



# Corso di Topografia

## L'arte di perdersi...

Questo corso che ti proponiamo è il frutto dell'esperienza di un capo scout, che vuol far vivere l'avventura con competenza ai suoi ragazzi.



Vuol essere un corso che ti dia le basi per saperti districare nelle situazioni difficili e per vivere con tranquillità le tue uscite di squadriglia, gli hike, o le tue escursioni con gli amici.

Ricordati che non basta conoscere un libro a memoria per essere una persona competente, prima di diventarlo dovrai fare molta pratica sul campo, partendo da un luogo conosciuto come il tuo paese, fino ad arrivare in un bosco di montagna che no conosci.

Il corso è diviso in 25 lezioni, dalla cartografia alle tecniche, agli strumenti indispensabili, agli esercizi sul campo.

Queste lezioni sono il frutto di 20 anni di scautismo e del corso alla scuola militare alpina di Aosta.

Sapersi orientare vuol dire:

- muoversi con sicurezza su di un terreno poco noto o del tutto nuovo
- conoscere in ogni istante la propria posizione
- essere in grado di individuare il percorso migliore per raggiungere una meta prestabilita.

Per raggiungere questi obiettivi è necessario:

- saper leggere una carta topografica
- conoscere l'uso della bussola
- acquisire esperienza sul campo

Questo pagine vogliono dare solo i primi e fondamentali elementi dell' orientamento. Chi volesse approfondire la materia, potrà consultare dei manuali specifici.

Chi inizia, si lascia subito prendere dal fascino degli strumenti (altimetro e bussola), quasi fossero una sorta di "bacchetta magica" per risolvere ogni situazione. La verità è che, pur se certamente utili e preziosi in molte circostanze, alla base delle capacità di orientamento resta pur sempre la lettura della carta.

Lo dimostra il fatto che è possibile muoversi con naturalezza in un luogo sconosciuto col solo aiuto di una mappa mentre senza di essa, bussole ed altimetri servirebbero a poco.

## L'orientamento

L'orientamento o la topografia cosa servono a noi scout?

Ci servono a sapere dove siamo in ogni momento e che direzione prendere per raggiungere la nostra meta.

Certo così detto sembra facile poi nella realtà è molto più difficile capire dove ci troviamo.

Per iniziare diciamo che la posizione di un oggetto nello spazio è sempre relativa ad un punto di riferimento.

Come tutti sappiamo il punto approssimativo in cui sorge il sole è l'EST indicato con E, mentre quello in cui tramonta si chiama OVEST indicato con W. Se uniamo questi due punti con una linea e tracciamo una linea perpendicolare a questa avremo la linea che congiunge il Nord, indicato con N, e il Sud indicato con S.

Questi quattro punti sono chiamati punti cardinali perché fanno da cardine all'orientamento.

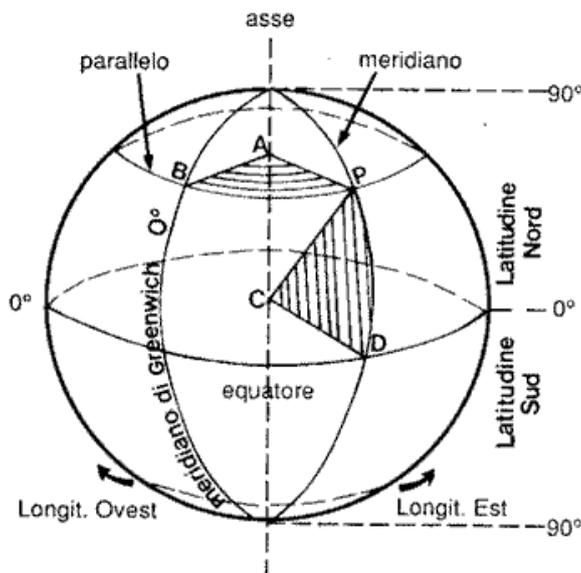
La linea che congiunge il Nord geografico con il Sud geografico viene chiamata Asse Terrestre attorno a cui ruota la terra, i suoi punti estremi sono detti POLI.

Le semicirconferenze che uniscono i due poli e che tagliano perpendicolarmente l'equatore si chiamano Meridiani, si è definito come fondamentale quello di Greenwich.

L'equatore invece divide la terra in due emisferi, quello Boreale e quello Australe, i cerchi paralleli all'equatore si chiamano appunto Paralleli, e sono di lunghezza decrescente man mano che si avvicinano ad uno dei due poli.

Infine la maglia che si crea fra meridiani e paralleli viene chiamata Reticolo Geografico, queste sono molto importanti perché ci permettono di definire la posizione assoluta in cui ci troviamo.

Ogni punto sulla Terra è un incrocio di un meridiano e di un parallelo e si può localizzare determinando la distanza angolare che lo separa dall'equatore e dal meridiano di Greenwich.



I due angoli che si formano si chiamano: Latitudine e Longitudine.

La **Latitudine** è la distanza angolare di un punto dall'equatore, può essere a Nord o a Sud di questo. La sua massima ampiezza è di  $90^\circ$ , lo  $0^\circ$  corrisponde all'equatore,  $90^\circ$  N al polo nord e  $90^\circ$  S al polo Sud.

La **Longitudine** è la distanza angolare di un punto dal meridiano fondamentale, può essere ad Ovest o ad Est di questo. La sua massima ampiezza è di  $180^\circ$ . Lo  $0^\circ$  corrisponde al meridiano fondamentale.

Questi due angoli ti permettono di definire le Coordinate Geografiche.

## MISURA DEGLI ANGOLI

Abbiamo parlato di angoli, allora vediamo come si misurano gli angoli.

Ci sono vari sistemi di misura, noi prenderemo in esame il sistema sessagesimale che è il più utilizzato, e che forse già conosci.

In questo sistema  $1^\circ$ , si legge un grado, è formato da  $60'$ , si legge sessanta minuti, e a sua volta ogni minuto si divide in  $60''$ , sessanta secondi.

Definizione: E' l'angolo al centro formato da un arco che è la 360 parte della circonferenza.

Esempi di calcolo matematico con i gradi.

$$\begin{array}{rcl} 125^\circ 32' 33'' + & & 125^\circ 32' 33'' - \\ 111^\circ 13' 42'' = & & 111^\circ 33' 45'' = \\ 236^\circ 46' 15'' & & 13^\circ 58' 48'' \end{array}$$

Come puoi notare  $33''+42''=75''$  ma abbiamo visto che  $60''$  fanno un minuto perciò togliendo  $60''$  a  $75''$  avremo un minuto e quindici secondi  $1' 15''$

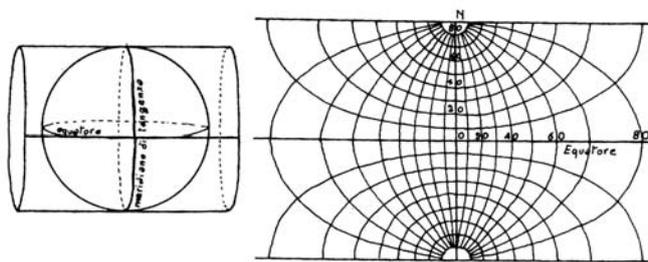
Per i minuti in gradi e i secondi in minuti, basta dividere il primo valore per 60, ad esempio  $339'' : 60 = 5' 39''$

Adesso prova ad esercitarti tu inventandoti un po' di numeri, e fondamentale che tu riesca a fare questi calcoli senza l'ausilio della calcolatrice, perché quando ti trovi in mezzo ad un bosco è difficile che tu abbia una calcolatrice in tasca, la tua calcolatrice sarà la tua testa.

Esiste anche il sistema millesimale la cui scala è il radiante, in cui il cerchio è diviso in 6400 parti. Questo sistema è usato da militari e topografi che hanno le bussole tarate in questo sistema e dei binocoli graduati per il calcolo della distanza tra due punti del paesaggio se è nota la distanza dall'osservatore. Magari ne parleremo in seguito per conoscenza.

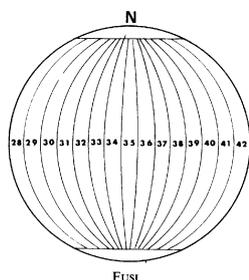
## La cartografia

Bene. Fino ad ora abbiamo visto i concetti generali dell'orientamento. Adesso prendiamo in considerazione un tema specifico, ovvero come viene rappresentata la superficie terrestre su un foglio di carta piano, che non presenta rilievi ecc.



Per superare questo problema ci si avvale di vari sistemi, noi prenderemo in esame il sistema usato dall'IGM ovvero l'Istituto Geografico Militare che utilizza il sistema della rappresentazione Universale Trasversale di Mercatore U.T.M.

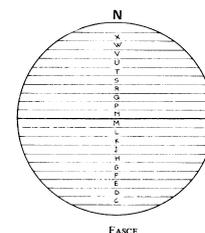
Si tratta di una rappresentazione analitica e conforme, cioè la superficie terrestre viene proiettata su quella di un cilindro ad essa tangente in modo tale che gli angoli risultino inalterati.



Al fine di contenere al massimo le deformazioni, viene riprodotto di volta in volta uno spicchio limitato da due meridiani distanti  $3^\circ$  di longitudine a dx e a sx del meridiano di tangenza.

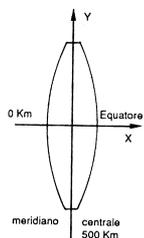
Questo spicchio che si forma si chiama FUSO. Tutta la superficie terrestre è stata divisa in 60 fusi di  $6^\circ$  di longitudine numerati dall'1 al 60 a partire dall'antimeridiano di Greenwich.

La superficie terrestre viene poi suddivisa in ulteriori 20 FASCE, 10 a Nord e 10 a Sud, con una ampiezza di  $8^\circ$  di latitudine. Si noti che si raggiunge un valore di latitudine di  $80^\circ$  in quanto le calotte polari vengono rappresentate mediante il sistema UPS Universale Polare Stereografico. Le fasce vengono contrassegnate con le lettere a partire dalla C fino alla X con esclusione della I e la O. In questo caso si parte dalla fascia del polo sud.



L'incrocio tra fusi e fasci crea così 1200 ZONE. Perciò ogni zona avrà una sua designazione ben precisa che corrisponde ad un numero e ad una lettera che esprimono il Fuso e il Fascio interessati ad esempio il Friuli Venezia Giulia ricade nella zona **33T**.

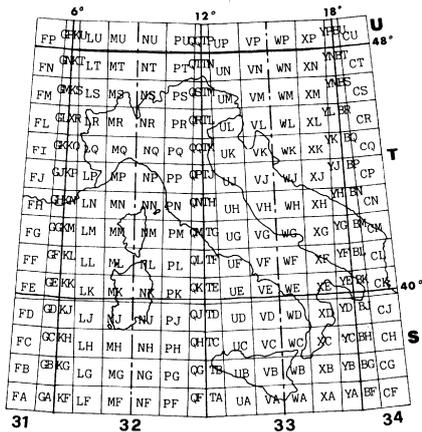
Ma non è finita qui, qualcuno già non capirà più niente, ma non vi preoccupate, questa è pura teoria, ma da adesso è meglio capirci.



Come abbiamo visto con l'incrocio tra fusi e fasci si crea un reticolato che prende il nome di Reticolato Chilometrico, in quanto le misure delle coordinate da questo punto saranno espresse in chilometri e non più in gradi. Avremo perciò due assi cartesiani, l'equatore sarà l'asse delle ascisse o X e il meridiano centrale l'asse delle ordinate o Y. Per evitare di avere valori negativi di X viene assegnato al meridiano centrale il valore di 500 Km.

Ma torniamo alle zone. Queste vengono divise a loro volta in QUADRATI DI 100 Km di lato e vengono individuate da una coppia di lettere che rappresentano le colonne e le righe. Queste lettere le troviamo stampate al centro della cartina.

## Carte topografiche d'Italia



I Quadrati di 100 km di lato sono stati suddivisi in 293 FOGLI che coprono l'intero territorio nazionale e sono rappresentati in scala 1:100.000, vengono designati con un numero d'ordine e dal nome dell'elemento più importante che vi è rappresentato.

Ogni foglio è a sua volta suddiviso in quattro QUADRANTI indicati col numero del Foglio di cui fanno parte e di un numero Romano. Questi hanno la scala di 1:50.000.

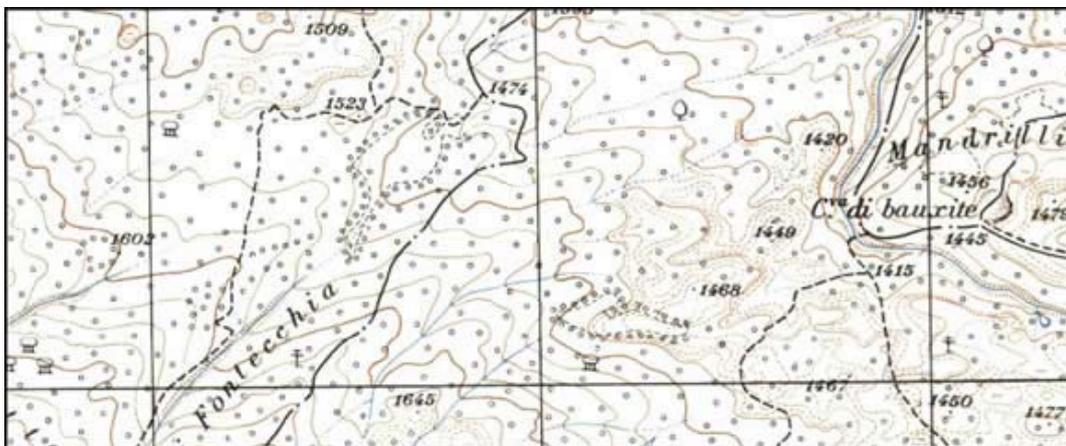
Ogni quadrante è a sua volta diviso in quattro TAVOLETTE con scala 1:25.000 per capirci sono le cartine che sicuramente abbiamo già visto.

