



---

# TECNICHE DI ORIENTAMENTO

## SCALA DELLA CARTA

La scala di una carta dice a chi la usa di quante volte il disegno del terreno è più piccolo del terreno reale. Una scala 1 : 10.000 (si legge « uno a diecimila ») significa che ciò che sulla carta ha la lunghezza di un centimetro ha, nella realtà, la lunghezza di 10.000 centimetri ossia 100 metri. Una pianta di una città è di solito fatta con una scala di questo valore. Le carte topografiche più usate in Italia hanno le seguenti scale: 1 : 50.000 e 1 : 100.000.

La scala di una carta viene generalmente scritta subito sotto al disegno, al centro. In prossimità di essa si trova la scala grafica che facilita la lettura delle distanze sulla carta. La scala grafica è un segmento graduato, ossia suddiviso in 10 o 20 parti. Il segmento, posto a rappresentare ad esempio 1 km., riportato idealmente sulla carta a congiungere due punti, permette di leggere immediatamente la distanza reale tra di essi.

Le scale più usate vanno da 1 : 5.000 a 1 : 25.000. Le mappe a scala più grande, come 1 : 5.000, permettono una lettura più agevole dei particolari del terreno. Tuttavia solo pochissime aree del territorio italiano sono descritte con questo dettaglio.

Tenete a mente che per sapere a quanti metri corrisponde un centimetro sulla carta è sufficiente togliere due zeri dalla scala ( 1 : 50.000 1 cm = 500 m ).

## LA SCALA 1:25.000

Le carte all' 1 : 25.000 dell'Istituto Geografico Militare (IGM) vanno molto bene per ogni percorso che non sia di proporzioni minime; al di sopra del chilometro, per intenderci, vanno bene. Queste tavolette (così vengono chiamate) coprono nel loro insieme l'intero territorio nazionale.

Una tavoletta è approssimativamente una carta quadrata di cm. 40 di lato. Dunque, fatte le dovute proporzioni, rappresentano un'estensione di 10 km. per 10 km. Per chi si muove a piedi, sono queste le dimensioni adeguate.

Due dati conviene tenere a mente con questa scala. Il primo è che la distanza di 100 metri (si tratta di una distanza familiare, che si dovrebbe riconoscere ad occhio) appare sulla tavoletta come un segmento lungo 4 millimetri. Il secondo dato si ricava dal fatto che la velocità tipica di una persona che cammina senza fretta è intorno ai 4 km. all'ora. Facendo anche qui un semplice calcolo è possibile determinare uno spostamento « sulla carta » di 4 cm. ogni quarto d'ora. Se si cammina. Torneremo più avanti su questi valori che dipendono dalla persona, dall'andatura e dal tipo di terreno.

Le tavolette vengono ottenute per lo più da un rilievo aerofotogrammetrico. Riportano i confini di stato ed amministrativi. Dei centri abitati viene riportata la planimetria esatta e dettagliata. L'altimetria è espressa in metri e viene descritta dalle curve di livello.

## FORME DEL TERRENO E CURVE DI LIVELLO

Un'importante differenza tra una fotografia presa dall'alto ed una carta topografica è che in quest'ultima si riesce ad introdurre una terza dimensione descrivendo i rilievi mediante le curve di livello (o isoipse, dal greco isos = uguale e hypsos = altura). Le isoipse sono linee che congiungono tutti i punti aventi la stessa altezza sul livello del mare.

La figura più avanti mostra schematicamente come una collina venga « affettata » da piani orizzontali ideali dando così le curve di livello corrispondenti.

Leggere le curve di livello significa guardare una carta e capire come si presenterà il terreno. La difficoltà maggiore sta forse nel riconoscere i dossi dalle valli: infatti in tutti e due i casi le

isoipse si presentano come una serie di V una dentro l'altra. Questa difficoltà si supera generalmente seguendo le linee di livello fino ad un punto dove, per la presenza sulla carta di un corso d'acqua o di una cima di colle, si riesca a capire quale linea indica la quota maggiore. Nelle tavolette vi sono tre tipi di curve di livello: direttrici, intermedie e ausiliarie, facilmente riconoscibili dalla grossezza del segno.

