



i "Manuali del Club Alpino Italiano"

TOPOGRAFIA E ORIENTAMENTO

CLUB ALPINO ITALIANO

COMMISSIONE NAZIONALE
SCUOLE DI ALPINISMO E SCI-ALPINISMO



i "Manuali del Club Alpino Italiano"

TOPOGRAFIA E ORIENTAMENTO

CLUB ALPINO ITALIANO

COMMISSIONE NAZIONALE
SCUOLE DI ALPINISMO E SCI-ALPINISMO

TOPOGRAFIA E ORIENTAMENTO

di

Franco Alletto

(Disegni di Vittoria De Cecco, dell'Autore e di Umberto Brandi)

CLUB ALPINO ITALIANO

Via E. Fonseca Pimentel, 7 - 20127 MILANO

Proprietà letteraria riservata

Edizione a cura della Commissione Centrale per le Pubblicazioni del Club Alpino Italiano

RISTAMPA 1997

L'INDICE SERVIZI EDITORIALI

Via Zanotti 26 - BOLOGNA

Indice

Presentazione	Pag. 5
Generalità	» 7
— Punti cardinali	» 8
— La sfera terrestre, meridiani e paralleli, latitudine e longitudine	» 9
Cartografia	» 13
— Le carte geografiche	» 13
— La scala numerica	» 14
— La Scala grafica	» 16
— Classificazione delle carte	» 18
— Le proiezioni geografiche	» 19
— La carta topografica d'Italia	» 20
— Le simbologie cartografiche	» 25
— La rappresentazione dei rilievi	» 25
— Distanza reale e distanza planimetrica	» 31
— Valutazione della pendenza del terreno	» 33
Orientamento	» 35
— La bussola	» 35
— Declinazione magnetica	» 38
— Uso della bussola	» 40
— Orientamento con il sole	» 46
— Orientamento con le stelle	» 48
— Orientamento mediante l'osservazione del terreno	» 50
— L'altimetro	» 50
Applicazioni	» 53
— Valutazione d'insieme del terreno	» 53
— Trovare la quota di un punto	» 57
— Individuazione di un oggetto geografico visibile	» 57
— Individuazione del luogo in cui ci si trova	» 59
— Seguire una direzione stabilita	» 60
— Aggirare un ostacolo mantenendo la direzione di marcia	» 64
— Raggiungere una meta stabilita	» 65
— Uso dell'altimetro per l'orientamento	» 68

PRESENTAZIONE

(alla 1ª edizione)

Sapersi orientare significa tornare al rifugio.

Conoscere la topografia significa poter apprezzare la montagna anche nei suoi aspetti più intimi.

Queste sono le due principali ragioni per le quali la Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo ha voluto dare a questa dispensa una veste tanto dignitosa.

È ormai terminato il periodo in cui questa materia rappresentava per l'alpinista poco informato solo un cumulo di nozioni teoriche riservate agli iniziati ed agli speculatori culturali.

La topografia ed orientamento deve entrare a far parte a pieno diritto delle più elementari materie alpinistiche di base, alla pari con le tecniche di base, alla pari con le tecniche di roccia, ghiaccio e sci-alpinismo.

Nel presentare al lettore questo volume, la Commissione Nazionale Scuole Alpinismo è lieta di rivolgere un sentito sincero ringraziamento all'Istruttore Nazionale Franco Alletto il quale, con la sua superiore competenza, è riuscito a compendiare la materia in modo schematico e presentarla in forma piana e semplice.

Il corredo iconografico è assai utile per comprendere più chiaramente tutti i concetti esposti nella parte descrittiva.

Quest'opera, riservata nelle sue prime edizioni agli Istruttori Nazionali di Alpinismo, in quest'ultima veste troverà certamente molto interesse in tutti quegli alpinisti che vogliono allargare le loro conoscenze di base.

Il lettore che saprà assimilare bene la materia esposta in queste pagine, avrà in mano un validissimo mezzo per conoscere ed apprezzare meglio la montagna ed evitarne i pericoli.

Il Presidente
della Commissione Nazionale
Scuole di Sci alpinismo
Franco Chiarego

PRESENTAZIONE

La nostra Commissione ha sempre considerato con particolare attenzione l'importante materia trattata in questa dispensa ed ha cercato nel tempo, mediante la collaborazione preziosa ed indispensabile di Istruttori esperti, di migliorarne e perfezionarne gli argomenti.

La finalità di questa significativa opera è stata ed è ovviamente tuttora quella di fornire a tutti coloro che frequentano la montagna, approfondite nozioni circa lo studio del terreno e la ricerca della posizione e dell'itinerario, motivi essenziali insiti nella «Topografia e orientamento».

Le descrizioni, i termini e gli schemi indicati in questo studio sono basati su criteri di semplicità, di chiarezza e di essenzialità proprio per essere più facilmente compresi da chi ricerca completezza e soprattutto sicurezza.

È per i motivi citati che il nostro Organo Tecnico Centrale intende soddisfare con immediatezza la forte richiesta di questo fascicolo, ulteriormente perfezionato con alcune modifiche di tipo redazionale, grazie anche alla collaborazione della Commissione Centrale per le Pubblicazioni.

Con questa ulteriore edizione speriamo sinceramente di soddisfare le aspettative, disponibili ad accogliere e ad esaminare ulteriori indicazioni e suggerimenti per ottimizzarne i contenuti.

Il Presidente
della Commissione Nazionale
Scuole di Alpinismo
e di Sci Alpinismo
Rino Zocchi

1. - GENERALITÀ

Per un alpinista sapersi orientare in montagna è altrettanto importante che saper arrampicare o percorrere un ghiacciaio con tecnica sicura. E sapersi orientare significa sapere leggere una carta topografica, sapere sempre dove ci si trova, sapere proseguire il cammino la salita o la discesa anche se sopraggiunge la nebbia o la notte.

La necessità dell'uso della carta e della bussola si presenta però non solo in caso di cattivo tempo o di notte, ma in numerosissimi altri casi quali la ricerca di una via di ascensione o dell'itinerario di attacco, la ricerca della via di discesa, l'individuazione di una cima poco nota per non parlare di un uso ovvio ed indispensabile di questi strumenti nell'alpinismo d'esplorazione od extraeuropeo.

Sono noti numerosi aneddoti di esperti alpinisti che per avere trascurato l'uso di questi strumenti o, peggio, per non saperli usare, hanno salito una montagna per un'altra oppure sono discesi sul versante sbagliato trovando difficoltà molto maggiori ed impiegando due giorni ed un bivacco in luogo delle tre ore necessarie per la giusta via di discesa. Occorre anche dire che molto spesso si crede di sapere usare carta e bussola mentre in effetti non è così; tutti, o quasi tutti, sanno che in una carta topografica il Nord si trova nella parte alta del foglio ed il Sud nella parte bassa e che l'ago calamitato della bussola segna il Nord, ma non appena si debbono applicare questi concetti, per esempio per individuare il nome di una cima che abbiamo di fronte, la cosa comincia a complicarsi in quanto magari, sulla carta, approssimativamente in quella direzione di cime ne troviamo due o tre.

Lo studio delle nozioni fondamentali di cartografia, di topografia e sull'uso della bussola e di altri strumenti, come l'altimetro, assieme ad esercitazioni sul terreno, sono quindi essenziali per chi vuole praticare un alpinismo di un certo livello, oltre la salita della piccola torre rocciosa molto nota o della normale alla grande montagna in cui il «pistone» impedisce di perdere la strada a chiunque.

Per chi poi frequenta la montagna a capo di un gruppo, o funge da guida a compagni meno esperti, sapersi orientare è anche un dovere.

Cercheremo nelle pagine che seguono di dare nozioni chiare e semplici, comprensibili a tutti, citando tutto quanto è veramente utile per la pratica soluzione dei problemi che si presentano agli alpinisti senza addentrarci in cognizioni teoriche che poco interessano chi una certa topografia la deve usare e non disegnare, pur non trascurando di dare delle nozioni fondamentali che permettano di meglio comprendere i vari problemi.

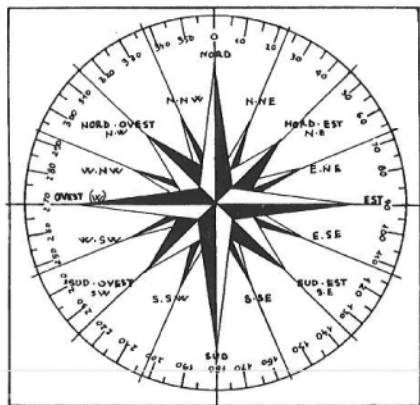


Fig. 1 - Rosa dei venti.

1.1 - Punti cardinali

Elemento fondamentale per potersi orientare è la conoscenza e la possibilità di determinazione dei punti cardinali.

Essi sono:

Nord (N), Est (E), Sud (S), Ovest (O oppure W); in campo internazionale per l'ovest si preferisce la lettera W dall'inglese West, per non confondere la nostra sigla O con il tedesco Ost che invece significa Est.

Il Nord o settentrione o mezzanotte è la posizione nella quale si trova l'asse di rotazione terrestre ed è alle spalle dell'osservatore che guardi il sole al mezzogiorno astronomico.

L'Est viene detto anche Levante od Oriente ed indica la posizione nella quale sorge il sole nel giorno degli equinozi di primavera (21 marzo) e di autunno (21 settembre); l'Ovest viene detto anche Ponente od Occi-

dente ed indica la posizione nella quale tramonta il sole nei giorni degli equinozi; Sud o Meridione è la posizione nella quale si trova il sole al mezzogiorno astronomico (può differire alquanto dal mezzogiorno legale).

Oltre i quattro punti cardinali, l'orizzonte presenta infiniti punti intermedi, di cui i principali sono: Nord-Est (NE) o Greco; Sud-Est (SE) o Scirocco; Sud-Ovest (SO - SW) o Libeccio; Nord-Ovest (NO - NW) o Maestrale. Lo spazio compreso fra due punti cardinali si chiama quadrante: il 1° quadrante è quello fra Nord e Est, il 2° fra Est e Sud, il 3° fra Sud e Ovest, il 4° fra Ovest e Nord.

Il grafico che rappresenta i quattro punti cardinali e le loro suddivisioni è chiamato «rosa dei venti». Tale figura, con i suoi punti cardinali ed intermedi ed i corrispondenti valori in gradi deve essere stampato nella mente di chi voglia risolvere i problemi di orientamento con sicurezza ed in breve tempo.

Si dovrà sapere a memoria, cioè, che al SO (o SW) corrispondono 225°, al NE 45° e così via, senza dover consultare la bussola o mettersi a fare calcoli.

Nel nostro emisfero (boreale) volgendo le spalle al sole di mezzodì si ha di fronte il Nord, a destra l'Est e a sinistra l'Ovest. Ovviamente individuato uno dei punti cardinali si conoscono per deduzione anche gli altri.

L'orientamento dei versanti, pareti, creste, canaloni, ecc. è sempre riferito al punto cardinale che ha alle spalle colui che li percorre in salita.

1.2 - La sfera terrestre, i Meridiani e i Paralleli

Essendo la terra praticamente sferica vi si può distinguere un asse, quello di rotazione, e due poli alle estremità di questo asse: il polo Nord o boreale, rivolto verso la Stella Polare, ed il polo Sud o australe o antartico, che è quello opposto.

Il piano perpendicolare all'asse e passante per il centro della terra determina sulla superficie terrestre una circonferenza massima, l'equatore (da aequare = uguagliare) che taglia la sfera in due emisferi uguali: quello settentrionale o boreale e quello meridionale o australe.

Si immagina poi la terra avvolta da una rete formata da semicirconferenze passanti per i poli: i meridiani (da meridiem, in quanto uniscono tutti i punti che hanno il mezzogiorno allo stesso momento), e da circonferenze minori, parallele all'equatore: i paralleli. Quest'ultimi sono, a differenza dei meridiani, di dimensioni variabili e tanto più piccoli mano a mano che ci si avvicina ai poli.

I meridiani tagliano l'equatore ed i paralleli ad angolo retto ed ogni meridiano ha, dalla parte opposta della sfera, il suo antimeridiano.

Il numero dei paralleli e dei meridiani è infinito ed in ogni punto della terra passa un parallelo ed un meridiano; sfruttando questo principio si possono indicare con certezza, mediante opportuni elementi, tutti i pun-

ti della terra. Tali elementi sono la latitudine e la longitudine.

La latitudine è la distanza di un punto dell'equatore misurata sull'arco di meridiano, ed espressa in gradi e frazioni di grado; essa può essere Nord o Sud e varia da 0° a 90° .

La longitudine, anch'essa espressa in gradi e frazioni di grado, è la distanza del punto considerato da un meridiano, preso come fondamentale, e misurata su un arco di parallelo.

È noto che come meridiano fondamentale internazionale si usa fin dal 1884 quello passante per Greenwich, vicino a Londra, ma i vari stati, per le carte interessanti il loro territorio, usano altri meridiani da cui prende origine la longitudine. Per l'Italia il meridiano fondamentale è quello passante per Roma, Monte Mario, che si trova $12^\circ 27' 13''$ a Est di quello di Greenwich.

L'origine della longitudine è comunque sempre indicata sulle carte ed è quindi facile risalire a quella di Greenwich, ove sia necessario.

Ogni meridiano col relativo antimeridiano divide la terra in due emisferi, orientale ed occidentale rispetto al meridiano considerato e quindi si parla di longitudine Est ed Ovest a secondo che il punto che ci interessa si trovi a oriente o ad occidente del meridiano stesso, la longitudine orientale od occidentale può variare quindi da 0° a 180° .

Per non confondere i due termini si ricordi che latitudine (dal latino *latitudo*) significa larghezza e longitudine (dal latino *longitudo*) significa lunghezza in quanto il mondo conosciuto dagli antichi era più lungo nel senso Est-Ovest che in quello Nord-Sud.

La latitudine di tutti i punti situati sull'equatore è 0° mentre il polo Nord ha latitudine 90° Nord e quello Sud 90° Sud.

La misura di un grado di latitudine, cioè della lunghezza dell'arco di meridiano sotteso dall'angolo di 1° al centro della terra, è costante ed uguale a Km 111,121 corrispondente a 60 miglia nautiche. Cioè un minuto primo di grado ($1/60$ di grado) di latitudine corrisponde ad un miglio nautico (1852 m), il che è molto utile per i calcoli di navigazione in quanto una qualsiasi misura angolare tra due punti, espressa in minuti primi, è anche la distanza in miglia nautiche tra gli stessi due punti.

Essendo invece i paralleli tutti differenti anche la misura dell'arco di longitudine corrispondente ad un grado è di misura variabile e, pur essendo quasi esattamente uguale al grado di latitudine all'equatore, diminuisce man a mano che si procede verso Nord o verso Sud fino a diventare di lunghezza nulla ai poli.

Per indicare quindi un punto sulla carta basterà fornire la sua longitudine da Greenwich e la sua latitudine, per es.: long. E $11^\circ 49' 20''$ e lat. N. $46^\circ 32' 12''$. Occorrerà naturalmente cercare il punto su una carta che contenga questi valori di coordinate geografiche, ma una volta individuata la carta, non sarà difficile trovare il punto aiutandosi con i segni che sono in genere al bordo della carta e che, nelle scale che interessano gli alpinisti, sono tratti alternati più chiari e più scuri che indicano i minuti primi, cioè i sessantesimi di grado.

Nel nostro esempio il punto corrisponde al rifugio Cavazza al Pissadù

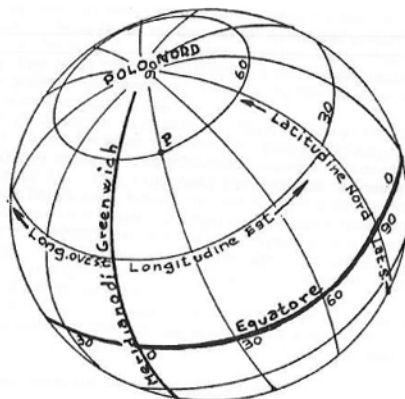


Fig. 2 - Longitudine e latitudine. Il punto P è individuato dalle sue coordinate geografiche: longitudine Est 30° , latitudine Nord 60° .

ed è contenuto nel foglio 028 — La Marmolada — della carta d'Italia alla scala 1:50.000.

Il reticolato geografico, cioè i meridiani e i paralleli, è raramente riportato sulle carte a grande scala ma vi è spesso, per esempio su alcune edizioni delle carte dell'I.G.M., stampato un reticolato chilometrico cioè una quadrettatura con lato di 1 km che però non è orientata secondo il Nord geografico. Tale quadrettatura, utile soprattutto a scopi militari, ha un angolo di convergenza o disorientamento dovuto al fatto che tale reticolato ha i meridiani riferiti al meridiano centrale del fuso di 6° di longitudine che comprende la carta in quanto, per convenzione internazionale, si è divisa, agli effetti cartografici, tutta la superficie del globo in 60 fusi di 6° ciascuno.

La quadrettatura chilometrica serve cioè a mettere in relazione tutte le carte di uno stesso fuso ed a facilitare il calcolo delle coordinate metriche usate in campo militare ed oggi anche in altri settori. L'angolo di convergenza, indicato con il simbolo γ (gamma), è sempre riportato sulle carte e può avere il valore massimo di $2^\circ 14'$.

Su altre carte, per esempio su quelle editte dal Touring Club Italiano, vi è un largo reticolato geografico che nelle edizioni più recenti è con intervallo di $5'$ di grado.

