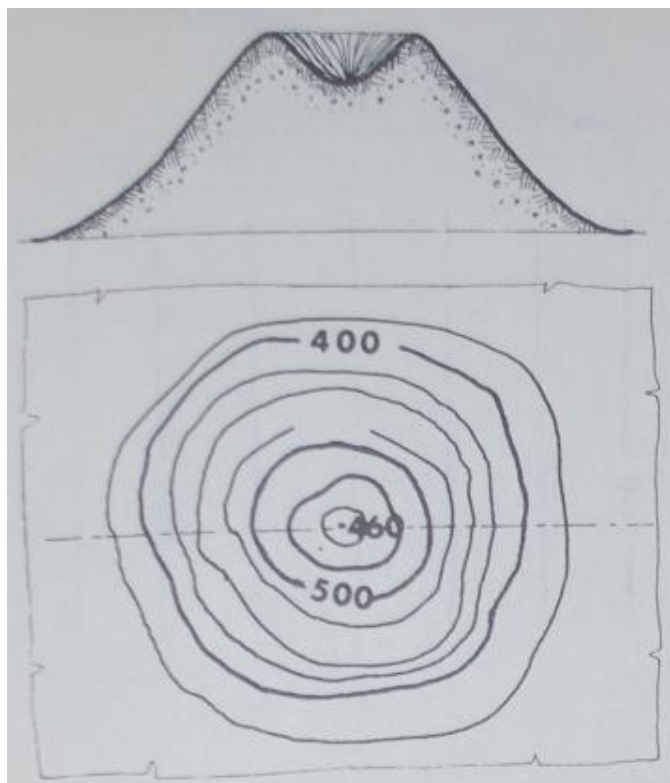




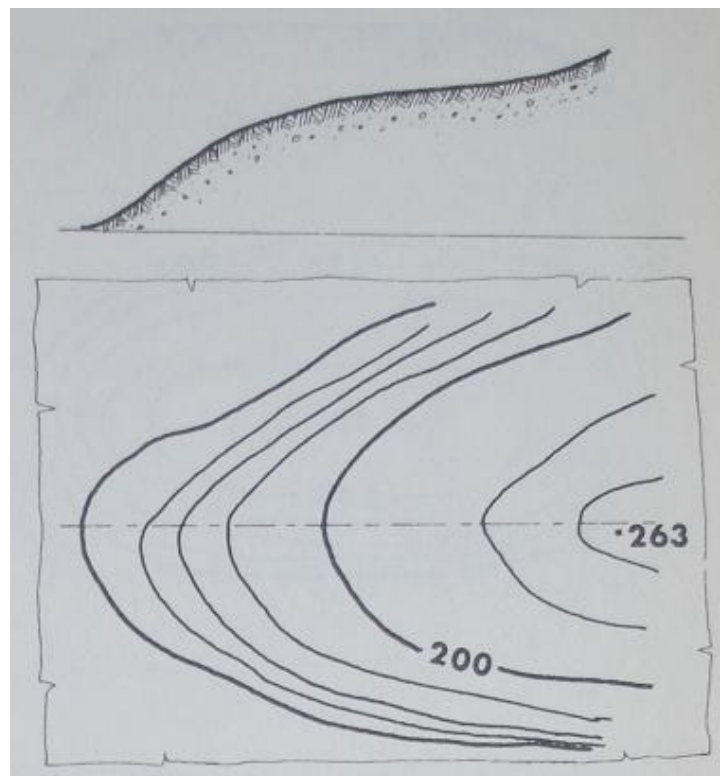
Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

DEPRESSIONE su altura



PROMONTORIO, DISPLUVIO

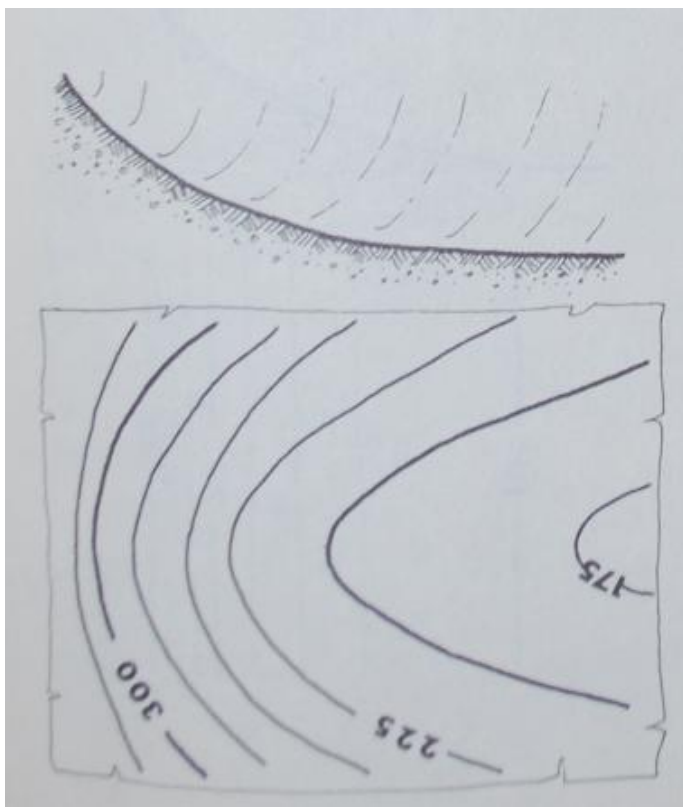




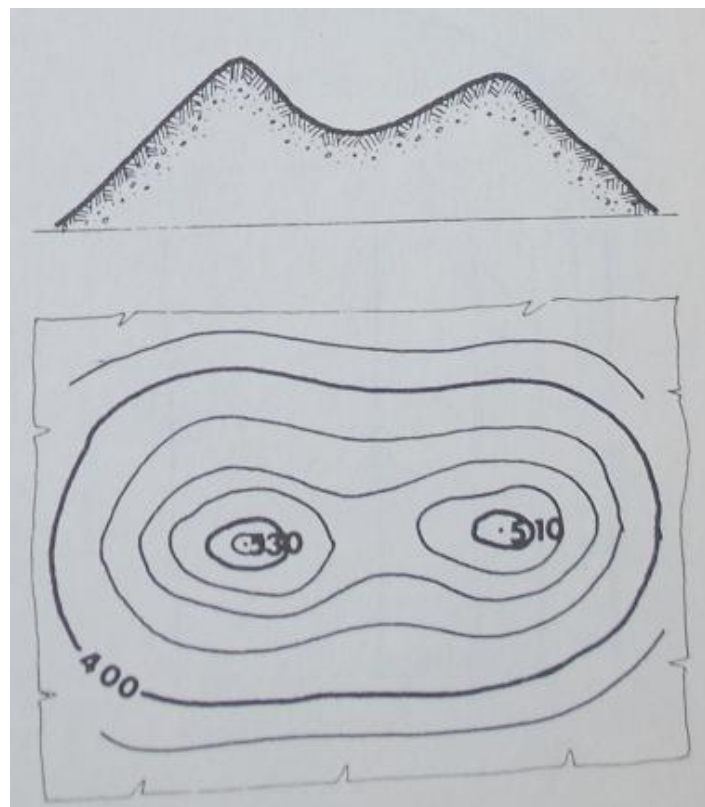
Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

