

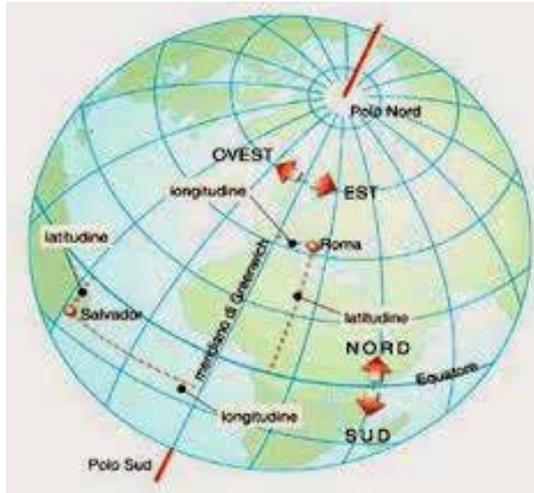


CLUB ALPINO ITALIANO
SEZIONE DI MANTOVA
COMMISSIONE ALPINISMO GIOVANILE

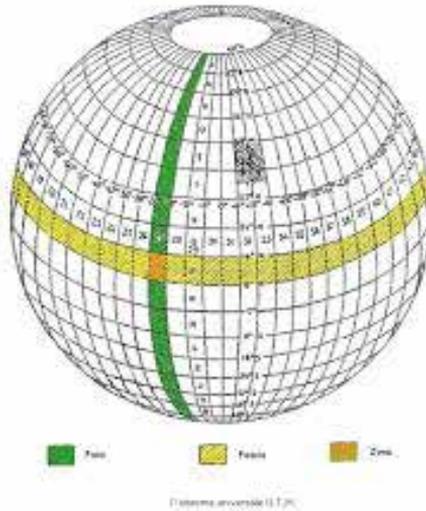


ORIENTAMENTO E TOPOGRAFIA

CORSO BASE PER RAGAZZI

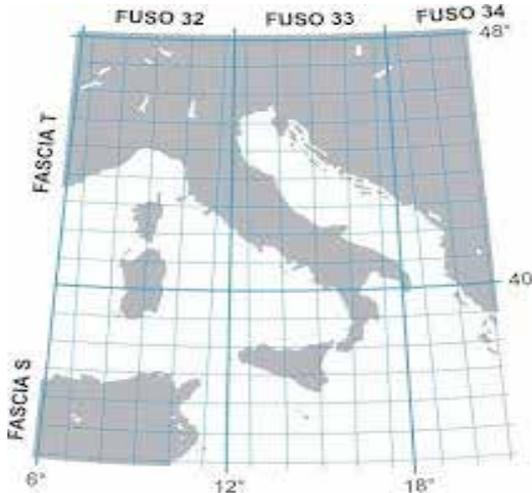


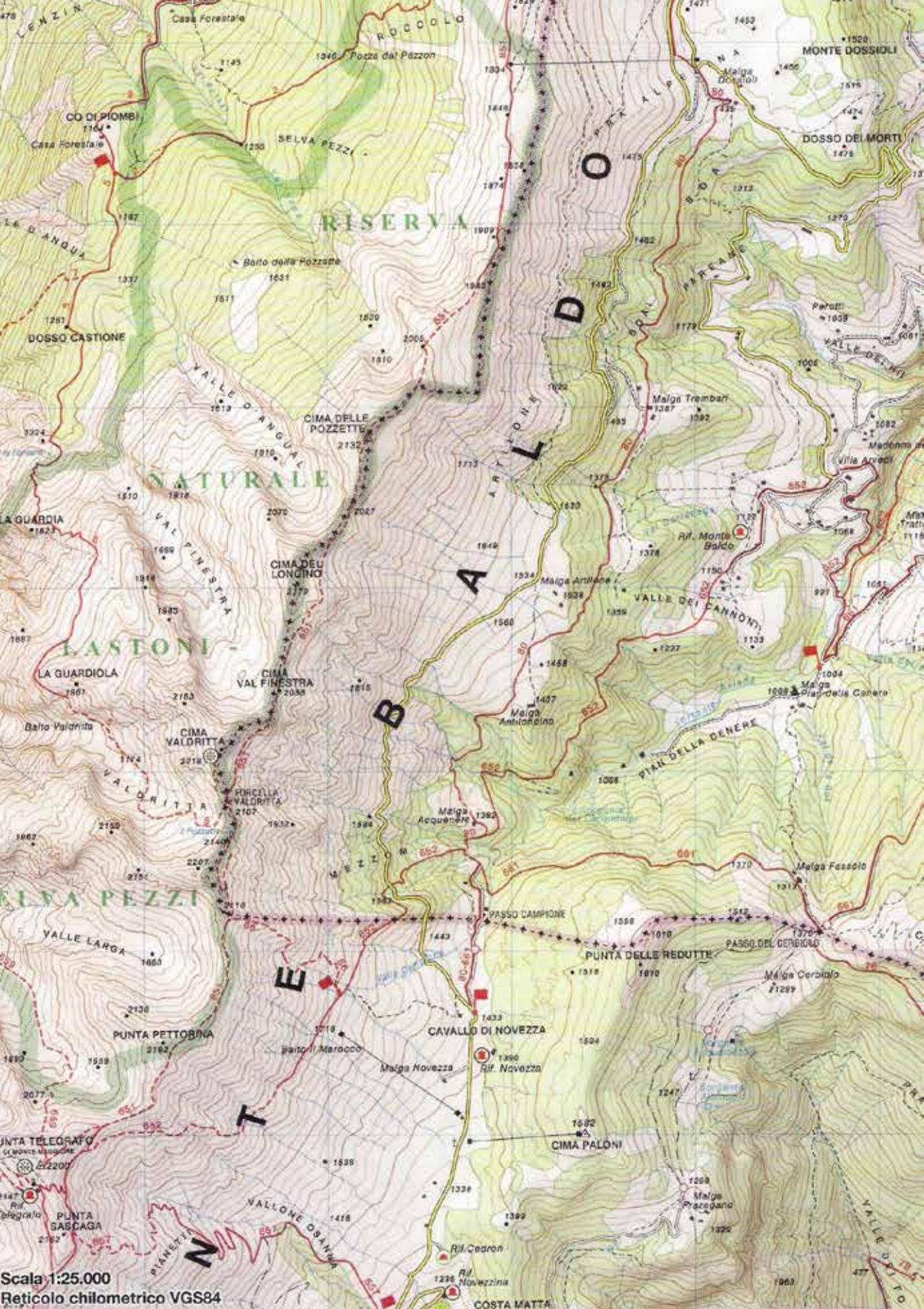
Sistema UTM
 Universal Transverse Mercator



60 fusi da 6°
 22 fasce da 8°

L'Italia è compresa tra i fusi 32 e 34 e tra le fasce T ed S
 oppure tra longitudine da 6° a 18° Est e tra latitudine 37° e 47° Nord





Scala 1:25.000
Reticolo chilometrico VGS84

LA CARTA TOPOGRAFICA

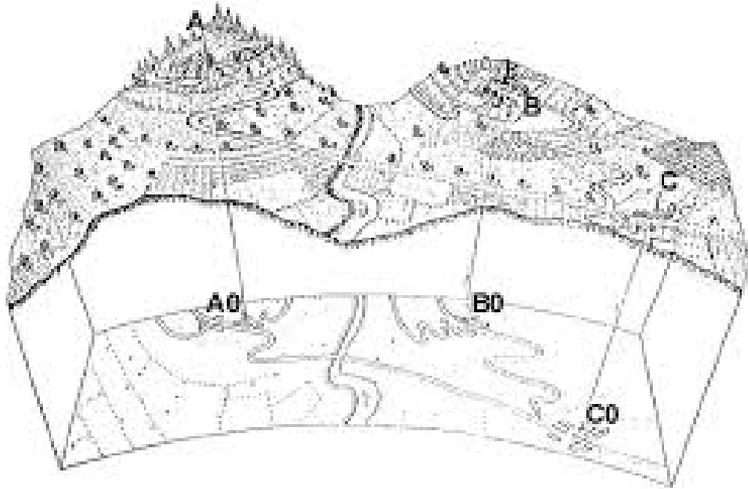
La carta è un **disegno**, composto di punti, linee e segni convenzionali che si trovano in rapporti di corrispondenza simili a quelli che hanno in realtà gli oggetti con essi rappresentati.

La carta è una rappresentazione **ridotta, approssimativa e simbolica** della superficie terrestre.

Ridotta perché non è possibile mantenere nella carta le distanze e le superfici reali, quindi bisogna che vengano ridotte mantenendo il rapporto stabilito tra le lunghezze sul disegno e le corrispondenti sul terreno. Questo rapporto prende il nome di "Scala" e garantisce la corretta rappresentazione delle proporzioni del terreno sulla carta.

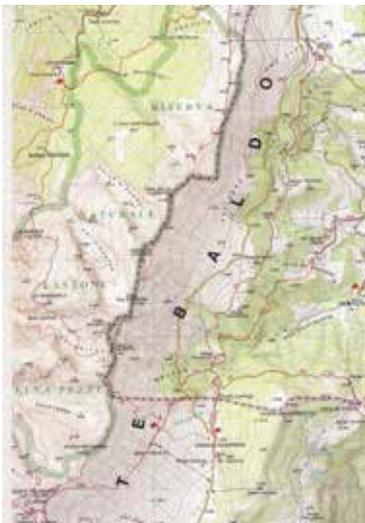
Approssimata perché, per quanto si prendano degli accorgimenti per ridurre al minimo le deformazioni conseguenti, si tratta pur sempre della riduzione in piano di una porzione di superficie curva come quella terrestre.

