



## Corso di Escursionismo Nino Acquistapace

### NOZIONI DI TOPOGRAFIA E ORIENTAMENTO

1. Perché orientarsi? .....	2
2. Alcune definizioni geografiche .....	2
3. Le rappresentazioni cartografiche terrestri.....	4
4. La bussola.....	10
5. L'altimetro.....	14
6. Lo schizzo di rotta.....	15



## 1. Perché orientarsi?

Coloro che frequentano la montagna devono essere in grado di orientarsi non solo per sapere dove si trovano, ma anche per poter comportarsi con fermezza e razionalità in caso di necessità.

In condizioni di visibilità scarsa (nebbia, buio) può, infatti, essere difficile individuare la direzione da prendere per tornare a valle o per arrivare al rifugio; allo stesso modo anche la scarsità o l'assenza di punti di riferimento (ad esempio su un ghiacciaio o nel deserto) possono mettere in difficoltà.

In questi casi, una buona dimestichezza con carta topografica, bussola e altimetro diventa fondamentale.

## 2. Alcune definizioni geografiche

Per orientarsi inequivocabilmente, oltreché per capirsi quando si parla, devono essere definiti alcuni concetti.

Indispensabile è l'esatta conoscenza dei punti cardinali, la cui rappresentazione grafica si chiama Rosa dei Venti (fig. 1), in origine creata per i naviganti: i nomi dei venti assumono una derivazione geografica ipotizzando un'imbarcazione posta al centro del Mar Ionio.

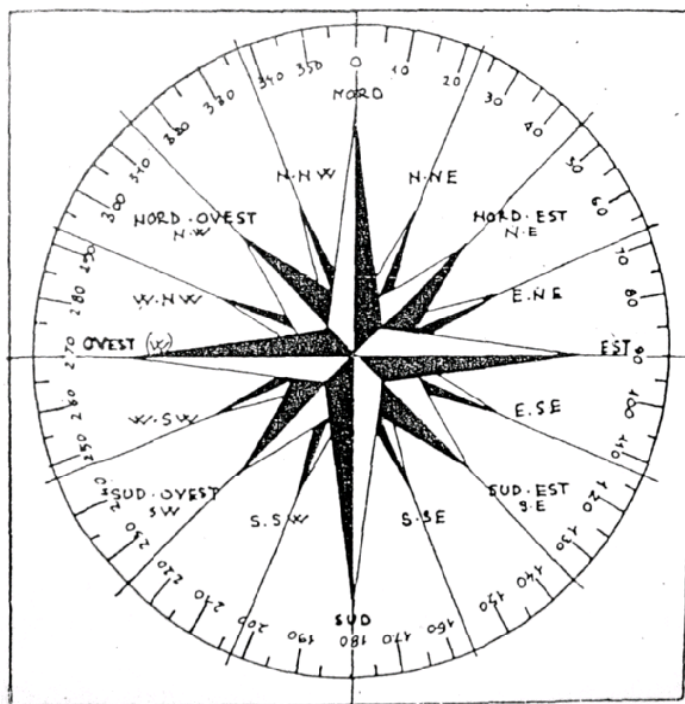


Fig. 1 - La Rosa dei Venti.

La Rosa dei Venti può essere divisa in 4 parti uguali, identificando così i seguenti 4 quadranti:

- I: da N a E, ovvero da 0° a 90°
- II: da E a S, ovvero da 90° a 180°
- III: da S a W, ovvero da 180° a 270°
- IV: da W a N, ovvero da 270° a 360°



Si noti che  $0^\circ$  e  $360^\circ$  esprimono la stessa direzione e che l'ovest viene indicato con W (dall'inglese, west).

Deve essere noto a tutti che:

- il Sole sorge a E i giorni degli equinozi di primavera e di autunno e non troppo lontano dall'E gli altri giorni;
- il tragitto che il Sole compie nel cielo è semicircolare e va da E verso W passando per il S.

In prima approssimazione la posizione del Sole si può così schematizzare:

h 6.00	Sole a E
h 9.00	Sole a SE
h 12.00	Sole a S
h 15.00	Sole a SW
h 18.00	Sole a W

La Terra può essere divisa "a fette" orizzontali (fig. 2). Definiamo:

- il Polo N;
- il Polo S;
- l'equatore come l'unione di tutti i punti equidistanti dai Poli;
- i paralleli come infinite linee immaginarie parallele all'equatore;
- la latitudine, come il parametro che esprime la minima distanza di un punto dall'equatore.

Si parla di latitudine N se il punto è compreso tra l'equatore e il Polo N; si parla di latitudine S se il punto è compreso tra l'equatore e il Polo S. La latitudine si esprime in gradi e va da  $0^\circ$  all'equatore a  $90^\circ$  ai poli.

Noi siamo a circa  $45^\circ\text{N}$ , cioè siamo a metà strada tra il Polo N e l'equatore.