COMPLUVIO, VALLE



DOPPIA ALTURA, SELLA

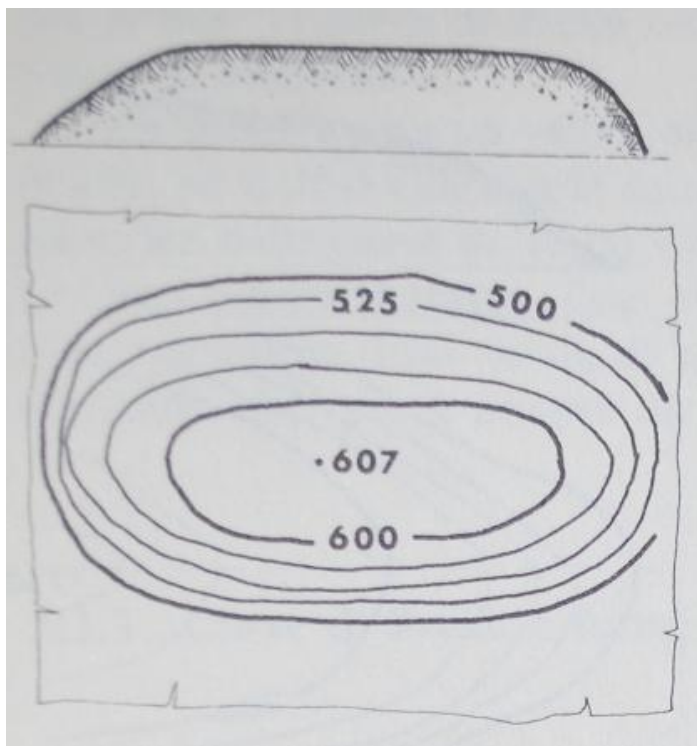




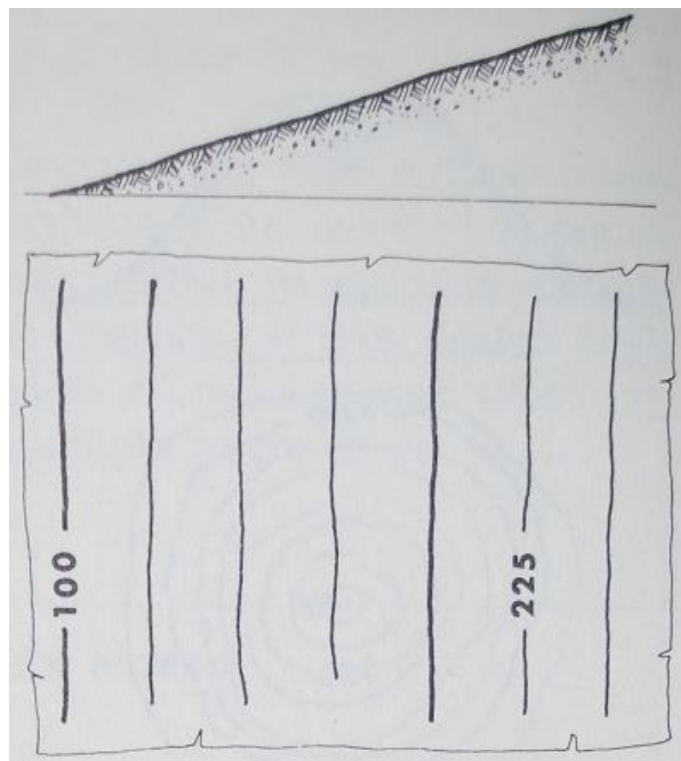
Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

ALTOPIANO



PENDIO a pendenza COSTANTE

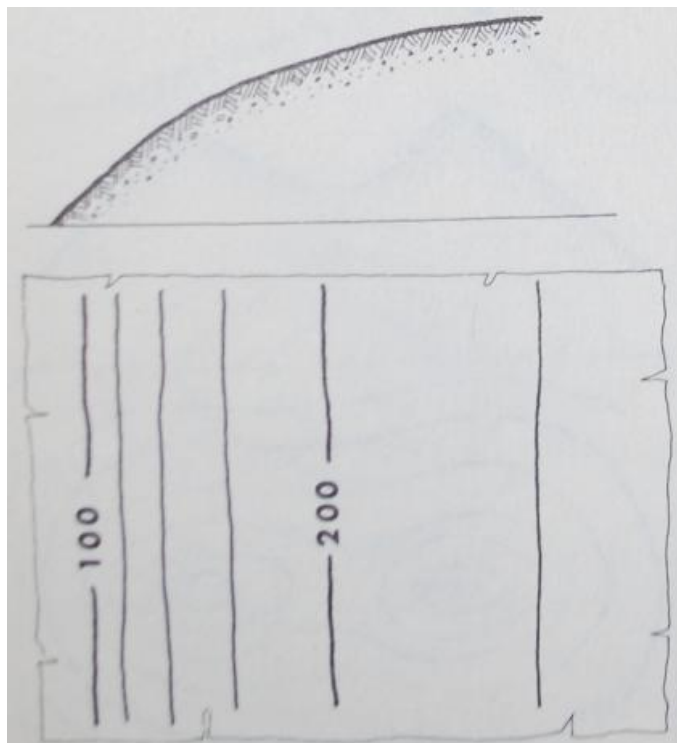




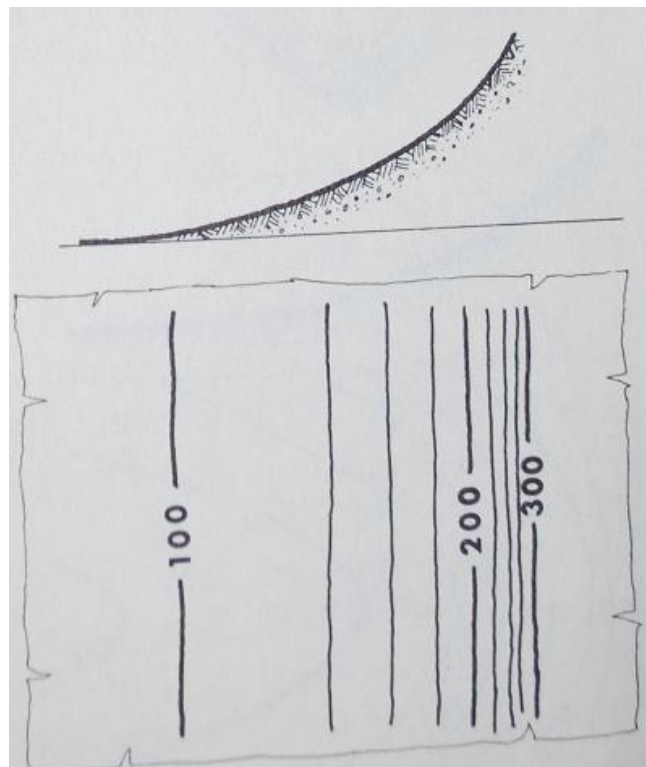
Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