Nel caso che sulla carta sia stampato il reticolato geografico le operazioni cartografiche sono naturalmente facilitate, ma diciamo subito che, a parte casi particolari in cui sia necessaria una grande precisione, anche il reticolato chilometrico può essere usato come reticolo geografico in quanto un'approssimazione di 2 o 3 gradi sia nel rilevamento di un azimut sia nel seguire a piedi una direzione di marcia è generalmente sufficiente agli alpinisti.

Quando non vi sia nessun tipo di reticolato converrà, per facilitare le operazioni di carteggio, costruirselo, usando le indicazioni delle coordinate geografiche quasi sempre presenti sui quattro margini delle carte, unendo con segni di matita i punti di uguale longitudine della parte alta e bassa del foglio ed eventualmente anche quelli di uguale latitudine sui due lati verticali del foglio stesso.

Questa quadrettatura risulterà utile, come vedremo nelle applicazioni pratiche, per misurare o segnare angoli di vario genere.

2. - CARTOGRAFIA

2.1 - Le carte geografiche

Strumento fondamentale per l'orientamento in montagna è la carta geografica cioè la rappresentazione su un foglio di carta, a mezzo di simboli, delle varie caratteristiche di una porzione della superficie terrestre. Essendo la terra una sfera, e più precisamente un ellissoide, per effetto del leggero schiacciamento ai poli, il sistema più esatto per rappresentarla è quello di disegnare su una sfera, nella dovuta proporzione, gli elementi della superficie terrestre in modo che le distanze e le posizioni relative degli oggetti geografici siano rigorosamente conservate. Le sfere o globi sono dunque le uniche rappresentazioni fedeli della terra. Ma una sfera per essere maneggiata deve essere di piccola dimensione e quindi rappresentare solo i tratti principali della superficie terrestre.

Per una rappresentazione più particolareggiata di quest'ultima si adoperano le carte geografiche, che rappresentano la superficie terrestre, o una sua parte, su un piano. Si tratta quindi di 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. Con l'ausilio dei meridiani e dei paralleli si può costruire con precisione la carta.

La carta geografica è quindi una rappresentazione ridotta, approssimata e simbolica della superficie terrestre; ridotta perché per ovvie ragioni non è possibile né conveniente mantenere nella carta le distanze e le superfici reali, bisogna che esse vengano ridotte mantenendo il rapporto stabilito tra le lunghezze sul disegno e quelle che loro corrispondono sul terreno. Questo rapporto prende il nome di scala. Approssimata perché, per quanto si prendano degli accorgimenti per ridurre al minimo le deformazioni conseguenti, si tratta sempre della riduzione in piano di una porzione di sfera. Simbolica perché per rappresentare i diversi oggetti geografici sulla carta si ricorre a dei simboli o a degli artifici come i segni che indicano strade, fiumi, ponti, confini, curve di livello ecc.

2.2 - La scala numerica

La scala è una delle caratteristiche più importanti della carta ed è data dal rapporto tra una lunghezza misurata sulla carta e quella corrispondente misurata sul terreno.

Essa è indicata da una frazione in cui a numeratore vi è 1 ed a denominatore il numero delle volte in cui la distanza sono state rimpicciolite. Questa si chiama scala numerica e si scrive come abbiamo detto con una frazione, per es. $\frac{1}{50.000}$ oppure si scrive con il segno di divisione, per esempio: 1:50.000. L'esempio indicato significa che una distanza misurata sulla carta è uguale sul terreno a 50.000 volte la stessa unità. Misurando quindi 1 millimetro sulla carta si saprà che sul terreno quella stessa distanza è uguale a 50.000 millimetri e cioè 50 m, ed ad un centimetro sulla carta corrisponderanno 500 m sul terreno e così via.

Poiché la scala è indicata con un rapporto, tanto più piccolo è il denominatore tanto più grande è la rappresentazione grafica e viceversa. Si chiamano quindi carte a grande scala quelle a 1:10.000 o 1:100.000 mentre si dicono carte a piccola scala quelle con grande denominatore come 1:500.000 o 1:1.000.000.

Il rapporto tra le distanze misurate sulla carta e sul terreno si può scrivere sotto forma della proporzione:

$$C : T = 1 : N$$

In cui C è una distanza misurata sulla carta, T è la corrispondente lunghezza misurata sul terreno ed N è il denominatore della scala.

Da tale proporzione si ricavano le seguenti espressioni:

$$1) C = \frac{T}{N} \quad 2) T = C \times N \quad 3) N = \frac{T}{C}$$

La 1) significa che per trovare una lunghezza sulla carta occorre dividere la distanza sul terreno (T) per il denominatore della scala (N).

(Esempio: a quanto corrisponde su una carta 1:25.000 una distanza sul terreno di 2,400 Km (2400 metri)?

Conviene ridurre la distanza T in mm e si avrà $C = \frac{2.400.000}{25.000} = 96$, cioè su una carta a 1:25.000 una distanza sul terreno di 2.400 m corrisponde a 96 mm).

La 2) significa che per trovare le distanze sul terreno (T) occorre moltiplicare la distanza misurata sulla carta per il denominatore della scala (N).

(Esempio: a quanto corrisponde sul terreno una distanza di 36 mm misurata su una carta a 1:50.000?

$T = 36 \times 50.000 = 1.800.000 \text{ mm} = 1.800 \text{ Km}$).

La 3) ci permette di trovare la scala di una carta (N) nel caso si conosca una distanza sul terreno (T) e la corrispondente distanza sulla carta. (Esempio: a che scala è una carta in cui ad una distanza sul terreno di 5,600 km corrisponde sulla carta una distanza di 28 mm?

Riducendo la distanza sul terreno in mm ($5,600 \text{ km} = 5.600.000$) si avrà $N = \frac{5.600.000}{28} = 200.000$ e cioè la carta considerata sarà alla scala 1:200.000).

Tutto quanto detto fin'ora sulla scala vale per le carte stampate in paesi in cui è adottato il sistema metrico-decimale. Nei paesi anglosassoni ed in particolare dei paesi che sono stati loro colonie, o comunque sotto la loro dominazione o influenza, la scala era fino a qualche anno fa generalmente indicata con un rapporto tra due differenti unità di misura.

Il sistema più usato in questi paesi era un rapporto tra pollice e miglia. Un pollice (inch, plurale inches) corrisponde a 25,4 mm, mentre un miglio (mile, plurale miles) corrisponde a 1,609342 Km, arrotondato in genere a 1.609 m.

Da notare che il miglio usato per la misura delle distanze sulla terra ferma è il miglio terrestre (Statute mile) che non va confuso con il miglio nautico (nautical mile) corrispondente a 1.852 m. Va inoltre ricordato che in carte aeronautiche, alla scala di 1:1.000.000, di 1:500.000 che a volte si è costretti ad usare in zone montuose extraeuropee, mancando qualsiasi altra cartografia, viene invece usato il miglio nautico che come è noto oltre che per la navigazione marittima è usato anche in quella aerea. Nelle carte con scala indicata dal rapporto tra pollici e miglia (terrestri), per esempio nelle carte al mezzo pollice (half inch), mezzo pollice sulla carta (12,7 mm) corrisponde ad 1 miglio sul terreno (1,609 Km) mentre nelle carte al quarto di pollice (quarter inch) un quarto di pollice sulla carta (6,35 mm) corrisponde ad un miglio sul terreno. Altre volte la scala è indicata con il numero di miglia sul terreno che corrisponde ad un pollice sulla carta e si hanno così le indicazioni sotto quest'altra forma: 1 pollice a 4 miglia (1 inch to 4 miles) corrispondente evidentemente alla scala al quarto di pollice.

Fortunatamente, le carte più recenti, anche nei paesi anglosassoni, sono generalmente stampate con rapporti metrici (cioè alla scala 1:25.000, 1:50.000, 1:250.000 ecc...) e con le distanze in metri e chilometri) e comunque, anche in quelle più vecchie vi è spesso riportata anche la scala numerica; per esempio la scala al mezzo pollice corrisponde alla scala numerica 1:126.720. Ma sarebbe facile ricavarsi questo dato, nel caso non fosse riportato sulla scala, dividendo la lunghezza in mm del miglio per la lunghezza in mm di mezzo pollice applicando cioè l'espressione 3), vista più sopra, $N = \frac{T}{C}$, e cioè

$$\frac{1.609 \text{ Km}}{12,7 \text{ mm}} = \frac{1.609342 \text{ mm}}{12,7 \text{ mm}} = 126.720.$$

Una volta ricavata o letta ai margini della carta la scala numerica, non vi sono ulteriori problemi, si possono usare le espressioni 1) e 2) ricordate e si possono eseguire tutte le operazioni misurando sulla carta distanze in mm e trasformandole in km sul terreno e viceversa.

Anche le scale grafiche sono spesso riportate anche in km e questo, naturalmente, semplifica molto le cose.

2.3 - Scala grafica

Sulle carte è riportata generalmente, oltre che la scala numerica, anche la scala grafica.

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

Nelle carte a grande scala, come quelle che si adoperano in montagna, la scala grafica è divisa in due parti: a destra dello zero vi sono le suddivisioni in chilometri mentre a sinistra vi sono suddivisioni corrispondenti ai 50 o 100 m. Nelle carte a scala minore, sulla destra vi sono le suddivisioni in decine di chilometri ed a sinistra le suddivisioni in chilometri.

L'uso della scala grafica è molto semplice, e serve sia a leggere sulla carta le corrispondenti distanze del terreno, sia, al contrario, a portare sulla carta distanze note del terreno.

Volendo per esempio conoscere che distanza vi è sul terreno tra due punti indicati sulla carta, basterà misurare con un decimetro, un compasso, un pezzo di carta, il bordo stesso rovesciato della carta o con qualsiasi altro sistema la distanza tra i due punti della carta e riportarlo sulla scala grafica per leggere direttamente la distanza tra i due punti. Quando esiste a sinistra dello zero il dettaglio conviene porre l'estremità destra della misura su una divisione intera sulla destra e leggere la frazione di chilometro sulla parte sinistra.

Per riportare invece sulla carta distanze del terreno si misurerà sulla scala grafica il segmento corrispondente e si riporterà quindi sulla carta la lunghezza così ricavata.

Ove si debba misurare una distanza non rettilinea si utilizza un mezzo flessibile (spago, filo d'erba) e lo si adatta sulla carta all'andamento del percorso, ottenendo lo sviluppo effettivo da riportare sulla scala grafica per leggere la corrispondente lunghezza sul terreno.

Per misurare i tracciati non rettilinei si può usare anche una strisciolina di carta su cui riportare uno dopo l'altro i piccoli tratti in cui si può scomporre il tracciato stesso, oppure un compasso, o più comodamente l'apposito strumento detto «curvimetro» in cui una rotellina che segue sulla carta le sinuosità del tracciato, trasmette il suo movimento ad una lancetta che segna direttamente sul quadrante, suddiviso in varie scale, la effettiva distanza sul terreno.

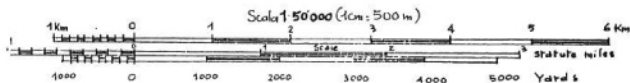


Fig. 3 - Esempio di scala grafica della nuova carta d'Italia al 50.000.

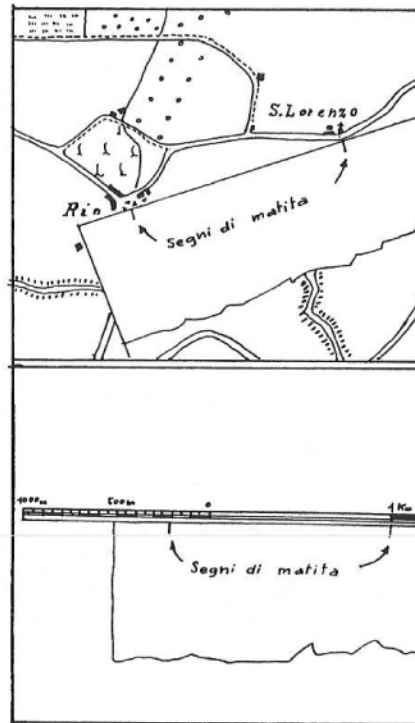


Fig. 4

2.4 - Classificazione delle carte

Le carte geografiche vengono in genere classificate in base alla scala, al contenuto ed alla costruzione.

Rispetto alla scala distinguiamo quattro gruppi di carte:

Piante e mappe, aventi una scala maggiore di 1:10.000. Sono carte molto dettagliate, sia per la limitata zona rappresentata, sia per l'estrema ricchezza di particolari. Le piante raffigurano la planimetria dei centri urbani, mentre le mappe sono utilizzate essenzialmente per rappresentare le proprietà rurali (poderi, zone boschive, pascoli, ecc.) ed eccezionalmente zone montuose di cui si vogliono dare molti dettagli.

Carte topografiche, con una scala fra 1:10.000 e 1:150.000. Anche queste carte sono piuttosto particolareggiate e rappresentano piccoli tratti di superficie terrestre, dei quali evidenziano sia le fattezze naturali, sia le opere umane. Queste carte vengono rilevate nei vari paesi da appositi enti e servono per la costruzione delle carte a scala minore, per cui sono dette anche «carte di base»; sono quelle usate generalmente in montagna.

Carte corografiche, aventi scala variabile da 1:150.000 e 1:1.000.000. Esse raffigurano zone abbastanza estese della terra con un discreto numero di particolari (specialmente le vie di comunicazione).

Carte geografiche propriamente dette, nelle quali la scala è minore di 1:1.000.000. Esse rappresentano aree molto estese della superficie terrestre, come ad esempio, uno o più Stati o addirittura un intero continente. A tale gruppo appartengono anche i mappamondi (rappresentazione in piano della Terra, divisa in due emisferi) ed i planisferi rappresentazione in piano di tutta la terra, la cui scala non è mai superiore a 1:30.000.000.

Un cenno particolare merita il grande sviluppo che hanno avuto da pochi anni a questa parte le fotografie aeree di ampie zone della superficie terrestre, eseguite sia da velivoli normali, equipaggiati con speciali macchine da ripresa, sia dalle capsule delle recenti missioni spaziali. Tali aerofotografie, pur rappresentando vaste zone in forma ridotta ed approssimata (infatti non si deve dimenticare la curvatura della terra, in particolar modo da altezze assai elevate), non possono essere considerate delle carte geografiche vere e proprie, mancando del simbolismo atto a contrassegnare i singoli oggetti geografici. Esse però sono di grandissima utilità, sia per l'immagine diretta che forniscono della superficie terrestre, sia per l'indiscutibile aiuto che offrono per la costruzione delle carte geografiche.

In base al metodo con cui sono state costruite, le carte possono dividersi in carte rilevate e carte derivate. Le prime sono costruite e disegnate basandosi su misure ed osservazioni dirette eseguite sul posto, mentre le seconde si ottengono dalle precedenti tramite semplificazioni e riduzioni (onde il nome di derivate).

2.5 - Le proiezioni geografiche

Dalla difficoltà del problema di trasformare la superficie sferica della terra in una superficie piana, alterando il meno possibile le distanze e

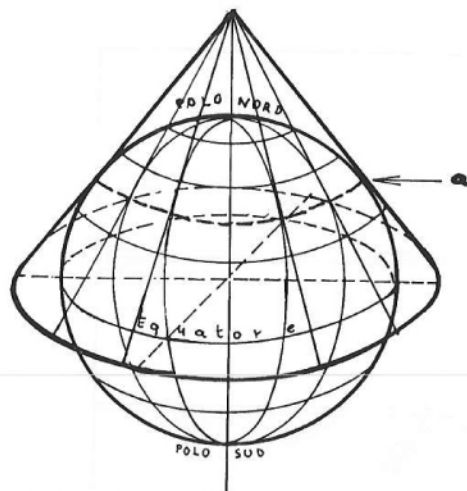


Fig. 5 - Proiezione conica. a = parallelo di tangenza.

l'ampiezza degli angoli, deriva la molteplicità delle soluzioni proposte dato che nessuna è interamente soddisfacente.

Le proiezioni più usate oggi, specie per le carte a grande scala che interessano l'alpinista, sono la proiezione conica e quella cilindrica.

Nella prima si immagina la superficie terrestre proiettata su un cono che abbia il suo asse coincidente con l'asse di rotazione terrestre e che sia tangente alla terra lungo un parallelo (Proiezione di Lambert). Nel caso di proiezione cilindrica la superficie terrestre si immagina proiettata su un cilindro tangente la superficie terrestre (Proiezione di Mercatore).

La cartografia moderna a grande scala adotta spesso, come l'Istituto Geografico Militare Italiano, la proiezione «universale trasversa di Mercatore» (U.T.M. Universal Transverse Mercator) che consiste nel costruire le carte immaginando la superficie terrestre proiettata su un cilindro tangente la terra lungo un meridiano.

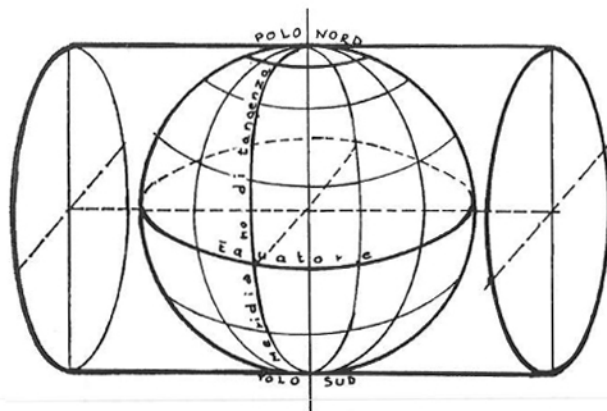


Fig. 6 - Proiezione U.T.M. o Universale Trasversa di Mercatore.