Quindi la designazione della tavoletta che ci serve è la seguente: **F. 146 III NO.**

### I tipi di carte

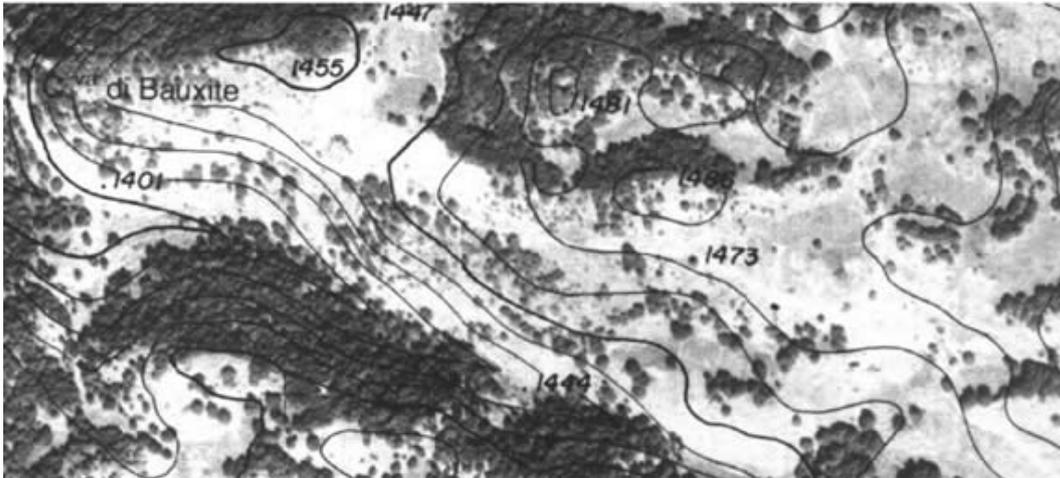
Le carte più diffuse, utilizzabili per l'orientamento, sono le tavolette dell'IGM (Istituto Geografico Militare) di cui abbiamo parlato prima, le ortofotocarte edite dalle Regioni e le carte della Federazione Italiana Sport Orientamento.

- Tavolette IGM: sono carte in scala 1:25.000, vecchie come rilevamento e quindi non aggiornate. Sono in produzione le nuove carte al 50.000, molto belle ma poco adatte, data la scala, al movimento a piedi: abbracciando una zona molto vasta, non possono rappresentarne tutti i dettagli.



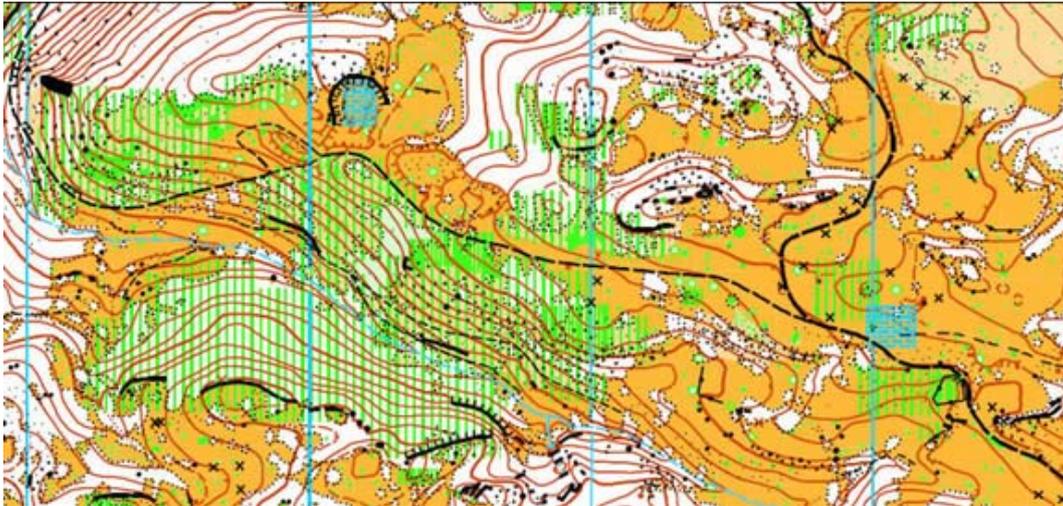
Carta IGM 1:25000

- Ortofotocarte: sono in pratica delle foto aeree, corrette con particolari metodiche, che hanno sovrainpresse le curve di livello ed i toponimi. Sono in scala 1: 10.000 e sono molto dettagliate. Essendo delle foto, richiedono un tipo di lettura diverso da quello delle normali cartine. Ciò che è al di sotto della vegetazione, ovviamente non vi appare.



Ortofoto 1:10000

- Carte da orientamento della FISO: sono di gran lunga le più adatte perché costruite allo scopo. Sono molto dettagliate ed usano una simbologia internazionale. Se ne trovano solo per un limitato numero di zone.

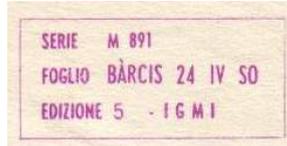


Carta FISO 1:10000

## La Tavoletta

Andiamo ora a scoprire tutto ciò che è riportato su una cartina topografica d'ITALIA.

Partiamo dal bordo superiore a destra. Qui troviamo l'indicazione della cartina che stiamo usando ovvero il numero del foglio, il quadrante e la tavoletta indicata dall'orientamento. Ecco un esempio:



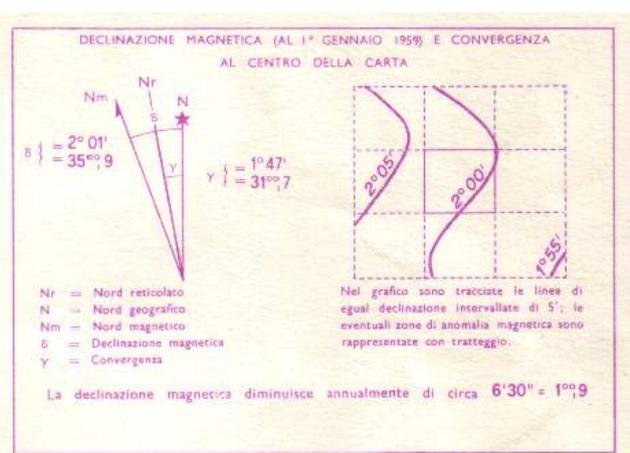
Sul bordo superiore al centro troviamo l'indicazione della località più importante che dà il nome alla cartina, questo se la cartina è stata orientata correttamente deve essere orientata a Nord.

Sul bordo superiore a destra ritroviamo la designazione della cartina e sopra questo il rapportatore per l'orientamento della carta con la bussola. La retta che si crea tra P e lo 0° a parallela al meridiano geografico.



Nel bordo di destra troviamo l'esempio della designazione di un punto, ovvero come dare le coordinate del punto in cui ci troviamo. Sotto a questo troviamo i valori della declinazione magnetica al centro della carta nell'anno in cui sono stati effettuati i rilievi topografici. In questo riquadro vengono riportati i valori delle differenze tra il Nord geografico e il Nord reticolo e magnetico. Per il momento non ti preoccupare di tutti questi nomi, avremo il tempo di conoscerli.

DESIGNAZIONE DI ZONA: <b>33T</b>	ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN PUNTO CON L'APPROSSIMAZIONE DI 100 METRI	
Identificazione di quadrato di 100 chilometri di lato:	NOME DEL PUNTO: ● q. 413	
	UM	10
		5
		18
		8
Trascurare nella designazione del punto le cifre scritte in carattere piccolo di ogni numero del reticolato. Queste sono utilizzate nei calcoli. Usare soltanto le cifre scritte in carattere più grande.	DESIGNAZIONE DEL PUNTO:	UM105188
	Preporre la designazione di zona quando non si è certi che la stessa sia già ben nota:	33TUM105188



Sotto a questa troviamo il glossario con il significato delle abbreviazioni che troviamo sulla cartina.

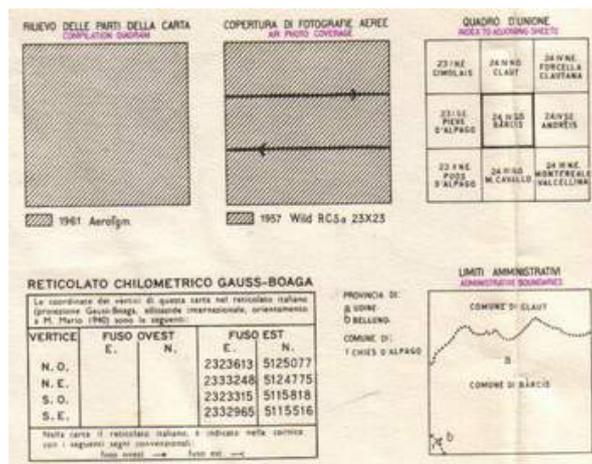
GLOSSARIO - GLOSSARY

Abb. <sup>m</sup> abbandonato	abandoned	M. <sup>m</sup> malga	alpine hut
Aerop. <sup>m</sup> aeroporto	airport	Mas. <sup>m</sup> masseria	farm-house
A. alpe	mountain pasture, shed	M. <sup>m</sup> molino	mill
B. <sup>m</sup> balzo	cliff	M. <sup>m</sup> montagna	mountain
B. <sup>m</sup> burrona	ravine	M. <sup>m</sup> monte	mountain
Cast. <sup>m</sup> canoniera	road maintenance hut	N. <sup>m</sup> nuraghe	ancient truncated cone building
C. <sup>m</sup> caseggiato	farm	Off. <sup>m</sup> officina	factory
C. <sup>m</sup> casa	house	Off. <sup>m</sup> ufficio	factory
C. <sup>m</sup> casello	signal box	OSP. <sup>m</sup> ospedale	hospital
Cal. <sup>m</sup> caserma	baracks	Ort. <sup>m</sup> orteria	sea
Cast. <sup>m</sup> castello	castle	P. <sup>m</sup> parco	park
C. <sup>m</sup> cava	quarry	P. <sup>m</sup> piano	pass
C. <sup>m</sup> cima	mountain	P. <sup>m</sup> picco	peak
C. <sup>m</sup> colle	col (hill)	P. <sup>m</sup> pizzo	peak (mountain)
Contr. <sup>m</sup> contrada	area	P. <sup>m</sup> poggio	hill
Conv. <sup>m</sup> convento	convent	R. <sup>m</sup> rifugio	shelter
C. <sup>m</sup> costa	slope	Rud. <sup>m</sup> rudero	ruin
Cr. <sup>m</sup> croce	cross	S. <sup>m</sup> santo	sanctuary
Dip. <sup>m</sup> deposito	depot	SC. <sup>m</sup> scoglio	reef
Dog. <sup>m</sup> dogana	customhouse	S. <sup>m</sup> sella	pass
Fabbr. <sup>m</sup> fabbrica	factory	Serb. <sup>m</sup> serbatoio	tank (water, oil)
F. <sup>m</sup> fiume	river	S. <sup>m</sup> serra	mountain
F. <sup>m</sup> fonte	spring	Serg. <sup>m</sup> sorgente	spring
Forn. <sup>m</sup> fornace	kiln	S.S.	strada statale, national road
G. <sup>m</sup> glio	ditch	T. <sup>m</sup> torre	tower
G. <sup>m</sup> ghiacciaio	glacier	T. <sup>m</sup> torrente	stream
G. <sup>m</sup> golfo	gulf	V. <sup>m</sup> valle	valley
Gr. <sup>m</sup> gronda	drain	V. <sup>m</sup> vallone	valley
Imp. <sup>m</sup> impianto	pumping station	V. <sup>m</sup> valico	pass
I. <sup>m</sup> isola	island	V. <sup>m</sup> villa	villa
L. <sup>m</sup> lago	lake		

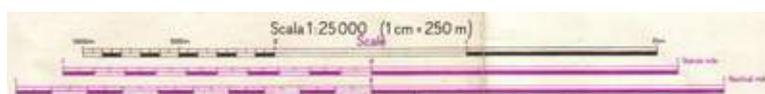
Nel bordo inferiore della cartina troviamo molte informazioni, partiamo dal lato sinistro.

Troviamo due riquadri che mostrano la copertura fotografica e aerea del rilievo, ma a noi non interessano. Accanto a questi troviamo un terzo riquadro che rappresenta il quadro d'unione ovvero la designazione delle cartine circostanti a quella che abbiamo in mano, cioè se la nostra cartina non contiene il punto che dobbiamo raggiungere, possiamo sapere subito che cartina dobbiamo prendere.

Sotto troviamo i riferimenti al reticolato Gauss-Boaga accanto a questo troviamo i confini amministrativi ovvero i confini tra comuni, province, regioni, ecc.