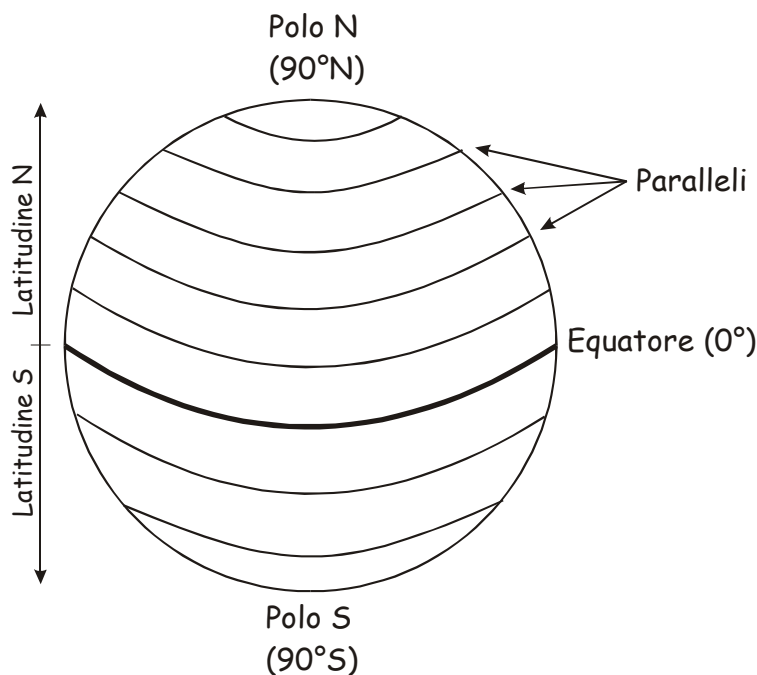


Fig. 2 - Suddivisione della Terra "a fette": i paralleli.



La Terra può essere divisa anche "a spicchi" verticali (fig. 3). Definiamo:

- i meridiani come infinite linee immaginarie ad andamento N-S che congiungono tutti i punti che hanno il mezzogiorno simultaneamente. I meridiani si distanziano verso l'equatore e convergono verso i Poli.
- la longitudine, come il parametro che esprime la minima distanza di un punto dal meridiano fondamentale (Greenwich, Inghilterra, 0°). Si parla di longitudine E se il punto è ad E del meridiano di Greenwich; si parla di longitudine W se il punto è a W del meridiano di Greenwich. La longitudine si esprime in gradi e, per convenzione, va da 0° al meridiano di Greenwich a 180° E e 180° W.

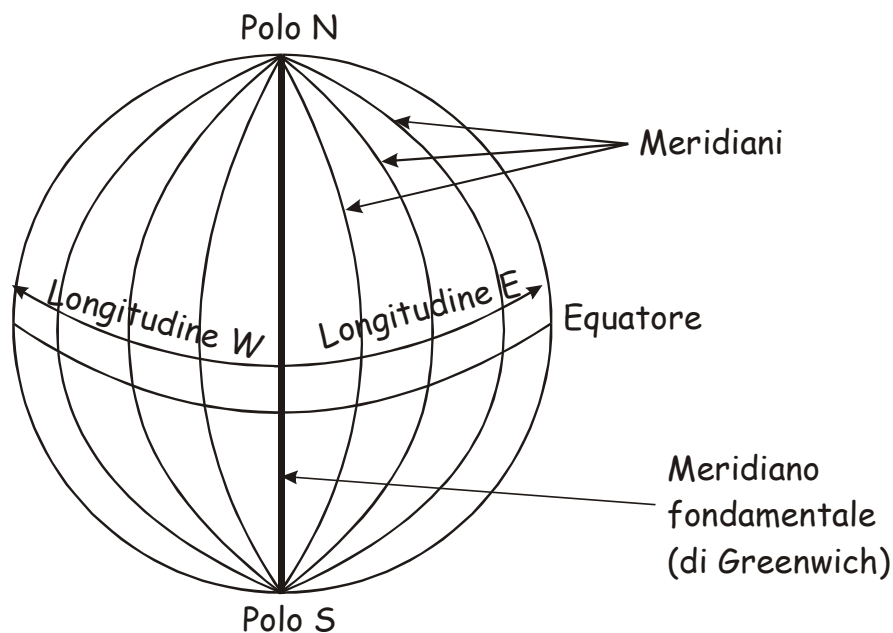


Fig. 3 - Suddivisione della Terra "a spicchi": i meridiani.

Meridiani e paralleli si intersecano sempre ad angolo retto.

L'insieme di meridiani e paralleli dà luogo al reticolato geografico terrestre: un qualunque punto sul globo terrestre è univocamente identificato tramite un sistema di coordinate. Ad esempio il luogo che ha per coordinate N 24°28'14.8''; E 009°30'08.1'' si trova in pieno Sahara, nei pressi di Djanet (Algeria).

### 3. Le rappresentazioni cartografiche terrestri

Le carte sono rappresentazioni grafiche bidimensionali della superficie terrestre. Ovviamente, dal momento che la superficie terrestre è sferica, la sua rappresentazione su un piano è soggetta ad approssimazioni.

Le carte seguono una certa legge di riduzione degli oggetti e pertanto nella loro costruzione si applica una scala di riduzione. A seconda della scala, le rappresentazioni cartografiche si dividono in (dettaglio decrescente):



piante o mappe:	scala < 1:10.000
carte topografiche:	scala 1:10.000 - 1:100.000
carte corografiche:	scala 1:200.000 - 1:1.000.000
carte generali o geografiche:	scala > 1:1.000.000

Per capire cosa rappresentano questi numeri, occorre introdurre il concetto di scala numerica, indicazione fondamentale di tutte le rappresentazioni cartografiche. La scala è definita come il rapporto numerico tra le misure lineari rappresentati sulla carta e quelle reali corrispondenti. Noi lavoreremo con carte topografiche, principalmente con scale 1:25.000 (meglio) o 1:50.000.