Simbolica perché per rappresentare i diversi oggetti geografici sulla carta si ricorre a dei simboli o a degli artifici per indicare strade, fiumi, ponti, confini, ecc..



ORIENTAMENTO DELLA CARTA

NORD



OVEST

EST

SUD

Se sulla carta non c'è nessuna indicazione l'orientamento è quello indicato nella figura a lato, cioè con il Nord in alto. Questa è la posizione convenzionale stabilita.

Se sulla carta è riportata l'indicazione del Nord allora si dovrà seguire quella indicazione (questo è molto raro).

LA SCALA DELLA CARTA

La scala è una delle caratteristiche più importanti della carta ed è data da rapporto tra la lunghezza misurata sulla carta e quella corrispondente misurata sul terreno. Essa è indicata da una frazione in cui il numeratore è 1 e il denominatore il numero delle volte che le distanze sono state ridotte sulla rappresentazione cartografica.

Scala Numerica:

Si chiama scala numerica e per comodità si scrive: 1:25.000. Questo significa che una distanza misurata sulla carta è uguale sul terreno a 25.000 volte la stessa unità di misura.

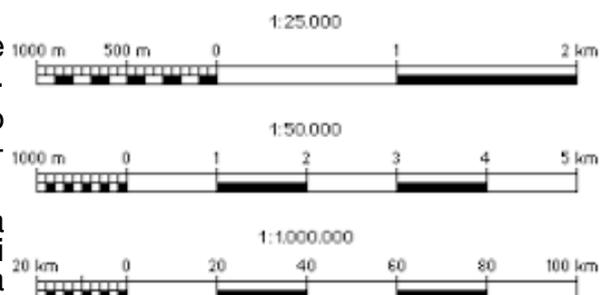
Misurando quindi 1 mm sulla carta si saprà che sul terreno quella stessa distanza è pari a 1 mm x 25.000 volte cioè 25.000 mm e cioè 25 m. Se fosse 1 cm sulla carta corrisponderebbero 250 m sul terreno e così via.

Scala Grafica

Sulle carte è riportata generalmente, oltre alla Scala Numerica anche la Scala Grafica.

Questa è costituita da un segmento diviso in punti corrispondenti a distanze sul terreno, generalmente in km.

Nelle carte a grande scala, la Scala Grafica è divisa in due parti: a destra dello zero vi sono le suddivisioni in km mentre a sinistra vi sono suddivisioni corrispondenti ai 50 o 100 metri.



Classificazione della Carta in base alla Scala

Il concetto di scala va ben al di là del semplice rapporto tra lunghezze, ma implica soprattutto il grado di dettaglio della stessa: più grande è la scala e più sarà dettagliata, potendo così descrivere particolari geografici piccoli e con forma più fedele al vero.

La carta è un prodotto complesso, risultante di una serie di attività: la scala è uno dei fattori che determina tutta l'impostazione del progetto. Dalla quota di ripresa aerea, il tipo di rete di inquadramento a terra fino alle tolleranze di precisione, tutto dipende dalla scala.

Progettare una carta alla scala 1:10.000 comporta, ad esempio eseguire riprese aeree a quote non superiori ai 5.000 m.

Il tutto si traduce poi in una più spinta rappresentazione del territorio: in una carta a grande scala, come può essere una carta tecnica 1:5.000, ogni particolare topografico può essere rappresentato a misura, e quindi farà meno uso di simboli e generalizzazioni.

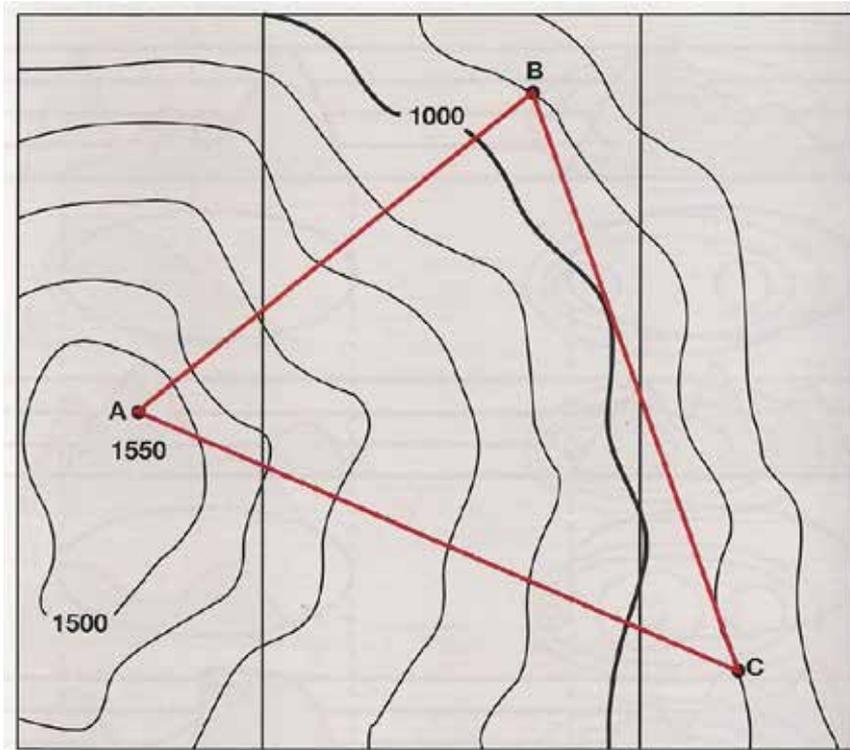
Tipo di carta	Scala	Area	Dettaglio	Esempio	Esempio Scala
Pianta	Grandissima	Piccolissima	Grandissimo	Città	1: 5.000
Topografica	Grande	Piccola	Grande	Escursionismo	1:25.000
Corografica	Media	Media	Medio	Regione	1:200.000
Geografica	Piccola	Grande	Piccolo	Nazione	1:1.000.000
Mappamondo	Piccolissima	Grandissima	Piccolissimo	Mondo	1:30.000.000

Verifica delle conoscenze

Prima prova sulle conoscenze.

Sapendo che le scale maggiormente utilizzate per l'escursionismo in montagna sono :

- 1:10.000 dove 1 cm su carta corrisponde a 100 m su terreno
- 1:25.000 dove 1 cm su carta corrisponde a 250 m su terreno
- 1:50.000 dove 1 cm su carta corrisponde a 500 m su terreno



osserva la cartina qui sopra e con i tuoi strumenti misura la distanza su carta dei vari tratti (AB, BC e CA) e riporta nella tabella sottostante le distanze planimetriche secondo le scale indicate:

Tratto	Scala 1:10.000	Scala 1:25.000	Scala 1:50.000
AB			
BC			
CA			

Rappresentazione del terreno

I vari particolari del territorio sono rappresentati sulle carte da segni convenzionali o simboli che devono ricondurre, con la massima chiarezza ad immediatezza possibili, all'idea e alle caratteristiche dell'elemento a cui si riferiscono.

I simboli di qualsiasi carta svolgono la doppia funzione di rappresentare la forma e la posizione dell'elemento in un contesto geografico che ha lo scopo di rappresentare il territorio nel modo più fedele possibile.

Ricordando che la carta è una riproduzione del terreno e dei fenomeni di antropizzazione, si possono individuare le seguenti tipologie di oggetti maggiormente significative ai fini dell'attività alpinistica ed escursionistica:

- elementi naturali come le forme di terreno, l'idrografia e la vegetazione
- elementi artificiali come la viabilità, gli edifici e altre strutture artificiali
- elementi amministrativi come la toponomastica e i limiti amministrativi

E' possibile effettuare anche una distinzione tra questi vari elementi in base al colore di rappresentazione:

- bistro/marrone/seppia/arancio/grigio per le forme del terreno
- azzurro/blu per l'idrografia
- verde per la vegetazione
- rosso/giallo per la viabilità
- nero per gli elementi di natura antropica, toponomastica e limiti amministrativi.

☞ Cedui	† Faggi
☞ Alberi da frutto	‡ Pioppi
☞ Olivri	♣ Abeti
☞ Quercie e olmi	† Pini
☞ Castagni	☞ Agrumi
‡ Larici	☞ Carrubi



CURVE DI LIVELLO



TRATTEGGIO



SFUMATURE O OMBREGGIATURE

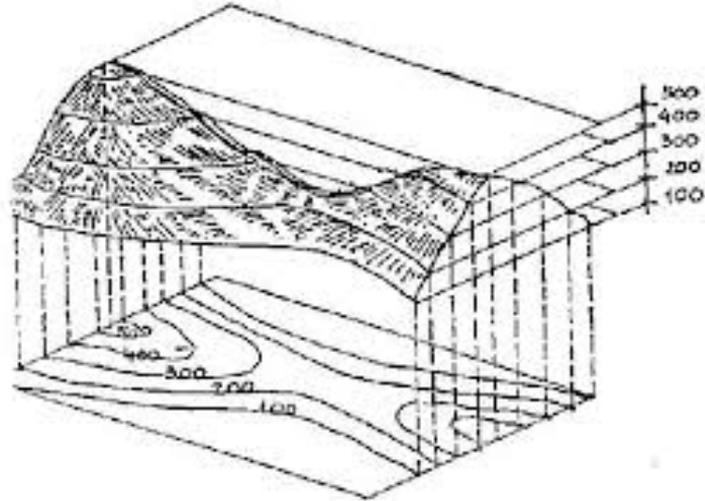
Forme di terreno

Le forme di terreno sono rappresentate da speciale simbologia. Tra queste i più importanti usati sono i punti o triangoli per i punti quotati, le curve di livello (isoipse) per le linee quotate, il tratto forte o tratteggio a spina di pesce per gli spartiacque, lo sfumo per i versanti, il tratteggio per le scarpate (barbette), il tratteggio artistico per le pareti rocciose, la puntinatura per i ghiaioni e pietraie, ecc.