Al centro troviamo la scala della cartina che ci servirà per il calcolo delle distanze, sotto a questa troviamo la scala grafica.



Tutto lo spazio che rimane, il più corposo, raggruppa tutti i segni convenzionali, ovvero la rappresentazione grafica dei simboli che trovi sulla cartina, strade, ponti, case, fiumi, ecc, ricorda però che questi non sono rappresentati in scala. Sono molto importanti e dovresti almeno imparare i più usati.

Qui trovi molte notizie, ma per comprenderle ti consiglio di procurarti una cartina dell'IGM, magari quella del tuo paese, così poi potrai usarla nel campo.



## La Planimetria - Le distanze

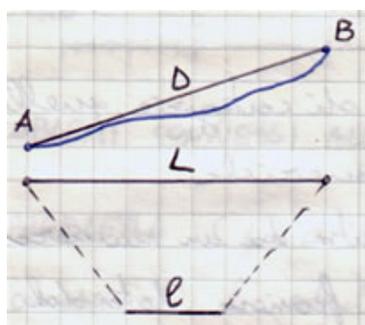
Adesso che conosciamo la grafia della carta, possiamo iniziare a conoscere le distanze e i dislivelli. Certamente su un foglio di carta, che è piano, possiamo sapere quanto è alto un punto.

Per il momento facciamo finta che la terra sia piana.

Vediamo che le distanze sulla cartina sono riportate in scala chiameremo questa *distanza grafica* e la indicheremo con **I**. La scala ci indica quante volte è più grande nella realtà una distanza misurata sulla carta, ad esempio la nostra cartina 1:25.000 vuol dire che il nostro foglio nella realtà rappresenta uno spazio 25.000 volte più grande, per cui un millimetro sulla carta corrisponde a 25000mm, ovvero 25m sul terreno.

Perciò la distanza sul terreno che indicheremo con **L** si calcolerà in questo modo:

$L=I \times s$  dove **s** è la scala. **L** però è la distanza planimetrica ovvero la distanza reale proiettata su di un piano, guarda il disegno che segue.



**D** è la distanza reale in linea retta tra i punti A e B, il percorso però è in salita, quindi proiettato sul piano la distanza è più corta perchè non tiene conto del dislivello, perciò la distanza **L** proiettata sul piano sarà più corta, maggiore è la pendenza, maggiore è la differenza. Le due coincidono solo quando siamo in piano.

Se ad esempio vogliamo conoscere la distanza grafica o planimetrica tra due punti sulla carta, prendiamo un righello e misuriamola. Ad esempio 8,3cm.

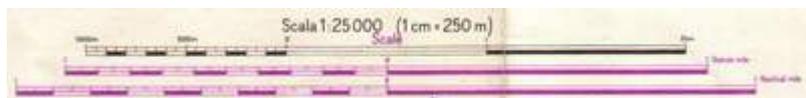
La distanza reale sarà  $L=83 \times 25=2075m$

Esercitatevi usando una cartina e scegliendo dei punti a caso.

Quella che abbiamo appena visto si chiama scala numerica, ma sulle carte è rappresentata anche la scala grafica.

A destra dello zero vengono riportate le unità grafiche, mentre su quello destro delle suddivisioni di questa.

Questa scala può essere usata riportando le distanze con un compasso o con una striscia di carta in cui avrete riportato la distanza tra i due punti.



In questi esempi abbiamo sempre visto distanze in linea retta, che immagino ormai sappiate trovare con facilità.

### Percorsi curvilinei

Ma generalmente i percorsi che ci troveremo a fare non sono mai rettilinei, immaginate ad esempio un sentiero.

Il procedimento è molto simile, bisogna suddividere il percorso in tanti tratti quasi rettilinei e poi bisogna sommare le distanze dei vari tratti.

Un altro sistema è quello di usare un filo, adagiandolo lungo tutto il percorso e poi tramite la scala o un righello si ottiene la lunghezza corrispondente.

Esiste anche un sistema meccanico per il calcolo delle distanze, il curvimetro. Una specie di penna con una rotellina sulla punta che viene fatta correre sul percorso e che ci dà direttamente la misura.



## L'altimetria

Un punto sulla terreno è rappresentato compiutamente sulla carta quando se ne conoscono la posizione planimetrica ed altimetrica.

Si definisce:

"Quota" di un punto è la sua distanza verticale dal livello medio del mare.

"Dislivello" è la differenza di quota tra due punti.

Per la planimetria usavamo le coordinate, per l'altimetria usiamo le quote.

I metodi per rappresentare i rilievi sulle carte sono vari:

- lumeggiamento: tramite sfumature chiaro-scuro o con tratteggi si crea l'ombreggiatura che da la visione del rilievo.
- tinte ipsometriche: ogni tinta corrisponde ad un intervallo di quota.
- i punti quotati: accanto alla rappresentazione di particolari importanti del terreno si riporta la quota altimetrica. Particolari i Punti Trigonometrici, simboleggiati da un punto dentro un triangolino, questi sono particolarmente precisi e servono di riferimento per le altre misure, generalmente sono particolarmente visibili.
- le curve di livello: o isoipse sono i vari punti di un rilievo posti alla stessa altezza che vengono uniti da una linea che segue nelle sue curve la conformazione della montagna o dell'avvallamento.



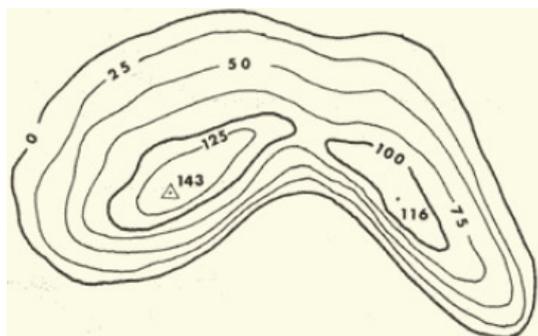
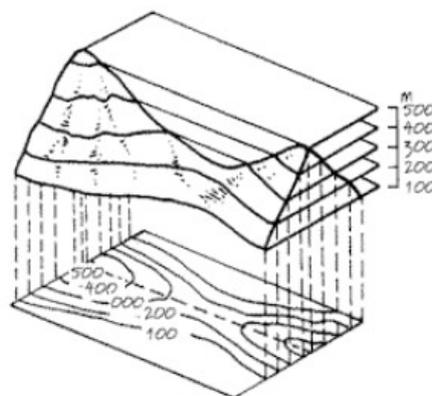
## Le curve di livello

Per chi vuole imparare ad orientarsi leggendo una carta topografica è indispensabile avere la padronanza delle curve di livello, dette anche isoipse.

Le curve di livello sono delle linee chiuse che rappresentano tutti i punti che hanno la stessa quota di altezza e risultano tanto più tortuose quanto è più irregolare il rilievo. Quindi sezionando per esempio un terreno con alcuni dislivelli otteniamo delle curve di livello.

E' come prendere il profilo di una montagna sezionata in vari piani distanti tutti 25m, mettendo insieme tutti questi profili otteniamo le curve di livello della cartina come nell'immagine sotto.

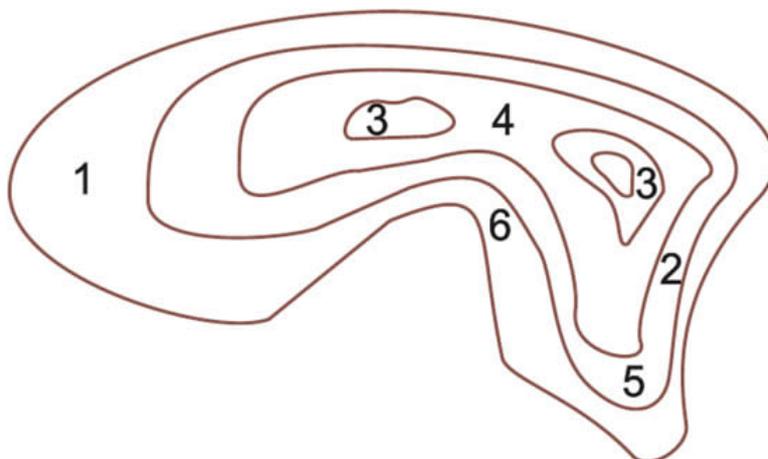
La differenza di quota fra una curva di livello e un'altra in genere è di 25 m nelle carte topografiche dell'IGM con scala 1:25.000. La differenza di quota fra due curve di livello successive viene chiamata anche "Equidistanza", la sua misura è indicata sulle note della carta.



Le curve di livello prendono nome in base al tipo di segna grafico, quelle più scure e grosse si chiamano **Direttrice** e distano fra loro 100m sulla verticale. Tra di loro generalmente se ne trovano altre tre più chiare e fine dette **Intermedia** ogni 25m. In zone particolarmente ripide e rocciose possono essere usate le **Ausiliarie** che invece sono chiare e tratteggiate. La distanza planimetrica tra due curve è detta "Intervallo".

### Alcune caratteristiche delle curve di livello:

1. Pendio a debole pendenza: curve di livello distanti.
2. Pendio ripido: curve ravvicinate.
3. Rilievo: curve chiuse, l'una dentro l'altra.
4. Passo o sella: due insiemi di curve, racchiuse da una terza curva che si restringe fra di essi.
5. Promontorio, costone: le curve rivolgono la convessità verso le quote minori.
6. Avvallamento: le curve rivolgono la convessità verso le quote maggiori.



## Impariamo a mettere insieme le cose

Abbiamo già detto che la simbologia rappresenta “l'alfabeto” della carta. Il riconoscimento dei singoli elementi topografici (le “lettere dell’ alfabeto” come un sentiero, un albero isolato, una roccia) ci forniscono preziose informazioni. Se però riusciamo a cogliere anche i rapporti fra i diversi elementi, facendone una lettura integrata, saremo in grado di ricavare dalla mappa un'ulteriore notevole mole di informazioni ed avremo una visione così completa del terreno rappresentato tale da permetterci di muoverci su di esso con la stessa sicurezza di chi lo conosce palmo a palmo per averlo frequentato da anni.

Imparare a leggere le curve di livello ci aiuta a capire come è fatto il terreno, è più importante del saper usare la bussola.

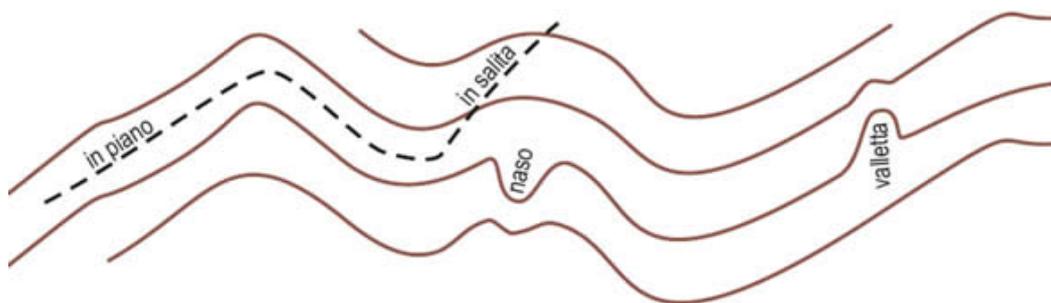
Ecco qualche esempio significativo:

Esame di un sentiero in rapporto alle curve di livello:

- il sentiero corre parallelo alle curve: il tratto è pianeggiante;
- il sentiero taglia, attraversandole, le curve: il tratto è in salita (o discesa, dipende dai punti di vista...). Tanto più tende a tagliarle perpendicolarmente, tanto più il tratto è ripido.

Esame di una curva di livello in rapporto alle altre:

- Una curva forma un'ansa in avanti, con la convessità verso le quote inferiori: piccolo promontorio, naso sul pendio;
- l'ansa ha la convessità verso le quote superiori: piccolo avvallamento, rientranza sul pendio.



## Altimetria

### La pendenza

La pendenza è il rapporto tra il dislivello e la distanza tra due punti.

$p = h/d$  e anche detta pendenza assoluta.

$p\% = (h/d) \times 100$  o pendenza percentuale.

La pendenza percentuale esprime la variazione di quota, per ogni 100m di distanza planimetrica. Ad esempio lungo un percorso con pendenza del 100%, si sale di 100m per ogni 100m di spostamento orizzontale. L'inclinazione di tale percorso è quindi di  $45^\circ$ .

La pendenza può essere misurata tramite uno speciale strumento detto clinometro, di cui sono dotate alcune bussole. E' anche possibile così conoscere la distanza reale tra due punti tramite il teorema di Pitagora.