2.6 - La carta topografica d'Italia

Fino a pochi anni fa per rappresentare il nostro paese si ricorreva alla proiezione poliedrica, per cui ogni foglio (carta alla scala 1:100.000) corrispondeva ad un trapezio isoscele avente per base un arco di parallelo di 30' e per altezza un arco di meridiano di 20'; dato però che il grado di parallelo diminuisce procedendo verso i poli, i trapezi non erano tutti delle stesse dimensioni e non era possibile fare combaciare più di un certo numero di fogli (fino ad un massimo di nove). Successivamente, nel 1946, anche per uniformarsi con i sistemi di proiezione adottati da altri paesi, è stata scelta la rappresentazione conforme di Gauss, adattata per l'Italia dal geodeta G. Boaga. Infine nel 1948, in seguito ad accordi internazionali, anche l'Italia si è inserita nel sistema

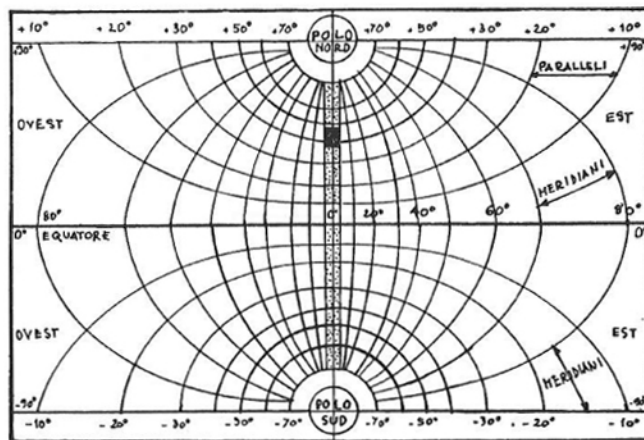


Fig. 7 - Proiezione U.T.M. riferita al meridiano 0° (o di Greenwich). Naturalmente solo la parte punteggiata si può considerare esente da deformazioni importanti ed è per questo che nella costruzione delle carte si ruota frequentemente, con asse ai poli, il cilindro immaginario che avvolge la sfera terrestre.

Cartografico U.T.M., che non è altro che l'estensione della rappresentazione di Gauss a tutto il globo.

L'Istituto Geografico Militare (I.G.M.), con sede in Firenze, provvede sia al rilevamento che alla stampa della Carta topografica d'Italia. Essa consta di 285 carte (277 + altre 8 numerate come 1°, 4°, ecc.) alla scala 1:100.000, detti fogli, ciascuno dei quali copre un'area di 30' in longitudine per 20' in latitudine, che in media corrisponde a circa 1500 km². Ogni foglio viene diviso sistematicamente in quattro parti uguali, dette quadranti, ingrandite ognuna alle dimensioni grafiche di un foglio, in modo da assumere la scala 1:50.000; ognuno di essi comprende un'area di 15' in longitudine per 10' in latitudine (in media 375 km²). A sua volta ogni quadrante è diviso ancora in quattro parti uguali, cioè in carte alla scala 1:25.000 che vengono denominate tavolette, ingrandite anch'esse allo stesso modo; ciascuna di esse copre un'area di 7'30" in longitudine per 5' in latitudine, corrispondente in media a 96 km². Tal-

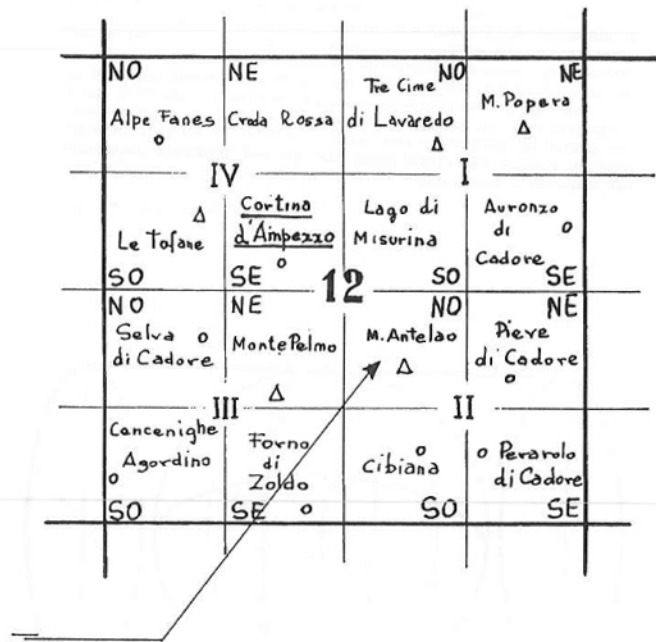


Fig. 8 - Tratto del quadro d'unione della Carta d'Italia 1:25.000. Al centro del quadrato, segnato con cifre più marcate, vi è il numero del foglio della carta d'Italia alla scala 1:100.000 che comprende le 16 tavolette. Il nome sottolineato (Cortina d'Ampezzo) è il titolo del foglio stesso.

Per indicare una tavoletta 1:25.000 occorre indicare il numero arabo del foglio, il numero romano del quadrante scritto al centro di ogni gruppo di 4 tavolette, l'orientamento della tavoletta (NE, SE, SO, NO) scritti al margine di ogni riquadro piccolo ed il titolo della tavoletta.

Esempio: la designazione della tavoletta indicata dalla freccia nella figura è: F^o 12 il NO M. Antelao.

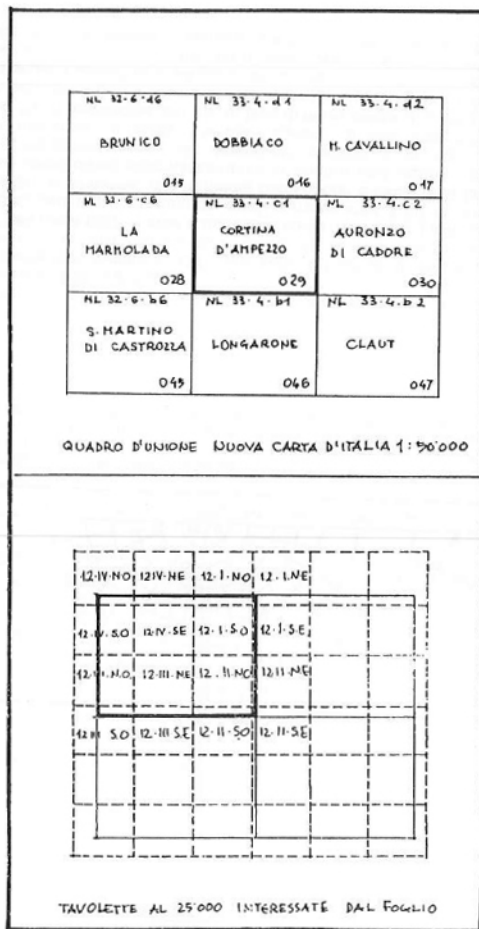


Fig. 9

volta le tavolette vengono divise in quattro parti uguali, dette sezioni, aventi scala 1:10.000, ma con dimensioni grafiche leggermente superiori a quelle di un foglio.

Per poter distinguere tra loro i quattro tipi di carte sono state stabilite regole precise, i fogli sono indicati con numeri arabi da 1 a 277; i quadranti di ogni foglio sono contrassegnati con numeri romani (I, II, III, IV), cominciando da quello in alto a destra e procedendo in senso orario; le tavolette si indicano in base alla posizione che esse occupano rispetto al punto d'unione di tutte e quattro, cioè NE, SE, SO e NO; infine le sezioni sono contraddistinte con le lettere A, B, C e D, sempre seguendo il senso orario e partendo da quella posta in alto a destra. La numerazione progressiva dei fogli della Carta d'Italia alla scala 1:100.000 è fatta procedendo da N a S e spostandosi da W verso E, lungo uno stesso allineamento di fogli. Così, ad esempio, la punta più settentrionale del nostro paese, la Vetta d'Italia (Alto Adige), è compresa nel Foglio 1°, mentre l'estremità meridionale della Sicilia fa parte del foglio 277 (Notò). Le indicazioni che individuano le varie carte prendono il nome di estremi della carta. Oltre che dai vari numeri e dalle diverse sigle, ogni carta è contraddistinta anche da un nome: quello relativo all'oggetto geografico più importante rappresentato nella carta stessa (un centro abitato, un lago, un monte ecc.). Ecco alcuni esempi di come si usa indicare brevemente i quattro tipi di carte: un foglio: «F 150, Roma»; un quadrante: «F 247 III, Stilo»; una tavoletta «F 29 I NE, Monte Rosa»; una sezione: «F 255 III SO Sez. B, Motticella».

A partire dal 1964 l'Istituto Geografico Militare sta allestendo, ed ha già pubblicato parecchi fogli, la nuova carta topografica alla scala 1:50.000, derivata dai rilievi al 25.000. La copertura di tutta l'Italia sarà rappresentata da 652 carte, numerate da 001 a 652, le quali però non coincidono esattamente con i quadranti; infatti, ognuna di esse copre un'area di 20' in longitudine per 12' in latitudine, per un complesso di circa 600 km², corrispondenti alla copertura di circa sei tavolette (ciascuno dei vecchi quadranti equivale, invece, esattamente a quattro tavolette). Esiste infatti un quadro d'unione separato e differente da quello molto noto della carta d'Italia alla scala 1:100.000.

La nuova carta d'Italia alla scala 1:50.000 a sei colori ha tali caratteristiche di precisione, chiarezza di disegno, d'aggiornamento e di quantità di notizie stampate sui bordi da essere consigliata vivamente per l'uso dell'alpinista.

La quantità di particolari che contiene è infatti del tutto sufficiente, nella gran parte dei casi, per le operazioni d'orientamento e di studio del terreno per chi frequenta la montagna, senza dover ricorrere alle vecchie tavolette alla scala 1:25.000 che spesso, coprendo una zona di terreno troppo limitata danno luogo alla necessità di usare più d'una carta per una stessa escursione con le conseguenti difficoltà d'unione e d'ingombro.

2.7 - La simbologgiatura cartografica

La simbologgiatura cartografica ha lo scopo di indicare sulle carte geografiche le entità di qualsiasi specie che esistono sul suolo mediante segni convenzionali che siano facilmente comprensibili a chiunque.

Alcuni di essi, detti simboli limitativi, danno immediatamente l'idea degli oggetti che rappresentano, come per esempio le rocce, i ghiacciai, i laghi, altri invece non hanno alcun rapporto con la forma o la grandezza dell'oggetto rappresentato come per esempio i circoletti che indicano i centri abitati o le curve di livello che sono linee puramente immaginarie.

Anche i colori con cui sono stampati i particolari aiutano a comprendere a prima vista il tipo di paesaggio. Nelle carte dell'I.G.M. a più colori, per esempio, tutto quanto riguarda l'idrografia (laghi, fiumi, mari) è in azzurro e così anche i ghiacciai e nevali permanenti, mentre le rocce ed i detriti sono stampati in nero.

Le curve di livello sono stampate in bistro (marroncino), la superficie boschiva, nelle carte a 5 o 6 colori è in tutta la sua estensione colorata in verde pallido con l'indicazione del tipo o tipi d'alberi che compongono il bosco.

Concludendo i segni grafici ed i colori usati nella stampa di una carta permettono a chi l'analizza di avere un'idea reale del terreno che essa rappresenta.

I segni usati sono moltissimi tanto che l'I.G.M. stampa apposite pubblicazioni per descrivere ed aiutare ad interpretare la cartografia di sua edizione e quindi sarebbe troppo lungo qui elencare o riportare tutti i segni convenzionali usati. Ma sembra comunque opportuno dare alcuni ragguagli per i segni che possono essere interpretati erroneamente per quanto riguarda il paesaggio montano.

2.8 - La rappresentazione dei rilievi

I rilievi di una regione possono essere rappresentati in molti modi che variano secondo il tipo di carta e la sua scala.

Tralasciando di parlare di quelli oggi ormai abbandonati, elenchiamo qui i sistemi più comunemente usati sulle carte o schizzi topografici moderni.

a) Tinteggiatura altimetrica - Consistente nel mettere in evidenza le varie altitudini con colorazioni differenti dalle varie fasce o zone altimetriche (ad es. 0-200 m, 200-500 m, 500-1000 m, 1000-2000 m ecc.).

Generalmente si parte da un colore più chiaro per le zone più basse, per proseguire con colori sempre più scuri mano a mano che aumenta la quota. Si ottiene con questo sistema un efficace effetto d'insieme che mette in evidenza la distribuzione generale dei rilievi pur non dando particolari sulle varie elevazioni. È un sistema usato sulle carte a piccola scala, abbracciando cioè vaste zone di territorio.

b) Tratto forte - È costituito da segni marcati di notevole larghezza che

mettono in evidenza l'andamento delle creste con tutte le loro diramazioni. La larghezza del tratto è proporzionata all'altezza della cresta e con segni particolari vengono indicate le vette ed i passi o forcelle. Il sistema è usato principalmente per schizzi orografici riguardanti zone di terreno limitate e rappresentate a grande scala, come per esempio gli schizzi inseriti nelle guide alpinistiche.

c) Spina di pesce - Ha caratteristiche simili al precedente e serve solo a dare un'idea generale dell'orientamento delle catene montuose della zona considerata.

d) Sfumo - Ha lo scopo di mettere in evidenza i rilievi con un'ombreggiatura come se la luce provenisse da NO e con un'inclinazione sull'orizzonte di 45°. È spesso usato in combinazione con altri sistemi, come per esempio le curve di livello, per dare maggiore evidenza all'orografia della zona considerata.

e) Quote - Sono di grande utilità in qualsiasi metodo di rappresentazione delle elevazioni e sono quindi sempre presenti, su tutti i punti cospicui, monti, selle o colli, estremità di speroni, sommità e piede di salti di roccia e naturalmente anche su molti altri particolari come ponti, laghi, confluenze di fiumi, ecc.

Sono espresse, nei paesi che usano il sistema metrico decimale, in metri rispetto al livello medio del mare, e se non indicano la quota di qualche particolare già disegnato sulla carta presentano accanto sempre un puntino a cui si riferisce la quota.

Nelle carte anglo-sassoni le quote sono generalmente indicate in piedi ed a volte in piedi e metri.

L'unità di misura in cui sono espresse le quote è comunque sempre indicata ai margini della carta.

f) Isoipse o curve di livello - È il sistema più usato nelle carte topografiche a grande scala e quello che dà maggiore utilità all'alpinista. Si definisce isoipsa o curva di livello la linea ideale che unisce tutti i punti di uguale quota rispetto al livello medio del mare. Una carta disegnata con le curve di livello fornisce un'indicazione chiara delle elevazioni della zona interessata con la possibilità di ricavare con buona approssimazione la quota di ogni punto compreso nella carta.

Per comprendere meglio in cosa consista il sistema di rappresentazione delle elevazioni con le curve di livello, immaginiamo di tagliare una montagna di forma perfettamente conica con tanti piani orizzontali equidistanti. Se le linee d'intersezione di questi piani con la superficie esterna del cono vengono proiettate su un piano orizzontale, danno luogo a tante circonferenze concentriche che nell'insieme rappresentano la ripidità e l'altitudine del cono.

La distanza tra i vari piani di intersezione si chiama equidistanza ed è sempre indicata sulle carte disegnate con questo sistema.

La figura 11, che rappresenta due coni di uguale base ma di altezza diversa, mostra come le proiezioni siano più numerose e quindi ravvicinate per il cono più alto e più ripido. Ciò significa che su una data car-

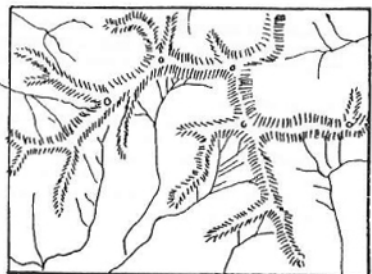
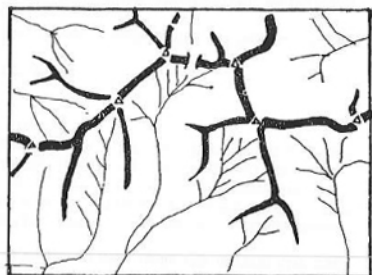
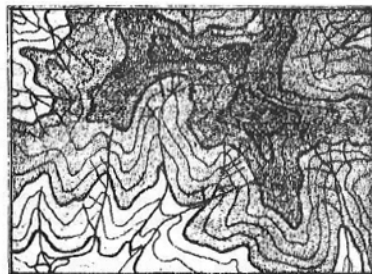


Fig. 10 - Rappresentazione dei rilievi:
a) tinteggiatura altimetrica
b) tratto forte
c) spina di pesce.

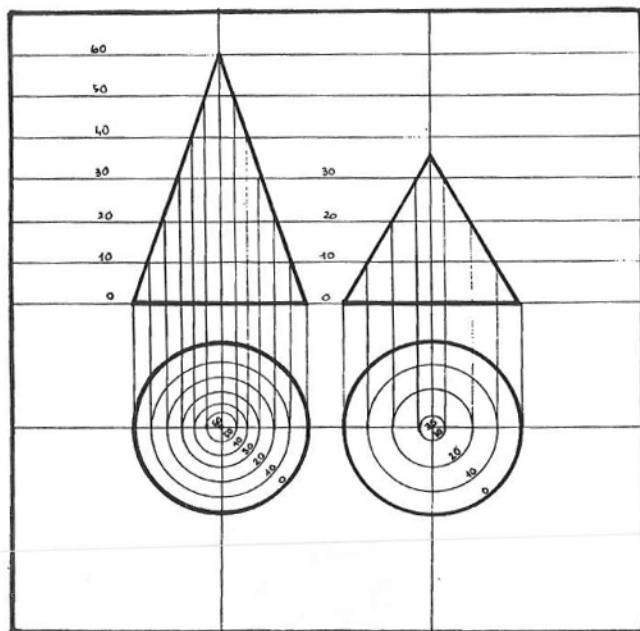


Fig. 11 - Esempio di rappresentazione, mediante le curve di livello, di due elevazioni perfettamente coniche.

ta, o comunque a parità di equidistanza e scala, le curve più ravvicinate rappresentano una maggiore pendenza, e curve più rade una pendenza minore.