PENDIO CONVESSO



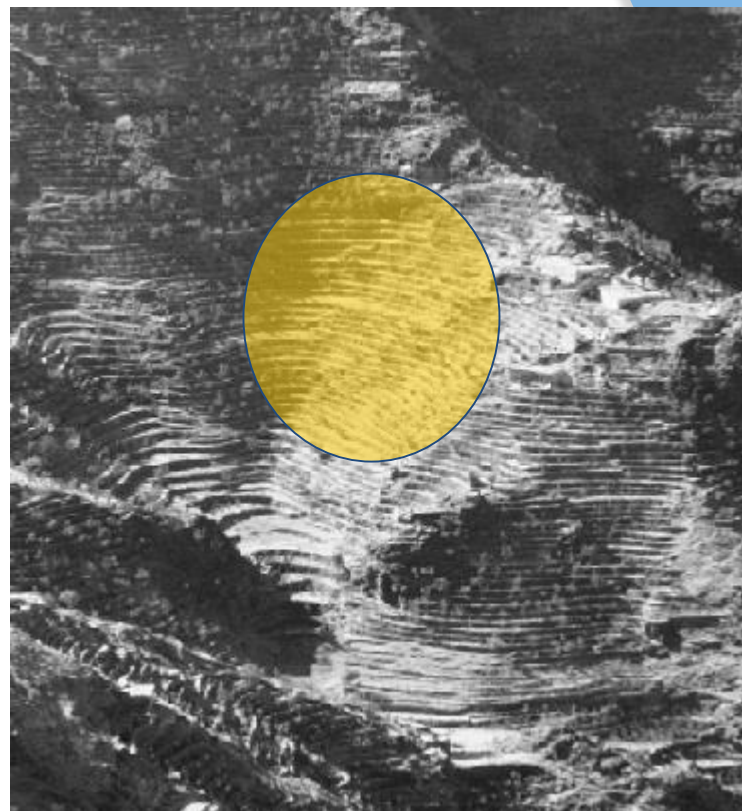
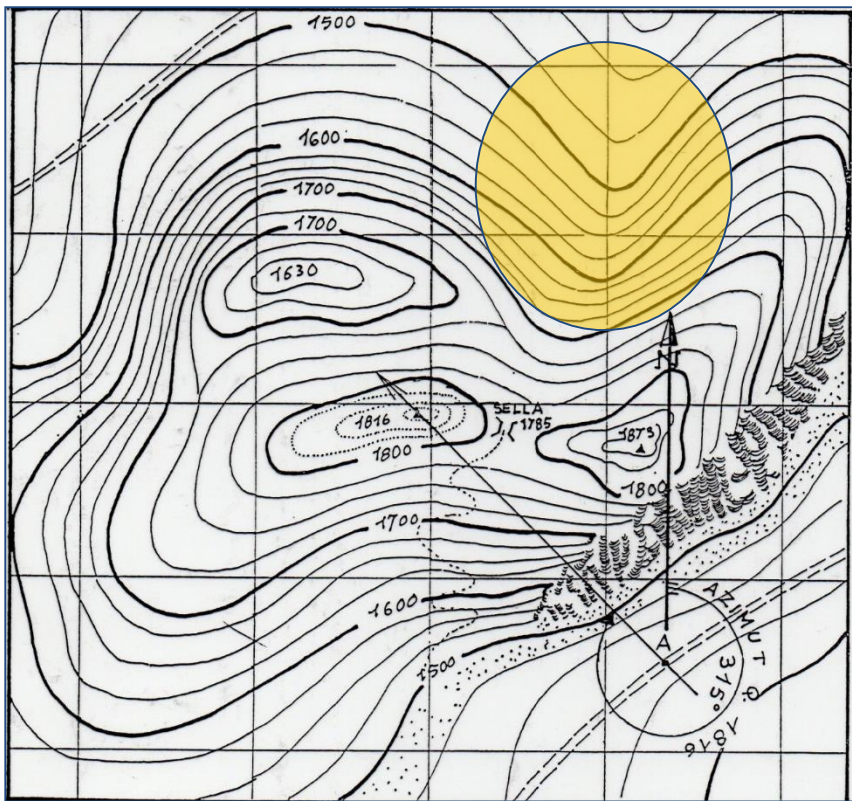
PENDIO CONCAVO





Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

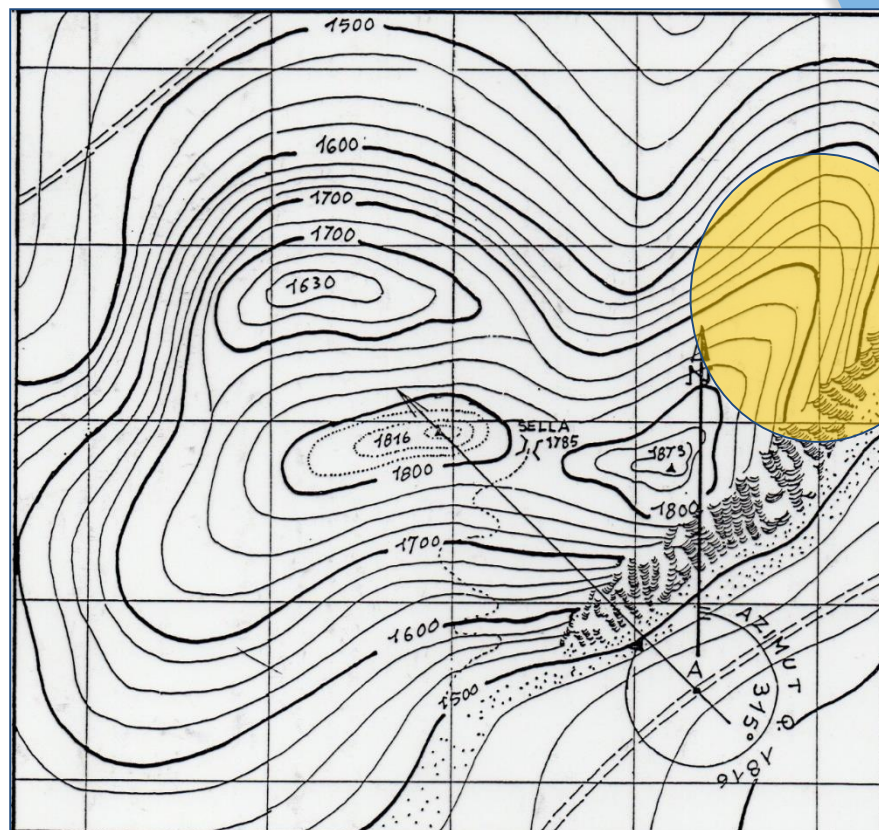
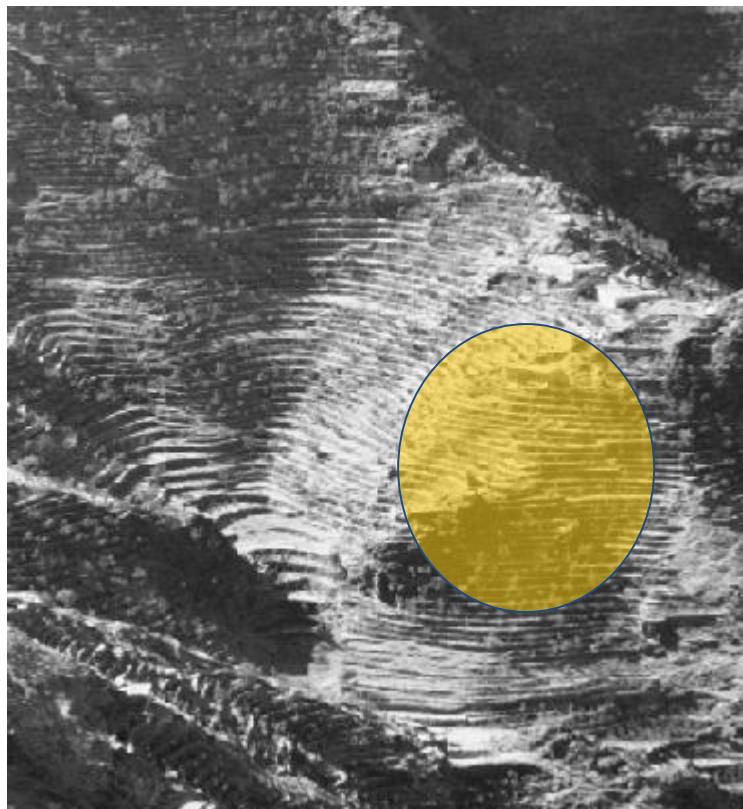


Quando le curve di livello formano una “V” con il vertice verso monte, siamo in presenza di un avvallamento



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

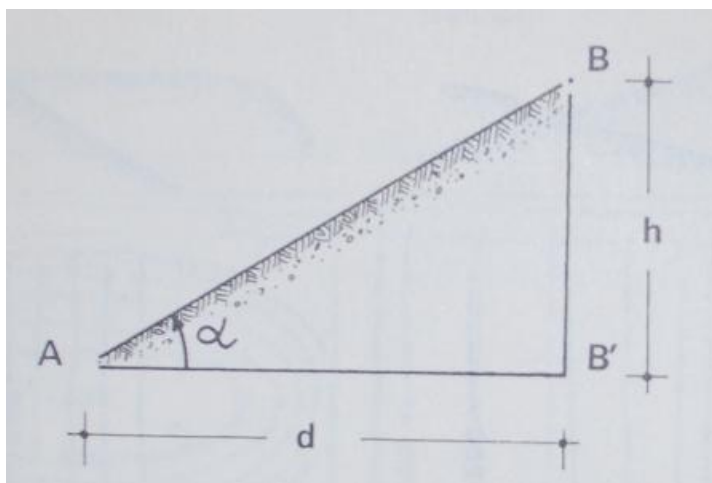


Quando le curve di livello formano una “V” con il vertice verso valle, siamo in presenza di un costone



CALCOLO della DISTANZA REALE

- ✓ Abbiamo capito come ricavare la distanza planimetrica (SCALA)
- ✓ Abbiamo capito come ricavare il dislivello (CURVE ALTIMETRICHE)



La **distanza reale** è quindi, fatta ipotesi di pendenza sufficientemente costante tra i due punti:

$$s = \sqrt{d^2 + h^2}$$

E' inoltre possibile calcolare l'**angolo alpha** (trigonometrico) o, concetto analogo, ma ben distinto, **la pendenza**.