### L'altimetro

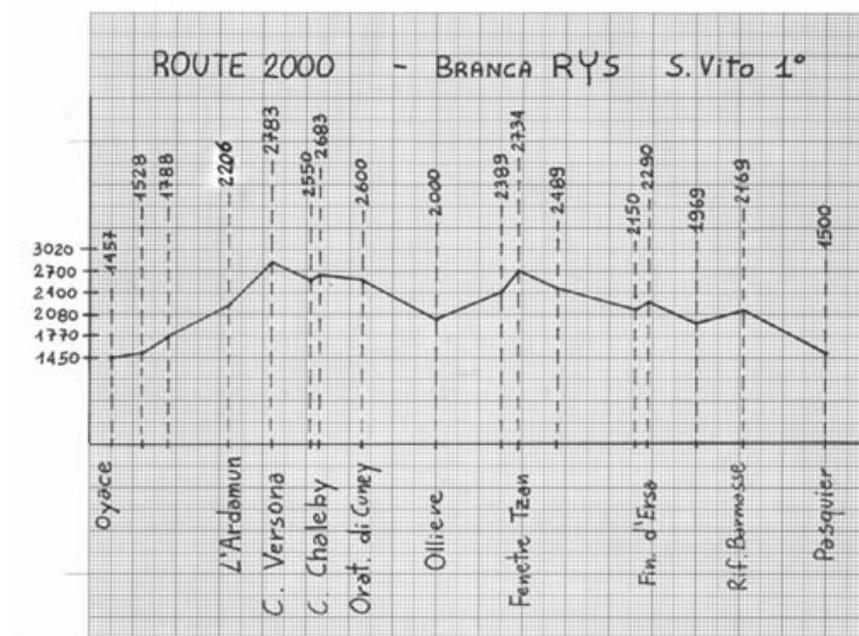
L'altimetro è un barometro aneroido. E' tarato in modo che la diminuzione di pressione atmosferica, agendo su una lamiera sottile, fa spostare l'ago indicatore sulla correlativa quota altimetrica. Più saliamo e più diminuisce la pressione: l'ago si sposterà su misure più alte.

Un barometro è sensibile agli sbalzi di pressione. Quando il tempo peggiora può esserci un abbassamento di pressione che falsa l'indicazione dell'altimetro (in questo caso segnerà una quota maggiore del normale). Ogni volta che raggiungiamo un punto quotato tariamo lo strumento. In caso di scarsa visibilità l'altimetro è uno strumento indispensabile.



### Il profilo altimetrico

Si riporta su una scala graduata il profilo longitudinale del percorso che vogliamo seguire, naturalmente andrà rettificato dividendolo in vari tratti quasi rettilinei, nei punti salienti o negli incroci con le curve di livello segneremo le relative quote che andranno riportate sull'asse verticale. Congiungendo i vari punti avremo il profilo reale del nostro percorso e perciò anche la distanza reale. Questo se useremo la stessa scala per entrambe le misure di distanza e quota.



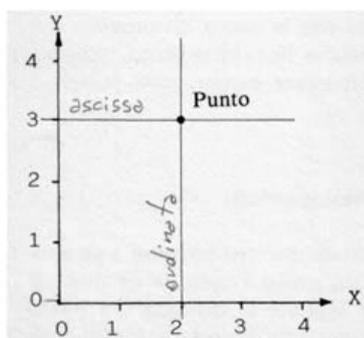
## Il sistema di riferimento cartografico - le coordinate

Indicare la posizione di un punto nello spazio, significa individuare i rapporti che il punto ha con elementi reali o convenzionali dello spazio stesso.

I sistemi di riferimento che si usano in orientamento, possono essere classificati in: coordinate cartesiane e coordinate polari.

### Coordinate Cartesiane

Il sistema di riferimento è costituito da due assi orientati e perpendicolari tra loro. La posizione è indicata da due numeri, il primo detto *ascissa* esprime la distanza del punto dall'asse verticale, questa coordinata viene anche detta  $x$ . Il secondo valore detto *ordinata* invece esprime la distanza dall'asse orizzontale, e viene anche detta coordinata  $y$ .



Conoscendo entrambi questi valori, si è in possesso dell'esatta posizione del punto. Questo coincide con l'intersezione delle due rette.

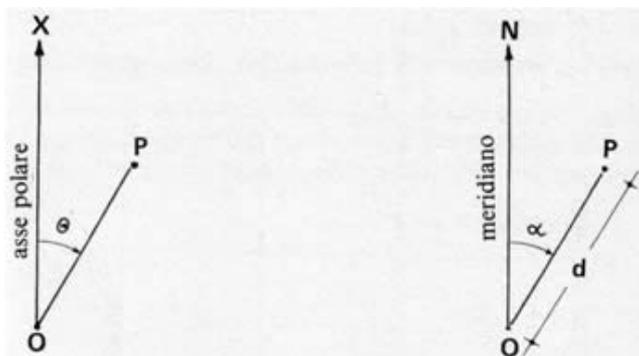
Il punto indicato ha le seguenti coordinate  $x,y$ : (2,3)

### Coordinate polari

Il sistema polare viene rappresentato da due valori come nel caso precedente, ma in questo caso abbiamo un angolo ed una distanza.

L'angolo detto *anomalia* è formato dall'asse polare o asse di riferimento, che vedremo varia in base al nord considerato, e dalla direzione O-P, ossia l'asse formato dalla posizione dell'osservatore O e dal punto P.

L'angolo nei nostri esercizi prende il nome di azimut e viene misurato con la bussola o con il goniometro sulla carta, mentre la distanza OP viene misurata sulla carta con una riga millimetrata o con il sistema dei doppi passi sul terreno.



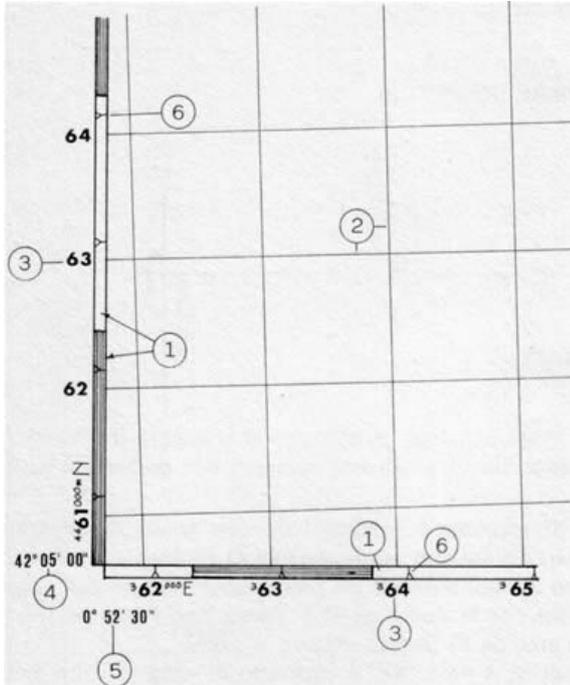
## Le coordinate geografiche

Bene mettiamo insieme le cose viste nella lezione 2 e nella 9.

Abbiamo visto come viene realizzata una cartina e come si ottiene il suo sistema di riferimento, ora sappiamo anche cosa sono le coordinate cartesiane.

Vediamo perciò come si trovano le coordinate di un punto sulla carta.

Innanzitutto vediamo un esempio di come viene rappresentato il sistema di riferimento sulla carta.



1. reticolato geografico
2. reticolato chilometrico
3. valori del reticolo chilometrico
4. latitudine del vertice SO
5. longitudine del vertice SO
6. reticolato italiano

Come abbiamo visto la longitudine e la latitudine, ovvero la nostra ascissa e la nostra ordinata servono a determinare le nostre coordinate geografiche.

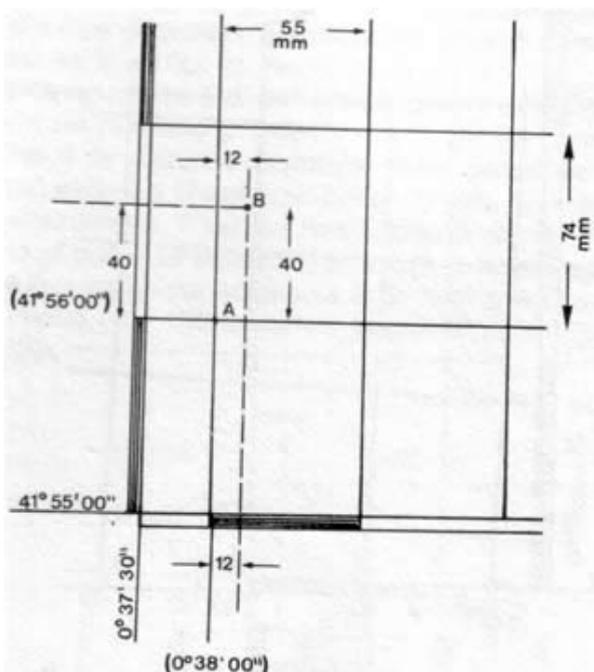
Nei quattro vertici della carta sono indicate le rispettive coordinate geografiche.

La cornice a tratti bianchi e scuri serve ad indicare i minuti primi e servono a tracciare il reticolato geografico.

### Determinazione delle coordinate geografiche

Se il punto si trova nell'intersezione delle maglie del reticolato, le coordinate hanno il valore del meridiano e del parallelo che lo attraversano. Ma generalmente il punto cade all'interno di questo.

Ad esempio il punto A che cade nell'intersezione di un meridiano e di un parallelo avrà coordinate:



latitudine  $41^{\circ}55'00'' + 1' = 41^{\circ}56'00''$

aggiungiamo cioè al valore del vertice un tratto nero sulla cornice che equivale ad 1'

longitudine  $0^{\circ}37'30'' + 30'' = 0^{\circ}38'00''$

come vediamo il tratto sulla cornice non è completo, infatti abbiamo un valore di 30'' cioè a metà tratto, quindi alla fine del tratto avremo un secondo completo. Per una definizione precisa delle coordinate diremo che il punto A ha coordinate:

Lat.  $41^{\circ}56'00''$  Nord

Long.  $0^{\circ}38'00''$  Est

La latitudine può essere Nord o Sud, a seconda che siamo sopra o sotto l'equatore e può avere un valore massimo di  $90^{\circ}$  quando siamo ai poli.

La longitudine può essere Est o Ovest a seconda della rispettiva posizione rispetto al meridiano di Greenwich e può avere un valore massimo di  $180^{\circ}$

Vediamo invece l'esempio del punto B che non cade in una intersezione del reticolo geografico.

La latitudine:

Vediamo che lo spazio tra due linee del reticolo è di 74mm (basta misurarlo con un righello), mentre la distanza di B dalla linea sottostante (si usa sempre quella più sotto rispetto al punto) è di 40mm. Dobbiamo perciò fare una proporzione per vedere a quanti primi (") corrisponde.

Sappiamo che il tratto da 74 corrisponde ad 1' ovvero a 60", quindi avremo la seguente proporzione:

$$74 : 60 = 40 : x \text{ da cui } x = (60 \times 40) : 74 = 32''$$

I valori dopo la virgola non vanno considerati. Vanno approssimati in eccesso se il valore dopo la virgola è 5 o maggiore, o in difetto se è minore. Es.  $32,5=33$   $32,49=32$

Perciò la latitudine di B sarà data dalla somma della misura del vertice più le tacche complete sulla cornice più il tratto dall'ultima tacca al punto, ovvero:

$$41^{\circ}55'00'' + 1' + 32'' = 41^{\circ}56'32'' \text{ Nord}$$

Per la longitudine facciamo lo stesso ragionamento:

Il tratto completo è di 55mm, mentre il nostro punto dista 12mm dalla linea più a sinistra (si usa sempre la più vicina a sinistra rispetto al punto), avremo perciò:

$$55 : 60 = 12 : x \text{ da cui } x = (60 \times 12) : 55 = 13''$$

$$0^{\circ}38'13'' \text{ Est}$$

Se invece abbiamo delle coordinate e dobbiamo trovare il punto sulla carta useremo lo stesso procedimento. Ad esempio nel nostro caso date le coordinate  $41^{\circ}56'32''$  Nord e  $0^{\circ}38'13''$  Est

$$74 : 60 = x : 32 \text{ da cui } x = (74 \times 32) : 60 = 40 \text{ mm}$$

$$55 : 60 = x : 13 \text{ da cui } x = (55 \times 13) : 60 = 12 \text{ mm}$$

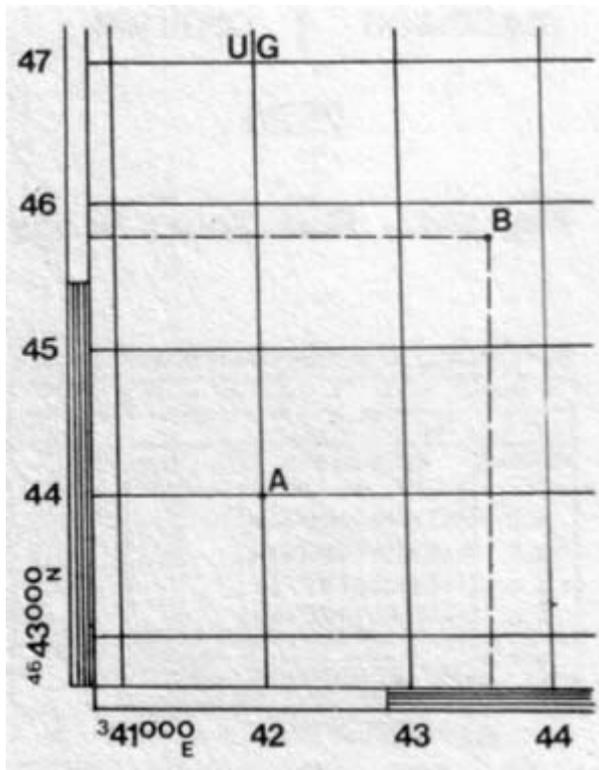
Ti consiglio di fare vari esercizi di prova e di non usare la calcolatrice.