Da quando definito prima, "1:25.000" vuol dire che 1 cm sulla carta corrisponde a 25.000 cm nella realtà, cioè a 250 m.

Allo stesso modo "1:50.000" vuol dire che 1 cm sulla carta corrisponde a 50.000 cm nella realtà, cioè a 500 m.

La prima osservazione da compiere è che tanto minore è il numero al denominatore della scala numerica, tanto maggiore è il dettaglio della carta.

A che cosa serve, in pratica, la scala? Facciamo qualche esempio. Dato che:

$$C : R = 1 : S$$

dove: C = distanza sulla carta

R = distanza reale

S = rapporto di riduzione (denominatore)

se consideriamo 3 km di percorso reale e vogliamo rappresentarlo su una carta in scala 1:50.000, avremo:

$$C = R / S = 300.000 \text{ cm} / 50.000 = 6 \text{ cm}$$

cioè il nostro percorso sarà rappresentato in carta con un tratto lungo 6 cm.

Ovviamente si può fare anche il procedimento inverso: a quanto corrisponde nella realtà un tratto lungo 6 cm su una carta in scala 1:50.000? Risolvendo la proporzione avremo:

$$R = C \times S = 6 \text{ cm} \times 50.000 = 300.000 \text{ cm} = 3 \text{ km}$$

cioè il tratto di 6 cm corrisponde nella realtà ad un percorso di 3 km.

Sulle carte più evolute, oltre alla scala numerica esiste anche una scala grafica (fig. 4), un segmento di lunghezza ben precisa, suddiviso in più tratti solitamente corrispondenti al km. Il suo utilizzo è di tipo comparativo: per conoscere la lunghezza reale di un certo percorso rappresentato in carta, la lunghezza del percorso sulla carta viene confrontata con il segmento della scala grafica. In genere nella scala grafica il primo tratto è ulteriormente suddiviso in frazioni minori per permettere di misurare distanze inferiori al km.

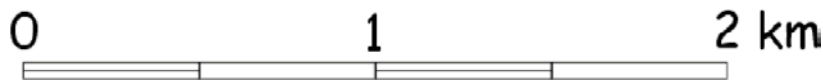


Fig. 4 - Esempio di scala grafica (non in scala!).

Per quanto riguarda le carte topografiche dell'Italia, ricordiamo innanzitutto quelle dell'IGM (Istituto Geografico Militare), che con 284 "fogli" in scala 1:100.000 ha rappresentato tutto il territorio italiano tra gli anni '20 e gli anni '50. Ciascun foglio è suddiviso in quattro "quadranti" (in scala 1:50.000) ed è composto da 16 "tavole" in scala 1:25.000 (4 per ogni quadrante). Le carte 1:100.000 e quelle 1:50.000 sono carte "derivate": il rilievo è stato effettivamente eseguito in scala 1:25.000 e poi sintetizzato tenendo conto delle diverse scale. Da una ventina d'anni è in corso la nuova edizione dei fogli, dei quadranti e delle tavole.

Nel frattempo, però, hanno preso piede le carte topografiche escursionistiche, sicuramente più utili al frequentatore della montagna. Ne esistono di diverse marche, scala e livello: in alcune, infatti, mancano delle indicazioni fondamentali per chi va in montagna.

Esistono due convenzioni adottate a livello internazionale in tutte le carte geografiche:

- il N è sempre in alto;
- l'illuminazione necessaria per eventuali ombreggiature proviene sempre da NW con un'inclinazione di 45°.

Che cosa c'è in una carta topografica? Ci sono tutti gli elementi che caratterizzano quel territorio. In particolare ci sono:

- le coordinate del reticolato geografico
- elementi prettamente naturali (prati, fiumi, laghi, rocce, montagne, ghiacciai, ecc.)
- elementi di derivazione antropologica (strade, carrarecce, centri abitati, case isolate, ruderi, funivie, ecc.)
- elementi utili all'escursionista (sentieri o tracce di sentieri, reticolato geografico e coordinate, ecc.)
- e soprattutto c'è una legenda (più o meno dettagliata) che spiega e illustra tutta la simbologia e i codici di colore adottati nella carta

Un'osservazione: per un corretto orientamento è meglio, se possibile, non basarsi sui cosiddetti elementi di derivazione antropologica (sentieri, case, teleferiche, ecc.) perché sono elementi che possono cambiare repentinamente (il sentiero cambia tracciato, il rudere viene ristrutturato, la teleferica dismessa). È invece molto meglio abituarsi ad osservare e a individuare sulla carta gli elementi morfologici del territorio.

Abbiamo detto che nelle carte topografiche ci sono le montagne: visto che si tratta di elementi tridimensionali, esse vengono rappresentate tramite una proiezione dall'alto.



Immaginiamo una montagna (fig. 5) e tagliamola a fette orizzontali in funzione della quota (altezza sul livello del mare). Ora proiettiamo su una superficie piana (la carta) i punti di intersezione tra i piani orizzontali che hanno sezionato la montagna e il profilo della montagna stessa. Questo equivale a tracciare le linee di ugual quota nel punto in cui il piano che le genera interseca il profilo della montagna. Queste linee si chiamano isoipse o curve di livello: ciascuna isoipsa nasce dall'intersezione della superficie topografica con un piano orizzontale posto a quota predeterminata; ne consegue, ovviamente, che le isoipse uniscono tutti i punti aventi la stessa quota sul livello del mare.