Curve di Livello

Le curve di livello, che vengono utilizzate oltre che per consentire l'individuazione della quota dei punti, anche per trasferire sulla carta la dimensione della profondità, sono disegnate in tre diversi modi, a seconda dell'importanza, e si definiscono come:

- **direttrici:** rappresentate in grassetto e riferibili a quote intere (100 m, 200 m, e così via)
- **intermedie:** rappresentate con tratto più sottile rispetto alle direttrici e basate sull'intervallo di equidistanza adottato dalla carta (20 m, 25 m, 50 m, da verificare sulla carta)
- **ausiliarie:** rappresentate a tratteggio, con intervalli inferiori a quelli delle intermedie utilizzate per situazioni morfologiche particolari (altipiani, versanti con basse pendenze, ecc.).



Idrografia

Tutto ciò che riguarda le acque è disegnato in colore azzurro, talvolta rinforzato lungo i bordi con il blu, al fine di enfatizzare gli elementi rappresentati. In tale gruppo di simboli si trovano: i corsi d'acqua, gli specchi d'acqua, le emergenze d'acqua (sorgenti, pozzi), le opere artificiali per la gestione delle acque (acquedotti, condotte forzate, ecc.) e gli elementi morfologici quali i ghiacciai.

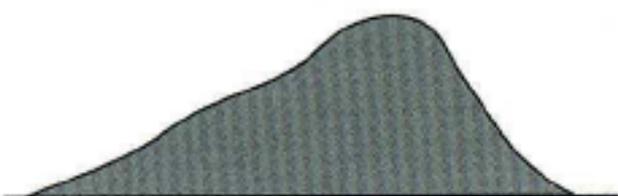
In particolare i ghiacciai sono raffigurati mediante campitura azzurro chiaro (quasi bianco) e curve di livello in blu (queste curve di livello sono basate sulla superficie del ghiacciaio al momento del rilievo aerofotogrammetrico) che con il tempo variano.

Vegetazione

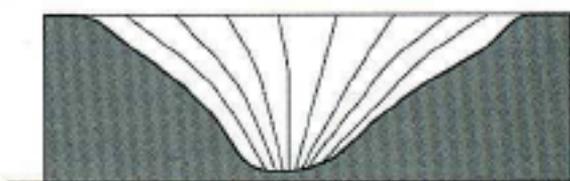
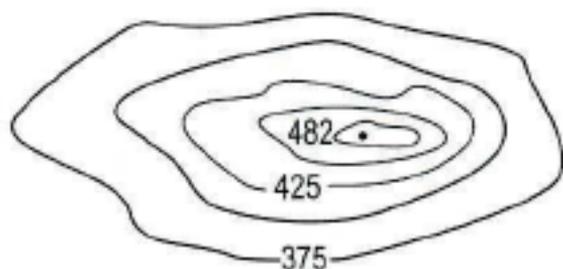
Una carta dovrebbe fornire molte indicazioni riguardanti la vegetazione, sia naturale che agricola, specialmente per la tipologia delle specie legnose presenti. Conoscere le caratteristiche della vegetazione è di estrema utilità per chi frequenta il territorio: la presenza di una faggeta fitta, in piena estate, potrebbe rappresentare un ostacolo serio per l'escursionista, magari facilmente aggirabile che attraversabile. Analogamente, la presenza di una mugheta, lungo un versante coperto di neve, può rappresentare un elemento di allarme per lo scialpinista che deve attraversare o risalire un pendio.

Purtroppo, la maggior parte delle carte, prodotte da istituti cartografici privati, non contiene differenziazioni di tale natura.

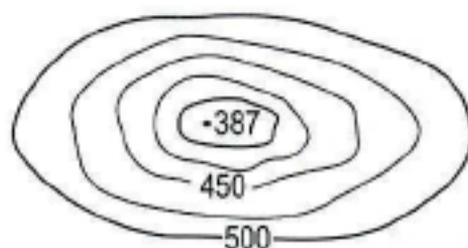
Simbologia dei terreni



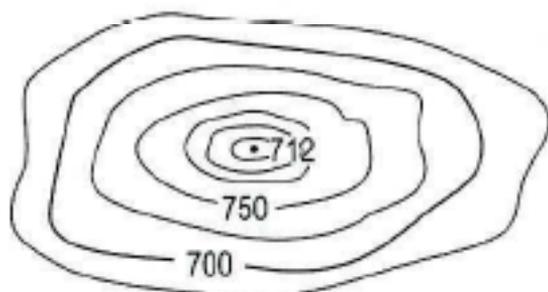
altura



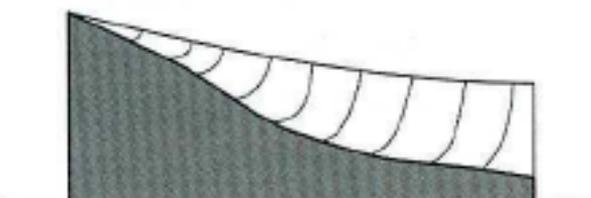
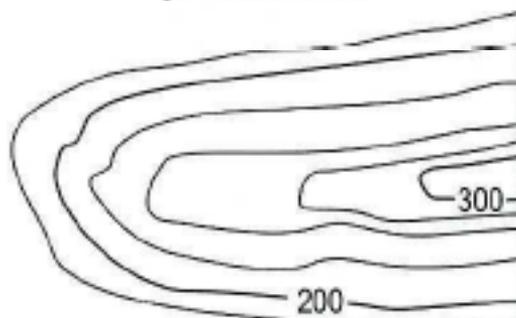
depressione



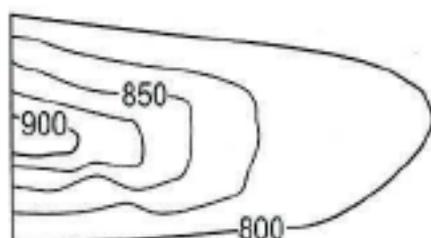
depressione su altura



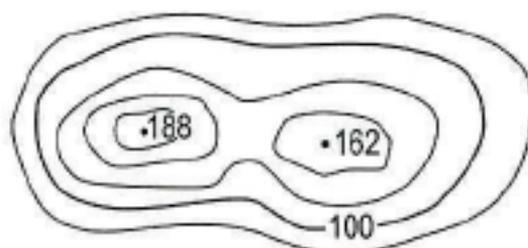
promontorio



avvallamento



sella o valico



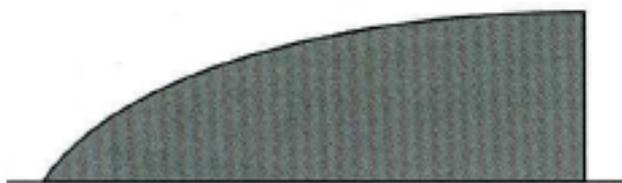
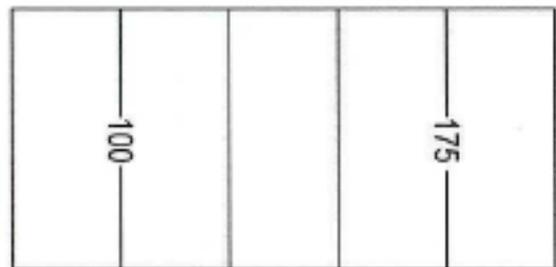
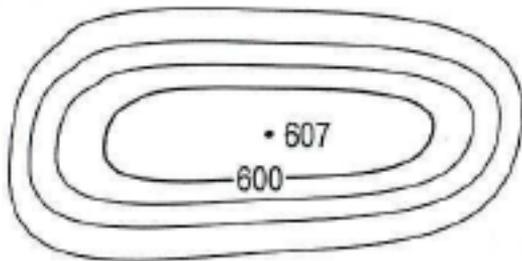
Simbologia dei pendii



altopiano



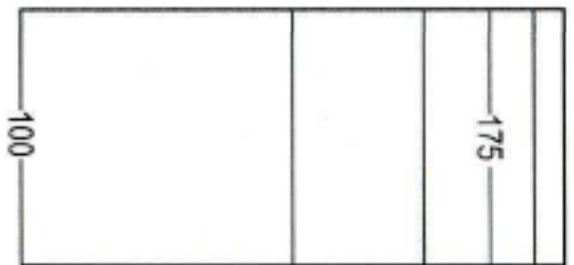
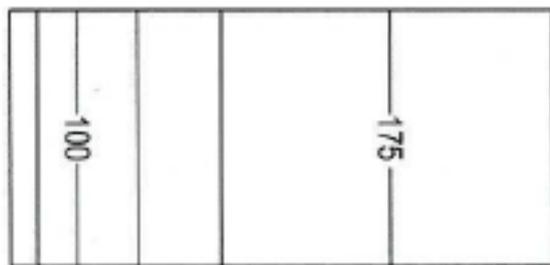
pendio a pendenza costante