Naturalmente oltre una certa inclinazione, per esempio su una ripida parete di roccia vicino alla verticalità, sarebbe impossibile disegnare le curve di livello, che risulterebbero troppo vicine o addirittura sovrapposte e quindi di difficile lettura.

Si ricorre allora al tratteggio imitativo, cioè ad un disegno che dia, an-

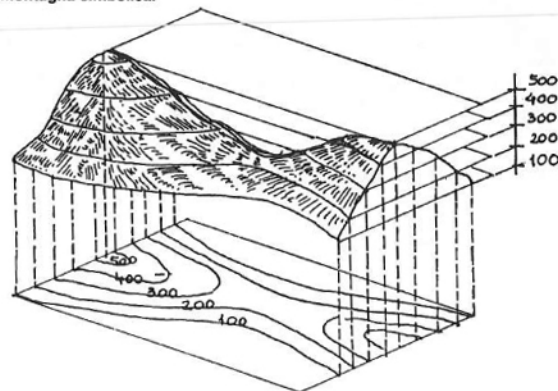
che con l'uso delle ombre determinate dalla luce che, come si è detto, si immagina provenga da NO, una rappresentazione che vivifichi e renda evidente l'andamento della zona rocciosa. È da ricordare che le pareti ripidissime sono leggermente ampliate in proiezione orizzontale perché ne sia più possibile la rappresentazione; mentre la linea di cresta è rispettata, l'ampliamento avviene alla base della parete e sarebbe quindi inutile voler ricavare dalla carta la pendenza media di una parete ripida in quanto questa è un po' falsata o «coricata» nella rappresentazione grafica.

Le curve di livello, che non vengono tracciate su terreni uniformemente pianeggianti con pendenza inferiore al 2%, si distinguono in direttrici (disegnate con linea grossa continua), intermedie (linea sottile continua), ausiliarie (linea a piccoli tratti sottili). Le curve ausiliarie vengono usate quando con la equidistanza stabilita non sia possibile esprimere tutte le irregolarità del terreno come cocuzzoli, selle o bruschi cambiamenti del pendio tra curva e curva, oppure quando la pendenza del terreno sia molto dolce, e le curve di livello troppo distanziate, per cui la rappresentazione plastica risulterebbe poco evidente.

Sui ghiacciai le curve di livello vengono delineate in azzurro.

Le curve di livello direttrici portano, a volte, la quota inserita lungo la curva stessa. Nelle carte italiane la base del numero che rappresenta

Fig. 12 - Esempio di rappresentazione mediante le curve di livello di una montagna simbolica.



la quota è rivolta verso valle per facilitare l'interpretazione dell'andamento del terreno.

Nelle carte dell'I.G.M. alla scala 1:25.000 e 1:50.000 l'equidistanza è di 25 m, le curve direttrici sono ad intervalli di 100 m, mentre le curve ausiliarie a tratti hanno un'equidistanza di 5 m.

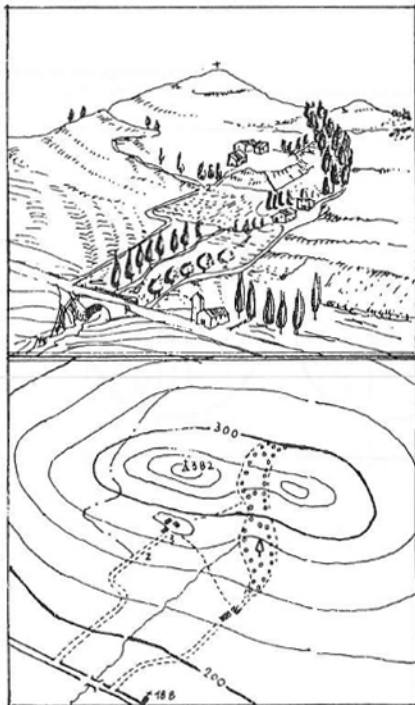


Fig. 13 - Paragone tra un tratto di terreno e la sua rappresentazione grafica.

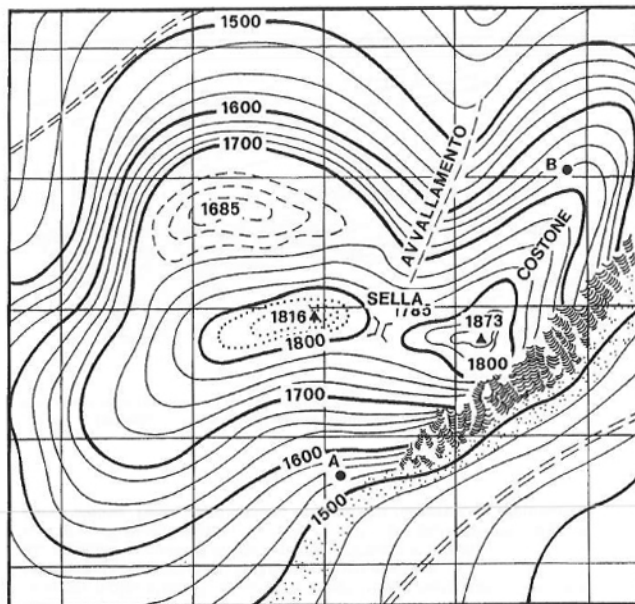


Fig. 14 - Esempio di rappresentazione, mediante le curve di livello, di una immaginaria zona montuosa.

2.9 - Distanza reale e distanza planimetrica

Abbiamo visto nel capitolo 2.3 quanto sia semplice ricavare da una carta topografica la distanza tra due punti. Tale distanza è naturalmente misurata in piano e si dice distanza planimetrica, cioè la distanza dei due punti misurata nella loro proiezione orizzontale. Quando tra i due punti considerati vi è una differenza di livello la distanza effettiva o reale che intercorre tra di loro sarà maggiore e tale differenza sarà tanto

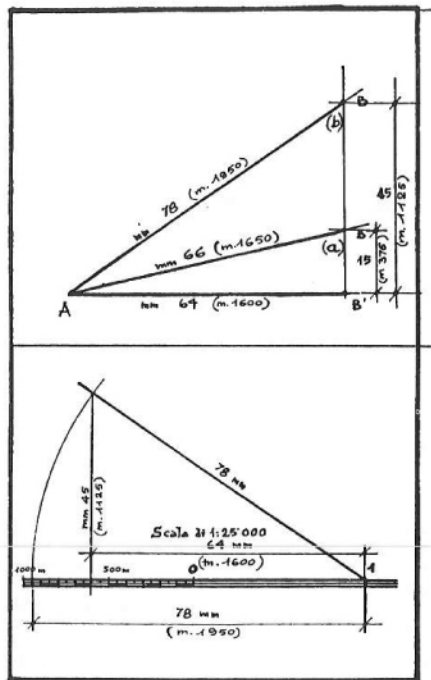


Fig. 15 - Distanza planimetrica e distanza reale.

più grande quanto maggiore sarà la pendenza del terreno tra i due punti.

Uno sguardo alla figura 15 basterà a rendere chiaro questo concetto. Infatti se immaginiamo che lo schizzo rappresenti i due punti A e B su una carta alla scala 1:25.000 noteremo che la loro distanza planimetrica A-B, corrispondente sulla carta a 64 mm, e quindi sul terreno a 1600 m, diviene, se misurata sul pendio cioè nella loro distanza reale, 66 mm

ca., corrispondente a 1650 m, nel caso a) e 78 mm ca., corrispondente a 1950 m, nel caso b).

Come si vede la differenza di livello tra i due punti B-B' è nel primo caso 15 mm cioè 375 m e nel secondo 45 mm, cioè 1125 m.

È quindi evidente che la distanza sul terreno è a volte notevolmente superiore a quella misurata sulla carta.

Rilevando dalla carta la distanza planimetrica di due punti e la differenza di livello è facile ricavare la distanza reale risolvendo, con il teorema di Pitagora, il triangolo rettangolo A B B' in funzione della sua ipotenusa. La distanza reale sarà infatti uguale a: $\sqrt{AB'^2 + BB'^2}$, ma più semplicemente sarà possibile risolvere il problema graficamente, portando sulla stessa scala grafica della carta, in corrispondenza della distanza tra i due punti, un segmento verticale che rappresenti, in scala, la differenza di livello tra i due punti, misurando poi la distanza in mm tra il punto A ed il punto B e leggendo poi sulla stessa scala grafica la distanza reale.

2.10 - Valutazione della pendenza del terreno

Problema simile al precedente è quello di valutare, con l'ausilio dei dati rilevabili da una carta topografica, la pendenza media di un tratto di pendio o di canale o di cresta compreso tra due punti.

Tale pendenza può essere espressa in gradi o in percentuale. In alpinismo si preferisce in genere esprimere la pendenza in gradi, mentre in altri campi, per esempio volendo indicare la pendenza di una strada si usa l'indicazione percentuale. Mentre cioè nel primo caso si indica il valore in gradi dell'angolo formato dal piano orizzontale ed il pendio

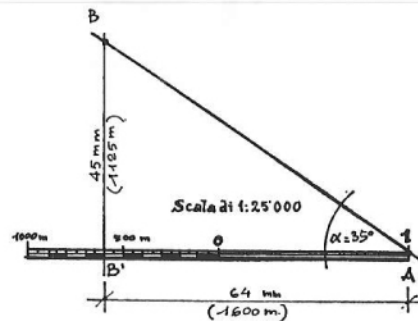


Fig. 16 - Pendenza del terreno.

considerato, nel secondo caso si indica il rapporto esistente tra il dislivello tra i due punti considerati e la loro distanza planimetrica.

Si osservi la figura 16 in cui come al solito i punti A e B siano due punti del terreno ed AB' la loro distanza planimetrica mentre BB' è il loro dislivello. Per rilevare la pendenza in gradi del pendio A-B basterà riportare, per semplicità, sulla scala grafica della carta la distanza planimetrica tra i due punti AB' ed ad una estremità del segmento, in verticale, la misura corrispondente al dislivello, BB'. Unendo poi il punto B con il punto A e misurando, con un goniometro o con la bussola l'angolo B A B' si otterrà la pendenza in gradi del pendio considerato.

Nel caso presentato nella figura tale pendenza sarà di 35°, corrispondente alla misura dell'angolo α . Se vorremmo indicare in percentuale tale pendenza dovremo dividere la differenza di livello, B-B', per la distanza planimetrica, A-B', corrispondenti nel nostro esempio rispettivamente a 45 a 64 mm.

Essendo $\frac{45}{64} = 0,70$ ciò significa che la pendenza del pendio considerato è del 70% cioè percorrendo la distanza planimetrica di 1600 m (64 mm nella scala 1:25.000) ci si innalzerà del 70% di tale distanza, cioè di 1125 m (45 mm nella scala considerata). Volendo essere esatti occorre usare i termini «inclinazione» quando ci si esprime in gradi e «pendenza» quando si usa invece la misura in percentuale.

Occorre naturalmente stare attenti a non confondere gradi con percentuale di pendenza e qui di seguito riportiamo una tabella della relazione esistente tra i due sistemi di misura.

inclinaz. (gradi)	Pendenza %	inclinaz. (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	70,0	80	567,1
40	83,9	85	1143,0
45	100,0	90	infinito

3. - ORIENTAMENTO

3.1 - La bussola

La bussola è lo strumento fondamentale per orientarsi in qualsiasi condizione di tempo e di visibilità. Già nota forse ai Cinesi fin dal 2600 a.C., era certamente usata dai navigatori amalfitani nel XII secolo. È costituita essenzialmente da un ago magnetizzato, libero di ruotare

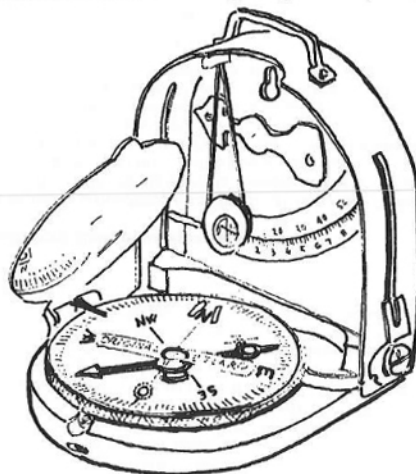


Fig. 17 - Bussola tipo BEZARD - Si notino le due fessure sul coperchio che costituiscono la linea di mira, la freccia all'interno del coperchio che indica la direzione nella quale vanno eseguiti i rilevamenti, l'indice di lettura alla base dell'attacco dello specchio. Nel modello qui presentato, all'interno del coperchio, vi è anche montato un pendolino, con relativa scala di lettura per la misura delle pendenze dei pendii o per la lettura di angoli verticali.

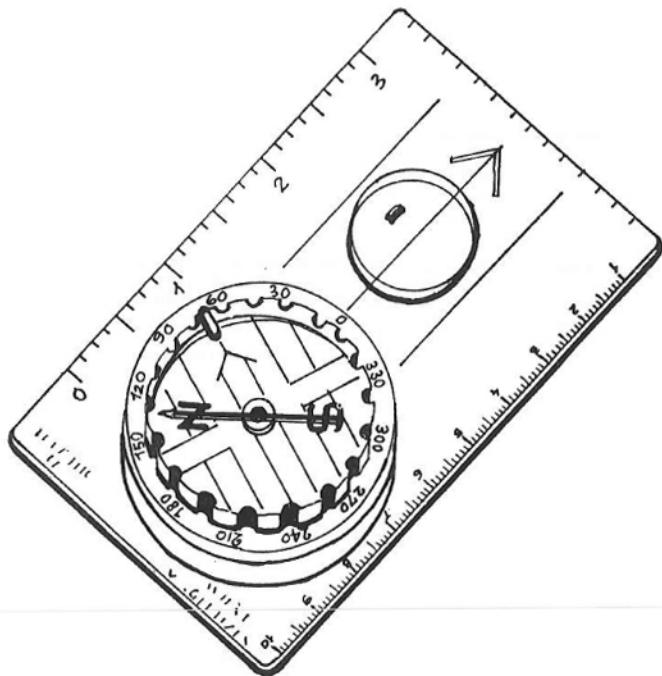


Fig. 18 - **Bussola in plastica trasparente**, leggera ed abbastanza economica. Si noti il cerchio fisso, apparentemente graduato in senso antiorario e l'indice di lettura in corrispondenza della freccia stampata sul fondo.

su un piano orizzontale, che, per effetto del campo magnetico terrestre, si dispone sempre lungo il meridiano del luogo, indicando quindi la direzione Nord-Sud.

Delle due estremità dell'ago calamitato una è generalmente annerita, o colorata, o a forma di freccia; è quella che indica la direzione Nord mentre l'altra, indica naturalmente il Sud.

Vi sono numerosi tipi di bussola a seconda degli usi a cui sono destinate. Quelle per uso terrestre più diffuse hanno stampato nel fondo i punti cardinali o la rosa dei venti, in altre, superiormente, un cerchio graduato di 360° è libero di girare indipendentemente dall'ago magnetico.

Tale cerchio graduato porta spesso anche le indicazioni dei punti cardinali e dei punti intermedi o è solidale con quello del fondo.

Generalmente le bussole sono oggi con graduazione sessagesimale (cioè divise in 360°) ed in senso orario (cioè il Nord corrisponde a 0°, l'Est a 90°, il Sud a 180° e l'Ovest a 270°).

Alcune bussole militari hanno una graduazione millesimale e cioè il cerchio graduato è diviso in 6400 gradi millesimali in quanto questa facilita certi calcoli relativi al tiro della artiglierie. Nel caso non si avesse a disposizione che una bussola millesimale si potrà ugualmente usarla tenendo conto che 1 grado sessagesimale è uguale a 17,77 gradi millesimali e costruendosi eventualmente una tabella di conversione.

Un altro particolare da notare nelle bussole è che ve ne sono tipi in cui l'ago calamitato, semplicemente appoggiato su un perno, a volte munito di rubino per diminuire gli attriti, ruota nell'aria contenuta nella scatola della bussola, mentre in altre tale scatola, naturalmente stagna, è riempita di liquido di vario genere che può essere glicerina, petrolio bianco o miscela di acqua e alcool. Questo liquido, che non è semplicemente acqua per evitare che si geli alle basse temperature, ha lo scopo di frenare il movimento dell'ago magnetico e di evitare che questo si muova continuamente mentre si esegue un rilevamento.

L'ago in liquido è molto più stabile e permette quindi di fare rilevamenti con maggiore celerità, in quanto non occorre attendere pazientemente che l'ago si arresti, e maggiore precisione. È questo un particolare molto importante, tenuto anche conto che le osservazioni in montagna si fanno spesso in posizione scomoda, in presenza di vento e comunque certamente non su un comodo tavolino.

In alcuni tipi di bussola il cerchio graduato è fisso ed è girevole la scatola della bussola che contiene l'ago calamitato, ha il fondo inciso con linee nel senso N-S ed E-W e l'indice di lettura sulla sua superficie superiore. Apparentemente tali bussole hanno la graduazione in senso antiorario, cioè all'est corrispondono 270° ed all'ovest 90°, ma in effetti i rilevamenti che si eseguono sono corretti, cioè misurati in senso orario, basta fare qualche rilevamento o misura d'angolo sulla carta per convincersi.