## Le coordinate chilometriche

Oltre alle coordinate geografiche esistono anche quelle chilometriche che fanno riferimento al sistema UTM di cui abbiamo parlato nella seconda lezione. Con queste diamo le coordinate usando delle distanze chilometriche e non angolari, quindi ci sono anche più utili perché noi possiamo calcolare una distanza nella realtà e non degli angoli.

Queste sono anche quelle più usate nelle nostre attività. Naturalmente bisogna avere una cartina con questo reticolato. Le IGM hanno già riportato questa griglia e adesso anche alcune cartine della Tabacco che coprono le nostre montagne friulane. Nelle cartine da noi normalmente usate nella scala 1:25.000 questi linee sono perpendicolari tra loro a  $90^\circ$  e distano una dall'altra di 4cm, corrispondenti ad un chilometro sul terreno. Alle estremità di queste linee, sul bordo della carta, vi è indicato un valore che indica la distanza in Km dal parallelo e dal meridiano di riferimento di cui abbiamo già parlato. A volte questi numeri sono riportati anche all'interno della carta a cavallo delle linee.

Se il punto cade nell'incrocio di due linee come ad esempio il punto A le sue coordinate saranno date dai due valori delle singole linee, nel nostro caso Long. 42 e Lat. 44



Vedremo poi come si indicano correttamente.

Il punto B invece non cade su un'intersezione, ma a differenza delle coordinate geografiche qui non servono le proporzioni. Basta misurare con il righello le distanze dalle due linee. Sappiamo che ad ogni millimetro sulla carta corrispondono 25m sul terreno.

La Long. sarà 43Km ossia il valore più vicino a sinistra del nostro punto più  $24\text{mm} \times 25 = 600\text{m}$  ossia indicheremo 4360 i metri non vengono considerati.

La latitudine sarà 45Km ossia il valore più vicino al disotto del punto più  $28\text{mm} \times 25 = 700\text{m}$  perciò indicheremo 4570.

Alcuni indicano le coppie con tre soli numeri ma è un'indicazione meno precisa.

Se siete in possesso di un coordinatometro queste misure saranno immediate. Questo è riportato nel bordo della carta. Vedi lezione tre.

## Designazione delle coordinate

Anche di queste avete trovato alcune indicazioni sulla lezione tre, infatti sul bordo destro delle carte IGM viene spiegato come indicare le coordinate chilometriche. Questa destinazione serve a far capire a chiunque le date il punto esatto che di cui state parlando. Se date le due sole coppie di numeri queste non servono a niente.

Vediamo perciò la designazione corretta.

Bisogna indicare la designazione della zona, che troviamo sul bordo della carta, ad esempio in questo caso **33T**, seguito dall'identificazione del quadrato di 100Km di lato, nel nostro caso **UM** di solito questo è anche riportato al centro della carta. A questi facciamo seguire le due coppie di numeri, prima il valore della longitudine e poi quello della latitudine, ossia prima x e poi y. Avremo perciò la seguente designazione per i due punti A e B:

per il punto A: **33TUM42004400**

per il punto B: **33TUM43604570**

Come vedete anche nel punto A bisogna aggiungere i due zeri dei decimetri. Solo dando queste indicazioni tutti in tutto il mondo sapranno di che punto state parlando

### Determinazione delle coordinate geografiche

Se il punto si trova nell'intersezione delle maglie del reticolato, le coordinate hanno il valore del meridiano e del parallelo che lo attraversano. Ma generalmente il punto cade all'interno di questo.

Ad esempio il punto A che cade nell'intersezione di un meridiano e di un parallelo avrà coordinate:

latitudine  $41^{\circ}55'00'' + 1' = 41^{\circ}56'00''$   
aggiungiamo cioè al valore del vertice un tratto nero sulla cornice che equivale ad 1'

longitudine  $0^{\circ}37'30'' + 30'' = 0^{\circ}38'00''$   
come vediamo il tratto sulla cornice non è completo, infatti abbiamo un valore di 30'' cioè a metà tratto, quindi alla fine del tratto avremo un secondo completo.

Per una definizione precisa delle coordinate diremo che il punto A ha coordinate:

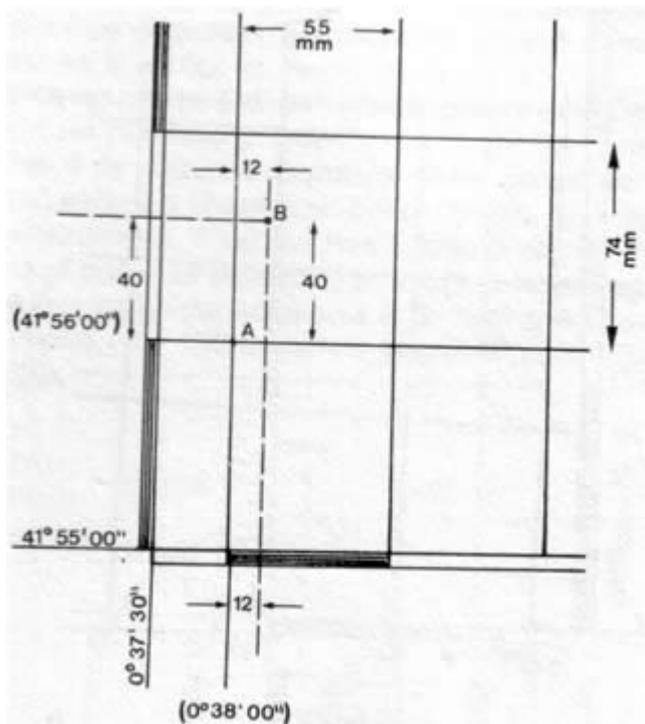
Lat.  $41^{\circ}56'00''$  Nord  
Long.  $0^{\circ}38'00''$  Est

La latitudine può essere Nord o Sud, a seconda che siamo sopra o sotto l'equatore e può avere un valore massimo di  $90^{\circ}$  quando siamo ai poli.

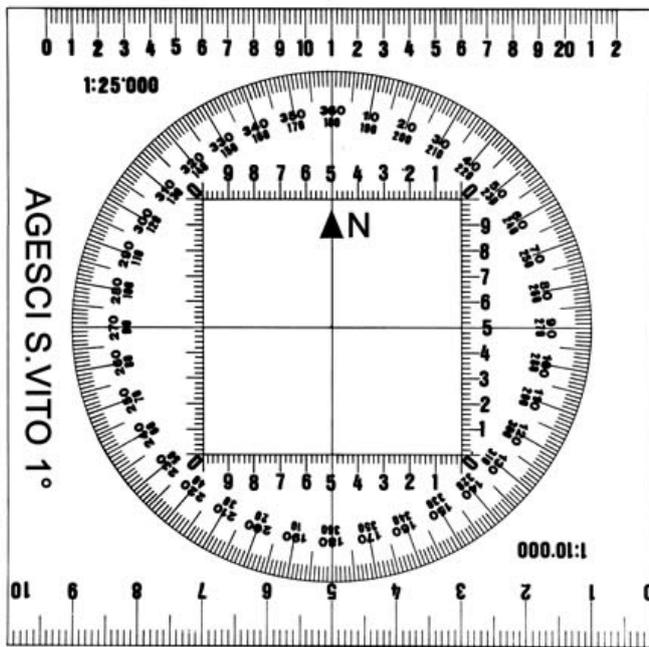
La longitudine può essere Est o Ovest a seconda della rispettiva posizione rispetto al meridiano di Greenwich e può avere un valore massimo di  $180^{\circ}$ .

E' possibile anche sapendo le coordinate di un punto trovarlo sulla cartina, il procedimento è l'inverso di quello usato.

Come al solito esercitatevi per far pratica.



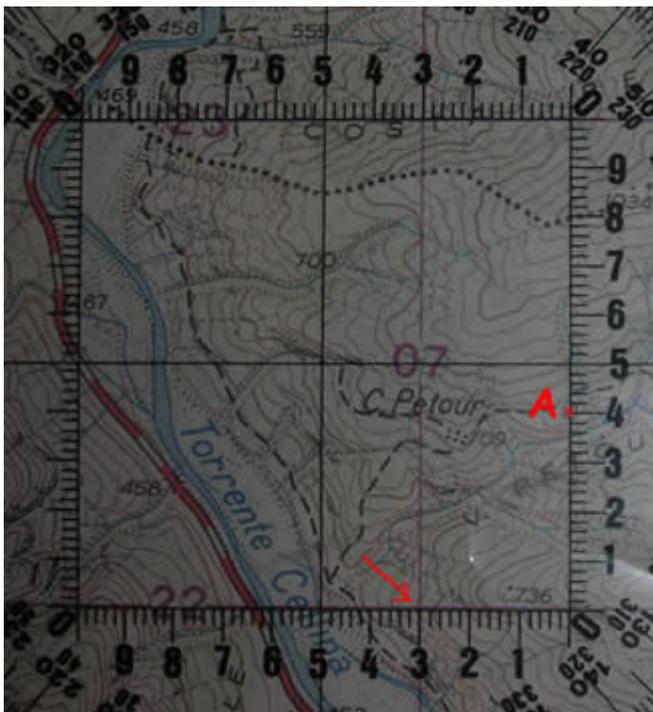
## Il coordinatometro



Si realizza su un foglio di acetato trasparente in modo da poterlo utilizzare direttamente sulla carta, basta fare in modo che sia in scala. Vi sarà di estrema utilità, perchè in esso vi sono tutti gli strumenti che vi servono per fare topografia. Non dovrete più portarvi dietro righe, goniometri ed altro.

Per trovare le coordinate basta posizionare il quadrato centrale con il lato inferiore sulla linea del reticolo chilometrico subito sotto il punto, quindi fatelo scorrere sulla linea fino a quando il lato destro del quadrato si posiziona sopra il punto. A questo punto vedete il punto in cui il reticolo incrocia il lato inferiore del quadrato, questo sarà il valore della longitudine, mentre il valore che leggete sul lato destra sarà la latitudine.

Ogni divisione piccola corrisponde a 20m, quelle numerate a 100m. Semplice no.



Ad esempio nella foto qui accanto il punto A sarà:

Long. 07 chilometri scritta in rosa prima del punto + 30 letto sulla freccia

Lat. 22 chilometri scritta in rosa sulla linea di base del quadrato al di sotto del punto + 40 letto in corrispondenza del punto sulla scala.

Le coordinate saranno perciò:

**0730 2240**

Naturalmente bisogna indicare anche la designazione che trovate sulla cartina.

## La declinazione magnetica

Le carte sono riferite al Nord geografico, mentre l'ago della bussola segna il Nord magnetico.

Questi due Nord non coincidono, infatti mentre in Nord geografico è situato al Polo Nord, il Nord magnetico si trova all'isola Bathurst, nell'Arcipelago Artico canadese a una distanza di circa 2.200 km dal Polo Nord. Inoltre annualmente il Nord magnetico cambia posizione.

L'ago della bussola non punta al Nord geografico, ma è leggermente spostato verso occidente di alcuni gradi. Molte bussole hanno sul cerchio graduato un piccolo segno colorato: è l'indicazione approssimata del Nord magnetico. Utilizzando la bussola, devi far coincidere l'ago con questo punto e non con il Nord.

Altre invece hanno la possibilità, tramite una vite di regolare la declinazione magnetica.

L'angolo formato dalla direzione del Nord magnetico e da quella del Nord geografico si chiama declinazione magnetica. Dato che il Nord magnetico cambia posizione, anche la declinazione magnetica varia. Il suo valore e quelli delle sue variazioni annuali sono riportati sulle carte topografiche.

In Italia la declinazione magnetica assume valori piuttosto bassi e, per piccole distanze (1 o 2 km), l'errore che si commette trascurandola è generalmente accettabile (qualche decina di metri).

Per distanze maggiori, o se devi effettuare una misurazione molto precisa, devi tenere conto della declinazione magnetica.

Il valore della declinazione magnetica è riportato sul margine destro delle carte topografiche dell'I.G.M., insieme alla data in cui è stata rilevata.

### Calcolo della declinazione

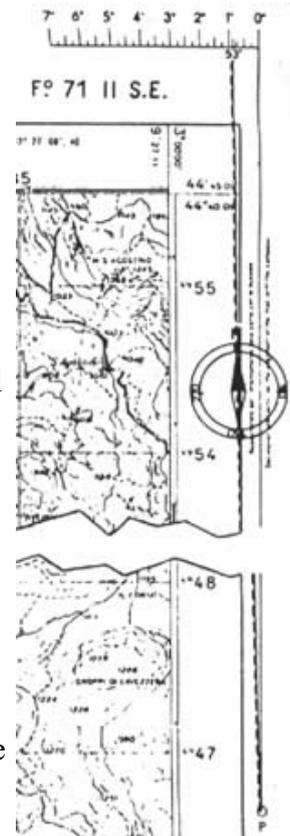
Calcola quanti anni sono trascorsi dalla data della carta fino ad oggi.