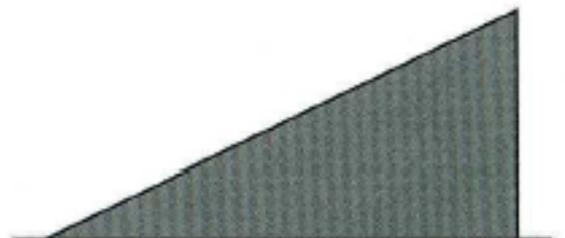
pendio convesso



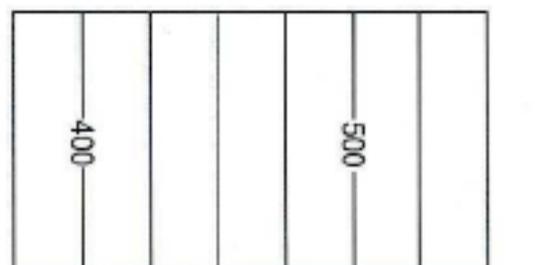
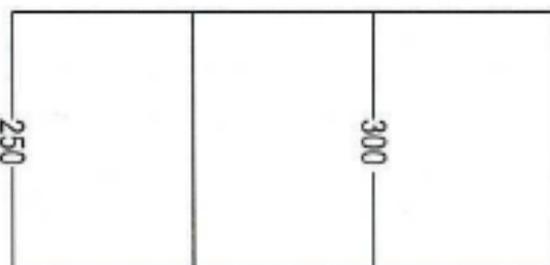
pendio concavo



pendio dolce



pendio ripido

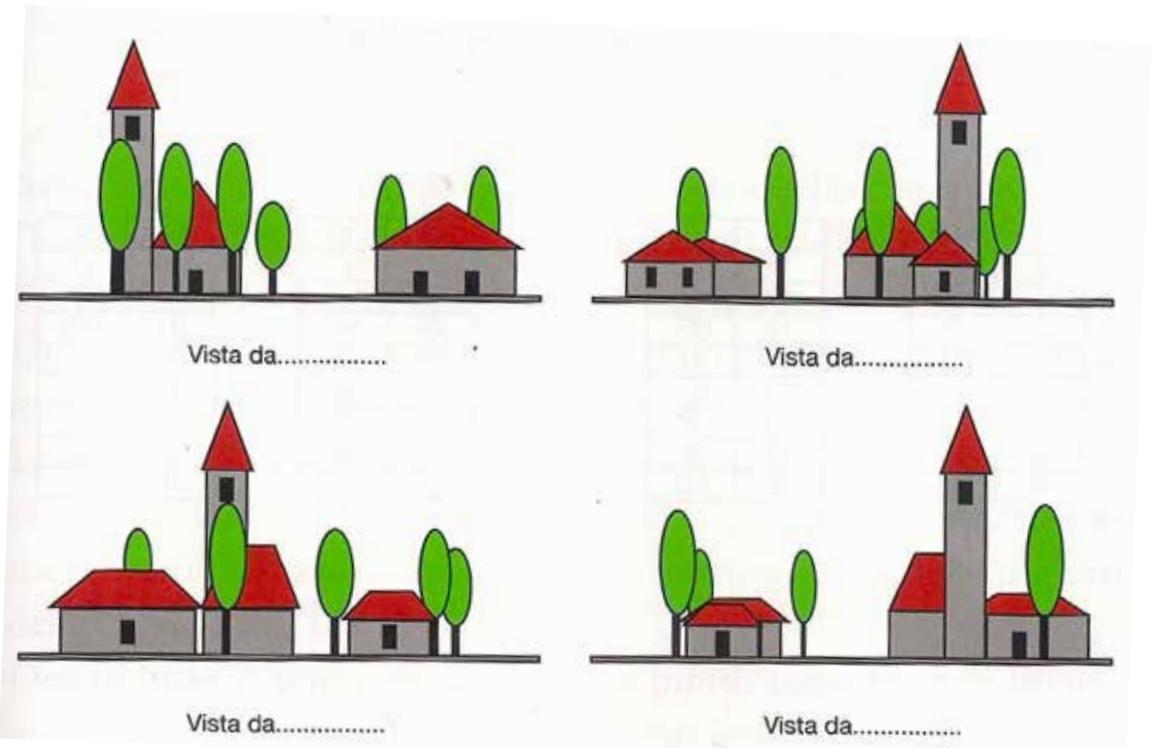
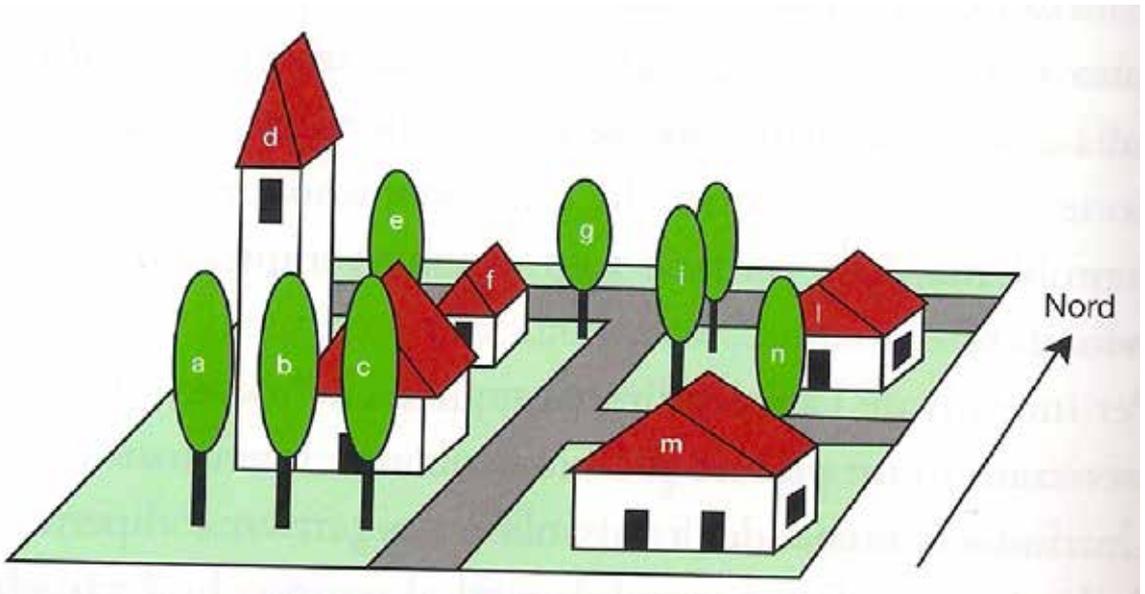


Verifica delle conoscenze

Seconda prova sulle conoscenze.

Osserva bene questo disegno in prospettiva. Hai notato che c'è l'indicazione del Nord. Bene ora prova a fare quanto richiesto nei due punti sotto indicati.

1. Indica la corrispondenza tra la prospettiva (alto) e la visuale che si avrebbe da ciascun punto cardinale (basso).
- Associa a ciascun particolare, riportato sulla visuale, la corrispondente lettera indicata in prospettiva.