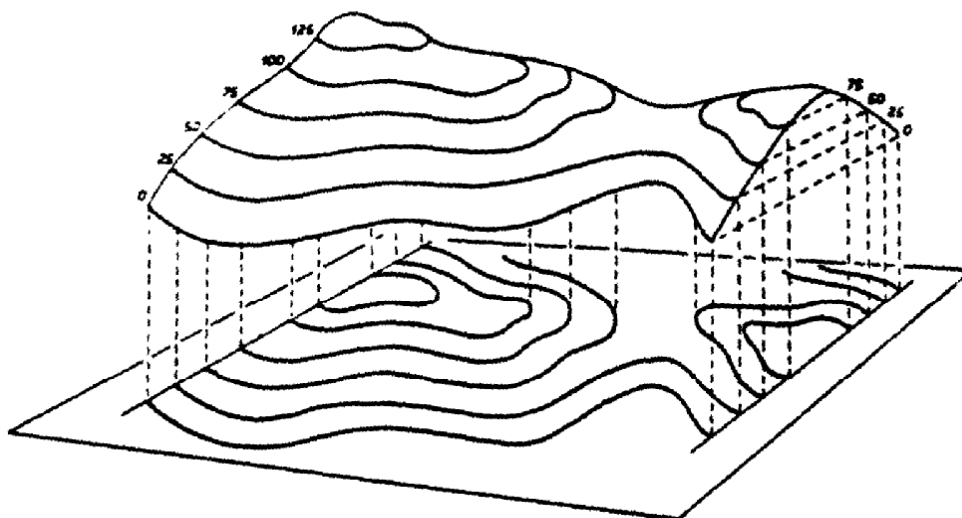


Fig. 5 - Rappresentazione su carta topografica di una montagna: le curve di livello.

In una data carta topografica i piani che generano le isoipse sono sempre a dislivelli costanti e multipli tra loro; di conseguenza, la differenza di quota tra 2 isoipse contigue, definita equidistanza, è sempre costante. Solitamente, a meno di indicazioni riportate esplicitamente sulla carta, l'equidistanza adottata in una carta è funzione della scala ed è pari a 1/1000 del denominatore della scala numerica. Esempi:

- in una carta in scala 1:100.000 l'equidistanza delle isoipse è 100 m;
- in una carta in scala 1:25.000 l'equidistanza delle isoipse è 25 m.

Le isoipse sono rappresentate graficamente con una linea sottile marrone. Ogni tot isoipse ce n'è una rappresentata con una linea più spessa: sono le isoipse direttrici, che hanno sempre quota intera. La quota è scritta in marrone grassetto lungo una isoipsa direttrice. Da notare che non tutte le isoipse sono quotate: è infatti sufficiente conoscere 2 quote per derivare tutte le altre.

Attenzione! In alcuni casi, se non ci sono le quote, le isoipse non sono sufficienti a rappresentare l'andamento del pendio: in figura 6 le due proiezioni sono assolutamente identiche e non permettono di discernere se si è in presenza di una montagnetta o di un avvallamento. Per fugare ogni dubbio, all'interno delle isoipse deve essere riportato la quota esatta del punto più alto (nel caso della montagnetta) o di quello più basso (nel caso



dell'avvallamento). Se questa quota viene riportata, allora sulla carta siamo in presenza di un punto quotato, anch'essi elementi essenziali delle carte topografiche. I punti che vengono quotati sono generalmente facilmente individuabili sul terreno, come cime, vette, valichi, passi, bivi di strade o sentieri, costruzioni isolate, ecc. Sulle carte la quota di un punto quotato è scritta accanto all'elemento cui si riferisce ed è espressa al metro (es. 2357 m).

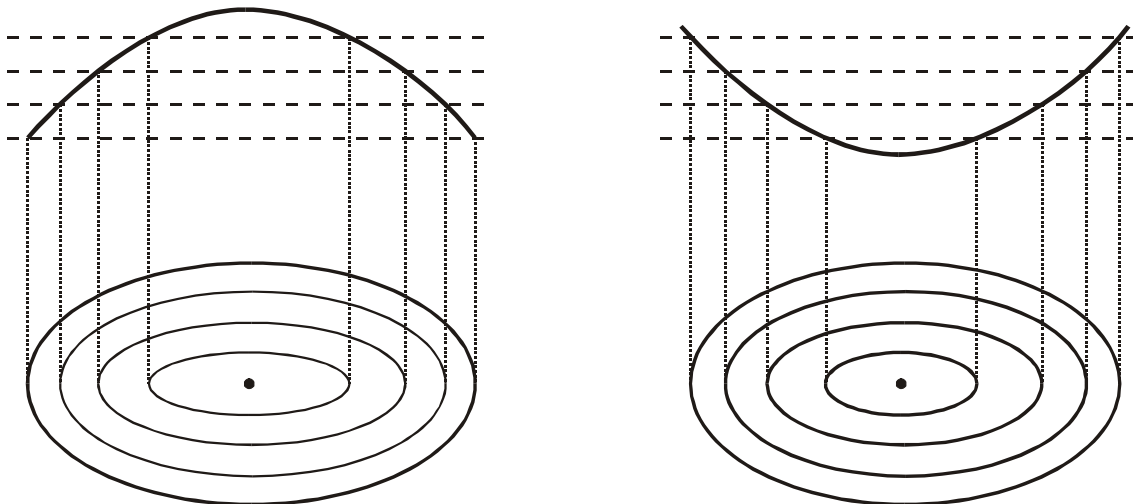


Fig. 6 - Necessità di avere le quote sulle isoipse e/o il punto quotato per riconoscere la corretta morfologia.