Vi è una direttrice, a tratto pieno e marcato, per ogni 100 metri di dislivello. Spesso lungo la direttrice si trova il numero che ne indica la quota.

Le linee intermedie, a tratto pieno e più leggero, sono tracciate per ogni 25 metri di dislivello. un corso d'acqua o di una cima di colle, si riesca a capire quale linea indica la quota maggiore. Nelle tavolette vi sono tre tipi di curve di livello: direttrici, intermedie e ausiliarie, facilmente riconoscibili dalla grossezza del segno.

Vi è una direttrice, a tratto pieno e marcato, per ogni 100 metri di dislivello. Spesso lungo la direttrice si trova il numero che ne indica la quota.

Le linee intermedie, a tratto pieno e più leggero, sono tracciate per ogni 25 metri di dislivello. Ve ne sono 3 fra due direttrici consecutive.

Se le pendenze del terreno non sono molto forti, la lettura dei rilievi viene ulteriormente facilitata con le curve ausiliarie; la loro equidistanza è di 5 metri; sono tratteggiate.

Nell'interpretazione delle curve di livello conviene tenere a mente queste regole:

- più le curve di livello sono vicine l'una all'altra, più il terreno è ripido; più sono lontane e più il pendio è dolce;
- un insieme di linee chiuse ad anello deve avere al suo interno una cima di un'altura (più raramente una dolina o un lago, ma senza emissario) ;
- dove le linee di livello hanno l'andamento di rette parallele equidistanti, lì il terreno ha una pendenza uniforme come un piano inclinato;
- curve di livello che presentano la concavità a monte indicano costoni o dorsali;
- curve di livello con la concavità a valle indicano impluvi (vallette, canaloni).

### **SEGNI CONVENZIONALI**

Alcune fattezze del terreno che, a differenza di corsi d'acqua, coste, rilievi, non si possono rappresentare con delle linee in scala, vengono descritte da segni convenzionali. In genere i simboli impiegati sono riportati alla base della carta, insieme al loro significato. Nelle pagine seguenti sono riprodotti quelli più importanti.

### **COLORI**

Le tavolette dell'I.G.M. possono essere disponibili in una delle seguenti tre versioni: 1) in bianco e nero; sono le meno facili da leggere. 2) in tre colori, con l'azzurro usato per tutto quello che riguarda le acque ed il marrone, o bistro, per le curve di livello. 3) in cinque colori; in questo caso:

- in nero vengono stampati i particolari del terreno che sono opera dell'uomo (case, ponti, strade, muri, linee elettriche, ecc.), ed i nomi che ad essi si riferiscono; vi sono alcune eccezioni, specificate qui sotto;
- in azzurro è indicata l'idrografia (rive del mare, o dei laghi, fiumi, torrenti, fontanili, ghiacciai, acquedotti, pozzi, ecc.), ed i nomi che vi si riferiscono;
- in marrone sono rappresentati i rilievi del terreno (curve di livello, scarpate, frane, ecc.). Le rocce tuttavia sono sempre stampate in nero per risultare più visibili;
- in verde viene generalmente rappresentata la vegetazione sia naturale (boschi, macchie, cespugli, ecc.), sia coltivata (vigneti, oliveti, agrumeti, ecc.) ;
- in rosso vengono rappresentate quasi tutte le vie di comunicazione (strade, carrarecce, sentieri, ecc.).

### **LA DECLINAZIONE MAGNETICA**

In ogni punto della superficie terrestre è presente un campo magnetico. Ogni campo magnetico orienta un ago calamitato e il campo terrestre, orienta l'ago della bussola in una direzione che con buona approssimazione coincide con il nord geografico. La coincidenza non è perfetta: la direzione nord e la direzione indicata dall'ago della bussola formano in realtà un piccolo angolo che viene chiamato declinazione magnetica. Questo angolo è l'errore che si commetterebbe prendendo per buono il nord magnetico.