CALCOLO della PENDENZA e dell'ANGOLO

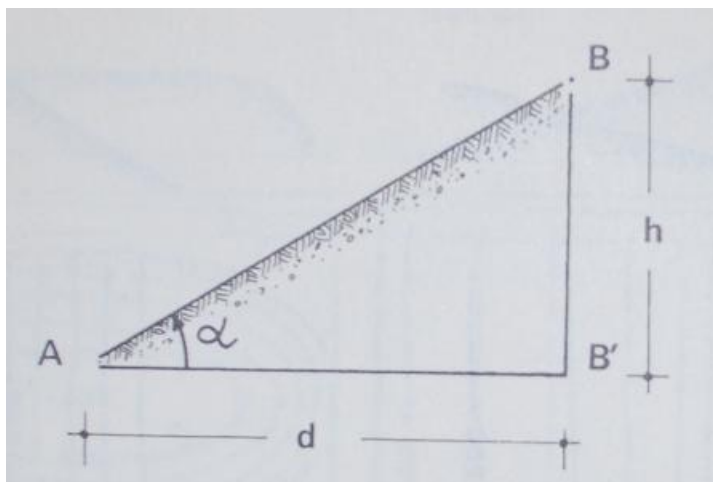
L'**angolo** è un concetto geometrico, trigonometrico, espresso in gradi sessagesimali (o radianti o gradi centesimali/millesimali).

Esempio: distanza $d = 60$ mt; dislivello $h = 30$ mt

$$\alpha = \arctan \frac{h}{d} = \arctan \frac{30}{60} = \arctan \frac{1}{2} = 26,56^\circ$$

La **pendenza** è il rapporto percentuale tra dislivello e distanza planimetrica tra due punti.

$$p = (h/d) * 100 = (30/60) * 100 = 50\%$$



Entrambi indicativi di quanto il terreno sia ripido, non sono tuttavia la stessa cosa.



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

In virtù di quanto detto, è valido stabilire una relazione univoca tra angolo e pendenza. Considerando solo alcuni valori notevoli possiamo completare una tabella del tipo:

$p[\%]$	$\alpha[^\circ]$	$p[\%]$	$\alpha[^\circ]$
0	0	70	35,0
10	5,7	80	38,7
20	11,3	90	42,0
30	16,7	100	45,0
40	21,8	150	56,3
50	26,6	1000	84,3
60	31,0	∞	90

Si osserva che pendenze del 100% non significano tratti “verticali” bensì pendii dove il guadagno di spazio verticale è pari al guadagno di spazio orizzontale, ovvero quando l'angolo è di 45°; angoli di 90° invece hanno pendenza...infinita!



➔ L'importanza di valutare la PENDENZA

Uno degli elementi fondamentali da considerare per il distacco di valanghe è la morfologia del terreno, ovvero la sua **pendenza**

Salvo casi eccezionali, il distacco di valanghe è possibile solo su pendii aventi **pendenza > 25-30 gradi** (parliamo di pendenza locale e non di quella media del pendio)

Ricordiamoci però che:

- Un pendio pianeggiante può essere reso pericoloso da un sovrastante ripido pendio
- Altri fattori contribuiscono a determinare il rischio di distacco (vento, esposizione, temperatura, dosso/valle, vegetazione e storico nivologico)
- Esiste un comodo strumento per valutare la pendenza su carta



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Esiste un comodo strumento per valutare la pendenza su carta





La **pendenza**, l'**esposizione** e la **tipologia dei pendii** su cui poggia la neve.

Salvo casi eccezionali, il distacco di valanghe a lastroni è possibile solo su pendii aventi pendenza superiore a **25-30 gradi** (tenere conto della pendenza massima, e non di quella media). **Ovviamente un pendio pianeggiante può essere reso pericoloso da un sovrastante ripido pendio.**

Occorre considerare anche l'**esposizione del pendio**, per la sua rilevanza riguardo alla temperatura (le zone ombreggiate tendono ad assestarsi più lentamente) e ai venti (i pendii al riparo dai venti dominanti possono facilmente presentare accumuli e lastroni).

Altrettanto importante è la **morfologia del terreno**, in quanto i dossi, i costoni e le creste sono generalmente più sicuri di conche, canali e avvallamenti. La conoscenza del terreno nelle sue condizioni estive è senz'altro utile: un ripido e uniforme pendio erboso è sicuramente più rischioso di una irregolare pietraia o di un versante ricco di vegetazione.



→ L'importanza di valutare la MORFOLOGIA DEL TERRENO

- ✓ Privilegiare costoni, dorsali, gobbe, creste
- ✓ Privilegiare pendii con protezioni naturali
- ✓ Evitare canaloni, avvallamenti, bacini
- ✓ Evitare pendii sottovento
- ✓ Evitare le zone di congiunzione
- ✓ Evitare i pendii sottostanti a pendii pericolosi