In tutti i tipi di bussola studiati per eseguire dei rilevamenti vi è indicata sempre la direzione in cui si deve guardare per compiere l'osservazione. Questa è segnata con una freccia con la scritta: Direzione, direzione di marcia, direction, direction of travel, marsrichtung, a seconda della nazionalità del fabbricante della bussola.

Il lato dritto della bussola, che serve per misurare o riportare distanze sulla carta, è graduato in millimetri ed in altri tipi di bussola, con due lati dritti, vi è la graduazione in millimetri e pollici.

Non è mai abbastanza ricordato quanto sia importante, maneggiando una bussola, tenerla lontana da masse metalliche importanti, come un mazzo di chiodi od una piccozza.

L'influenza di tali oggetti, variabile a seconda dei tipi di bussola, può raggiungere anche parecchi gradi con le conseguenze che si possono immaginare.

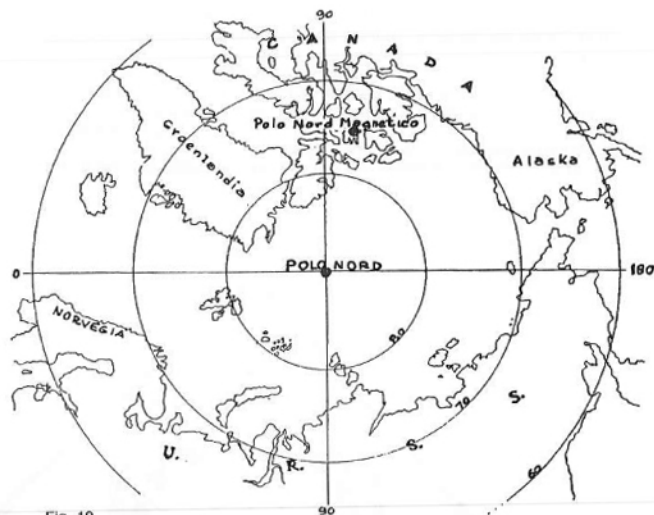


Fig. 19

3.2 - Declinazione magnetica

In effetti, la direzione dataci dall'ago della bussola non è esattamente quella del Nord geografico, cioè del meridiano su cui ci troviamo, ma forma con questa un angolo detto «declinazione magnetica» che varia da luogo a luogo e, per una stessa località, varia anche con l'andar del tempo; perciò, per ottenere un orientamento preciso con la bussola, occorre conoscere il valore di quest'angolo.

La declinazione magnetica può essere occidentale o orientale, a seconda che l'ago magnetico devia verso ovest o verso est rispetto alla direzione del meridiano su cui ci troviamo. Essa è dovuta al fatto che i poli magnetici non coincidono con i poli geografici ma anzi si trovano a notevole distanza da essi. Attualmente il polo magnetico settentrionale si trova a circa 1600 Km dal Polo Nord alla longitudine di circa 100° W in una delle Isole Regina Elisabetta (Canada Settentrionale) e quello meridionale ad una distanza ancora maggiore dal Polo Sud, nella terra Adelia.

Così un alpinista od un esploratore che si trovasse sulla più settentrionale delle Isole Regina Elisabetta e si affidasse alla bussola per dirigersi a Nord in realtà si dirigerebbe a Sud in quanto il Polo Magnetico si trova appunto più a Sud, lo stesso dicasi per un osservatore che si trovasse all'estremo Nord della Groenlandia in cui l'ago calamitato indica l'Ovest e non il Nord.

Ma, a parte queste zone particolari all'estremo nord o all'estremo sud della terra, la «declinazione magnetica» è generalmente di qualche grado se non addirittura trascurabile, come accade oggi sulle Alpi Orientali; sulle Alpi Occidentali è oggi uno o due gradi Ovest.

La declinazione magnetica è comunque sempre segnata sulle carte topografiche assieme all'anno di osservazione ed all'aumento o diminuzione annuale. È quindi facile calcolare la declinazione magnetica al momento dell'osservazione.

Su alcuni tipi di bussole europee è indicato a sinistra del Nord geografico il Nord magnetico (N.m.), ma evidentemente essendo la declinazione magnetica un dato variabile, tale indicazione è di ben poca utilità e riferita esclusivamente ad un certo luogo ed anno.

Più utile invece è la possibilità di variare l'angolo tra il Nord geografico ed il Nord magnetico che esiste in alcuni tipi di bussola più perfezionati.

Chiariamo comunque che il problema della declinazione magnetica è abbastanza limitato per chi frequenta le Alpi o l'Appennino, visto che attualmente l'angolo è piuttosto limitato e che, nell'uso che si fa in montagna della bussola, un grado o due di errore non hanno apprezzabile importanza. Esso assume peraltro maggiore rilievo non appena ci si recasse in regioni in cui la declinazione magnetica è di parecchi gradi od in caso di lavori speciali di precisione.

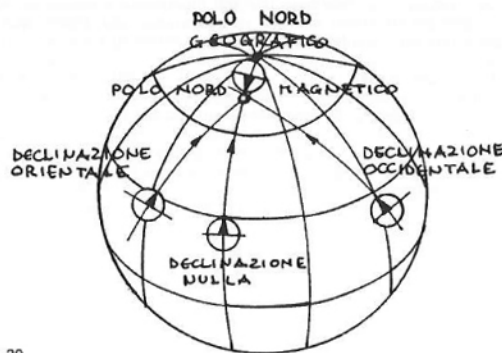


Fig. 20



Fig. 21 - Rilevamento di un azimut per mezzo della bussola tipo Bezard.

3.3 - Uso della bussola

Le bussole più pratiche per gli scopi dell'alpinista hanno una fessura o linea di mira per eseguire i «rilevamenti» degli azimut o delle direzioni che ci interessano ed uno specchietto superiore o inferiore inclinabile che permette di osservare contemporaneamente attraverso la fessura o la linea di mira e di porre, ruotando il cerchio graduato, l'indicazione del Nord o lo zero della graduazione in corrispondenza dell'estremità dell'ago calamitato che indica il Nord.

A questo punto si potrà muovere la bussola dall'occhio e leggere, in corrispondenza di un apposito indice in quale direzione è l'oggetto che abbiamo «rilevato». Sapremo cioè l'azimut di quell'oggetto ovvero l'angolo, misurato in senso orario, che forma la direzione dell'oggetto osservato con la direzione del Nord.



Fig. 22 - Rilevamento di un azimut per mezzo di una bussola del tipo in plastica trasparente, ma munita di un coperchio a specchio. Occorre, per leggere l'angolo, far coincidere la linea verticale presente sullo specchio con il centro dell'immagine riflessa delle bussola e, osservando l'oggetto del rilevamento attraverso la tacca esistente sulla parte alta del coperchio, girare il cerchio graduato fino a far entrare la parte N dell'ago calamitato tra le due tacche che indicano il N del cerchio graduato. In corrispondenza dell'indice fisso che si trova nella direzione di osservazione si leggerà quindi l'azimut.

Occorrerà poi riportare lo stesso angolo sulla carta, partendo da un punto noto, sia questa la nostra posizione o l'oggetto che abbiamo rilevato e che sappiamo individuare sulla carta.

È a questo punto che una bussola appositamente studiata semplifica le cose.

Se per esempio la bussola ha il fondo trasparente basterà far coincidere il reticolo della bussola o una linea in direzione E-W presente su altri tipi di bussole, con una corrispondente linea della carta, meridiani, paralleli, reticolo chilometrico, o ancora più semplicemente un nome della

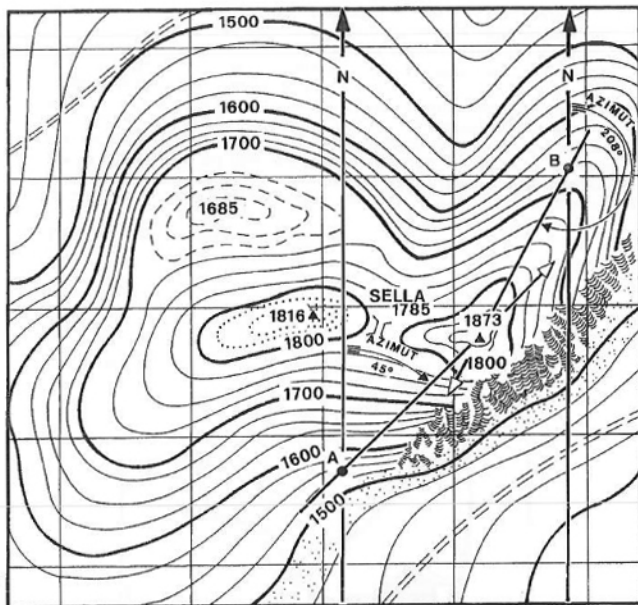


Fig. 23 - Concetto di Azimut. Trovandosi nel punto A l'azimut della quota 1873 sarà di 45° mentre sarà 208° se l'osservazione viene fatta dal punto B.

carta, in quanto, a parte alcune evidenti eccezioni questi sono scritti in linea orizzontale e cioè secondo la direzione E-W, per ottenere sul bordo diritto dello strumento la linea sulla carta corrispondente al nostro rilevamento. Un segno di matita lungo tale bordo diritto, posto naturalmente a sfiorare il punto in cui ci troviamo o l'oggetto rilevato, ci permetterà di risolvere parecchi problemi di orientamento.

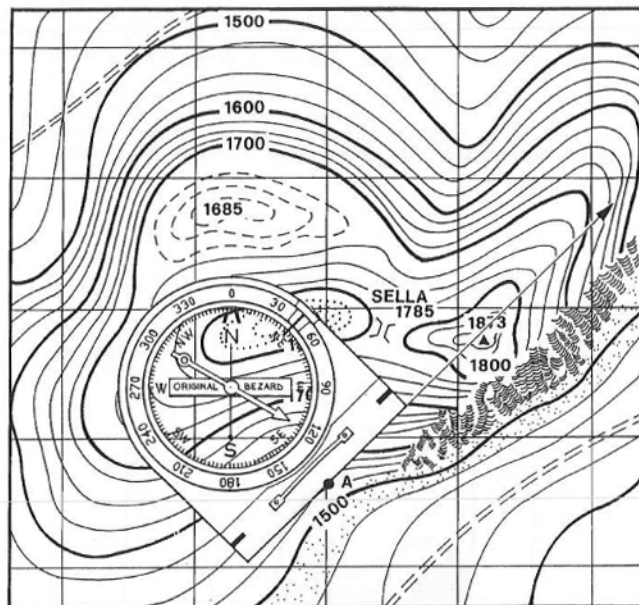


Fig. 24 - Uso della bussola Bezard per riportare un Azimut o rilevamento sulla carta: l'indice nero fisso indica 45° (NE), la scritta ORIGINAL BEZARD è orizzontale, secondo i paralleli, il lato diritto della bussola sfiora il punto di osservazione A ed il lato stesso ed il suo prolungamento indicano la direzione rilevata.

È questa l'operazione che in genere mette in difficoltà chi non abbia fatto abbastanza pratica nell'uso di carta e bussola, specialmente se non ha a disposizione una bussola adatta, come per esempio una bussola rotonda, priva cioè del lato diritto di cui sopra.

Nella navigazione marittima od aerea è da sempre usato un altro strumento per riportare i rilevamenti o le rotte sulla carta: una squadretta

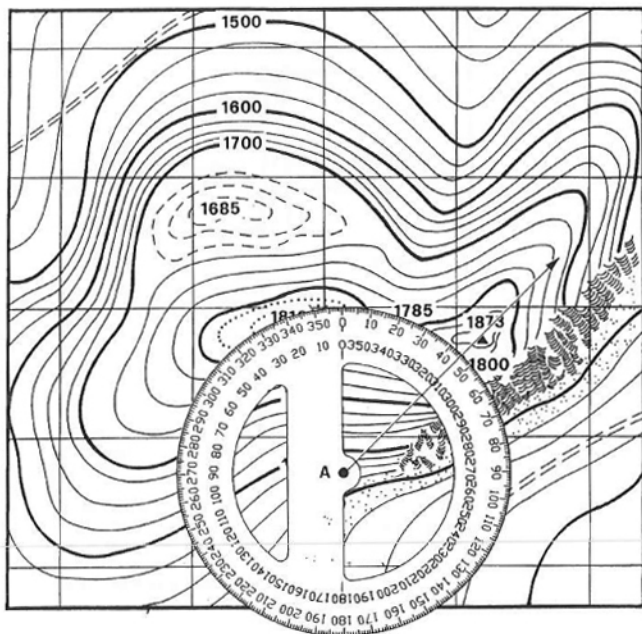


Fig. 25 - Uso di goniometro rotondo in plastica trasparente per riportare un rilievo sulla carta. La linea 0°-180° (N-S) è posta verticalmente, parallela ai meridiani ed il centro sul punto di osservazione. Sulla graduazione esterna, quella in senso orario, in corrispondenza del 45° si ottiene il punto che, unito al punto d'osservazione, ci darà la direzione dell'azimut rilevato.

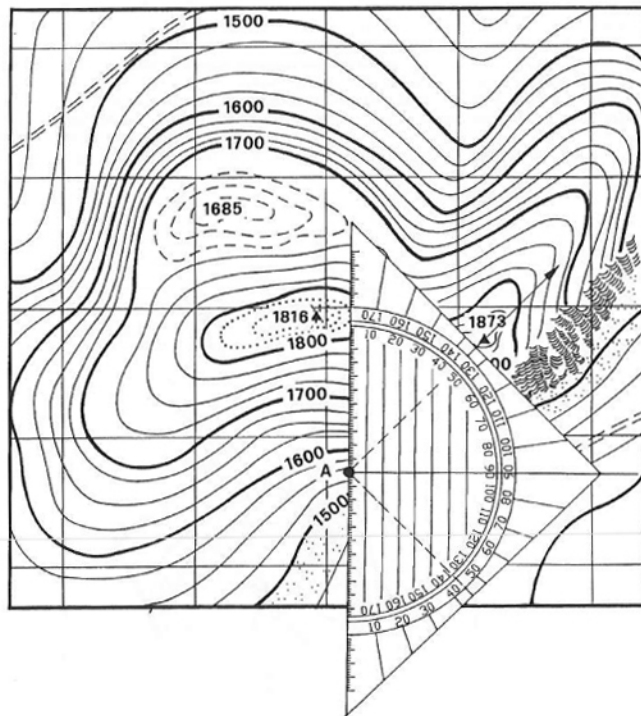


Fig. 26 - Uso di una squadretta goniometrica per riportare un rilievo sulla carta. Si procede come per il goniometro rotondo. Per angoli superiori a 180° occorrerà invertire la squadretta e calcolare di quanto l'angolo da misurare supera i 180°. Le linee parallele al lato maggiore della squadretta sono molto utili per porre lo strumento con tale lato parallelo ai meridiani.

nautica, un goniometro di plastica o una riga «parallela». In tali tipi di navigazione infatti non si dispone di una bussola che possa essere appoggiata sulla carta per usarla quale goniometro ed il tutto è molto semplificato da questi strumenti intermedi.

Concludendo, l'uso di un piccolo goniometro di plastica, con un lato diritto, del peso di pochi grammi, per tracciare rilevamenti e direzioni di marcia è da consigliare vivamente, anche in alpinismo.

In un capitolo seguente vedremo l'uso, nei vari casi di applicazione, di quanto detto finora.

Nel caso in cui, per dimenticanza o presuntuosa sicurezza nelle nostre capacità di sapere trovare la strada anche senza strumenti, non avessimo con noi la bussola, vi sono altri sistemi per ottenere, almeno approssimativamente, la direzione dei punti cardinali; i principali sono i seguenti.

3.4 - Orientamento con il sole

Si è già detto che la posizione del sole, approssimativamente, alle 6 a.m. corrisponde all'E, a mezzodi al S e alle 6 p.m. all'O.

Nelle 12 ore, dalle 6 in cui si trova ad E alle 18 in cui si trova ad O, il sole percorre apparentemente una semi-circonferenza (cioè un angolo di 180°), mentre la lancetta dell'orologio compie un giro completo (cioè un angolo di 360°). Ne consegue che mentre il sole apparentemente si sposta in un'ora di circa 15° ($180:12$), la lancetta si sposta di 30°

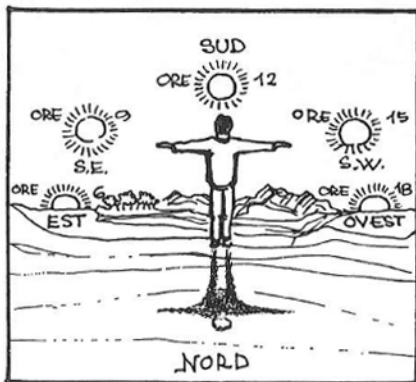


Fig. 27



Fig. 28 - Sono le 10. Posta la lancetta delle ore in direzione del sole, nella direzione delle 5 (10:2) si avrà il Nord.

($360:12$), cioè descrive in egual tempo un angolo doppio di quello descritto dal sole.

Sfruttando questo principio un metodo pratico per orientarsi con il sole è quello di disporre un orologio in modo che la lancetta delle ore sia diretta verso il sole. Dividendo poi l'ora dell'osservazione per due si avrà l'ora in direzione della quale si trova il Nord.

Va ricordato che nelle ore pomeridiane l'ora va espressa con la sua indicazione totale (per es. ore 14,20 o 16,30 e non 2,20 o 4,30) altrimenti avremmo la direzione del Sud anziché quella del Nord.