Spesso la declinazione magnetica è indicata nelle carte topografiche e nelle carte nautiche con un numero o anche con un diagramma. La declinazione magnetica varia nel tempo: mediamente la variazione è pari ad 1' ogni 8 anni. Se dunque la carta topografica non è troppo recente e se è richiesta una buona precisione sarà opportuno correggere il dato sulla declinazione in modo da tener conto della variazione avvenuta. La declinazione magnetica in

Italia è attualmente piuttosto piccola e normalmente si può prendere come nord la direzione indicata dalla bussola senza che ciò comporti apprezzabili conseguenze.

### **QUALCHE ESERCIZIO**

Si possono fare molti esercizi con una carta topografica, per impararne l'uso. Ecco alcune proposte. Per quanto riguarda le applicazioni della bussola troveremo più avanti un paragrafo apposito.

- 1) E' buona cosa abituarsi a giudicare le distanze a occhio. Ad esempio, siete al limite di un avvallamento: quanto e lungo? Quanto e largo? Cercate di darne una valutazione numerica e, se esso è indicato sulla carta, controllate quanto siete andati lontano dal vero.
- 2) Portatevi in una località panoramica e, carta alla mano, cercate di riconoscere ciò che vi sta di fronte.
- 3) Camminate in campagna, senza fretta, portando con voi la carta della zona ed osservate come il terreno e la carta si corrispondono.

Non vi aspettate una corrispondenza perfetta. E' molto probabile che dall'ultimo rilievo (le carte vengono normalmente aggiornate partendo da fotografie aeree) case e strade siano state costruite ma anche che altre siano sparite.

Cercate, nel vostro giro, di anticipare ciò che vedrete più avanti « ...tra 200 metri dovrei trovare un corso d'acqua con un ponte sulla destra... »; e controllate se è vero.

### **VARI TIPI DI BUSSOLE**

Le più semplici bussole hanno l'ago magnetico libero di ruotare al centro di un quadrante sul quale sono indicati i punti cardinali o la Rosa dei Venti.

Nelle bussole più complesse si trovano parecchi accorgimenti per meglio sfruttare la proprietà fondamentale dell'ago magnetico.

Innanzitutto l'ago, anziché essere « in aria », è immerso in un liquido. Questo dà due vantaggi: le oscillazioni dell'ago sono smorzate più rapidamente e dunque non si deve attendere a lungo per eseguire la lettura. In secondo luogo, poiché il costruttore al momento di introdurre il liquido e sigillare ha lasciato volutamente una bolla d'aria, è possibile, controllando che la bolla sia al centro, lavorare con la bussola orizzontale, ciò è necessario affinché l'ago possa indicare correttamente il nord magnetico. Il liquido viene scelto tra quelli a basso punto di congelamento, ad esempio una miscela di acqua e alcool o glicerina.

Un'altra utile caratteristica di alcune bussole è il cerchio graduato riportato sul quadrante che permette, come vedremo tra un momento, di misurare l'azimut degli oggetti circostanti. Tali bussole sono normalmente completate da un semplice dispositivo che facilita il rilevamento. Il dispositivo si compone di un mirino e di una fessura nel coperchio e di uno specchio (o lente) inclinabile che permette di leggere sulla bussola l'azimut dell'oggetto nello stesso momento in cui l'occhio lo punta con il mirino.

Di complessità intermedia è la bussola cartografica tipo Silva, che è anche la più usata nelle gare di orientamento. Si compone essenzialmente di 3 parti, ognuna libera di ruotare rispetto alle altre 2. Le indicheremo per semplicità con tre nomi brevi: base, quadrante, ago. Essendo la più adatta ad un utilizzo per navigazione faremo sempre riferimento a questo tipo di bussola.