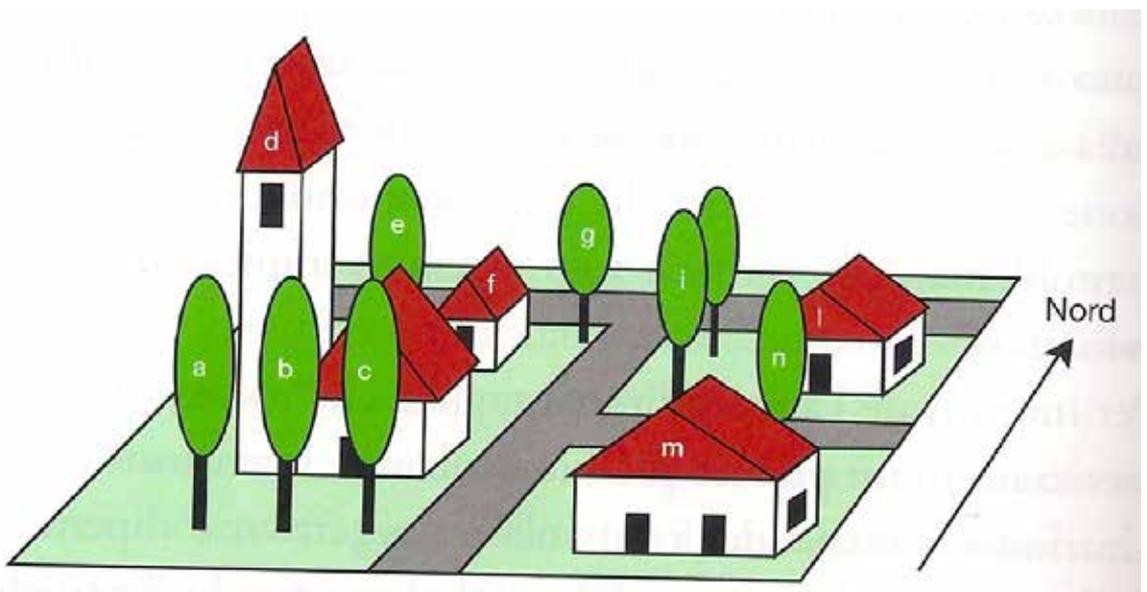
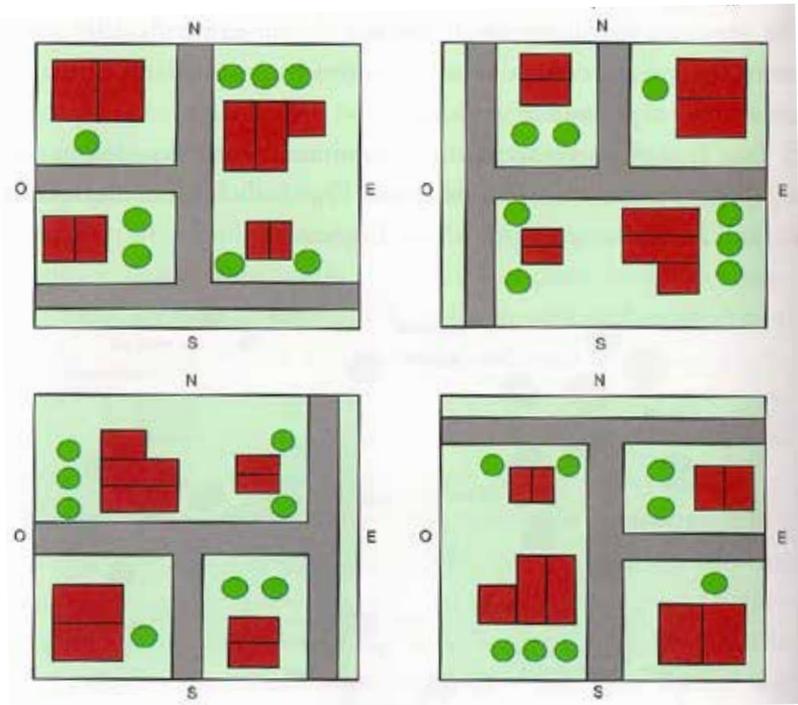


Verifica delle conoscenze

Terza prova sulle conoscenze.

Osserva bene queste quattro carte. Bene ora prova a fare quanto richiesto nei due punti sotto indicati.

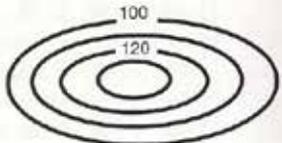
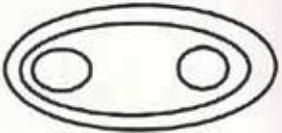
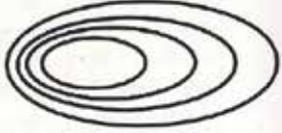
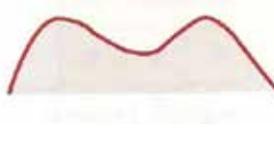
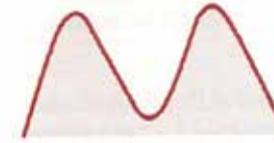
1. Quale di queste 4 carte (rappresentazioni) rappresenta la figura in prospettiva in basso?
2. Associa a ciascun particolare, riportato sulla mappa scelta, la corrispondente lettera indicata in prospettiva.



Verifica delle conoscenze

Quarta prova sulle conoscenze.

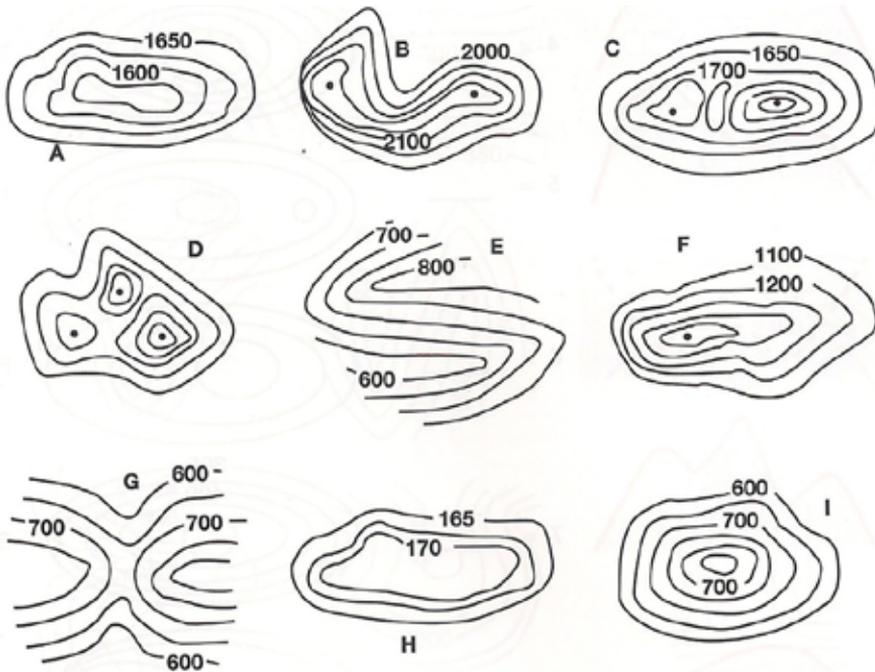
Osserva bene questi disegni. Rappresentano dei profili e delle mappe (carte)
Bene ora associa ogni mappa (indicata con la lettera) al giusto profilo (indicato con il numero).

	1 = _____		A
	2 = _____		B
	3 = _____		C
	4 = _____		D
	5 = _____		E
	6 = _____		F
	7 = _____		G
	8 = _____		H

Verifica delle conoscenze

Quinta prova sulle conoscenze.

Osserva bene queste mappe (carte). Bene ora prova ad associare ad ogni descrizione la corrispondente mappa (indicata dalla lettera). Nota bene che alcune definizioni possono essere associate a più mappe, altre a nessuna.



- 1) Monte con versante ovest più ripido rispetto a quello est
- 2) Cratere vulcanico
- 3) Valle a nord e dorsale a sud
- 4) Depressione
- 5) Monte con versante est più dolce rispetto a quello ovest
- 6) Cima a nord a quota intermedia rispetto alle altre
- 7) Dorsale a nord e valle a sud
- 8) Altipiano
- 9) Cima ad est più alta rispetto a quella ad ovest
- 10) Passo o valico in direzione nord - sud
- 11) Tratto verticale
- 12) Passo o valico in direzione est - ovest
- 13) Pendenza massima (=100%) a ovest
- 14) Cime alla stessa quota

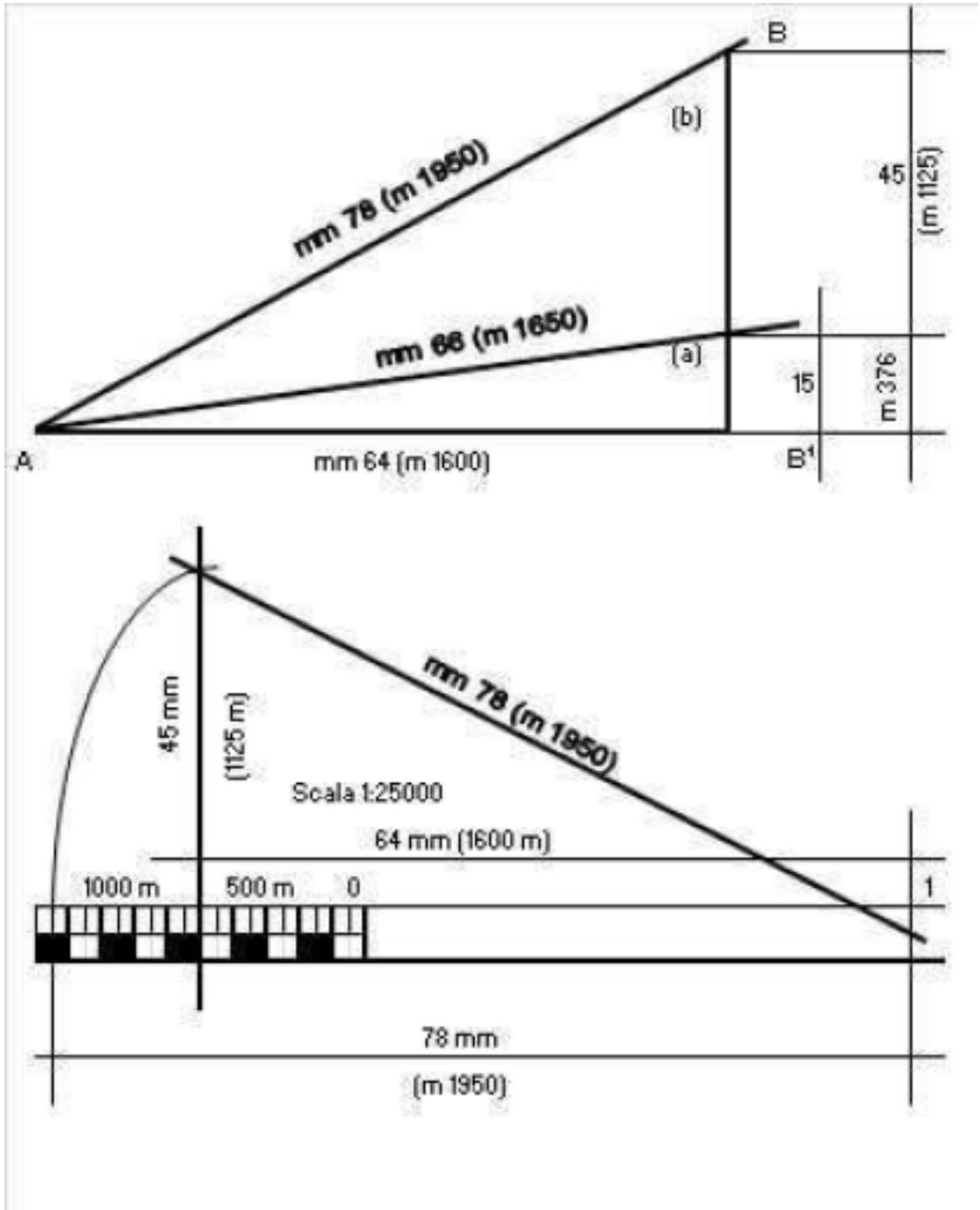
1 =	
2 =	
3 =	
4 =	
5 =	
6 =	
7 =	
8 =	
9 =	
10 =	
11 =	
12 =	
13 =	
14 =	