Consideriamo il caso di due montagne aventi la base della stessa larghezza e altezze diverse (fig. 7): si noti che le isoipse che rappresentano in carta la montagna di sinistra, quella più ripida, sono molto ravvicinate, mentre quelle relative alla montagna di destra, che è meno ripida, sono graficamente più distanziate. Questo è importante perché significa che la densità delle isoipse sulla carta fornisce un'indicazione immediata sull'inclinazione del pendio.

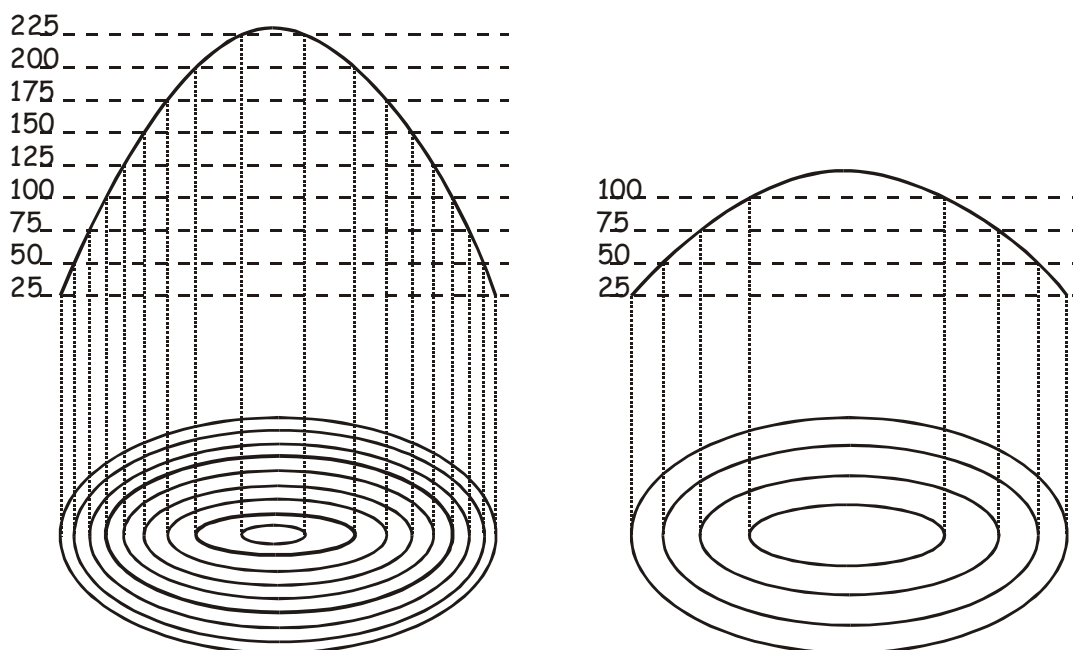


Fig. 7 - Correlazione tra pendenza del versante e densità delle isoipse.





Frequentemente si pone il problema di rappresentare in carta le montagne a pareti (sub)verticali: per motivi grafici risulta impossibile rappresentare tutte le isoipse, in quanto le proiezioni dei piani orizzontali che intersecano la montagna cadrebbero tutte nello stesso punto o quasi. Il problema si risolve con un artificio grafico effettuando il cosiddetto tratteggio grafico in grigio/nero: esso sta appunto ad indicare la presenza di pareti strapiombanti. Nel tratteggio grafico si perdono le informazioni relative a quote ed isoipse che riprendono non appena la topografia torna ad essere più dolce.

Una conseguenza della rappresentazione delle quote su un piano tramite le proiezioni è che le distanze che si misurano sulla carta sono distanze lineari e non tengono conto della reale pendenza del terreno. Consideriamo un percorso AB avente una certa pendenza e sia AB' la sua proiezione sul piano cartografico: la figura 8 mette bene in evidenza come la lunghezza della proiezione AB' è minore del percorso reale.

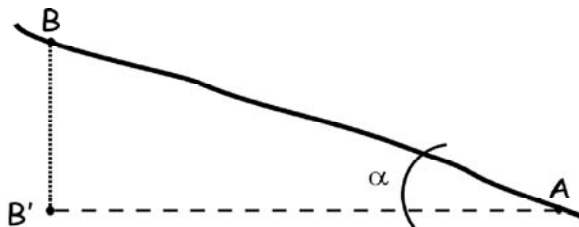


Fig. 8 - Distanza reale e distanza proiettata.

Ne consegue che per calcolare correttamente lo sviluppo reale tra due punti bisogna tenere conto anche della pendenza del percorso e approssimare il tutto ad un triangolo rettangolo cui si applica il teorema di Pitagora:

$$AB = (AB'^2 + BB'^2)^{\frac{1}{2}}$$

Esistono due modi per esprimere la pendenza di un versante:

- in percentuale (%)
- in gradi (°)

In montagna generalmente ci si riferisce alla pendenza espressa in gradi (anche se in questo caso sarebbe forse più corretto parlare di "inclinazione"); tuttavia, il calcolo della pendenza percentuale è particolarmente semplice e si presta bene ad essere effettuato speditamente anche sul terreno.