3.5 - Orientamento con le stelle

Di notte, a cielo sereno, ci si può orientare con la Stella Polare. Questa stella si trova nella direzione N nel cielo dell'emisfero boreale, che è il nostro, (Fig. 29) e fa parte della costellazione dell'Orsa Minore o Piccolo Carro. Per individuarla facilmente è meglio cercare l'Orsa Maggiore, o Gran Carro, composta di sette stelle di grande visibilità e facilmente riconoscibili. La Stella Polare è l'ultima del così detto timone del Piccolo Carro (meno visibile del Gran Carro) e si trova sul prolungamento della linea immaginaria che unisce le due stelle posteriori del Gran Carro, ad una distanza apparente di circa cinque volte quella tra le due stelle predette.

Si tenga presente che nel corso della notte e lungo l'anno le due costellazioni ruotano intorno alla Stella Polare, pur rimanendo immutata reciprocamente la posizione delle loro stelle.

Vi sono dei casi in cui possono non essere visibili completamente le costellazioni del Piccolo e del Grande Carro ed allora risulta utile ricorrere alla costellazione di Cassiopea che per la sua caratteristica forma a M è facilmente individuabile. La stella polare si trova approssimativamente in direzione della stella centrale (Fig. 30), trovandosi Cassiopea dal lato opposto del grande carro, rispetto alla stella polare, risulta quindi molto utile nel caso che il grande carro non sia visibile.

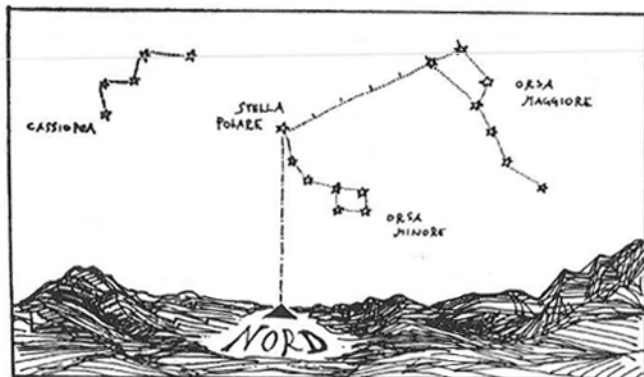
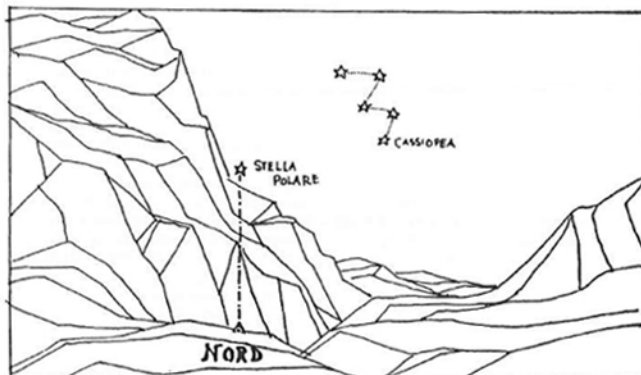


Fig. 29



Anche la costellazione di Orione, molto ben visibile in inverno, può essere utile per orientarsi. In tale stagione infatti la cintura, cioè le stelle centrali di questa costellazione, sorge esattamente ad Est e tramonta esattamente ad Ovest (Fig. 31).

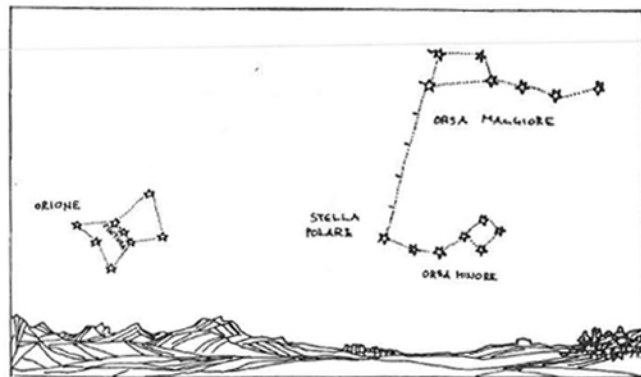


Fig. 31

3.6 - Orientamento mediante l'osservazione del terreno

Qualora non si possa ricorrere ai mezzi sopra elencati, come può avvenire a chi senza bussola si trovi di notte con cielo coperto o di giorno nella nebbia, si è obbligati a ricorrere a tutti quei piccoli indizi che la pratica e l'attenta osservazione ci possono fornire. Certo se non si è riusciti in precedenza a fissare, a fotografare quasi nella mente, un buon numero di dettagli e di caratteristiche del terreno, il compito potrà essere arduo e talvolta impossibile.

Il muschio sugli alberi e sulle rocce, il sottobosco più umido e più sviluppato, la neve più abbondante e che scende ad un limite più basso, i ghiacciai che hanno maggior sviluppo, sono indicazioni di massima per trovare il Nord. Lo stesso si dica del pietrame più pulito e della roccia riarsa sui versanti sud, del maggior numero di cengie erbose sui versanti E e O, del limite della vegetazione generalmente superiore a N che a S. Più utili sono però gli indizi che si possono avere quando si abbia già una qualche precedente conoscenza o ci si sia opportunamente informati del terreno che si deve percorrere. Su un ghiacciaio, purché non troppo sconvolto o seraccato, anche la direzione dei crepacci, che sono generalmente trasversali alla direzione del movimento del ghiacciaio stesso, può dare delle utili indicazioni e così dicasi dell'eco: la voce viene quasi assorbita dalla parte di avvallamenti o passi, viene rimandata chiaramente se ci si trova di fronte a un dirupo o una parete, si perde allontanandosi gradatamente nei valloni profondi e stretti. Il vento, in alcuni casi, può dare delle utili indicazioni con la sua direzione. Se per esempio nel momento in cui si è colti dalla nebbia o dall'oscurità si osserva la direzione del vento si saprà, anche in mancanza di visibilità continuare a procedere nella stessa direzione: basterà continuare a camminare ricevendo il vento dallo stesso lato del corpo. Vi sono naturalmente altri elementi che la pratica può suggerire per sapersi orientare senza bussola, rimanendo comunque questo prezioso strumento l'unico in grado di dare indicazioni precise. Il suo peso non è eccessivo, mettiamola quindi nel sacco!

3.7 - L'altimetro

Dopo la carta e la bussola lo strumento che ha maggior utilità per orientarsi in montagna è l'altimetro che indica la quota a cui ci troviamo basandosi sulla pressione atmosferica del luogo. Tale pressione infatti varia a seconda dell'altezza ed al livello del mare ha in media il valore di una atmosfera e cioè il peso di una colonna di mercurio di 1 cm² di base e dell'altezza di 760 mm. Un'altra unità di misura usata per indicare lo stesso peso è il Bar. A 760 mm di mercurio corrispondono 1,01325 Bar o 1013 millibar (1 Bar = 1000 mb). Le due unità di misura, millimetri di mercurio e millibar sono ugualmente usate ed occorre quindi sapere dell'esistenza di ambedue.



Fig. 32 - Quadrante di altimetro con le altezze da 0 a 5000 m su un'unica circonferenza. Il quadrante interno con l'indicazione della pressione barometrica è fisso, mentre quello esterno con l'indicazione dell'altezza in metri è girevole per permettere la taratura.

La pressione atmosferica può essere misurata con una leggera scatola metallica completamente stagna, all'interno della quale sia stato fatto il vuoto d'aria. Per effetto dell'aumento di pressione la scatola si schiaccierà leggermente, se invece la pressione diminuisce la scatola si gonfierà. Basandosi su questo principio si costruiscono i barometri (misuratori di pressione barometrica o atmosferica) nei quali con un sistema di leve si mettono in evidenza, amplificate, mediante un indice ruotante su un quadrante graduato in millimetri di pressione, le deformazioni che subisce la scatola metallica. Gli altimetri, che sono praticamente lo stesso strumento, hanno anche un cerchio esterno, graduato in metri di altitudine.

Quest'ultimo può essere fatto ruotare rispetto a quello della pressione, per effettuare la «taratura» dallo strumento e consentire la lettura e la interpretazione esatta.

In effetti la lancetta dello strumento indica semplicemente la pressione relativa all'altitudine a cui ci si trova, ma il valore di questa pressione

può variare non solo in funzione dell'altezza, ma anche per variazioni della situazione meteorologica e della temperatura.

È quindi indispensabile, per avere indicazioni attendibili dell'altimetro, «tararlo» ogni volta che si incontra un punto quotato, cioè: far coincidere la posizione della lancetta con il valore dell'altitudine reale del punto in cui ci si trova; allora le quote indicate dalla lancetta saranno coincidenti o molto prossime a quelle effettive; in più, lo zero della scala dei metri, corrispondente al livello del mare, ci fornirà una informazione preziosa, indicando il valore della «pressione» relativa, rispetto a quella assoluta che dovrebbe essere di 760 mm: se questa pressione relativa è inferiore e tende a scendere, generalmente significa che il tempo è volto al brutto, e viceversa se è superiore.

Vi sono diversi tipi di altimetri, tutti basati sullo stesso principio ma di differente esecuzione. Quelli più perfezionati hanno il cerchio graduato diviso in soli mille metri ed un contagiri che indica le migliaia di metri da sommare a quanto indica la lancetta, sono inoltre compensati per le variazioni di temperatura da -30°C a $+40^{\circ}\text{C}$.

L'uso dell'altimetro, oltre che per l'evidente utilità d'indicarci a quale quota ci troviamo, quanto manca alla vetta, o quanto è alta quella montagna che abbiamo salito è di grande aiuto anche per l'orientamento.

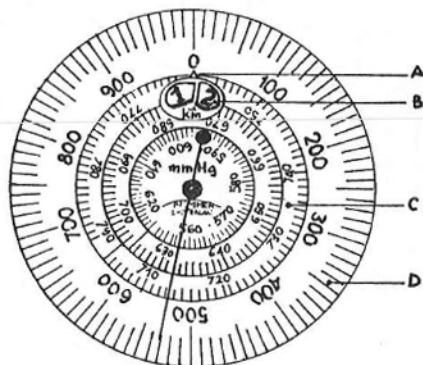


Fig. 33 - Quadrante di altimetro «Thommen».

- A - indice 760 mm di mercurio
- B - quadrante con l'indicazione delle migliaia di metri d'altitudine
- C - scala barometrica (3 anelli di colori differenti)
- D - quadrante con la scala delle altitudini da 0 a 1000 m.

4. - APPLICAZIONI

Nei capitoli precedenti si sono accennate, a volte, applicazioni pratiche dei concetti mano a mano esposti. Vedremo ora, con una serie di esempi, di imparare a risolvere i principali problemi di orientamento che si presentano all'alpinista.

4.1 - Valutazione d'insieme del terreno

Anche senza tenere conto della scala e dell'equidistanza della carta, una semplice occhiata alle curve di livello ci può dare varie indicazioni sul terreno che rappresenta. Abbiamo già detto che a curve fitte corrisponde una maggiore inclinazione del terreno mentre a curve rade corrisponde una più dolce pendenza. Un esame appena più approfondito fornirà ulteriori particolari: curve di livello che presentano le concavità a monte (verso la quota superiore) indicano costoni o speroni, curve di livello con le concavità a valle (verso la quota inferiore) indicano impluvi, cioè linee di raccolta delle acque, vallette, canali, ecc.

Le curve di livello che si interrompono sulla parete rocciosa indicano che era impossibile rappresentare con esse il salto di rocce che viene indicato invece con il tratteggio imitativo mentre la rappresentazione a curve di livello riprende a valle non appena il pendio diventa più dolce (Figg. 34 e 35).

Sul cocuzzolo di sinistra si è ricorsi all'uso delle curve ausiliarie a tratti, con equidistanza di 5 m per mettere in evidenza l'andamento asimmetrico della pendenza del terreno al di sopra della quota 1800. La elevazione a N della quota 1816 termina con una conca rilevabile solo dalla quota 1630 che fa anche comprendere che i margini più elevati di tale conca si trovano a 1725 m mentre poi si ridiscende, nelle indicazioni delle curve di livello a 1700, 1675 e 1650 m. La quota della sella è indicata in 1785 m ma, anche se non fosse segnata sarebbe facile individuare che questa si trova ad altezza superiore a 1775 m ma inferiore ai 1800 m delle curve direttrici che attorniano le due elevazioni principali della montagna.

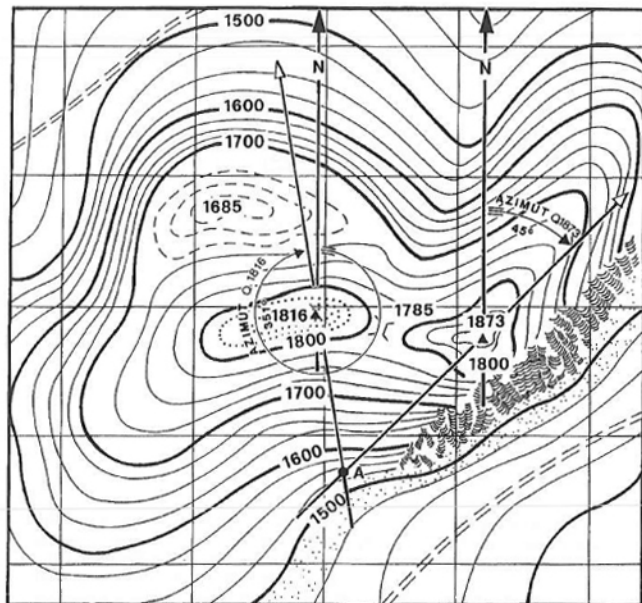


Fig. 34 - Esempio di determinazione del punto in cui ci si trova mediante due rilevamenti: la quota 1816 m, rilevata per 351° e la quota 1873, rilevata per 45°. Il punto d'incontro dei due rilevamenti indica il punto A in cui ci si trova.

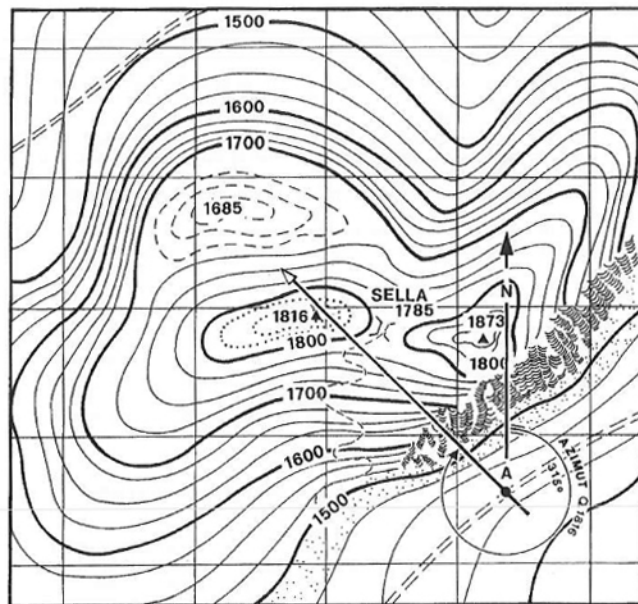


Fig. 35 - Trovandosi su una linea nota, un sentiero del nostro esempio, basterà un solo rilevamento, quello della quota 1816, per determinare la posizione in cui ci si trova. L'incrocio di tale direzione con il sentiero che stiamo percorrendo (punto A), sarà la nostra posizione.

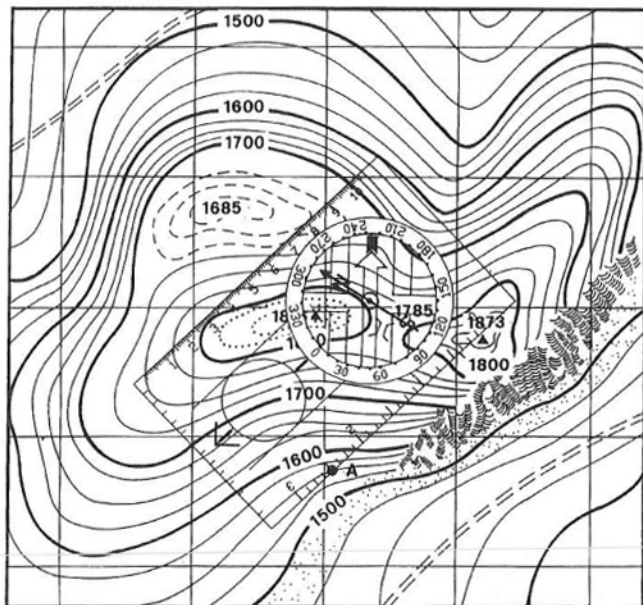


Fig. 36 - Se, trovandosi sulla cima della quota 1873, si voglia recarsi nel punto A per evitare, nella discesa, la parete rocciosa che si trova a SE, si potrà leggere la direzione da seguire ponendo una bussola di tipo trasparente sulla carta con un lato parallelo alla freccia di direzione di marcia a sfiorare il punto di partenza (q. 1873) e quello di arrivo (A) e ruotando poi il quadrante fino a porre il reticolo del fondo della bussola con le linee N-S parallele ai meridiani o quelle E-O parallele ai paralleli. L'indice di lettura ci indicherà la direzione da seguire (225° nel nostro caso). La posizione dell'ago magnetico, in questa operazione, non ha alcuna importanza.

La parte rocciosa ha il suo limite superiore ad una quota di poco superiore a 1775 m e la sua base a 1525 m ca. ed ha quindi un'altezza di circa 250 m. Il pendio del versante S-W della quota 1916 è evidentemente molto più dolce, data la distanza delle curve di livello, del pendio N-W della elevazione che termine con la conca a quota 1630. La quantità di dati ricavati dal semplice schizzo qui riportato a titolo esemplificativo può far comprendere quanti siano gli elementi che si possono desumere, solo che si ponga attenzione e pazienza, nell'esaminare una carta.