Distanza planimetrica e distanza reale

Le distanze che misuriamo sulla carta, tenendo conto della scala, rappresentano le distanze planimetriche che non sono esattamente le distanze reali che troveremo sul terreno.

Infatti sulla carta non stiamo misurando il dislivello, cioè la distanza in salita e/o in discesa che esiste nella realtà rispetto al piano.

Per trovare la distanza reale si ricorre al Teorema di Pitagora che dice: *in un triangolo rettangolo la somma delle aree dei due quadrati costruiti sui cateti è uguale all'area del quadrato costruito sull'ipotenusa.*

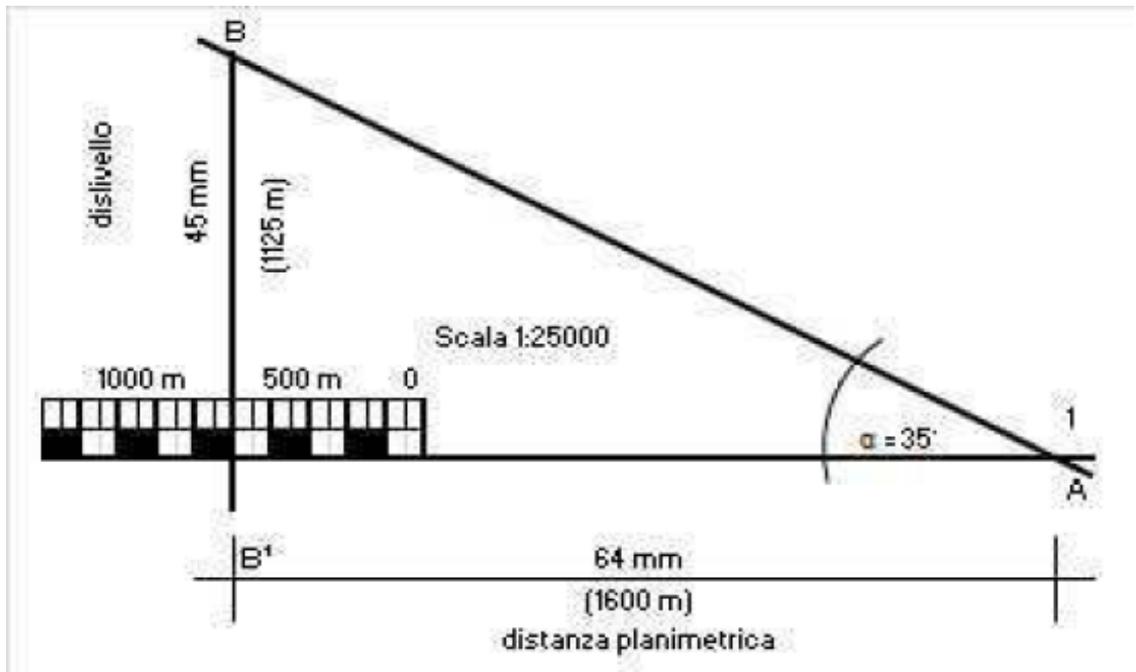


Pendenza e inclinazione

La valutazione della pendenza a partire dalle curve di livello si ottiene con semplici operazioni:

Inclinazione (valutazione in gradi) - Si costruisce graficamente un triangolo rettangolo $AB1B$ in cui il cateto $AB1$ rappresenta in scala la distanza planimetrica e il cateto $B1B$ il dislivello misurato sulla carta tra i punti A e B. Con il goniometro si misura l'angolo $B1AB$, che rappresenta l'inclinazione in gradi del pendio considerato.

Pendenza (valutazione in %) - In questo caso la pendenza è espressa dal rapporto tra il dislivello ($B1B$) e la distanza planimetrica ($B1A$) moltiplicato per 100.



inclinazione (gradi)	Pendenza (%)	inclinazione (gradi)	Pendenza (%)
0	0	50	119,2
10	17,6	55	142,8
15	26,8	60	173,2
20	36,4	65	214,5
25	46,6	70	274,7
30	57,7	75	373,2
35	70	80	567,1
40	83,9	85	1143,0
45	100	90	infinito

La posizione e l'azimut

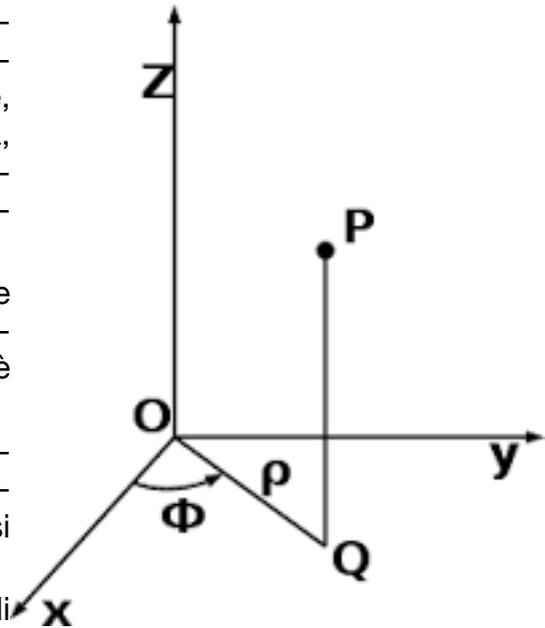
L'orientamento in territori poco conosciuti è alla base di ogni attività di montagna, come di qualunque viaggio o spedizione esplorativi in qualsiasi parte del mondo.

Sapersi orientare significa conoscere la propria posizione, essere capaci di proseguire il cammino anche al sopraggiungere della nebbia o della notte e, comunque, riuscire sempre a raggiungere la meta, sia essa quella finale progettata a tavolino che quella di ripiego in caso di rinuncia e/o modifica dell'escursione.

In un sistema di riferimento Cartesiano la posizione di un punto nello spazio è data dalle sue tre coordinate cartesiane x , y , z in cui convenzionalmente z è la quota.

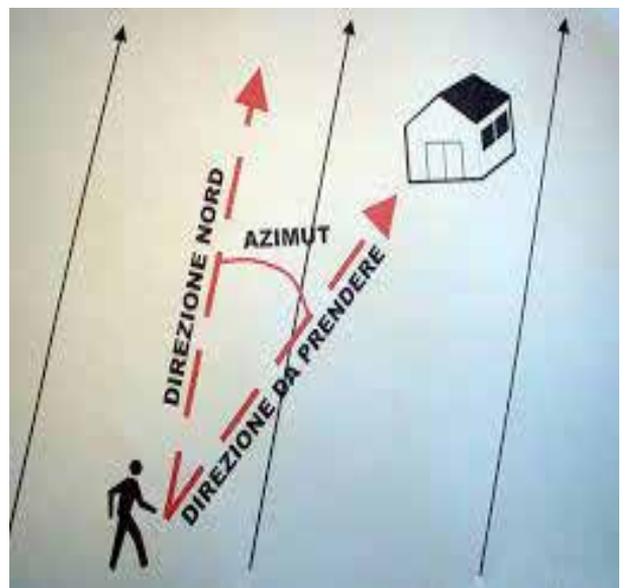
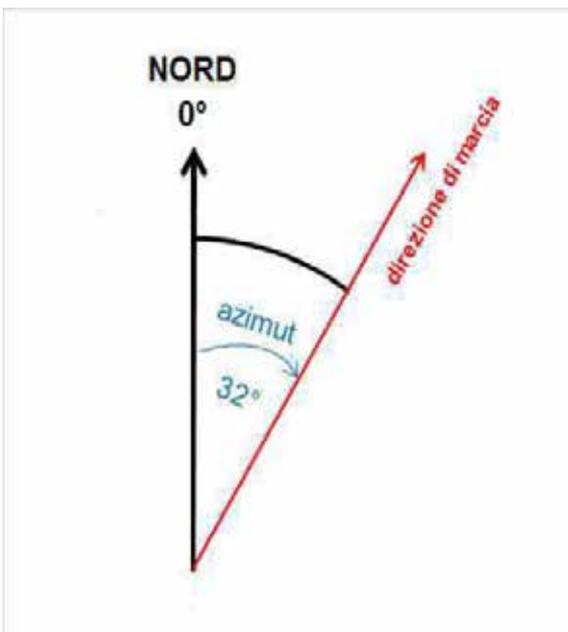
La maggior parte dei metodi strumentali per la determinazione della posizione sia su un piano (coordinate x , y) che nello spazio (coordinate x , y , z) si basa sul concetto di intersezione.