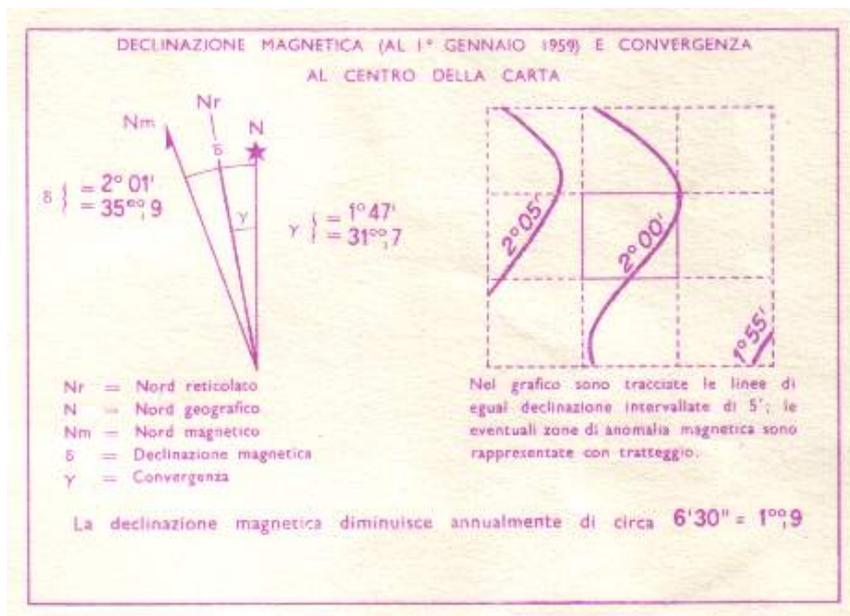
Moltiplica gli anni per 7' (la declinazione magnetica diminuisce ogni anno di 7').

Il risultato della moltiplicazione è il valore ad oggi della declinazione magnetica della tua carta. Per avere l'orientamento corretto devi sottrarre a  $360^\circ$  la declinazione magnetica: questa sarà la direzione del Nord.

La declinazione magnetica può essere occidentale ed orientale quando l'ago magnetico devia verso ovest o verso est rispetto alla direzione del meridiano che ci interessa: essa dipende dal fatto che i poli magnetici non coincidono con i poli geografici ma distano moltissimo da questi.

La declinazione magnetica è sempre annotata nelle carte IGM e quelle militari europee: sulle nostre carte IGM (vedi figura sotto) sono inoltre indicati l'anno di osservazione del fenomeno e l'aumento (o diminuzione) annuale: il tutto è contenuto in un apposito rettangolo, nel quale si trova anche un grafico che illustra le zone di anomalia magnetica eventualmente presenti nell'area rappresentata. Qualora si dovesse operare in località dell'Europa settentrionale sarà opportuno tenere il problema nella dovuta considerazione





Nella cartina sopra dal 1959 ad oggi sono passati 47 anni, quindi  $6'30'' \times 47$  anni ci dice che la declinazione è diminuita di  $5^{\circ}05'30''$  perciò  $2^{\circ}01' - 5^{\circ}05'30'' = -3^{\circ}04'30''$  questo significa che oggi la declinazione è passata da Ovest ad Est.

Si dice infatti declinazione ovest quando il nord magnetico è a sinistra rispetto al nord geografico e viene considerata negativa, mentre si dice declinazione est quando è a destra come nel nostro caso e viene considerata positiva.

Questa variazione ci serve anche per orientare la cartina con lo strumento visto nella lezione 3, come quello riportato nella figura sopra a destra.

Quando parleremo dell'azimut, nella prossima lezione vedremo anche queste differenze e come tener conto di questa variazione annuale.

## L'azimut

Quando si parla di azimut molti pensano che questa parola significhi "direzione", ma questo è inesatto perché l'azimut non è una direzione ma un angolo.

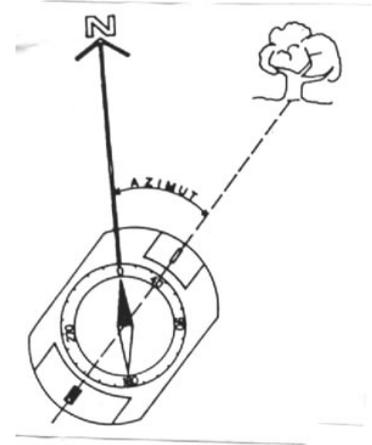
L'azimut di un certo oggetto (ad esempio un albero) rispetto a te, è l'angolo formato dalla

direzione del Nord e dalla direzione nella quale tu vedi l'albero.

In altre parole l'azimut dell'albero è l'angolo, del quale tu sei il vertice, formato fra la linea della direzione Nord e la linea che va da te all'albero.

L'azimut si misura in gradi (in senso orario).

Azimut  $0^\circ$  vuol dire che l'oggetto si trova esattamente a Nord rispetto a te, azimut  $90^\circ$  che a te si trova ad Est, azimut  $180^\circ$  che si trova a Sud e così via.



### Misurazione di un azimut

Chiarito quindi, che uno dei due lati di un azimut è sempre la direzione Nord, vediamo come usare la bussola per determinare il valore di un azimut.

Esistono vari tipi di bussola e quindi vari modi per farlo, qui spieghiamo un metodo, infatti con alcune la misurazione è diretta.

Portare la bussola all'altezza degli occhi e, con l'aiuto del mirino, punta l'oggetto del quale vuoi misurare l'azimut. Fatto ciò ruota il cerchio graduato fino a far coincidere lo zero ( $0^\circ$ ) o la N con il Nord dell'ago della bussola.

A questo punto leggi il valore dell'azimut sul cerchio graduato in corrispondenza del mirino. Per eseguire questa operazione senza perdere il puntamento dell'oggetto, devi servirti dello specchio, mettendolo in modo da vedere il cerchio graduato mentre traguardi nel mirino e ruoti il cerchio graduato.

Descritte così, tutte queste operazioni ti possono sembrare complesse.

Prendi la bussola e prova a misurare un azimut, seguendo le istruzioni.

La prima volta incontrerai qualche difficoltà, poi, con la pratica, ti accorgerai invece che è abbastanza semplice. Occorre però essere molto precisi. Abituati a utilizzare spesso la bussola in modo da essere in grado di svolgere tutte le operazioni senza esitazioni.

### Azimut sulla carta topografica

Per misurare l'azimut sulla carta topografica occorre il goniometro. Se vuoi misurare l'azimut di un oggetto da un certo punto, prendi una matita sottile e traccia una linea leggera fra il punto e l'oggetto del quale vuoi misurare l'azimut. Poi, sempre con la matita, traccia la direzione del Nord passante per il punto. Quindi, con un goniometro, misura l'angolo formato dalle due linee: questo angolo è l'azimut cercato.

### Relazioni fra azimut geografico, magnetico e rete

La misurazione degli azimut sulla carta viene effettuata in riferimento ai meridiani geografici o rete. Sul campo la bussola ci fornisce un azimut magnetico. Vediamo che tutti questi azimut sono tutti diversi tranne in alcuni rari casi.

Dobbiamo perciò stabilire che rapporto esiste fra questi tre tipi per poter passare dall'uno all'altro senza errori.

La differenza tra il Nord geografico e il Nord rete (quello usato per il reticolo chilometrico) è un valore fisso, che viene riportato sullo specchietto della declinazione magnetica, questo angolo si chiama Convergenza Rete e si indica con gamma  $\gamma$ .

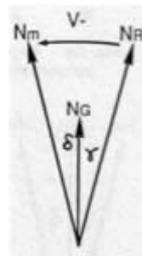
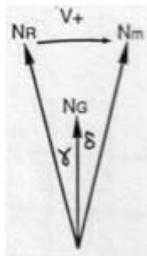
L'azimut geografico si calcola aggiungendo questo valore all'azimut rete, se il Nord rete è ad est del Nord geografico o lo si sottrae in caso contrario.

La differenza tra il Nord geografico e il Nord magnetico si definisce Declinazione Magnetica di cui abbiamo parlato ampiamente, esso viene indicato con delta  $\delta$ .

L'azimut geografico si calcola aggiungendo questo valore all'azimut magnetico, se il Nord magnetico è ad est del Nord geografico o lo si sottrae in caso contrario.

La differenza tra il Nord magnetico e il Nord rete si chiama Variazione Magnetica e si indica con V. Se questi sono entrambi ad est o ad ovest del Nord geografico la V è uguale alla differenza di delta e gamma se sono su lati opposti si sommano. La variazione magnetica si dice positiva se il Nord rete è a Ovest del Nord magnetico o negativa nel caso opposto.

Se ad esempio abbiamo una V positiva e abbiamo rilevato un azimut con la bussola, basta aggiungere a quest'ultimo la V per poter riportare il valore sul reticolo della carta.



Con un po' di esercizio imparerete a districarvi tra tutti questi valori, basta farci un po' l'occhio e capire bene a cosa servono. Magari per piccoli percorsi queste variazioni sono quasi ininfluenti, ma per lunghe distanze o gare di precisione sono rilevanti. Nel caso la V sia pari o inferiore a  $1^\circ$  si può trascurare.

Utile è farsi uno schemino per capire come sono disposti i vari Nord, magari a matita potete correggere quello sulla carta, così da non doverlo rifare ogni volta.

Vedendo la cartina della lezione precedente abbiamo che  $\gamma = 1^\circ 47'$  mentre abbiamo calcolato il valore di  $\delta = 3^\circ 04' 30''$ .

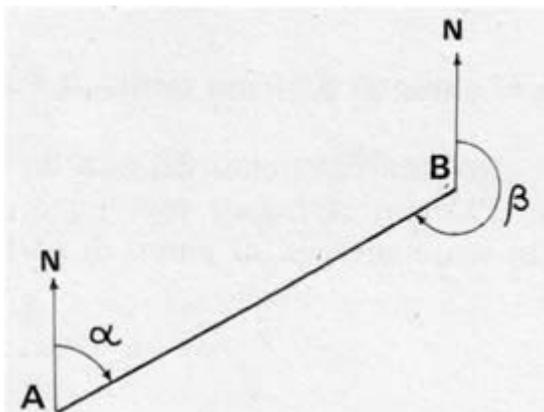
Come abbiamo detto  $\gamma$  non varia la sua posizione, perciò si trova ad Ovest rispetto al Nord geografico, mentre abbiamo visto che  $\delta$  è passato da Ovest ad Est rispetto al Nord geografico, perciò la  $V = \delta - \gamma = 3^\circ 04' 30'' - (-1^\circ 47') = 3^\circ 51' 30''$  praticamente  $4^\circ$  visto che sia la bussola che il nostro goniometro non hanno una scala più precisa di  $1^\circ$  abbiamo messo  $\gamma$  negativo perchè si trova ad Ovest del nord geografico. Vediamo che in questo caso la Variazione magnetica è positiva. Dopo un chilometro una differenza di  $4^\circ$  corrisponde a quasi 120m.

### Azimut reciproco

L'azimut reciproco è l'azimut del tuo punto di partenza rilevato dalla posizione in cui sei giunto.

Se  $\alpha$  è l'azimut con cui vedo B dal punto A, l'azimut reciproco è l'azimut con cui vedo A da B, cioè  $\beta$ .

L'azimut reciproco si ottiene aggiungendo o togliendo  $180^\circ$  da quello di andata, a seconda che sia minore o maggiore di  $180^\circ$



Ad esempio, se stai seguendo un azimut di  $60^\circ$ , l'azimut reciproco sarà  $60^\circ + 180^\circ = 240^\circ$ .

L'azimut reciproco ti sarà utile per controllare la tua direzione mentre sei in cammino, oppure quando sarai giunto al punto di arrivo del tuo azimut.

Potrai servirti anche per tornare al punto di partenza.

## La bussola

La bussola è costituita da un ago magnetico posto su un quadrante. L'ago magnetico è poggiato su un piccolo perno ed è libero di ruotare. Essendo attratto dal polo magnetico della Terra, l'ago si orienta secondo una direzione costante Nord - Sud. L'ago della bussola ha una parte bianca e una colorata (in genere nera o rossa).

La parte colorata indica il nord. Attento a non confondere la parte colorata con quella bianca perché potresti avere spiacevoli sorprese.

Inoltre, quando usi la bussola, mettili lontano da metalli (cancellate, automobili, ecc.) e da campi elettrici (linee elettriche, pile, ecc.) in quanto l'ago magnetizzato ne viene influenzato e l'orientamento ne risulta falsato.

E' opportuno perciò rispettare le seguenti distanze:

- linee elettriche 60m
- automezzi 20m
- reti metalliche 10m

Inoltre durante la misura non tenetela vicina a oggetti metallici che avete addosso.

La bussola, però, non ti serve solo per trovare il Nord, ma, con il goniometro che è riportato su di essa, ti aiuta a misurare un azimuth, cioè l'angolo formato fra il Nord e un'altra direzione.

Ci sono due tipi fondamentali di bussole terrestri quelle trasparenti, tipo Silva, che si possono usare anche come rapportatore e quelle tipo a prisma, più precise che hanno un prisma per la lettura dei gradi.

La bussola serve a misurare gli azimuth magnetici.



### Bussola Trasparente

Queste hanno l'ago magnetico oscillante su un perno inserito all'interno di un involucro tondo, capsula, libera di ruotare su se stessa. Questa è graduata con la scala a 360°. Sullo sfondo della capsula sono marcati alcuni segmenti paralleli fra loro, disposti sulla direttrice nord-sud, che servono per poter posizionare la bussola in coincidenza con le linee verticali del reticolo segnato sulla carta. Una freccia posta al centro e sulla parte anteriore della bussola rappresenta la linea di fede, traguardo per il nostro azimuth. Puntando al nostro obiettivo, e ruotando la ghiera sino a far combaciare lo 0° con l'ago del nord, ci dirà il nostro azimuth leggendolo sulla tacca di riferimento della freccia direzionale.