La pendenza percentuale (P %) si calcola dalla semplice formula:

$$P \% = (H / D) \times 100$$

dove: H = dislivello tra i due punti

D = distanza lineare (proiettata sul piano) tra i due punti

La pendenza in gradi (P °) è data dall'angolo  $\alpha$  che il pendio da percorrere forma con l'orizzontale (fig. 8). Quest'angolo può essere calcolato tramite formule trigonometriche, oppure può essere più semplicemente ottenuto da tabelle di comparazione tra pendenza espressa in gradi e pendenza espressa in percentuale (tab. 1).



Si noti l'importanza di non confondere le due espressioni: a 45° di inclinazione del pendio, corrisponde una pendenza del 100%, in quanto si sale di tanti metri quanti se ne percorrono in orizzontale.

Pendenza (%)	Pendenza (°)	Pendenza (%)	Pendenza (°)	Pendenza (%)	Pendenza (°)	Pendenza (%)	Pendenza (°)	Pendenza (%)	Pendenza (°)
0	0	36	19.8	72	35.8	108	47.2	144	55.2
2	1.1	38	20.8	74	36.5	110	47.7	146	55.6
4	2.3	40	21.8	76	37.2	112	48.2	148	56.0
6	3.4	42	22.8	78	38.0	114	48.7	150	56.3
8	4.6	44	23.7	80	38.7	116	49.2	200	63.4
10	5.7	46	24.7	82	39.4	118	49.7	250	68.2
12	6.8	48	25.6	84	40.0	120	50.2	300	71.6
14	8.0	50	26.6	86	40.7	122	50.7	350	74.1
16	9.1	52	27.5	88	41.3	124	51.1	400	76.0
18	10.2	54	28.4	90	42.0	126	51.6	450	77.5
20	11.3	56	29.2	92	42.6	128	52.0	500	78.7
22	12.4	58	30.1	94	43.2	130	52.4	550	79.7
24	13.5	60	31.0	96	43.8	132	52.9	600	80.5
26	14.6	62	31.8	98	44.4	134	53.3	700	81.9
28	15.6	64	32.6	100	45.0	136	53.7	800	82.9
30	16.7	66	33.4	102	45.6	138	54.1	900	83.7
32	17.7	68	34.2	104	46.1	140	54.5	1000	84.3
34	18.8	70	35.0	106	46.7	142	54.8	2000	87.1

Tab. 1 - Comparazione tra pendenza percentuale e pendenza espressa in gradi.

#### 4. La bussola

La bussola è lo strumento che sfrutta il magnetismo terrestre per permettere di orientarsi. Una buona bussola da orientamento contiene almeno i seguenti elementi (fig. 9):

- l'ago magnetico bicolore (il N è indicato dal colore rosso o nero);
- la freccia di direzione;
- la linea di mira;
- la graduazione in 360°;
- il quadrante girevole (ghiera) su cui si trovano (e sono quindi solidali con esso) la freccia di orientamento, le linee N-S dei meridiani, la tacca di riferimento.

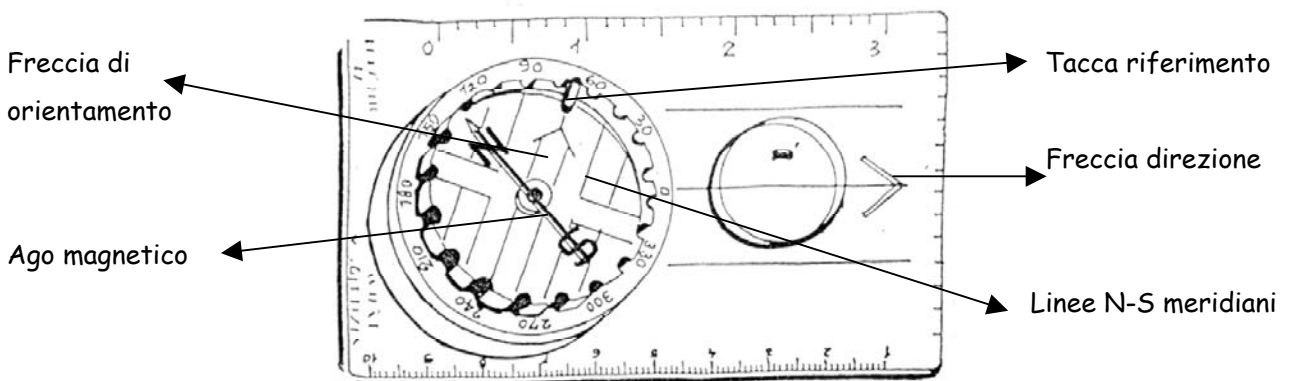


Fig. 9 - Schematizzazione di una bussola da orientamento.



Essendo l'ago della bussola magnetizzato e libero di ruotare nel piano orizzontale, esso si dispone naturalmente lungo il meridiano del luogo in cui ci si trova con il lato colorato rivolto verso N.

Per usare la bussola con cognizione, si deve sapere che il N geografico terrestre non coincide con il N magnetico, vale a dire che il polo nord magnetico non è nella stessa posizione del polo nord geografico. Attualmente (infatti il polo N magnetico si sposta), il polo N magnetico è in Canada a circa 1600 km dal polo N geografico. La bussola, pertanto, non indica il N geografico ma il N magnetico. L'angolo tra il N geografico e il N magnetico è la declinazione magnetica. Alle nostre latitudini e per scopi escursionistici la declinazione magnetica è del tutto trascurabile, e infatti raramente è riportata nelle carte topografiche escursionistiche (quelle dell'IGM la riportano), ma è bene sapere che a latitudini più elevate la declinazione diventa non trascurabile: se si fa un trekking in Groenlandia e si segue il N della bussola, è bene sapere che in realtà ci si sposta verso W-NW.