La base è un rettangolo di plastica trasparente su cui è incisa una freccia che chiameremo freccia di direzione per distinguerla da un'altra di cui parleremo tra breve. Sui lati della base sono riportate delle scale in millimetri che possono far comodo per valutare le distanze sulla carta. Naturalmente si deve conoscere la scala della carta per sapere a quanto equivale un millimetro. Sulla base è anche presente una piccola lente d'ingrandimento che facilita la lettura di certi particolari. Su alcuni modelli sono presenti anche delle dime per segnare sulla carta il punto di partenza, di arrivo e l'obiettivo.

Il quadrante è un involucro anch'esso di plastica, ermetico, contenente al suo interno l'ago magnetico e il liquido smorzante. Il quadrante, come si è detto, può ruotare sulla base. Intorno al quadrante è inciso un cerchio graduato che permette di leggere di quanti gradi il quadrante è stato ruotato rispetto alla base. Sul cerchio graduato sono anche riportati i 4 punti cardinali, facendo corrispondere il nord (N) alla posizione « zero gradi ». Il fondo del quadrante è trasparente e porta incisa, a sua volta, una freccia. Questa punta sulla posizione N; la chiameremo perciò freccia di nord.

L'ago è una sbarretta di materiale calamitato libera di ruotare anch'essa all'interno del quadrante sotto l'azione del campo magnetico terrestre. L'estremità che indica il nord è colorata di rosso e, nei modelli più costosi, è fosforescente.

Per ora sarà sufficiente ricordare che dal centro della bussola partono la freccia di direzione, la

freccia di nord e l'ago magnetico; di questi tre elementi due possono essere indirizzati a piacere, il terzo indica sempre il nord.

### **USO CORRETTO DELLA BUSSOLA**

Tre avvertenze per quando si usa la bussola. La prima si riferisce al modo di tenerla in mano: la bussola va sempre tenuta il più orizzontale possibile in modo che l'ago sia libero di ruotare intorno al suo asse e possa quindi indicare il nord. La seconda riguarda l'influenza che può avere sull'orientamento dell'ago la presenza di masse ferrose. Bisognerà quindi fare attenzione di non fermarsi a cercare il nord in prossimità di automobili, macchine agricole, tralicci metallici.

Particolare attenzione va posta nel tenere lontana la bussola dal motore del fucile, sia durante il rilevamento, sia durante gli spostamenti. La terza è questa: quando si cerca il nord conviene essere in piedi con la bussola in mano e, se è necessario, ruotare tutto il corpo, piedi compresi. Così facendo rimane più facile conservare memoria della direzione trovata.

### **ESERCIZI CON LA BUSSOLA**

Nelle righe che seguono verranno descritte le operazioni che si devono compiere con la bussola per risolvere certi problemi di navigazione.

Per ora, si ricordi solo che con la bussola si potrà:

- orientare la carta;
- ricavare la direzione di marcia verso un certo obiettivo (ovvero la direzione in cui cercare un particolare topografico d'interesse);
- ritrovare sulla carta un particolare di interesse ed eventualmente conoscerne il nome;
- fare il punto, ossia individuare sulla carta il luogo in cui ci si trova;

### **ORIENTARE LA CARTA**

Per leggere correttamente la carta è necessario orientarla, cioè disporre il disegno nella stessa posizione del terreno.

Per orientare la carta posizionate su di essa la bussola, poi ruotate il foglio su se stesso fino a che l'ago magnetico della bussola sarà rivolta verso la parte superiore della carta (l'ago sarà parallelo al bordo).

### **RICERCA DI UNA DIREZIONE DI MARCIA PRESTABILITA**

Il problema che più spesso si presenta è quello di sapere in che direzione si trova una certa meta. Starà poi al singolo valutare se sarà più conveniente marciare in linea retta o seguire un altro percorso.