### Bussola a prisma

La bussola a prisma invece dell'ago ha un disco magnetico oscillante con la gradazione riportata su di essa.

Qui possiamo vederne due modelli, il più tradizionale sotto, e uno più moderno sopra, che integra anche le funzioni della bussola trasparente. Questi dispongono anche del clinometro per determinare le pendenze.

Per determinare l'azimut con questi modelli basta riguardare lungo la linea di fede e si ha



immediatamente il valore del nostro angolo.

Nel modello sotto, con coperchio notiamo la linea di mira sul coperchio, anche questa dotata di ghiera mobile indipendente.

Dotata di prisma per una lettura di precisione, è infatti possibile con queste bussole misurare il 1/2 grado.

Dispone anche di livella per assicurarsi che sia in piano.

Naturalmente il costo di questo modello è molto più elevato.

La bussola trasparente è meno precisa ma più rapida nel suo utilizzo, infatti è molto usata nello sport dell'orienteeing. La bussola a prisma è più precisa, ma non molto adatta per l'uso diretto sulla carta.

Alcune come abbiamo detto hanno già incorporato il clinometro, altre hanno la possibilità di regolare la declinazione magnetica.

In molti casi può comparire e scomparire una bolla d'aria nel liquido dello strumento con il variare della pressione atmosferica e della temperatura. Finchè è di piccole dimensioni non influisce sul buon funzionamento.

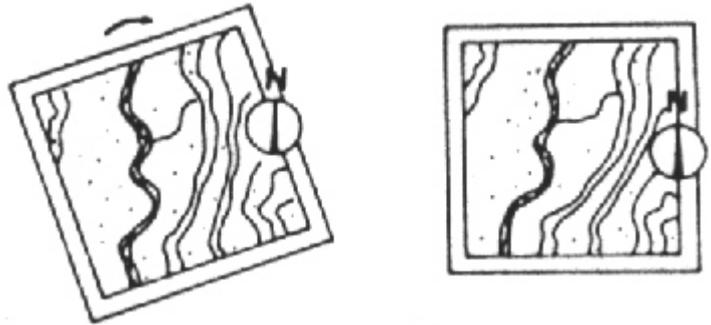
Una buona e rapida bussola dovrebbe avere la capsula trasparente con sopra incisi i segmenti paralleli, il mirino con il traguardo, la graduazione almeno ogni due gradi, una lente d'ingrandimento, uno specchio o una lente per la lettura durante il puntamento.

## Orientamento della carta

### Orientamento della carta con la bussola

La prima funzione della bussola è quella di permettere l'orientamento della carta topografica. Per fare ciò è sufficiente allineare il bordo laterale piatto della bussola con la cornice laterale della carta, quindi orientare la carta fino a che l'ago non si congiunge con l'indice.

In altre parole, l'ago, il bordo laterale della bussola e il bordo laterale della carta devono essere perfettamente paralleli.



Per maggiore precisione si ricordi che nell'angolo in alto a destra della carta topografica va corretta la linea del Nord con la declinazione magnetica, cioè la correzione da apportare rispetto al nord magnetico per le misure effettuate nell'area cartografata. Solitamente questa correzione non è necessaria, a meno che non vi sia una notevole anomalia magnetica.



### Bussola Trasparente

- Posizioniamo la carta su un piano orizzontale, in modo tale che l'ago possa ruotare liberamente.
- ruotiamo la capsula in modo che coincidano la freccia di direzione con la tacca 0°.
- poniamo il bordo della bussola sulla cornice verticale della cartina che indica la linea Nord-Sud, tenendo conto della declinazione magnetica.
- ruotiamo il tutto tendendo solidali carta e bussola, finchè l'ago magnetico si posiziona sul Nord.

(anche se non è un modello trasparente ha lo stesso funzionamento)

Nel caso si voglia orientare la carta senza tracciare il nuovo nord magnetico, basterà ruotare la ghiera dei gradi calcolati in senso orario se è orientale (est) o in senso antiorario se occidentale (ovest)



### Bussola a prisma

Il procedimento è lo stesso, in questo caso dobbiamo aprire completamente il coperchio e far coincidere la linea di mira con la linea Nord-Sud.

In entrambe i casi la linea rosa di riferimento Nord-Sud è stata corretta con la declinazione magnetica attuale tracciando una nuova linea dal punto di riferimento P e correggendola dei gradi calcolati, con la scala riportata in alto.

### Orientare la carta senza bussola

La carta può anche esser orientata anche senza bussola con il metodo a vista.

Apriamo la carta davanti a noi.

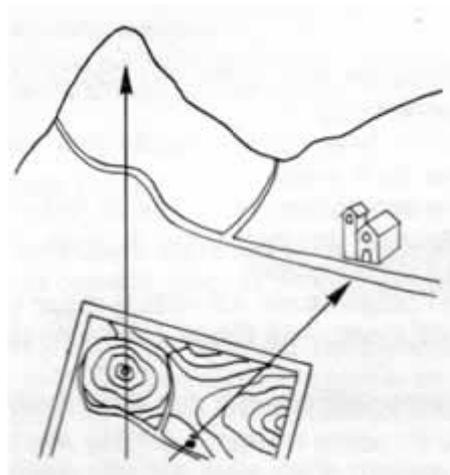
Individuiamo dei punti particolari del paesaggio, come cime, campanili, incroci stradali, ecc.

Quindi giriamo la carta fino a quando le direzioni dei punti noti coincidono.

E' anche possibile usare il sistema dell'allineamento, conoscendo una strada, basta allinearla con quella della carta, ruotandola fino ad averle parallele.



Metodo dell'allineamento



Metodo direttrici

Vedremo che ci sono anche altri sistemi per determinare il nord e quindi che potrebbero essere utili ad orientare la carta.

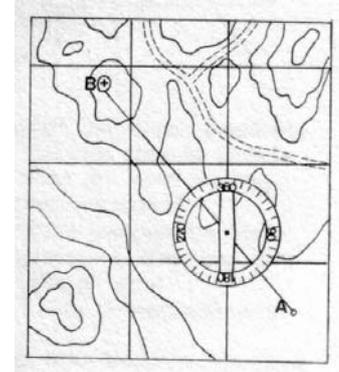
## Calcolo dell'azimut

Dopo aver visto che cosa è un azimut e come si fa a misurare un azimut con i vari tipi di bussola e il momento di vedere come si passa da un azimut rilevato con la bussola alla cartina e viceversa. Prima vediamo però come si misura un azimut sulla carta.

### Azimut sulla carta con il goniometro

Tracciamo una linea che congiunga i due punti di cui vogliamo conoscere l'azimut, in modo tale che intersechi una linea verticale del reticolo. Posizioniamo il centro del goniometro sul punto di intersezione delle due linee e facciamo combaciare la tacca  $0^\circ$  con il nord del reticolo. Leggiamo i gradi indicati dall'altra linea.

-Se la nostra linea è entro un certo angolo farà fatica ad incontrare un reticolo verticale, andrà bene perciò anche una linea orizzontale del reticolo, basterà poi orientare il goniometro sull'asse  $270^\circ/90^\circ$  sulla linea del reticolo da Ovest ad Est, e poi determinare l'azimut sempre dallo  $0^\circ$ .



### Azimut sulla carta con la bussola trasparente



La bussola sulla cartina si usa come un goniometro non tenendo conto dell'ago. Posizioniamo il bordo più lungo sulla linea che congiunge i due punti, con la freccia diretta nella direzione che vogliamo raggiungere. Facciamo scorrere la bussola lungo la linea fino ad incontrare una linea verticale del reticolo.

Ruotiamo la capsula della bussola fino a quando le linee sul fondo non siano parallele al reticolo, in modo che il Nord della bussola sia orientato correttamente.

Leggiamo il nostro azimut sotto la freccia direzionale.

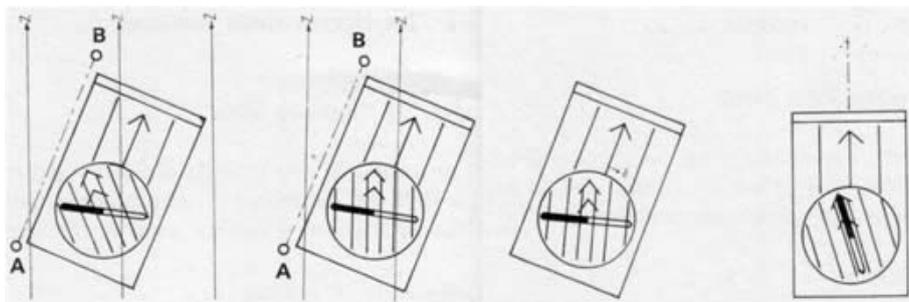
### Dalla carta alla bussola

#### *Bussola Trasparente*

Dopo aver rilevato sulla carta il valore dell'azimut, con il sistema sopra descritto, dobbiamo correggerlo in base alla declinazione magnetica, se usiamo il reticolo chilometrico, lo correggeremo della variazione magnetica.

Quindi ruotiamo la bussola senza toccare la capsula (o ghiera), fino a che l'ago non corrisponda con la freccia del Nord impressa sul fondo della capsula.

La direzione indicata dalla freccia direzionale della bussola è il nostro azimut sul campo.



#### *Bussola a prisma*

Dopo aver rilevato l'azimut con il goniometro, dobbiamo correggerlo in base alla declinazione magnetica, se usiamo il reticolo chilometrico, lo correggeremo della variazione magnetica.

A questo punto ruotiamo su noi stessi finché sotto la linea di fede non abbiamo i gradi del nostro azimut corretto.

Quella che abbiamo nel traguardo è la nostra direzione.

## Dalla bussola alla carta

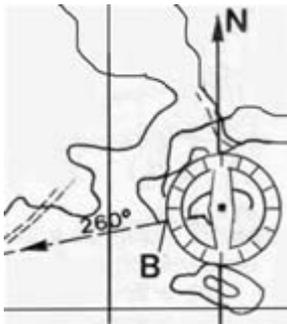
Il procedimento sarà l'opposto di quello indicato sopra. Individuato l'azimut con i due sistemi di bussole come abbiamo già visto, non ci resta che correggere il valore con la declinazione o variazione magnetica, a seconda del reticolo usato.

### *Bussola Trasparente*

Basta posizionarla sulla carta in modo che le linee di fondo siano parallele al reticolo (fate sempre attenzione a cosa vi riferite), poi scorrete fino a quando il bordo non passa per il punto noto da cui avete fatto la rilevazione e tracciate una riga. Questo sarà il vostro azimut sulla carta.

Sulla carta la posizione dell'ago della bussola non è significativa.  
(vedi 4° disegno sopra e poi riporta sulla carta con il 2° disegno)

### *Bussola a prisma*



Dovrete usare il goniometro. Posizionate il centro sul punto noto da cui avete fatto la rilevazione, in modo che lo 0° sia sulla verticale nord di questo punto.

Poi segnate l'angolo del vostro azimut sulla carta (B) e quindi tracciate una linea passante fra il punto noto e quello appena marcato col goniometro, la linea sarà la direzione del vostro azimut.

Nell'esempio vede che dal punto noto è stata tracciata la direzione del Nord parallela al reticolo, qui è stato messo il centro del goniometro, e poi in B è stato riportato l'azimut di 260° rilevato.

Vi sembra complicato? Fate qualche prova e vedrete che in pratica è molto più semplice che a parole. Da questi esempi vedete subito come sia più semplice l'uso della bussola trasparente. Il metodo della bussola trasparente è anche detto SILVA.

## L'azimut suoi utilizzi sul campo

In molte occasioni può succedere di dover seguire una qualsiasi direzione sul terreno con l'aiuto della bussola. L'arrivo della nebbia o più semplicemente della notte in una zona con pochi riferimenti come una vasta pianura o una zona boscosa, può obbligare l'uso della bussola per continuare la nostra escursione. Bisognerà saper trovare sulla carta il punto raggiunto e quello verso il quale si vuole proseguire.

Questo sistema di mantenimento della direzione prende il nome di Marcia all'azimut.

### **Marcia all'azimut**

Con questo nome si indica un percorso effettuato seguendo una direzione assegnata tramite un azimut.

Per usare la tecnica della marcia all'azimut bisogna essere muniti di una semplice bussola con la quale mirare dei punti presi come riferimento e valutare la gradazione Nord.

I punti di riferimento non devono quindi trovarsi a distanze notevoli ma devono essere relativamente vicini al fine di garantire la precisione dei rilevamenti fatti con la bussola (un maggior numero di riferimenti garantisce una notevole precisione).

Individuato l'azimut sulla carta, sappiamo già come individuarlo anche con la bussola.

In mare aperto basterebbe seguire una linea retta, ma nel nostro caso il nostro terreno di esplorazione è vario e dovrai attraversare valli, monti, fiumi e simili, occorrerà fare in un altro modo.