4.2 - Trovare la quota di un punto qualsiasi compreso su una carta topografica

La quota si ricava facilmente dopo aver individuato la quota della curva di livello a valle del punto considerato. Se il punto considerato (A) è pressoché equidistante da due curve basterà aggiungere alla quota della curva a valle la metà dell'equidistanza. Se invece (B) è più vicino all'una o all'altra delle due curve occorrerà aggiungere alla quota della curva a valle una percentuale dell'equidistanza proporzionale alla distanza del punto da detta curva rispetto alla distanza delle due curve.

Trovandosi il punto più vicino alla curva a valle, a circa 1/3 della distanza tra le due curve, occorrerà aggiungere alla quota della curva a valle 1/3 dell'equidistanza e cioè, nel caso di equidistanza di 25 m, circa 8 m.

Occorre precisare che a volte non è semplicissimo individuare la quota di una curva di livello che spesso non è indicata, ed occorrerà riferirsi ad altri punti quotati della carta; con una certa attenzione e pazienza sarà comunque sempre possibile trovare la quota cercata.

4.3 - Trovandosi in luogo noto individuare sulla carta un oggetto geografico visibile

Ci si trovi in un luogo che sappiamo individuare sulla carta (ponte, curva di una strada o sentiero, rifugio ecc.) e si voglia individuare sulla carta una montagna che vediamo all'orizzonte, ma che non conosciamo. Si porti la bussola all'occhio, si traguardi in direzione della montagna che ci interessa e contemporaneamente si faccia coincidere, girando il cerchio graduato, l'estremità Nord dell'ago calamitato con il Nord del cerchio graduato. A questo punto si potrà muovere la bussola e leggere, in corrispondenza dell'apposito indice, l'azimut della direzione della nostra montagna, cioè l'angolo che forma tale direzione con il meridiano passante per il punto in cui ci troviamo.

Bisognerà a questo punto riportare sulla carta con un segno di matita questo rilevamento, a partire dal punto in cui ci troviamo. Tale segno toccherà tutti i punti in quella direzione e sarà generalmente facile de-

terminare la montagna che ci interessa in quanto altri elementi, osservati sia sul terreno che sulla carta, come la forma della montagna, le caratteristiche del suo versante rivolto verso di noi, la sua altezza rispetto alle altre elevazioni ecc., ci aiuteranno nella sua individuazione.

Per riportare un azimut o rilevamento sulla carta vi sono tre sistemi:

1) Usando la bussola a fondo trasparente basterà dopo il rilevamento portare la bussola sulla carta, senza nemmeno leggere l'angolo, con il suo lato diritto a sfiorare il punto in cui ci troviamo e far coincidere ruotando l'intera bussola le linee E-W o N-S del fondo della bussola con quelle della carta, per ottenere la direzione desiderata.

2) Leggere, dopo il rilevamento, il valore dell'angolo sulla bussola, e riportarlo sulla carta con un goniometro o squadretta goniometrica di plastica trasparente facendo coincidere il suo centro con il punto in cui ci troviamo, lo zero della graduazione con il nord della carta e facendo un piccolo segno di matita in corrispondenza dell'angolo rilevato. Unendo poi con un segno di matita il punto di osservazione con il segno indicante l'angolo si otterrà la direzione del rilevamento effettuato.

Va aggiunto che vi sono diversi tipi di goniometri: circolari, semicircolari ed a squadretta, e che ognuno ha i suoi pregi e difetti. Quelli circolari hanno l'indubbio vantaggio di permettere di leggere direttamente, avendo la graduazione completa da 0° a 360°, l'angolo desiderato, mentre quelli semicircolari o a squadra obbligano a fare dei calcoli mentali quando si debbano tracciare angoli superiori a 180°, ma, pur obbligando a tali calcoli, hanno il vantaggio di avere un lato diritto più lungo che risulta comodo nel tracciare allineamenti, che a volte richiedono una lunghezza considerevole, specie quando si usano carte al 25.000.

Quelli a squadra hanno poi l'ulteriore vantaggio di avere il lato più lungo graduato in cm e mm, cosa che risulta molto utile per la misura di distanze, con l'ausilio della scala una serie di linee parallele al lato maggiore (N-S) che aiuta a porre sulla carta la squadretta con tale lato parallelo ai meridiani.

L'uso dell'uno o dell'altro tipo di goniometro dipende comunque dalle preferenze personali, quello che è importante, ed è questo che dobbiamo consigliare agli allievi, è di fare pratica ed esercizi a mezzo dei quali imparino a tracciare con sicurezza e velocità angoli di vario valore sulle carte.

3) Non disponendo di una bussola a fondo trasparente occorrerà orientare preventivamente la carta, fare il rilevamento e, riportando la bussola sulla carta, far coincidere il Nord dell'ago magnetico con la direzione del Nord sul cerchio graduato: il lato rettilineo della bussola che andrà posto, come il solito, a sfiorare il punto in cui ci troviamo, ci indicherà sulla carta la direzione rilevata.

Si noterà che solo nel 3° dei tre sistemi proposti occorre orientare la carta dovendo sopprimerne al fatto che, non avendo la bussola il fondo trasparente, per potere usare la stessa come goniometro occorre riferirsi alla direzione del Nord magnetico.

È opportuno però aggiungere che con un po' di pratica si può ugual-

mente imparare a disporre la bussola sulla carta con il Nord del cerchio graduato rivolto al Nord della carta, anche in mancanza del fondo trasparente, eliminando quindi la necessità di orientare la carta.

L'orientamento della carta comporta infatti un'operazione in più, prima di eseguire il rilevamento, con tutti i possibili errori dovuti al fatto che la carta deve rimanere ferma finché si esegue quest'ultima operazione e quella successiva di riportare la bussola sulla carta. Tutto può andare bene se si esegue questa operazione sul tavolo di una terrazza di un rifugio, ma in montagna, a meno che non si incontri un benevolo sasso particolarmente piatto, e si debba fare il tutto con la carta in mano, con il vento o con neve e pioggia si può incorrere in maggiori errori orientando la carta che non valutando ad occhio la direzione del Nord della carta rispetto a quello del cerchio graduato della bussola.

L'orientamento della carta, per concludere, è utile solo quando si voglia dare uno sguardo d'insieme ad un paesaggio od eseguire dei rilevamenti ad occhio, per esempio in mancanza della bussola. In questo ultimo caso infatti si potrà, con elementi noti del terreno, con il sole, con l'orologio o con qualsiasi altro sistema, orientare approssimativamente la carta e, con dei rilevamenti a stima, ottenere ugualmente delle indicazioni attendibili.

Quale dei tre sistemi consigliare ai nostri allievi?

Il primo, cioè l'uso di una bussola a fondo trasparente se si vuole eliminare un ulteriore accessorio da mettere nel sacco; il secondo, cioè il goniometro se si vuole fare tutto con maggiore precisione eliminando anche il non trascurabile fastidio di avere a disposizione, per misurare le distanze, un righello graduato non superiore ai 5 cm del lato diritto di gran parte delle bussole.

Il problema qui sopra esposto, l'individuazione di una montagna sconosciuta, con tutte le considerazioni che ci ha portato a fare può essere allargato a molti altri casi la cui soluzione è simile. Vediamone alcuni.

4.4 - Individuare il luogo in cui ci si trova

Può capitare di avere camminato per ore in terreno poco noto, magari nella nebbia, ed avere, al ritorno della visibilità, la curiosità o necessità di sapere dove ci troviamo.

Osservando la carta e ricorrendo ad individuare con certezza almeno due elementi dell'ambiente che ci circonda si potrà piuttosto facilmente «fare il punto», come dicono i marinai.

Basterà compiere i rilevamenti dei due punti noti, per esempio la cima di un monte ed un passo, che siano facilmente riconoscibili sulla carta; e riportando con segni di matita di due azimut sulla carta, questa volta facendo sfiorare il lato rettilineo della bussola o del goniometro i due punti noti, per individuare, all'incrocio delle due linee tracciate, il luogo in cui ci troviamo. Perché l'operazione sia maggiormente attendibile sarà bene che i due punti rilevati si trovino in direzioni diverse e possibilmente ad un angolo di circa 90° l'uno dall'altro. Se poi è possibile rile-

vare tre punti noti la determinazione del «punto» sarà ancora più esatta: anche se le tre linee che rappresentano i rilevamenti effettuati raramente si incontreranno in un punto, ma formeranno un triangolo entro il quale, se si è fatto tutto con cura, sarà la nostra posizione.

È questo il sistema di «fare il punto» a vista, cioè in caso di visibilità.

Vi è poi un altro sistema che, per continuare il paragone con ciò che si fa per mare, chiameremo «punto stimato» e che è determinabile anche in mancanza di visibilità.

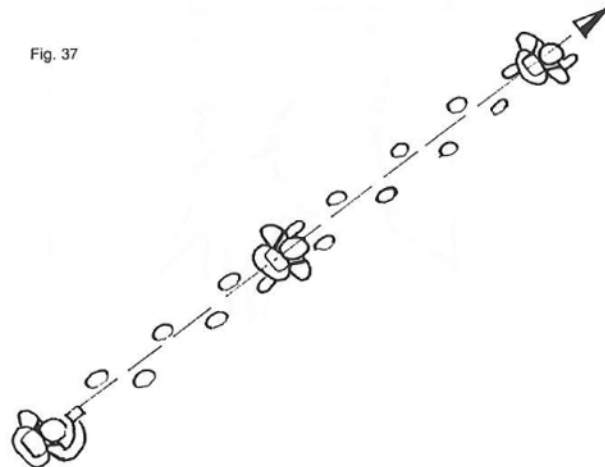
Per l'individuazione del «punto stimato» occorrerà riferirci al punto di partenza, colle, cima, sperone caratteristico, confluenza di ghiacciaio o di corso d'acqua o comunque punto che sappiamo precisare sulla carta.

Nella nebbia o di notte avremo cura di segnare o di ricordare questo punto riconosciuto sulla carta e la direzione verso la quale ci dirigiamo lasciandolo alle nostre spalle.

È evidente che se avremo percorso 1 km dalla partenza, dirigendoci a S-E (135°), sapremo anche segnare sulla carta un azimut di 135° , con origine dal punto noto di partenza, e riportare su tale direzione la distanza di 1 km. La difficoltà sta nel seguire a piedi con attenzione la direzione desiderata e saper apprezzare con una certa precisione la distanza percorsa.

A questo proposito occorre ricordare che si ritiene, mediamente, che un passo corrisponda a circa 60 cm sul terreno piano o poco inclinato, a 50 cm su terreno di media pendenza, ed a 40 cm su terreno di pendenza notevole. I valori s'intendono planimetrici (misurati cioè sulla carta).

Fig. 37



4.5 - Seguire una direzione stabilita

Il caso di dover seguire, con l'aiuto della bussola, una certa direzione sul terreno può presentarsi in differenti occasioni. Il sopraggiungere della nebbia o della notte in una zona con pochi elementi di riferimento come un pendio uniforme, un ghiacciaio largo e poco pendente, una vasta zona boscosa, può obbligare a ricorrere alla bussola per proseguire il cammino. Occorrerà naturalmente saper individuare sulla carta il punto raggiunto e quello verso il quale si vuole proseguire. Con la bussola o con il goniometro si misurerà sulla carta l'azimut o la «rotta» che si deve seguire portando nel caso si usi la bussola, il lato rettilineo a sfiorare il punto in cui ci si trova e quello che si vuole raggiungere con la freccia indicante la linea di marcia nella giusta direzione, si girerà poi il quadrante fino a far corrispondere la direzione E-W o N-S del fondo trasparente con analoghe direzioni della carta e, muovendo la bussola dalla carta, questa sarà predisposta ad aiutarci nel nostro cammino. Si potrà, se si vuole, leggere l'azimut o la «rotta» che si deve seguire ma non sarà nemmeno necessario eseguire questa lettura, se si è sicuri di non girare inavvertitamente il quadrante, in quanto portando la bussola

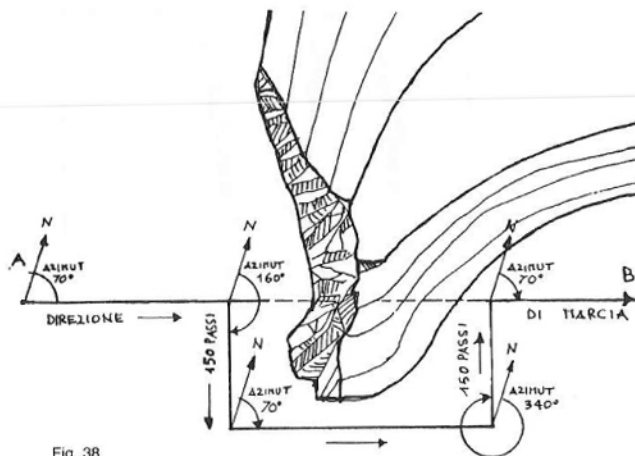


Fig. 38

Fig. 39

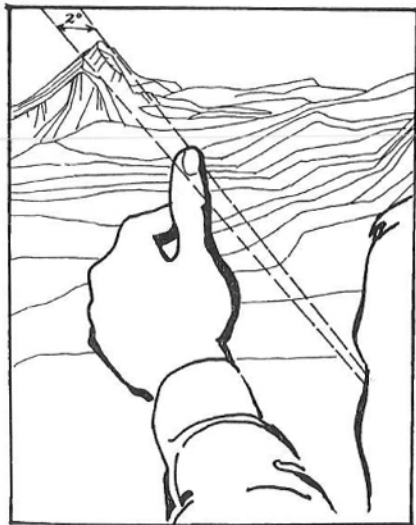
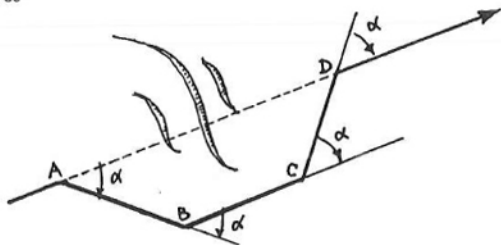


Fig. 40

Fig. 41

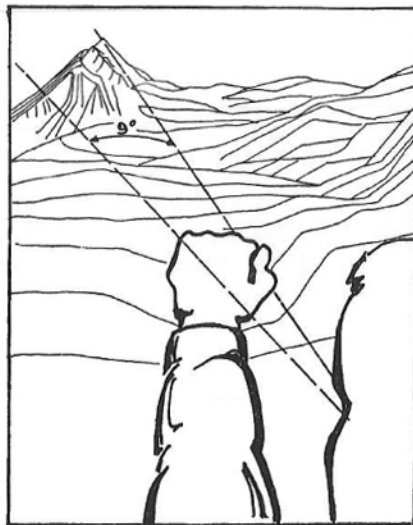


Fig. 42

all'occhio e facendo coincidere, girando su se stessi, il Nord dell'ago calamitato con il Nord del quadrante, avremo attraverso la linea di mira indicata la direzione che dobbiamo seguire per raggiungere la nostra meta. Nel caso si preferisca per leggere l'angolo sulla carta adoperare il goniometro occorrerà, una volta misurato l'angolo, riportarlo sulla bussola, in corrispondenza del suo indice e si procederà poi come detto più sopra.

Con scarsa visibilità non vedremo molto lontano, ma probabilmente riusciremo ad individuare qualche elemento che ci permetta di avviarcì nella direzione giusta, potrà trattarsi di una roccia, un albero od un semplice sasso, ma sarà sufficiente per il primo tratto di cammino. Raggiunto il primo traguardo se ne cercherà un altro, sempre con l'uso della bussola che si sarà riposta senza naturalmente muovere il quadrante girevole, e così, proseguendo a piccoli tratti, si giungerà, se si avrà messa la massima attenzione nelle varie operazioni, alla propria meta.

Nel caso in cui la visibilità sia completamente nulla, ed in mancanza assoluta di punti di riferimento, occorrerà usare il proprio od i propri compagni come punti di riferimento: si manderanno questi avanti nella direzione stabilita e, a mezzo di frequenti controlli con la bussola, si farà deviare l'unico compagno od il primo della fila a destra o a sinistra in modo da mantenere più possibile esattamente la direzione voluta. Va ricordato che in mancanza di visibilità, andare dritti è tutt'altro che facile in quanto tutti hanno la tendenza a piegare a destra o a sinistra, sarà quindi necessario, in tali condizioni, controllare molto frequentemente con la bussola la direzione.

4.6 - Aggirare un ostacolo mantenendo la direzione di marcia

Nel seguire una direzione stabilita può accadere di trovarsi di fronte un ostacolo che ci obblighi a deviare momentaneamente dalla direzione di marcia per poi riprenderla.

Si stia per esempio percorrendo alla bussola un ghiacciaio e si debba aggirare un grosso crepaccio riprendendo poi la direzione che stavamo già seguendo.

Si possono adottare diversi sistemi a seconda della visibilità, delle caratteristiche del terreno e della lunghezza della deviazione.

In caso di visibilità buona o che comunque permetta di vedere il terreno al di là dell'ostacolo, basterà individuare con la bussola un elemento riconoscibile sulla direzione di marcia e raggiungerlo, dopo l'aggiramento dell'ostacolo, per poi continuare nella nostra direzione.

Nel caso non vi siano particolari individuabili si potrà mandare avanti un compagno, farlo sistemare con l'aiuto della bussola nella continuazione della direzione di marcia, dall'altra parte dell'ostacolo, e raggiungendolo continuare poi da quel punto nella direzione precedente.