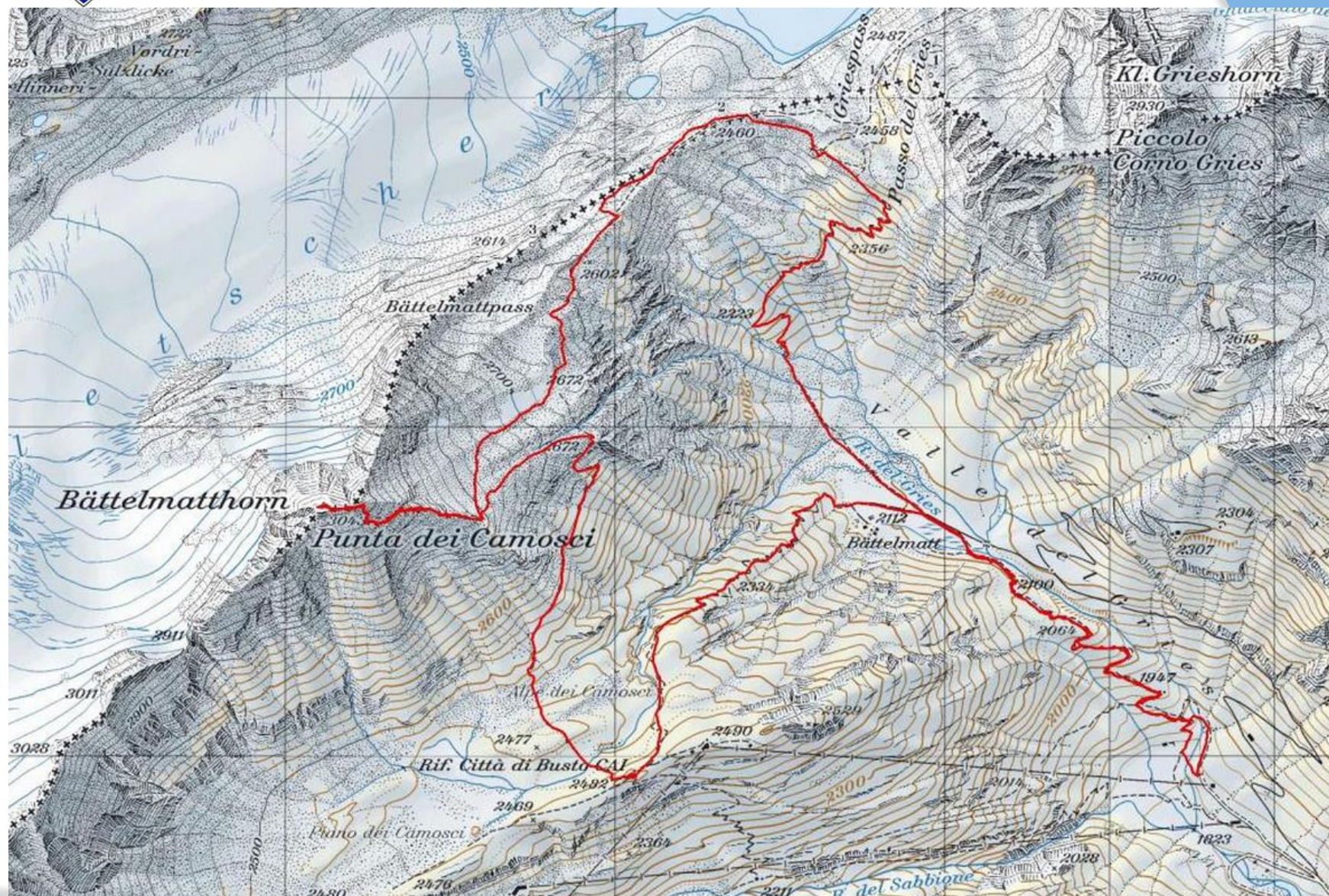
→ In fase di pianificazione

→ Durante la gita



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

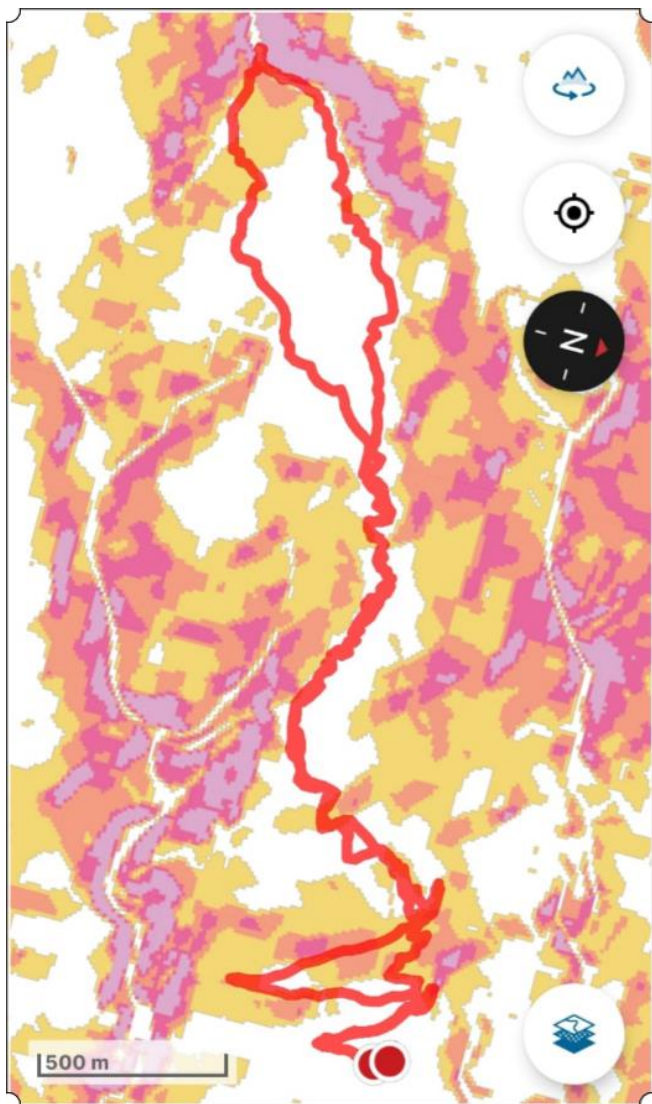
Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese





Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese



Layer pesato sulle pendenze:

Bianco = fino a 30 gradi

Giallo = dai 30 ai 35 gradi

Arancio = dai 35 ai 40 gradi

Fucsia = dai 40 ai 45 gradi

Viola = oltre 45 gradi



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese



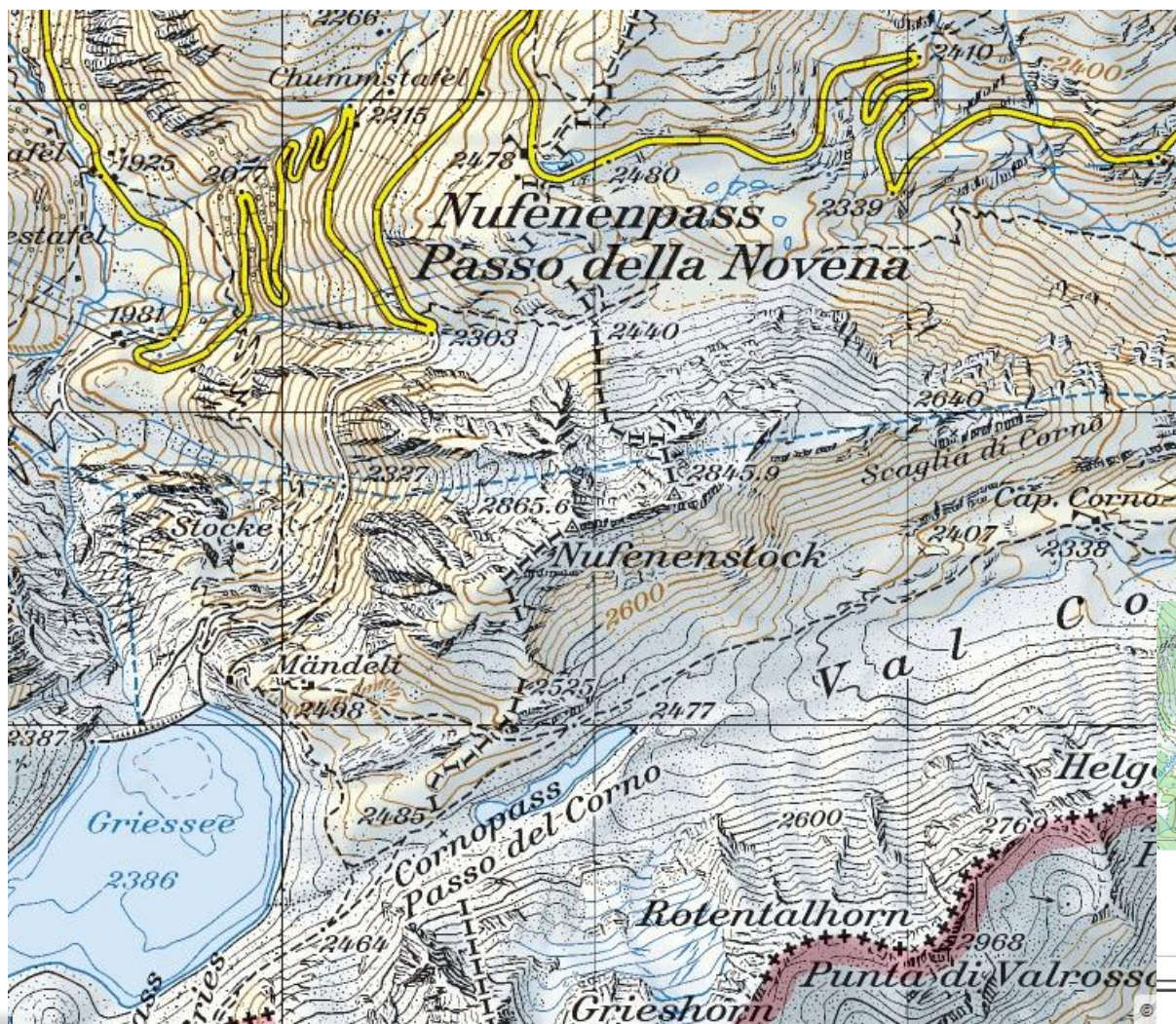
Layer topografico:
Lumeggiature, isoipse,
punti quotati, colori
indicativi di morfologia e
vegetazione



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Altri elementi della carta topografica



SEGNI CARTOGRAFICI

Reticolo chilometrico

Frecce d'impluvio

Punti trigonometrici

Scritture

SEGNI PER...