Se ci si trova nel punto A e si vuole sapere in che direzione è situata la cima di colle B, su cui si sa che è posto il prossimo punto di controllo (o obiettivo), le operazioni da eseguire sono le seguenti:

1) Collocare la bussola sulla carta in modo che il lato lungo della base sia sulla congiungente di A con B;

2) Ruotare il quadrante della bussola in modo che la freccia di nord punti verso il nord della carta. Nota: con le operazioni 1) e 2) è stato determinato l'azimut di B ed esso – facendo attenzione a non ruotare ulteriormente il quadrante – rimane memorizzato nella bussola; la carta, a questo punto, non occorre più e può essere messa da una parte;

3) Tenere la bussola in mano, orizzontalmente, e ruotare fino a che l'estremità nord dell'ago si sovrappone alla freccia di nord. La freccia di direzione punta allora verso B;

Con questa operazione si passa da un angolo misurato sulla carta all'angolo reale della nostra direzione rispetto al nord;

4) Dirigersi verso tale direzione facendo attenzione che l'ago magnetico rimanga sempre sopra la freccia di nord;

Questa procedura si deve ripetere ogni 3/400 m essendo impossibile procedere più a lungo in linea retta.

La stessa procedura si applica ogniqualvolta si debba ricercare sul terreno un particolare individuato sulla carta.

### **RICERCA SULLA CARTA DI UN PARTICOLARE INDIVIDUATO SUL TERRENO**

Questo problema, che può essere considerato l'inverso del precedente, capita quando durante uno spostamento durante il percorso abbiamo bisogno di una conferma. Se si vede un elemento di particolare importanza a distanza non ci si farà scappare l'occasione di controllare se la carta lo riporta e se lo riporta nella direzione in cui lo vediamo.

Le operazioni da eseguire sono ora le seguenti.

- 1) Puntare, con la bussola orizzontale, la freccia di direzione verso oggetto B che si vuole riconoscere, ad esempio un campanile.
  - 2) Ruotare il quadrante fintanto che la freccia di nord risulta sovrapposta all'ago magnetico, che naturalmente indica il nord. Nota: in questo modo si memorizza nella bussola l'azimut che B ha rispetto alla posizione A in cui ci troviamo.
  - 3) Facendo attenzione a non modificare la posizione raggiunta dal quadrante (e disinteressandosi invece della posizione dell'ago, che non interessa più) porre la bussola sulla carta in modo che un lato lungo della base passi per il punto A e che la freccia di nord punti verso il nord della carta. Il punto B, ossia il punto che sulla carta rappresenta il campanile, si trova allora sul lato di base passante per A (o sul suo prolungamento).
- In questo caso l'uso di una bussola con mirino può consentire rilevamenti più agevoli. Sarà però più difficile riportarli sulla carta.
- Rilevamento con bussola dotata di mirino: Aprire il tappo e la lente, avvicinare la bussola all'occhio, mirare il punto di riferimento facendo combaciare tacca di mira e mirino, leggere l'azimut attraverso la lente (potrebbe essere necessario inclinarla per leggere correttamente), fissare l'azimut ruotando la ghiera.
- Disponendo di entrambe è possibile effettuare il rilevamento con la bussola dotata di mirino, riportare l'azimut sulla bussola cartografica e procedere al punto 3).

### **RICERCA DEL PUNTO IN CUI CI SI TROVA**

Anche al navigatore più esperto capita di sbagliare e di non sapere più in che punto ci si trova. Con carta e bussola però è possibile « fare il punto » a condizione che si riescano ad individuare sul terreno almeno due particolari riconoscibili anche sulla carta. Ad esempio: abbiamo un navigatore che riconosce, e sa ritrovare sulla carta, un borgo sovrastato da un castello e la cima di un colle; quest'ultima è bene individuata per il fatto di far parte di un sistema collinare composto da due cime vicine e da una più lontana sulla destra. Chiamiamo il castello e il colle come particolari B e C e vediamo le operazioni da compiere per trovare la posizione A del navigatore sulla carta.