Nel caso invece non vi sia visibilità il sistema più semplice è quello di

deviare a destra o a sinistra di 90°, percorrere in questa nuova direzione il tratto necessario, contando i passi, ritornare nella direzione primitiva e, senza bisogno di tener conto dei passi fatti, camminare quanto serve a superare l'ostacolo, deviare nuovamente, nella direzione opposta, di 90° e, contando lo stesso numero di passi della prima deviazione, raggiungere la nuova posizione sul prolungamento dell'itinerario primitivo e con una nuova conversione di 90° riprendere quindi il cammino nella direzione voluta (Figg. 38-39).

Nel caso sia possibile, e specialmente se si tratta di un ostacolo di notevoli dimensioni, converrà, per risparmiare cammino inutile, deviare di un angolo minore di 90°, per esempio di 45°, e compiere le seguenti deviazioni sempre con lo stesso angolo.

Concludendo va comunque ricordato che, se si tratta di deviazioni di pochi metri, sarà comunemente inutile compiere tutta la complessa operazione e basterà semplicemente riprendere la direzione di marcia prestabilita, dopo aver evitato l'ostacolo.

Questo in quanto, come si è già detto, specie se si sta percorrendo un tratto rettilineo di notevole lunghezza, la deviazione di pochi metri è trascurabile rispetto agli inevitabili errori che si commettono pure ponendo la massima cura nel seguire l'itinerario alla bussola.

Un errore di soli 3°, nella direzione di marcia, comporta infatti una differenza di 25 m dopo 500 m di cammino o addirittura 150 m dopo 3 km di percorso. Per fare delle valutazioni approssimative è utile sapere che, a braccio teso il pollice proiettato sull'orizzonte misura approssimativamente 2°, il pugno 9° e la mano aperta 21° (Figg. 40-42).

4.7 - Raggiungere in mancanza di visibilità una meta stabilita

Nell'esempio 4.5 abbiamo esaminato un caso elementare cioè quello di dover raggiungere, conoscendo il punto di partenza, con un unico tratto rettilineo un altro punto individuabile sulla carta. Ma nella pratica i problemi che si presentano all'alpinista sono più complessi. In primo luogo raramente basta percorrere un tratto di cammino in linea retta per raggiungere la propria meta, cima, bivacco fisso o rifugio che sia; generalmente capita di dover seguire un itinerario composto di diversi tratti rettilinei, con direzione variabile da tratto a tratto, ed inoltre i vari punti che si vogliono raggiungere, ed in cui poi cambiare direzione, non sono facilmente individuabili sul terreno. Non basterà cioè osservare la carta e tracciare idealmente una linea spezzata che aggirando le difficoltà maggiori ci porti alla nostra meta, ma occorrerà anche scegliere come punti di riferimento intermedi luoghi o elementi caratteristici facilmente individuabili.

È inutile infatti segnare sulla carta, per esempio su un ghiacciaio, a monte di una seraccata, un punto in cui si pensa sia opportuno cambiare direzione per evitare il salto di ghiaccio, in quanto, a meno che non vi sia nelle vicinanze una fascia di rocce, un alto pinnacolo roccioso, un avvallamento pronunciato del ghiacciaio o qualche altro elemen-

to caratteristico sarà quasi impossibile individuare quel punto per gli errori che accompagneranno il nostro procedere, data la difficoltà di marciare esattamente in linea retta o di valutare con precisione il cammino percorso: la difficoltà sarà poi naturalmente tanto maggiore quanto più lungo è il tratto da percorrere per raggiungere il punto fissato. Converrà cioè porre la meta di quel tratto di cammino non in un punto ma su una linea il più possibile perpendicolare al nostro cammino e quindi raggiungibile con quasi totale certezza.

Risulterà opportuno, sempre rimanendo nel nostro esempio della seracata, porsi come meta il bordo destro o sinistro del ghiacciaio, in prossimità di un elemento di grosse dimensioni come una parete rocciosa, per essere sicuri di poter raggiungere e riconoscere il punto in cui occorre cambiare rotta, anche se ciò comporta un cammino più lungo.

E questo concetto della convenienza di raggiungere delle linee piuttosto che dei punti deve essere sempre presente quando si progetta o si disegna materialmente un itinerario da seguire in mancanza di visibilità. La linea può essere la base di una parete rocciosa, una cresta, la base di un ripido pendio, una determinata curva di livello.

In quest'ultimo caso, per individuare cioè una curva di livello, sarà necessario essere muniti dell'altimetro, strumento che per il suo alto costo, almeno nei tipi più perfezionati, stenta a divenire di uso comune. Rimandando quindi ad un seguente capitolo l'illustrazione dell'uso dell'altimetro, poniamo per il momento che chi deve progettare l'itinerario abbia a disposizione solo carta e bussola (Fig. 43).

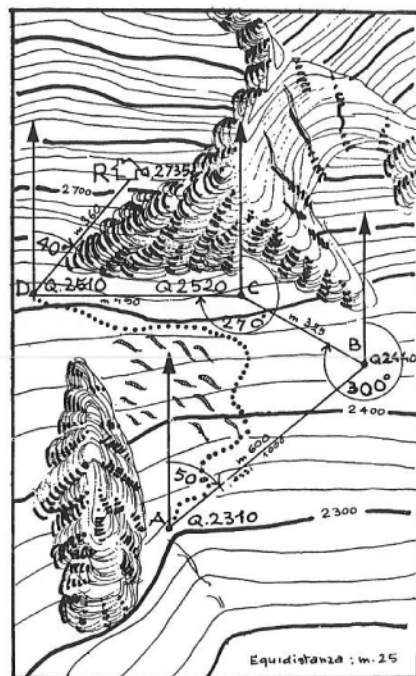
Immaginiamo allora che partendo dal punto A, 2310 m ben individuato perché si trova alla base dello sperone roccioso, si voglia raggiungere il rifugio R a 2735 m evitando naturalmente la zona molto crepacciata dal ghiacciaio. Con il bel tempo si seguirebbe molto probabilmente l'itinerario indicato con puntini che evita i crepacci rimanendo però piuttosto vicino ad essi, ma trovandoci noi con la nebbia, o sotto una nevicata, desideriamo prima di tutto essere più sicuri, e quindi stare più lontani dai crepacci, ed in secondo luogo avere dei riferimenti certi per la nostra marcia.

Prenderemo quindi di mira la zona del ghiacciaio approssimativamente a N-E del punto A dove fisseremo nel punto B la nostra prima meta.

Anche se questo punto si trova in mezzo al ghiacciaio la cosa non ci preoccuperà molto in quanto in primo luogo è ben lontano dalla zona crepacciata, e quindi anche un errore di qualche grado nella direzione di marcia non ci porterà mai vicino alla zona pericolosa, ed in secondo luogo, essendo la prossima meta la base della parete rocciosa, questa sarà sempre raggiungibile anche se partiremo da un punto che non coincide esattamente con il punto B.

Da lì, dirigendoci verso N-W, raggiungeremo le rocce che delimitano a Nord il ghiacciaio nel punto C e di qui camminando praticamente in piano fino alla base dello sperone roccioso sotto il rifugio raggiungeremo il punto D (2510 m) per poi proseguire sul pendio di ghiaccio che porta al rifugio stesso.

Fig. 43



Scelto l'itinerario occorrerà calcolare gli azimut e le distanze per cercare di raggiungere esattamente i punti stabiliti.

Con i metodi che ormai conosciamo vedremo quindi che occorrerà partire dal punto A con direzione 50° e percorrere una distanza planimetrica di 600 m. Considerando che la differenza di quota tra i due punti A e B è di soli 130 m ci troveremo su un pendio più che debole (13°) e quindi calcolando che ad ogni passo, essendo la neve dura, si può pensare di guadagnare 60 cm, occorreranno circa 1000 passi per raggiungere il punto B.

Dal punto B al punto C la direzione da seguire sarà 300° per una distanza planimetrica di 325 m ed una differenza di livello di 80 m. Anche in questo caso la pendenza non è eccessiva ($24\% = 14^\circ$) e quindi si potrà pensare di fare dei passi, uguali a 55 cm: quindi 600 passi circa. Dal punto C si raggiunge il punto D, all'estremità sinistra delle rocce, con 490 m in piano e quindi, con 60 cm a passo, circa 800 passi. Dal punto D con un ultimo tratto di 360 m planimetrici, ma su un pendio più ripido, si raggiungerà il rifugio; qui occorrerà tenere conto della maggiore pendenza, 33° ca., e quindi calcolare di fare solo 40 cm a passo e cioè circa 900 passi. Dilungandoci un po' all'esposizione della soluzione del problema d'orientamento proposto si è voluto attirare l'attenzione su quanti sono gli elementi di cui si deve tenere conto, particolari ed accorgimenti sempre nuovi di cui solo la pratica potrà completare l'elenco.

Uso dell'altimetro per l'orientamento

Come si è detto l'altimetro, oltre che per l'uso più evidente di indicarci la quota alla quale ci troviamo ha anche molte applicazioni, unite alla carta ed alla bussola, nella soluzione di problemi di orientamento. Se ci troviamo al bivio di un sentiero o alla biforcazione di una valle ed abbiamo dei dubbi su quale strada scegliere, l'altimetro, con l'ausilio della carta ci dirà se il bivio che abbiamo di fronte è quello giusto o se magari ve n'è un altro più avanti. Dalle curve di livello o da una quota indicata sulla carta potremo infatti riconoscere la quota del punto che cerchiamo e controllare con l'altimetro la quota del punto in cui ci troviamo.

Ma vi sono altre utilizzazioni dell'altimetro che vale la pena di esaminare riferendoci ai problemi di orientamento sin qui considerati.

Il problema n. 4.4 (individuazione del luogo in cui ci si trova) ha nell'uso dell'altimetro un utile controllo in quanto, se, dopo aver fatto il punto con il sistema dei rilevamenti degli azimut di due elementi noti o il punto stimato, l'altimetro non ci conferma la quota del luogo in cui noi pensiamo di trovarci significa che nei rilevamenti abbiamo commesso un errore e quindi converrà ricontrollare il tutto.

Un punto stimato, sempreché si abbia avuto l'accortezza di tarare l'altimetro tutte le volte che ci si è presentata la possibilità, può essere fatto individuando sulla carta, lungo l'itinerario che stiamo percorrendo la quota del punto in cui ci troviamo rilevata con l'altimetro.

Se infatti il nostro percorso è certo, come nel caso di una cresta, una valle, il centro o il bordo di un ghiacciaio, il «punto» ottenuto con l'altimetro sarà facile da calcolare e notevolmente preciso.

Anche nel problema di fare il punto rilevando due punti noti, si può sostituire una delle due direzioni con una curva di livello rimanendo quindi da fare un solo rilevamento per ottenere la nostra posizione. Il sistema è evidentemente molto utile quando si riesca, come nel caso di orizzonte solo in parte libero da nubi, ad individuare un solo elemento noto.

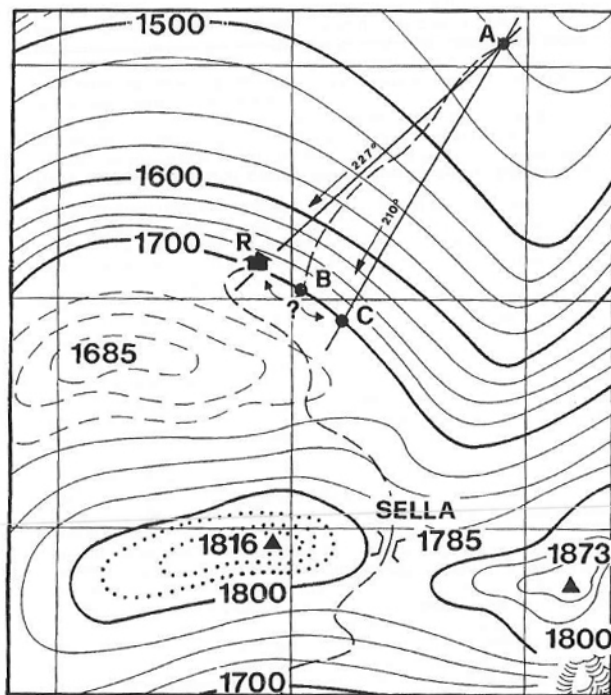


Fig. 44 - Volendo raggiungere partendo dal punto A il rifugio R si misurerà come al solito sulla carta la direzione da seguire, nel nostro caso 227° . Seguendo a piedi tale direzione per 250 m di dislivello si potrà naturalmente incorrere in qualche errore e trovarsi, alla quota del rifugio, nel punto B senza scorgerlo e con il dubbio se questo si trovi a destra o a sinistra e perdendo quindi tempo a cercarlo, magari nella direzione sbagliata. È più opportuno quindi scegliere una direzione, per es. 210° , che ci porti nettamente a sinistra del rifugio, nel punto C, e da questo, percorrendo a destra la curva di livello raggiungere la meta senza tentennamenti.

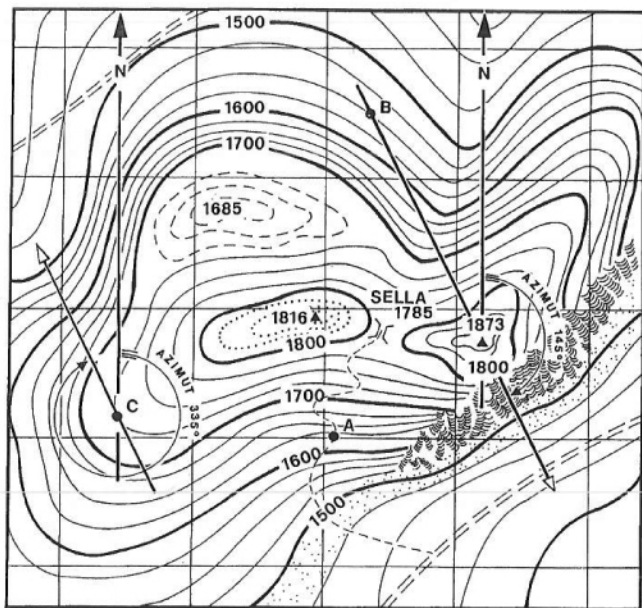


Fig. 45

A = punto individuato con l'altimetro lungo un itinerario noto. Se stiamo infatti percorrendo il sentiero che sale alla sella 1785 m ed il nostro altimetro segna 1625 m non possiamo trovarci che nel punto A.

B = punto individuato con l'altimetro nel caso la vetta di 1873 m sia visibile. Si traccia sulla carta l'azimut rilevato con la bussola, 154° nel nostro caso, il punto B in cui questo incontra la curva di livello 1550 m, quota che ci viene indicata dall'altimetro, è la nostra posizione.

C = punto individuato con il sistema della «tangente alla curva di livello». Se l'altimetro segna 1725 m ci troveremo evidentemente su tale curva di livello. Prendendo con la bussola la direzione di un tratto di essa e tracciando con tale direzione, 335° nel nostro caso, la tangente alla curva di livello questa indicherà nel suo punto di tangenza C la nostra posizione.

Basterà cioè misurare l'azimut di tale oggetto e riportarlo come al solito sulla carta. L'intersezione del rilevamento con la curva di livello sulla quale ci troviamo ci darà la nostra posizione.

Nel problema n. 4.7 si è fatto cenno alla possibilità di prendere una curva di livello quale meta di un tratto di itinerario da seguire in mancanza di visibilità.

Con l'altimetro sarà infatti facile stabilire quando si è giunti su una curva di livello e proseguire poi partendo da un luogo certo verso la meta seguente.

Va però tenuto presente che nel caso in cui, in mancanza di visibilità, si voglia raggiungere un punto determinato semplicemente da direzione e quota, una volta raggiunta detta quota senza trovare l'oggetto che cerchiamo, per esempio un bivacco, si potrà avere il dubbio se questo si trovi più a destra o a sinistra. Per non dover eseguire noiose esplorazioni nelle due direzioni sarà quindi opportuno arrivare alla curva di livello con una direzione che ci porti nettamente a destra o a sinistra della nostra meta che raggiungeremo poi, camminando in piano, in una direzione certa.

Un'ulteriore utilizzazione dell'altimetro per fare il punto è quello cosiddetto della «tangente alla curva di livello».

Sfruttando il principio che per un breve tratto ogni curva di livello può considerarsi rettilinea si potrà, una volta individuata la curva su cui ci troviamo, misurare con la bussola la direzione di un tratto di essa.

Basterà infatti far camminare il proprio compagno in piano per 10 o 20 metri e rilevare l'azimut di quel tratto di curva.

Riportando sulla carta tale direzione, il punto di tangenza con la curva di livello su cui ci troviamo ci darà la nostra posizione.

Ci sono naturalmente casi, specie se il dubbio sulla nostra posizione spazia su una vasta zona di terreno, in cui tale tangente può corrispondere a più di un punto. In questa eventualità occorrerà verificare altri elementi per individuare il punto in cui ci troviamo veramente: la pendenza del terreno intorno, l'andamento della curva di livello qualche decina di metri più avanti od indietro, l'incontro, nel seguire la curva, di qualche altro elemento caratteristico, sono solo alcuni dei suggerimenti che si possono dare per sciogliere un eventuale dubbio del genere.

Nella speranza che tutto quanto esposto risulti chiaro, dobbiamo comunque ricordare agli allievi che solo con la pratica, con l'«allenamento» oseremo dire, si può raggiungere quella dimistichezza con le varie operazioni di orientamento che permette di risolvere i vari problemi che si presentano in montagna.

Ci si deve abituare cioè, anche con il bel tempo, ad avere sempre con sé carta e bussola, e possibilmente altimetro, e fare con gli allievi numerose esercitazioni fin quando non si sarà sicuri che questi abbiano veramente appreso a maneggiare con sicurezza detti strumenti.

Prima o dopo, nella vita di un alpinista, viene il momento in cui dalla capacità di sapersi orientare dipende la conclusione felice o meno di un'ascensione.