Un'avvertenza: quando si lavora con la bussola bisogna avere cura di essere lontani da materiali ferrosi (es. auto, gambe dei tavoli dei rifugi, gancio dei lapis e delle penne), in quanto il loro campo magnetico interagisce con quello terrestre provocando una deviazione, anche significativa, dell'ago magnetico.

Attenzione a non confondere la direzione di marcia con l'esposizione del versante. Quando si parla di esposizione del versante si intende il punto cardinale che il versante "guarda". Ad esempio: se camminiamo verso N e davanti a noi c'è una montagna, il versante che abbiamo di fronte "guarda" verso S, ed è quindi esposto a S. Allo stesso modo, il versante che abbiamo sulla nostra destra sarà esposto a W.

Vediamo ora cosa si può e si deve saper fare con la bussola da carteggio. La bussola può essere impiegata sia a tavolino in fase di preparazione dell'escursione, sia sul terreno durante l'escursione stessa. Vediamo come.

#### A tavolino:

La bussola permette di definire la direzione di marcia ottimale secondo la topografia del luogo. A tavolino la bussola viene usata unicamente come rapportatore (goniometro), permettendoci di misurare gli angoli azimutali sulla carta; tali angoli sono identici a quelli che, sfruttando le proprietà magnetiche della bussola, misureremo sul terreno.

Si definisce azimut l'angolo, misurato in senso orario (sempre), compreso tra il N e la direzione di marcia. Pertanto l'azimut permette di individuare univocamente la direzione da seguire. Alcuni esempi di azimut sono riportati in figura 10.

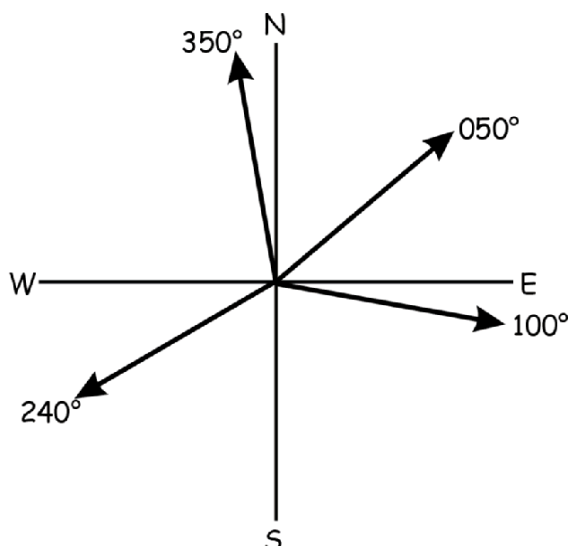


Fig. 10 - Esempi di azimut.

*Come si fa:*

- 1. porre la bussola sulla carta e su un piano orizzontale facendo coincidere il suo lato lungo con la direzione di marcia da A verso B (la freccia di direzione punta verso la meta);*
- 2. ruotare la ghiera della bussola fino a far risultare parallele le linee N-S delle ghiera con il reticolato N-S della carta;*
- 3. l'angolo indicato dalla tacca di riferimento è l'azimut cercato.*

Una volta sul terreno, per seguire la direzione così trovata impostiamo l'azimut ruotando la ghiera e, mantenendo la bussola orizzontale, giriamo su noi stessi fino a quando il N dell'ago magnetico coincide con la freccia di orientamento. Quella è la direzione da prendere.

Sul terreno:

Sul terreno la bussola viene impiegata principalmente per orientare la carta, seguire una certa direzione (vedi punto precedente), individuare un elemento dell'ambiente sulla carta, determinare la propria posizione. Va ricordato che affinché l'ago magnetico sia libero di ruotare nel piano, la bussola deve essere tenuta rigorosamente orizzontale, cosa in genere poco agevole durante le escursioni.

Orientare la carta:

La prima operazione che deve essere eseguita sul terreno è quella di orientare la carta rispetto al N. Questo permette di individuare correttamente sulla carta gli elementi topografici e morfologici dell'ambiente in cui ci si trova.



*Come si fa:*

1. ruotare la ghiera fino ad avere la freccia di orientamento in corrispondenza della tacca di riferimento ( $0^\circ$ );
2. porre le linee N-S della ghiera parallele alle linee N-S del reticolato geografico della carta;
3. mantenendo la bussola orizzontale, ruotare solidalmente carta e bussola fino a che il N dell'ago magnetico coincide con la freccia di orientamento.

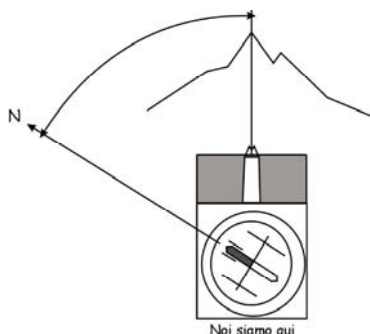


Fig. 11 - Traguardare un punto.

#### Traguardare un punto e posizionarlo sulla carta:

Quest'operazione permette di riconoscere sulla carta un elemento dell'ambiente circostante. Solitamente l'elemento prescelto presenta qualche caratteristica che lo rende ben riconoscibile sia in carta sia sul terreno.