Convenzioni amministrative

Elementi reali opera dell'uomo:

Strade, sentieri

Edifici, murature

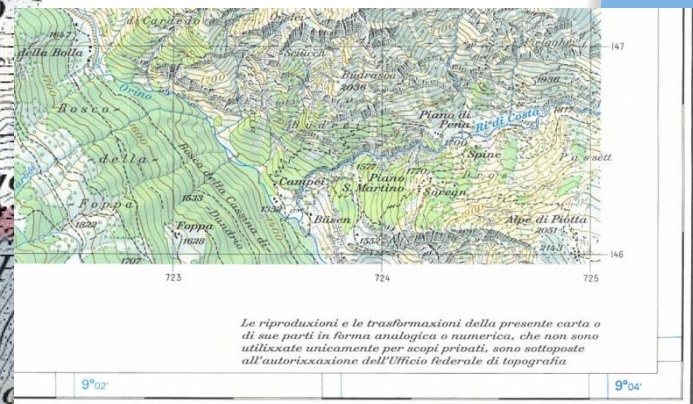
Dighe, ponti, moli

Funivie

Elettrodotti

Acquedotti

ecc.



Le riproduzioni e le trasformazioni della presente carta o di sue parti in forma analogica o numerica, che non sono utilizzate unicamente per scopi privati, sono sottoposte all'autorizzazione dell'Ufficio federale di topografia

© 2004, Ufficio federale di topografia 3084 Wabern



L'AZIMUT

In topografia, ci riferiremo all'azimut come la **distanza angolare** compresa tra la retta congiungente due punti e, convenzionalmente, la retta Nord-Sud.

Da ciò potremo dire che per noi azimut indica **una direzione** avendo convenzionalmente fissato uno dei due lati dell'angolo con la direzione Nord-Sud (convenzione).

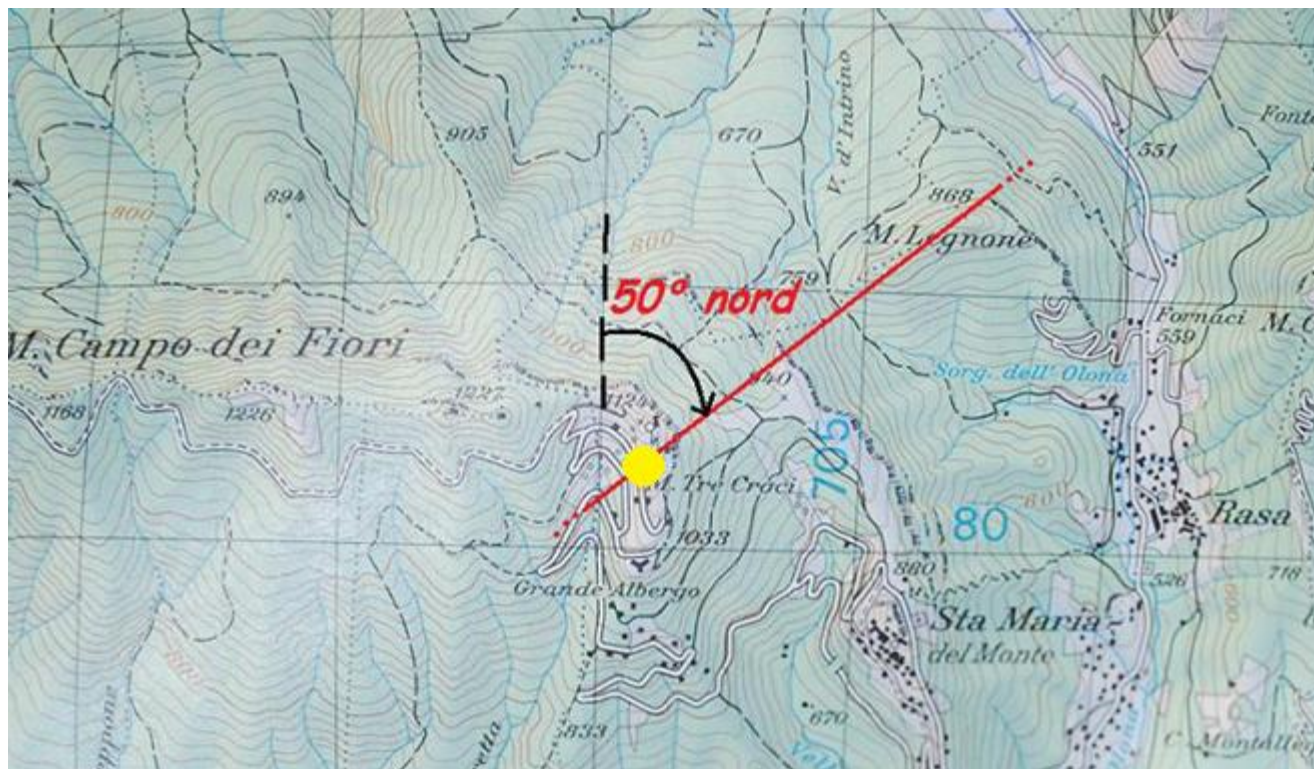
RICORDIAMOCI CHE:

Non si può parlare di azimut di un solo punto rispetto al Nord.



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese



Se ci troviamo al Campo dei Fiori, il monte Legnone si trova a 50° Nord.

E' chiaro ora come l'azimut sia una misura angolare dipendente necessariamente da due punti.



LE TECNICHE PRINCIPALI

Non si pretende in questa sede di imparare a usare queste tecniche, quanto piuttosto comprenderne vagamente il funzionamento teorico.

Prossime uscite: apprendimento sul campo delle stesse.

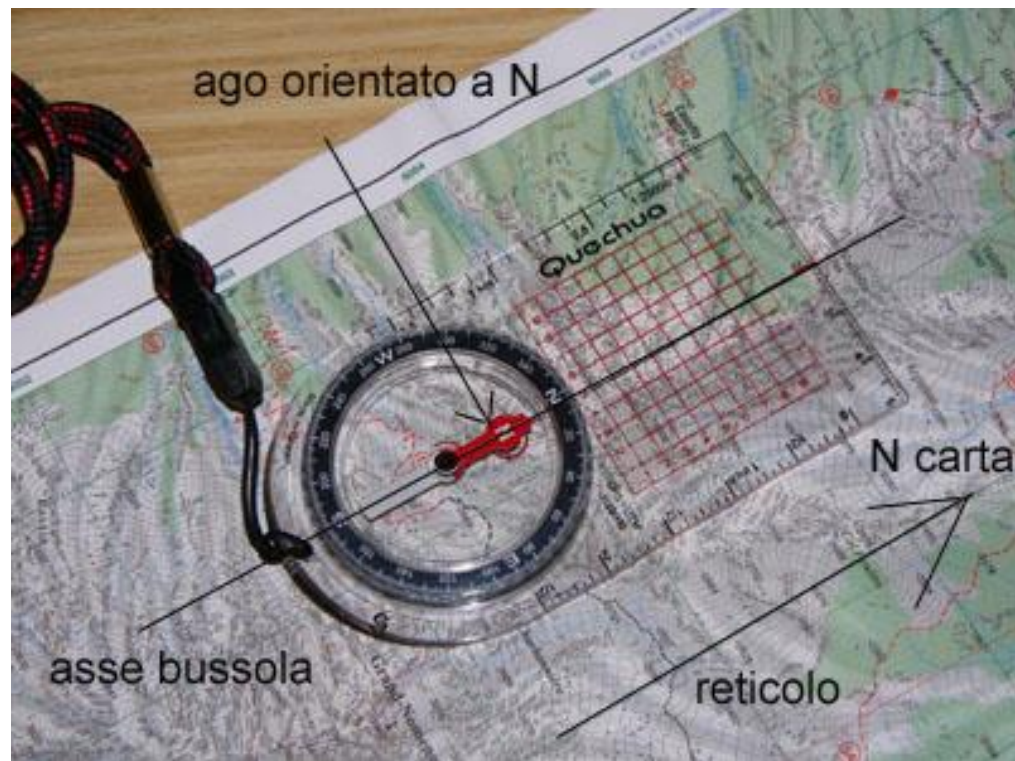




Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Orientamento della carta



L'ago a seguito di un corretto orientamento dovrà risultare:

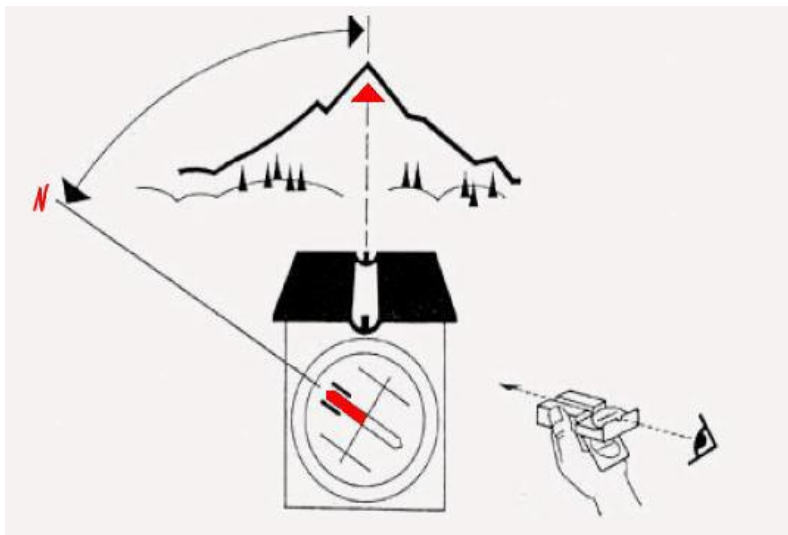
- ✓ **parallelo** alla carta (non al reticolo UTM);
- ✓ con l'**estremità rossa** rivolta **al Nord** della carta;
- ✓ ci si avvale dei **reticoli** incisi sulla bussola



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Dalla realtà alla carta



Consiste nel misurare, nella realtà, l'azimut di un oggetto (rispetto a dove ci troviamo) e riportare tale valore sulla carta.

Operazione ovviamente fattibile purché si sia in grado di individuare la propria posizione sulla carta.



Tale operazione è naturalmente più agevole qualora si disponga di una bussola da puntamento.



Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

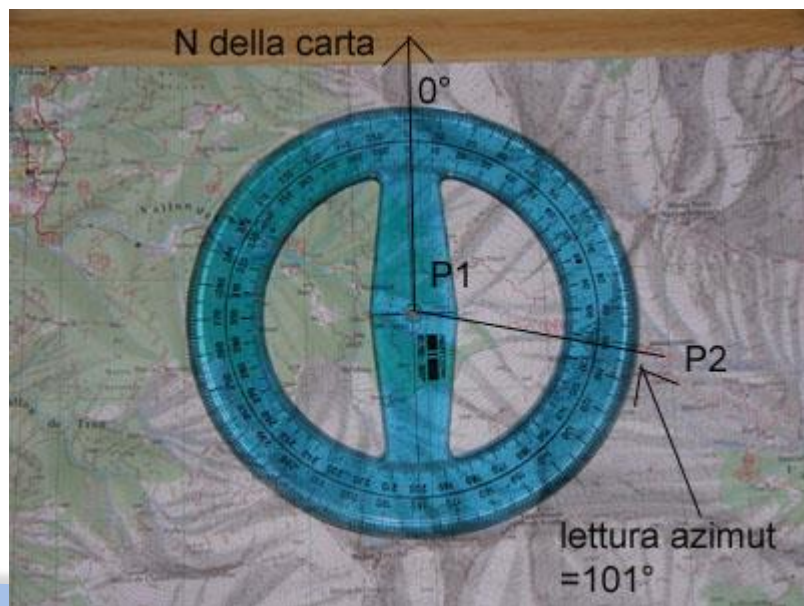
Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Dalla carta alla realtà

Il problema è il duale del precedente.

La rilevazione su carta degli angoli avviene mediante l'uso di goniometri o con la ghiera della bussola stessa. Nella realtà, ricercheremo l'angolo mediante l'uso della bussola.

Parimenti a prima, trattandosi di angoli, l'operazione è valida se si conosce la propria posizione su carta.

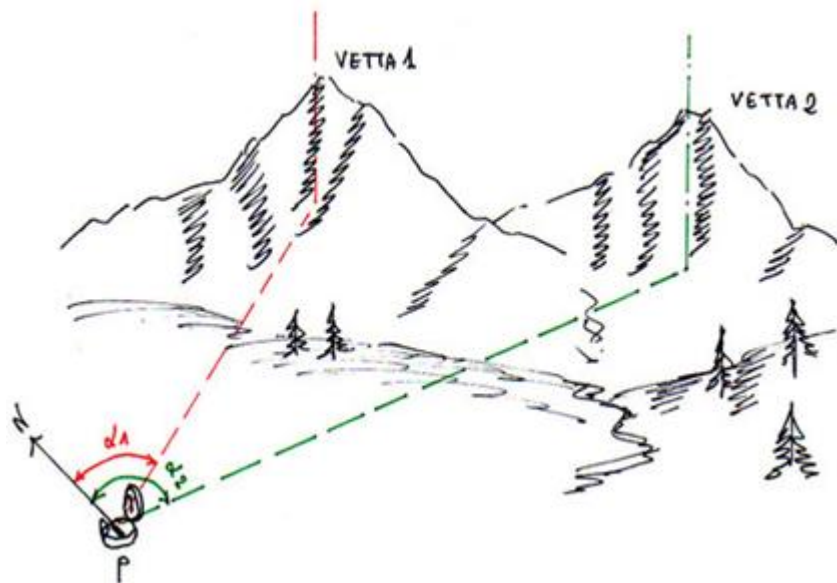




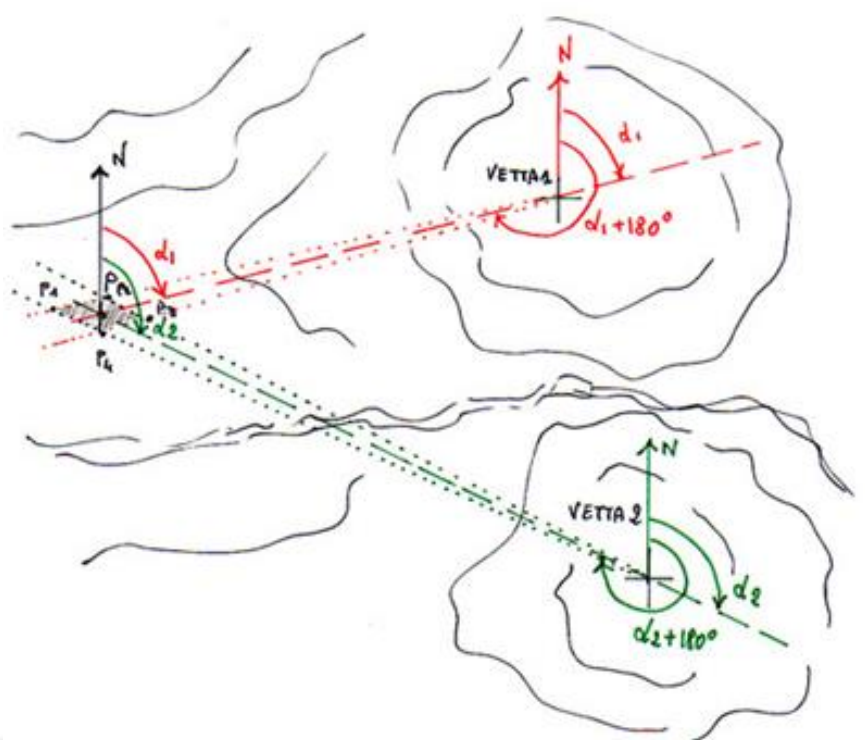
Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Determinazione del punto di stazione ➤ Con due azimut