Le intersezioni sono operazioni che permettono di determinare la posizione di un punto basandosi su un certo numero di altri punti le cui coordinate siano note.



Azimut

Si dice Azimut di un certo oggetto preso come riferimento e rappresentato da un punto P, l'angolo tra la direzione del nord della bussola e quella dell'oggetto, misurato in senso orario (0 del goniometro sul Nord e senso crescente della gradazione verso destra).



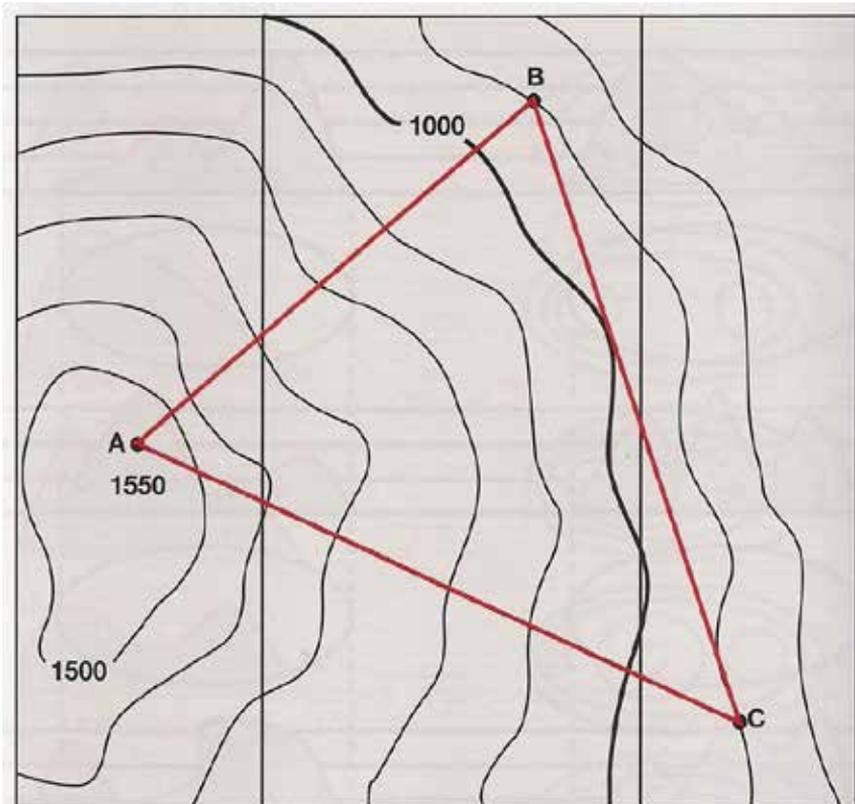
Verifica delle conoscenze

Sesta prova sulle conoscenze.

Siamo pronti ad andare da A verso B, oppure verso C, oppure da B ritornare da A ma come fare se non c'è un sentiero già tracciato?

Ce lo dicono insieme la bussola e la carta.

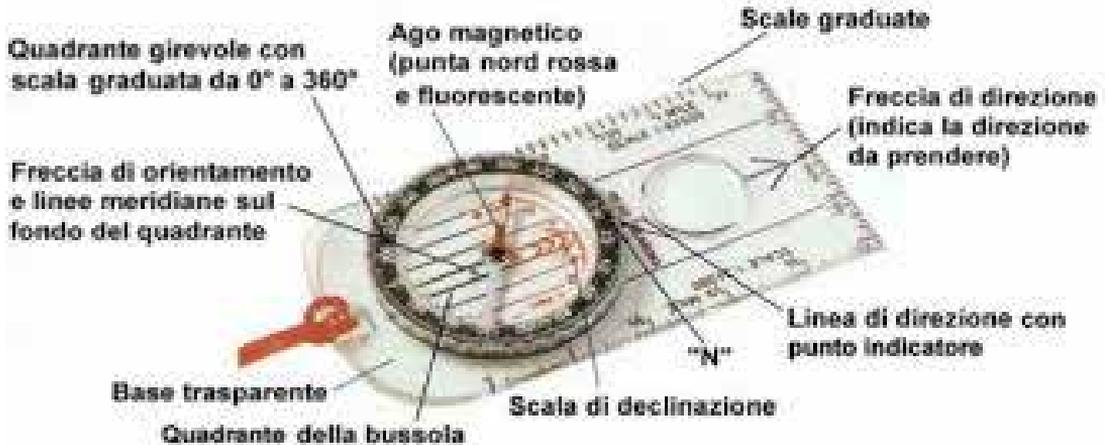
La bussola ci permette di sapere in quale direzione è il punto B rispetto al Nord (Azimut), la carta ci indica la posizione del punto B.



Tratto	Azimut	Dislivello	Distanza Reale 1:25.000
AB			
BC			
CA			

La Bussola

La bussola è uno strumento fondamentale per orientarsi in qualsiasi condizione di tempo e di visibilità.



Come abbiamo già accennato qualsiasi bussola permette di determinare direttamente:

- la direzione che unisce la nostra posizione al nord magnetico
- l'azimut tra questa direzione e quella di qualsiasi oggetto noto preso come riferimento.

Orientarsi verso il nord e determinare i punti cardinali

- Ruotare la cassa della bussola mediante la ghiera zigrinata fino a fare coincidere la freccia di orientamento disegnata sul fondo con la linea di mira disegnata sulla placca (sulla scala graduata si leggerà N o 0 o 360°).
- Tenere la bussola orizzontale con la linea di mira puntata davanti a sé.
- Girare su se stessi fino a fare coincidere la punta dell'ago che indica il nord con la punta della freccia di orientamento disegnata sul fondo.
- Così il Nord sarà davanti a noi (saremo orientati verso nord), il sud dietro di noi, l'est alla nostra destra e l'ovest alla nostra sinistra.

Orientare la mappa

Orientare la mappa (carta) significa sovrapporla idealmente alla porzione di territorio che rappresenta, in modo che le posizioni relative degli oggetti in essa rappresentati corrispondano a quelle reali e la lettura del territorio risulti più semplice. Per ottenere questo risultato è sufficiente allineare il nord della carta con quello della bussola:

- Ruotare la cassa della bussola mediante la ghiera zigrinata fino a fare coincidere la freccia di orientamento disegnata sul fondo con la linea di mira disegnata sulla placca (sulla scala graduata si leggerà N o 0 o 360°).
- Sovrapporre la bussola alla mappa con la linea di mira verso il nord (parte superiore della carta) ed il lato rettilineo parallelo ad essa sovrapposto ad un meridiano qualsiasi.

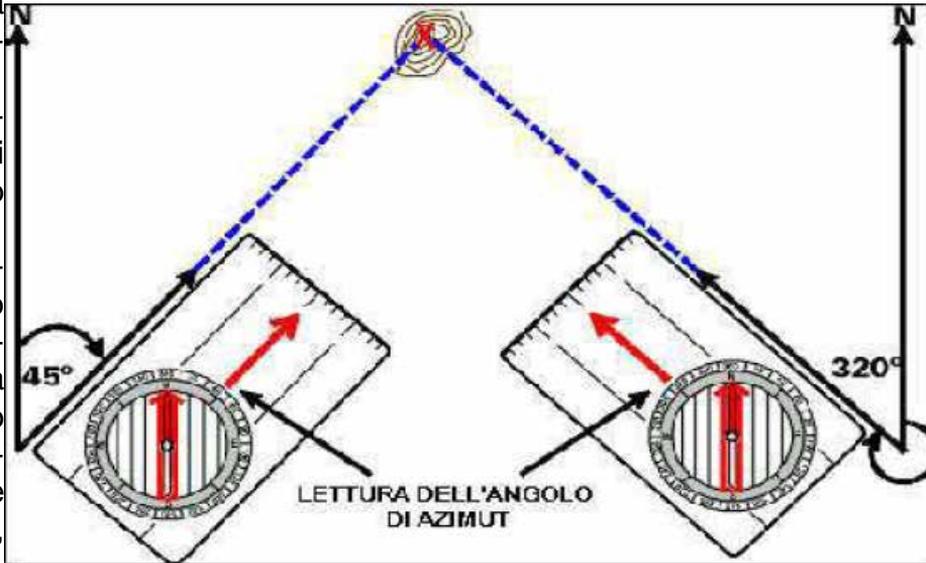
- Tenendo carta e bussola ben fermi ed orizzontali ruotarli fino a fare coincidere ago magnetico (direzione del nord), freccia di orientamento e linea di mira.

A questo punto la direzione nord della carta rappresentata dai suoi meridiani sarà allineata con il nord magnetico della bussola e la mappa risulterà correttamente orientata.