Con questa operazione si legge l'angolo compreso tra il N e l'oggetto voluto rispetto alla nostra posizione (fig. 11). Per rappresentare successivamente il punto in carta, deve essere nota la propria posizione.

*Come si fa:*

1. "mirare" (traguardare) l'elemento voluto (cima, vetta, campanile) attraverso la linea di mira della bussola;
2. ruotare la ghiera della bussola fino a che la freccia di orientamento si sovrappone al N dell'ago magnetico. Attenzione a non perdere l'oggetto dalla linea di mira! Se presente, servirsi dello specchio per controllare la collimazione.
3. rimuovere la bussola e leggere l'angolo indicato in corrispondenza della tacca di riferimento.
4. senza ruotare la ghiera, appoggiare la bussola sulla carta in modo che il suo lato lungo sia adiacente alla nostra posizione;
5. ruotare tutta la bussola intorno al punto che indica la propria posizione fino a che le linee N-S della ghiera siano parallele alle linee N-S del reticolato geografico in carta;
6. tracciare a matita la retta che rappresenta la direzione precedentemente rilevata e identificare in carta l'elemento che per morfologia, distanza e altitudine corrisponde a quello tragguardato.

#### Determinare la propria posizione:

Per determinare la propria posizione è necessario individuare con certezza almeno 2 elementi dell'ambiente sia sul terreno sia sulla carta. Per una maggiore accuratezza del rilievo, è consigliato che i due elementi prescelti formino tra loro un angolo compreso tra  $80^\circ$  e  $120^\circ$  rispetto alla nostra posizione.



Se possibile, è meglio compiere questa operazione con più di due elementi: in generale, maggiore è il numero di elementi che si rilevano, maggiore è la precisione con cui viene determinata la propria posizione sulla carta.

*Come si fa:*

- 1. rilevare l'azimut di uno dei due elementi come visto al punto precedente;*
- 2. porre la bussola sulla carta ponendo l'elemento prescelto adiacente al lato lungo della bussola;*
- 3. ruotare la bussola intorno a questo punto fino a che le linee N-S della ghiera sono parallele a quelle del reticolato geografico della carta;*
- 4. tracciare a matita una retta lungo il lato lungo della bussola;*
- 5. ripetere le operazioni fino a qui descritte anche per il secondo elemento prescelto;*
- 6. il punto di intersezione tra le due rette indica la propria posizione.*

## **5. L'altimetro**

L'altimetro è lo strumento che indica la quota cui ci si trova. Questo è ovviamente utile sia perché permette di effettuare dei controlli incrociati con i rilievi fatti con la bussola, sia perché permette di valutare i tempi di percorrenza effettivi di un gruppo (quelli stimati su cui si basano le indicazioni sui cartelli segnaletici CAI sono di 300 m/h in salita e 500 m/h in discesa).

Prima di vedere il funzionamento dell'altimetro è indispensabile ricordare che per poter effettuare qualunque osservazione/elucubrazione l'altimetro deve essere tarato. "Tarare" l'altimetro significa impostare allo strumento la quota di un punto noto (paese, punto quotato, rifugio, vetta, ecc.) nel momento in cui ci si trova in quel punto noto.

Non deve quindi mai essere dimenticato che l'altimetro misura la pressione atmosferica di un luogo in un preciso momento (e solo in quello).

Il principio su cui si basa l'altimetro è esattamente quello di un barometro: il rilievo avviene in base alla pressione atmosferica, cioè al peso della colonna d'aria che grava sopra di noi. Più si sale di quota, minore è la colonna d'aria sopra di noi e, quindi, minore è la pressione atmosferica.

Dal momento che la pressione atmosferica varia al variare delle condizioni meteorologiche, con il passare del tempo l'altimetro può manifestare degli "sbalzi" di quota pur restando nello stesso punto. Più precisamente:

- se il tempo peggiora, la pressione atmosferica si abbassa e quindi l'altimetro indica una quota sovrastimata;
- se il tempo migliora, la pressione atmosferica aumenta e quindi l'altimetro sottostima la quota reale.

Proprio per minimizzare gli errori dovuti alla variazione della pressione atmosferica è buona norma tarare l'altimetro ogni volta che se ne presenta l'occasione: solo in questo modo l'altimetro diventa uno strumento attendibile.



Una curiosità non del tutto banale: saper leggere ed interpretare con attenzione i dati di un altimetro permette anche di effettuare delle osservazioni meteorologiche e di ipotizzare l'evolvere del tempo.

## 6. Lo schizzo di rotta

Tutto ciò che è stato descritto fino ad ora serve anche a tracciare lo schizzo di rotta, cioè a definire a priori in quale direzione bisogna procedere, per quanto tempo, fino a che quota, con quale pendenza, ecc.

Lo schizzo di rotta viene preparato e valutato a casa, prima di trovarsi sul terreno. Tracciare lo schizzo di rotta è un approccio necessario per una corretta gita scialpinistica o su ghiacciaio, in quanto permette di valutare la fattibilità della gita sia in termini di difficoltà sia di pericolosità.

Anche se oggi giorno nell'arco alpino la segnaletica escursionistica è ampiamente sviluppata ed esaustiva (talora ridondante!) è bene essere in grado di consultare con facilità le cartine topografiche, saper utilizzare speditamente bussola e altimetro e saper tracciare uno schizzo di rotta.