- 1) Misurare l'azimut di B rispetto al punto di osservazione A. Il navigatore in questo momento non è in grado di indicare dove si trovi il punto A sulla carta, tuttavia egli vede il castello B sotto un certo azimut che determina al solito modo e cioè: punta su B la freccia di direzione e ruota il quadrante fino a sovrapporre la freccia di nord sull'ago magnetico.
- 2) Tracciare sulla carta una retta passante per B ed avente l'azimut determinato al punto precedente. Ciò viene fatto ponendo la bussola sulla carta con la freccia di nord orientata verso il nord della carta e un lato di base, parallelo alla freccia di direzione, passante per B.
- 3) Misurare l'azimut di C rispetto al punto di osservazione A. E' una ripetizione dell'operazione 1), fatta questa volta per la cima di colle.
- 4) Tracciare sulla carta una retta passante per C e avente l'azimut determinato al punto precedente.

Il punto A, incognito, ove si trova il navigatore, è allora determinato dall'intersezione delle due rette tracciate al punto 2) e al punto 4) e passanti per B e per C.

Questo metodo è tanto più preciso quanto più vicino ad un angolo retto è l'angolo che formano le due direzioni dei punti B e C scelti come riferimento.

In alcuni casi la ricerca del punto in cui ci si trova può essere fatta con l'aiuto di un solo punto di riferimento. Se ad esempio siamo sicuri di trovarci lungo una strada segnata sulla carta, è sufficiente misurare l'azimut di B e tracciare sulla carta la retta corrispondente. Il punto dove la retta taglia la strada individua sulla carta la nostra ubicazione. Lo stesso può dirsi se, anziché trovarci su una strada, siamo su una curva di livello, ossia se conosciamo (con una certa approssimazione) la nostra quota.

Anche in questo caso l'utilizzo di una bussola con mirino può semplificare l'operazione di rilevamento. Per riportare correttamente le rette sulla cartina sarà però necessario l'utilizzo di un righello.

### **MISURARE LE DISTANZE PERCORSE**

Abbiamo detto che per una navigazione precisa è necessario effettuare nuove misurazioni ogni 3/400 metri. Come fare per misurare questa distanza in modo preciso?

E' necessario movendosi a piedi, allora, abituarsi a contare i passi in modo da stabilire (sapendo in media il proprio passo a quanti centimetri corrisponde) in maniera sicura la distanza percorsa. In una squadra sarà necessario oltre al navigatore che avrà il compito di contare anche i passi, anche un elemento di controllo, che conterà a sua volta i suoi passi. Al momento di stabilire quanti passi si sono fatti, si farà la media fra i passi contati dal

navigatore e dal controllore.

Più avanti sono riportate delle tabelle che possono essere di aiuto. Le misure sono indicative e variano da persona a persona.

<b>IN PIANO</b>				
		<b>Numero di passi per percorrere 100 metri</b>	<b>Tempo in secondi per 100 metri</b>	<b>Velocità in Km/h</b>
<b>Strada non asfaltata, prato</b>	<b>Marcia</b>	<b>120</b>	<b>65</b>	<b>5,5</b>
	<b>Corsa</b>	<b>84</b>	<b>35</b>	<b>10</b>
<b>Terreno accidentato, sterpaglie, sassi</b>	<b>Marcia</b>	<b>145</b>	<b>85</b>	<b>4</b>
	<b>Corsa</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>8</b>

<b>IN SALITA</b>				
		<b>Numero di passi per percorrere 100 metri</b>	<b>Tempo in secondi per 100 metri</b>	<b>Velocità in Km/h</b>
<b>Strada non asfaltata, prato</b>	<b>Marcia</b>	<b>140</b>	<b>130</b>	<b>2,7</b>
	<b>Corsa</b>	<b>120</b>	<b>70</b>	<b>5</b>