Determinare sulla carta la direzione (azimut) di un punto di destinazione

Questa tecnica si usa per pianificare a tavolino un itinerario:

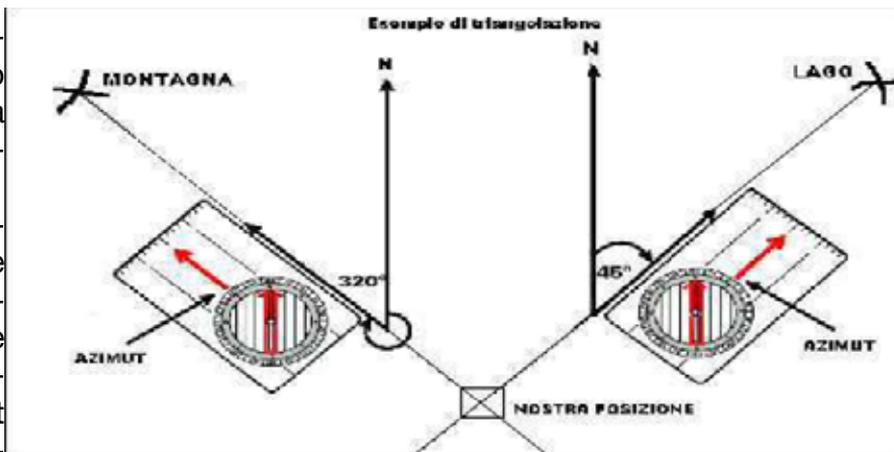
- Individuare sulla carta il punto di partenza P e quello di destinazione A
- Unire i due punti con il lato lungo della bussola mantenendo la freccia di direzione verso la destinazione, tenendo ben ferme bussola e carta, ruotare la ghiera, portando la freccia di orientamento in direzione nord della carta.
- Rilevare, sulla ghiera graduata in corrispondenza con la linea di mira, l'azimut della direzione voluta.



Determinare la propria posizione sulla carta tramite due punti noti di riferimento

E' questo il metodo più utilizzato quando ci si muove su terreni d'avventura privi d'indicazioni evidenti come accade su ghiacciaio (o in mare):

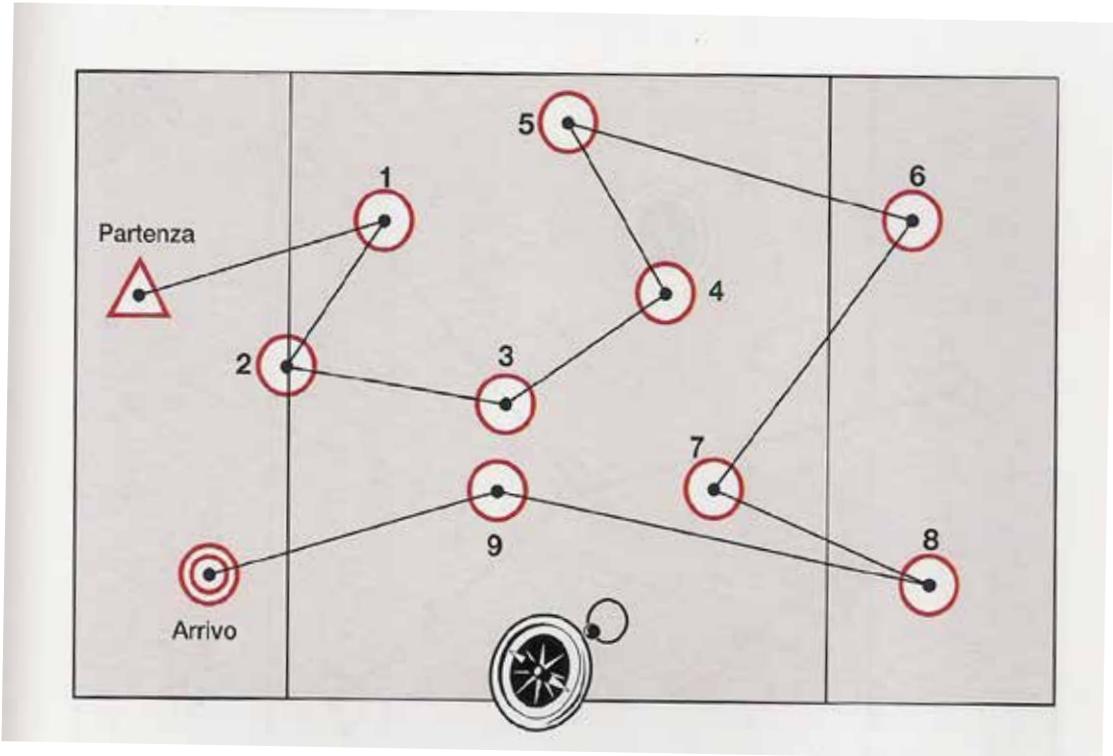
- Si individuano i due punti di riferimento noti A e B, ben riconoscibili sulla carta e possibilmente distanti tra loro ma non opposti.
- Si determina l'azimut del punto noto A rispetto alla propria posizione e lo si riporta sulla mappa
- Si determina l'azimut del punto noto B rispetto alla propria posizione e lo si riporta sulla mappa
- Sulla carta si tracciano due linee rette originanti rispettivamente dai punti A e B, ciascuna con direzione pari all'azimut rilevato; l'intersezione delle due linee rette originanti in A e B sulla carta individuano la nostra posizione C.



Verifica delle conoscenze

Settimana prova sulle conoscenze.

Osserva bene questa mappa. Utilizzando la bussola trova l'Azimut e l'Azimut Inverso dei punti nel percorso indicato. L'Azimut inverso é: se Azimut $< 180^\circ = \text{Azimut} + 180^\circ$; se Azimut $> 180^\circ = \text{Azimut} - 180^\circ$.

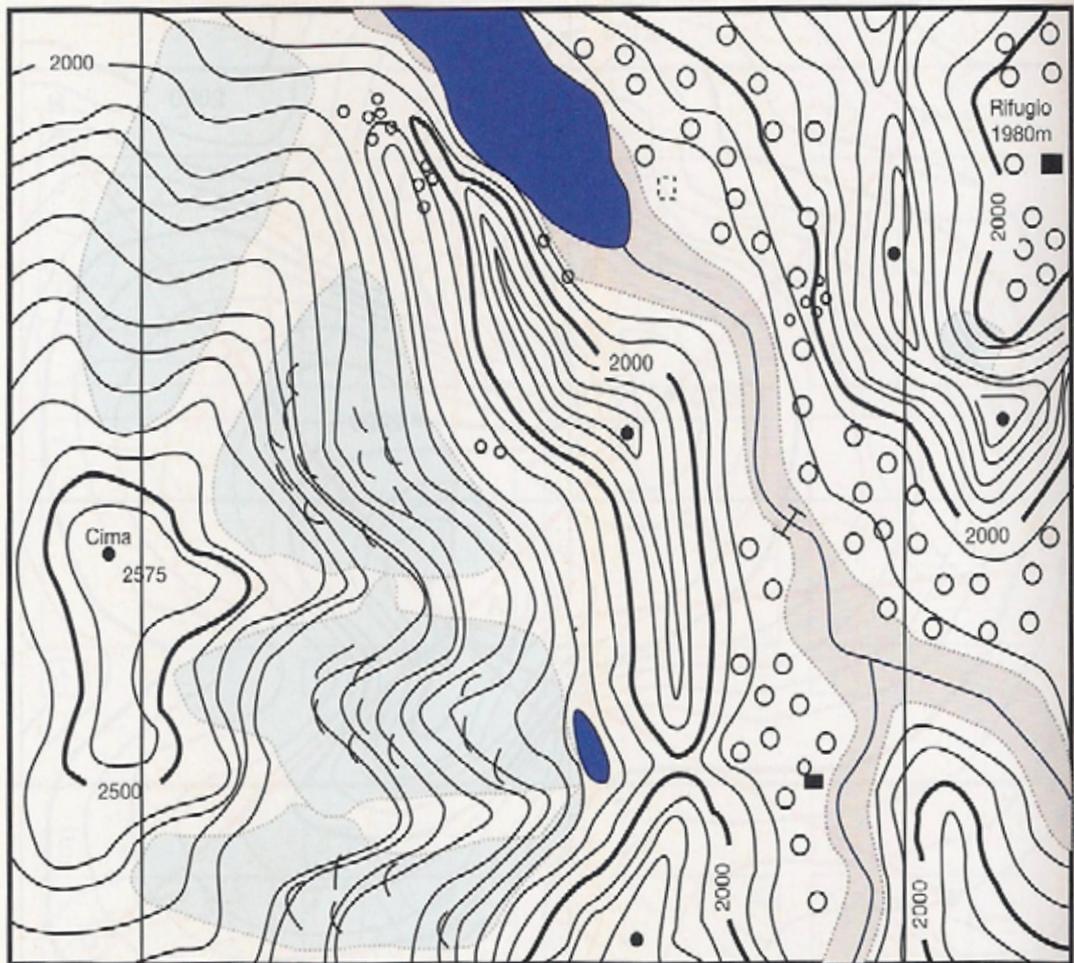


Tratto	Azimut	Azimut Inverso
P - 1		
1 - 2		
2 - 3		
3 - 4		
4 - 5		
5 - 6		
6 - 7		
7 - 8		
8 - 9		
9 - A		

Verifica delle conoscenze

Ottava prova sulle conoscenze.

Tracciare la rotta relativa al percorso che si sceglie per raggiungere la cima a quota 2575 m, partendo dal rifugio a nord-est.



Eq.C.L. = 50m

Scala 1:10000