1. Individuazione di due azimut nella realtà



2. Triangolazione con gli stessi su carta

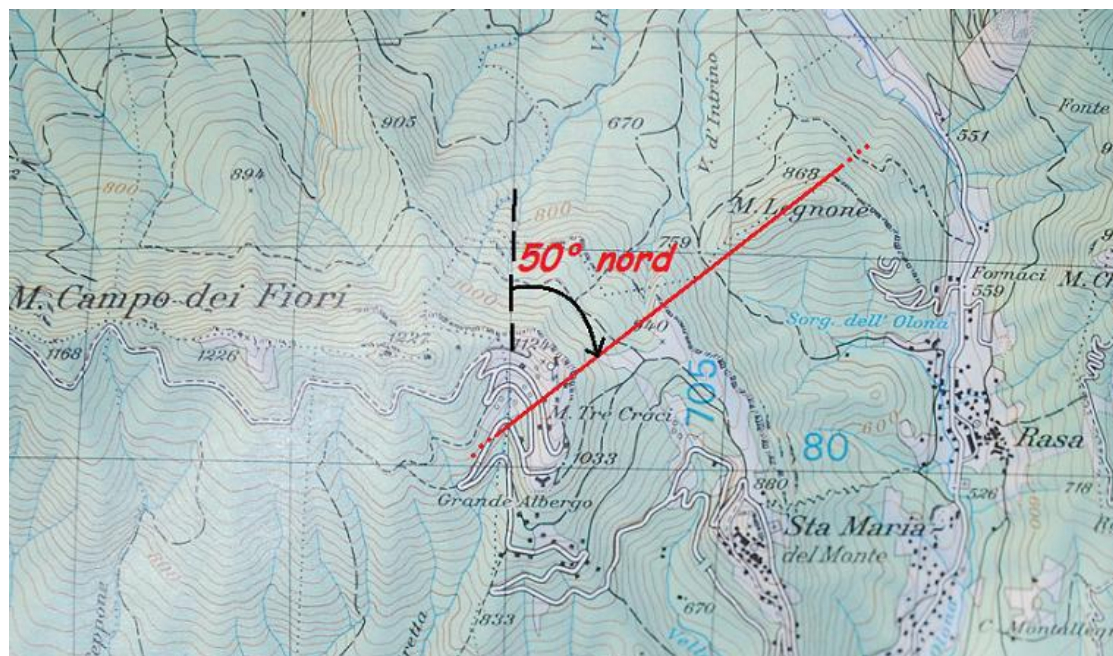


Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

Determinazione del punto di stazione ➤ Con un azimut e un sentiero;
➤ Con un azimut e una quota;

Il problema è analogo al precedente; tuttavia si evita la triangolazione con due azimut, utilizzandone solo uno e usando, come secondo riferimento per poter giungere a definire un punto, un sentiero noto o una quota nota su cui sappiamo di trovarci.



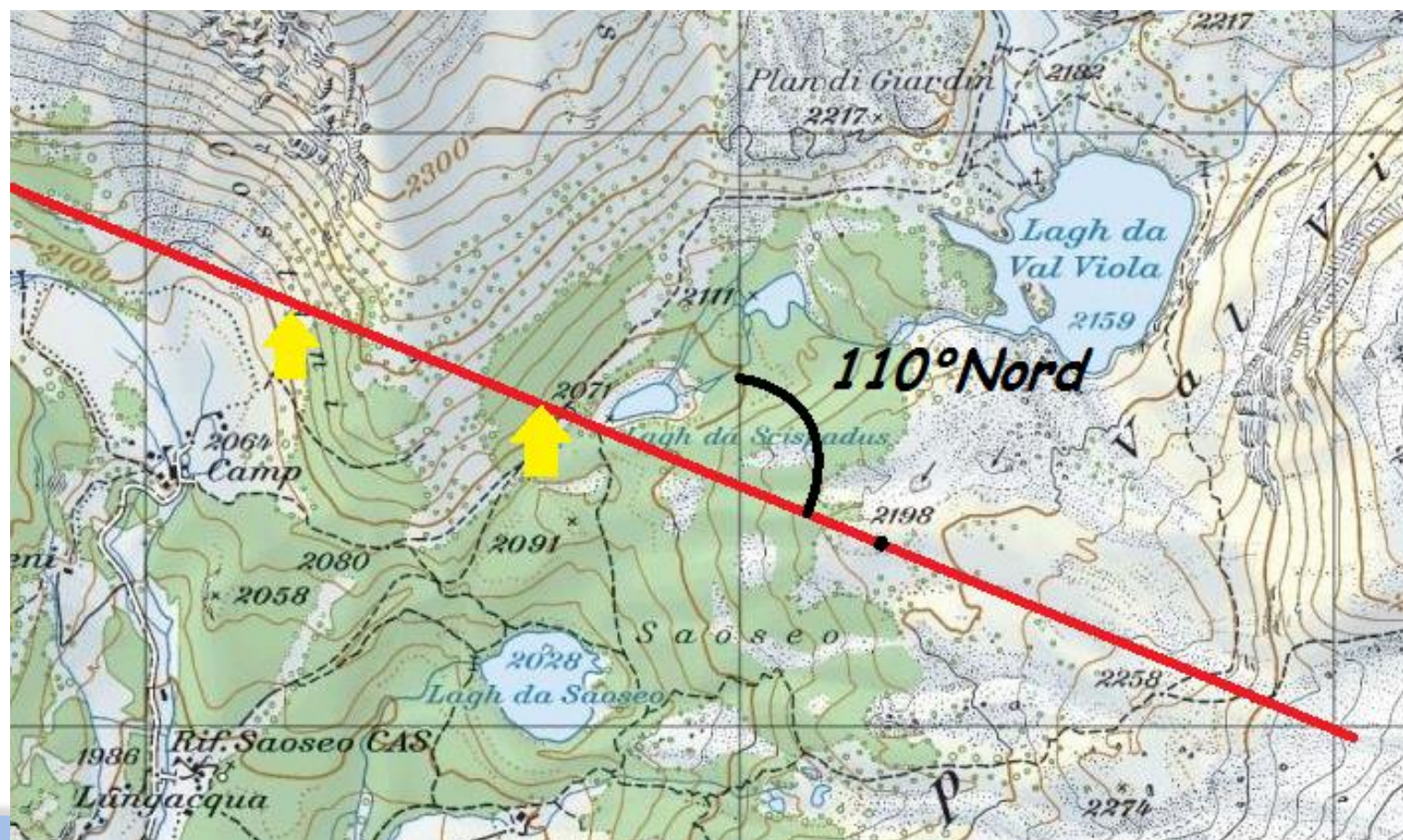


Topografia per l'Alpinismo e lo Scialpinismo

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo 'Remo e Renzo Minazzi' – CAI Varese

- Determinazione del punto di stazione ➤ Con un azimut e un sentiero;
➤ Con un azimut e una quota;

Prestiamo però attenzione, i risultati non saranno univoci con queste tecniche.



Topografia e Orientamento

Tecniche di orientamento in montagna

Scuola di Alpinismo e Sci Alpinismo
'Remo e Renzo Minazzi'

Anno 2016

Sezione CAI di VARESE
Via Speri della Chiesa Jemoli 12

www.caivarese.it