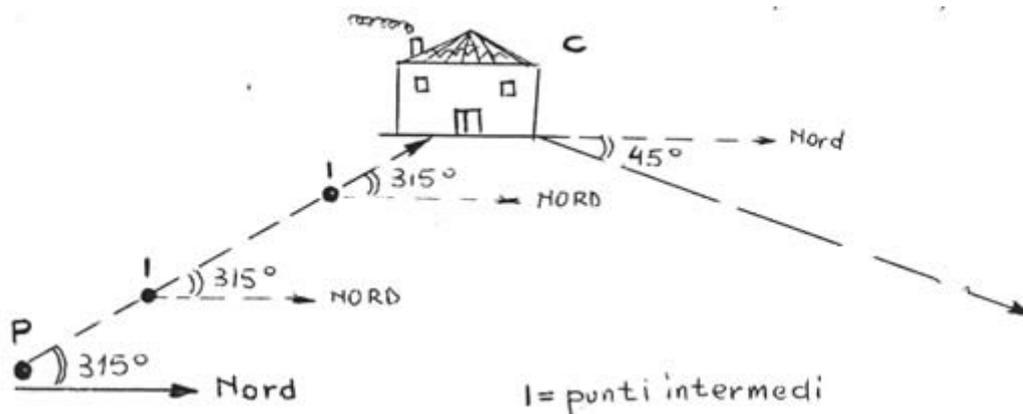
Puntiamo la nostra bussola ed individuiamo un punto intermedio ben evidente sulla nostra direzione. Scegli punti evidenti e che potrai vedere anche da altre angolazioni o quando ti sarai avvicinato, infatti non è importante seguire una linea retta, ma avere sempre a vista d'occhio il punto da raggiungere. Poi mettiti in cammino e raggiungi questo oggetto.

Se per caso non ci fosse completamente visibilità e nemmeno punti di riferimento, dovremo farci

aiutare dal nostro compagno. Andrà più avanti di noi nella direzione stabilita e controllando con la bussola si farà deviare il primo compagno, in modo da tenere la direzione voluta più esatta possibile. Bisogna ricordare che non è facile andare dritti in mancanza di visibilità, perché si ha la tendenza a piegare a destra o a sinistra. Basterà indicargli da che parte spostarsi per ritornare nella direzione giusta. Quando avremo raggiunto il punto stabilito, o quando inizieremo a far fatica a vedere il nostro compagno, ci fermeremo e stabiliremo un nuovo punto sulla nostra rotta, come abbiamo appena fatto, fino a raggiungere la meta.

Facciamo un esempio:

Dato un punto di partenza denominato P marciamo per 315 gradi Nord fino a raggiungere un punto C posto ad una distanza x. Se il punto C non è visibile dal punto P per l'eccessiva distanza troviamo con la bussola dei punti intermedi tra P e C posti sempre a 315 gradi Nord fino a giungere al punto C che ci interessa. Da lì procedendo allo stesso modo si può, mediante altre indicazioni raggiungere punti successivi. Con questo metodo è tollerabile un errore di 250 m rispetto all'obiettivo prefisso.



Abbiamo detto che in caso di visibilità che ci fa vedere il terreno al di là dell'ostacolo, dovremo individuare con la bussola un elemento riconoscibile nella nostra direzione di marcia e raggiungerlo dopo aver aggirato l'ostacolo, per poi riprendere la nostra direzione. Ma nel caso fossimo costretti a deviare dal nostro percorso (un altura, un recinto, un fabbricato) che costituisce anche una barriera ottica (cosa che ci impedisce sia di prendere un riferimento al di là di esso, sia di tralasciare al punto di partenza dopo averlo superato), in questo caso dovremo aggirarlo.

### Aggirare un ostacolo

Come facciamo ad aggirarlo senza perdere il nostro azimut? Ci sono due modi.

#### *Sistema degli Angoli Retti*

Il modo più semplice è quello di deviare a destra o a sinistra di 90°, continuare in questa direzione il pezzo necessario contando i passi per determinare la distanza percorsa, ritornare nella direzione precedente e senza tenere conto di altri riferimenti proseguire in questa direzione fino a superare l'ostacolo; deviare nuovamente nella direzione opposta di 90° e percorrendo la stessa quantità di passi della prima deviazione, raggiungerete così la nuova posizione sul prolungamento dell'itinerario primitivo e con una conversione di 90° riprendere quindi il percorso nella direzione voluta.



Nel nostro esempio stiamo percorrendo un azimut di  $73^\circ$  arrivati in prossimità dell'altura deviamo a destra di  $90^\circ$ , cioè ci dirigiamo a  $163^\circ$  e contiamo i doppi-passi percorsi, quando vediamo che sulla nostra sinistra il percorso è libero, giriamo a sinistra di  $90^\circ$ , cioè ci dirigiamo sull'azimut iniziale di  $73^\circ$  e percorriamo un tratto di percorso fino ad avere campo aperto sulla nostra sinistra (non serve contare i passi), quindi deviamo a sinistra di  $90^\circ$ , cioè con direzione  $343^\circ$  e facciamo lo stesso numero di doppi-passi compiuti nella prima deviazione. Fatti questi ci fermiamo, siamo ritornati sull'allineamento che avevamo dovuto abbandonare. Giriamo a destra di  $90^\circ$  e riprendiamo l'azimut iniziale di  $73^\circ$ .

#### *Sistema dei $60^\circ$ usato nelle bussole Recta*

Con questo sistema praticamente uguale al precedente, non serve calcolare gli angoli, ma basta utilizzare le apposite tacche della bussola.

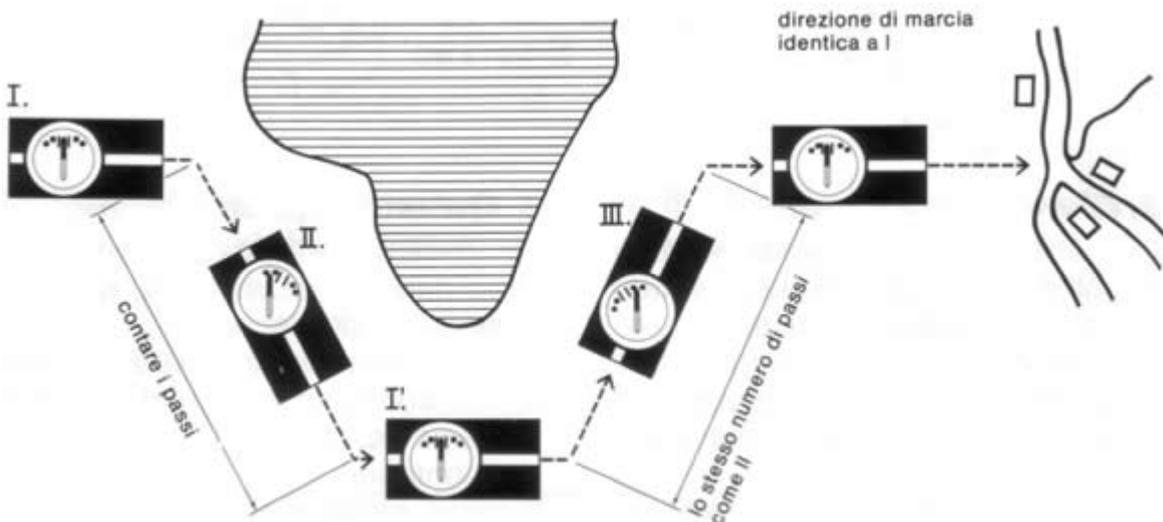
Se si desidera aggirare piccoli ostacoli (boscaglie, paludi, colline, laghi), procedere come segue:  
 a) Avviarsi tempestivamente sulla rotta di deviazione **II**. (regolare l'ago N sotto le due tacche di deviazione).

Contare i passi.

b) Appena la via è libera, proseguire nella direzione normale **I**. (uguale a quella normale).

c) Una volta superato l'ostacolo, avviarsi sulla rotta di deviazione **III**. (regolare l'ago N sotto le altre due tacche di deviazione). Tornare nella direzione per lo stesso numero di passi contati per la rotta di deviazione **II**.

d) Successivamente è possibile proseguire nella direzione di marcia originaria.



Questo metodo può essere usato su tutte le bussole che hanno riportate queste tacche, magari con angoli diversi in base al modello.

## Il punto di stazione

Abbiamo visto tanti modi per usare la bussola, abbiamo visto come trovare un punto sulla carta e come darne le coordinate, come seguire un percorso, ma la cosa più importante è sapere dove siamo. Certo se conosciamo il posto è molto facile, ma nel caso ci fossimo persi, come facciamo a capire dove siamo.

Non è facile, specie se siamo alle prime armi, ma qui vi spieghiamo alcuni metodi.

Innanzitutto il punto sul terreno dove si trova l'osservatore e il corrispondente sulla carta prendono il nome di punto di stazione (P.S.).

Ricordo solo che un punto è dato da un azimut e da una distanza. L'azimut non è un punto.

### Metodo a vista

E' forse il più facile se sappiamo leggere bene la carta e se siamo in una zona con molti riferimenti, in mezzo ad un bosco può essere quasi inutile.

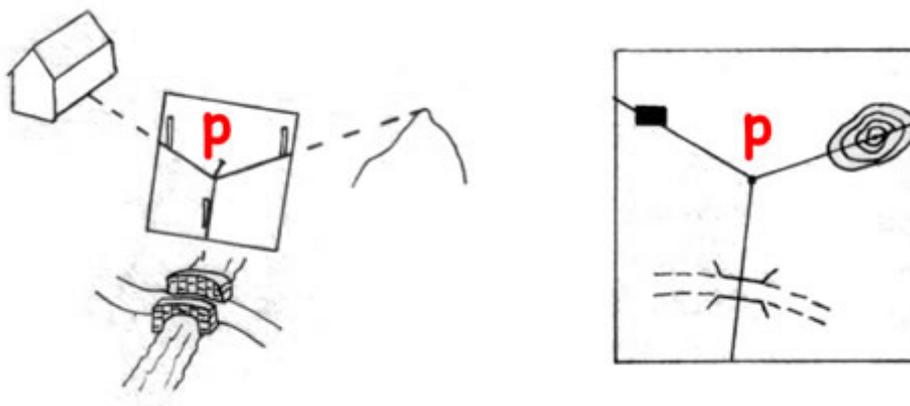
Consiste nel determinare il P.S. facendo riferimento a particolari circostanti e vicini sicuramente individuabili sulla carta topografica. Qui ad esempio abbiamo un incrocio, con una casa sulla sinistra, che riusciamo ad individuare anche sulla carta e noi ci siamo vicini, quindi sappiamo dove siamo.



### Metodo della carta lucida

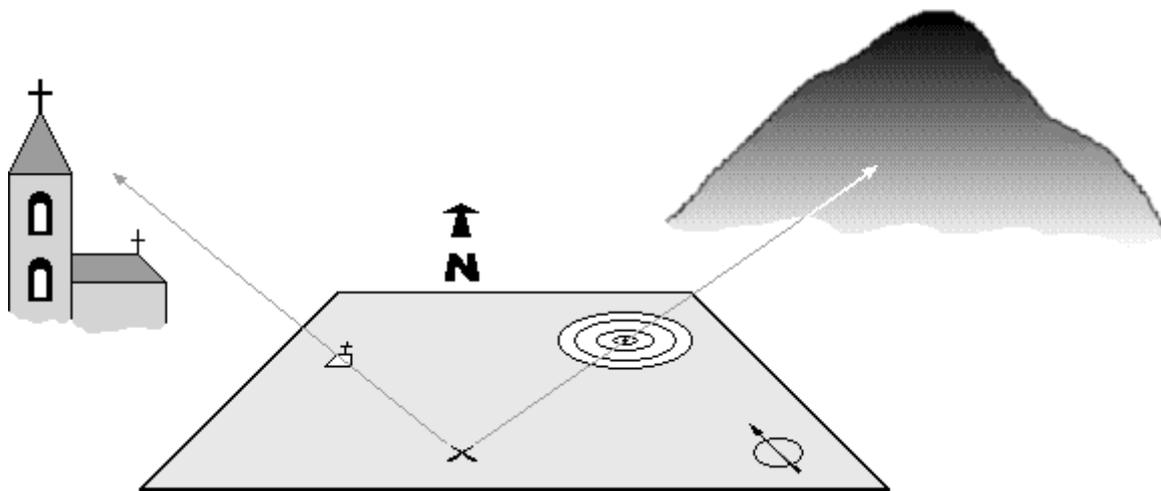
Su un foglio di carta lucida si prende un punto P a caso. Si tracciano gli allineamenti (o gli azimut) a tre punti noti sul terreno A,B,C. Si posiziona il foglio lucido sulla carta andando a far coincidere gli allineamenti con i tre punti noti, il punto P sarà il nostro P.S.

Questo metodo può essere fatto anche senza la bussola, come il precedente. Basta porre ad esempio uno spillo al centro del foglio e usarlo per traguardare ai tre punti e andando a tracciare una linea per ogni direzione. Tale metodo può essere usato anche in zone di anomalia magnetica.



### Metodo degli azimut reciproci

Si individuano visivamente almeno due obiettivi la cui posizione sia identificabile sulla carta (campanile, cimitero, incrocio stradale, cima di un monte, ecc.). Se i punti sono tre è meglio, l'errore sarà minore, inoltre è bene che questi punti non siano vicini tra loro e nemmeno a  $180^\circ$ , in quel caso sapremo solo che ci troviamo tra questi due, se sono due punti meglio che l'angolo formato rispetto a noi sia di  $90^\circ$ , basta usare le nostre braccia per verificarlo. Se prendiamo tre punti l'ideale sarebbe che questi si trovino a  $120^\circ$  l'uno dall'altro.



Puntando la bussola nella direzione degli obiettivi, se ne rileva l'azimut (che ormai dovremmo saper fare), e lo annotiamo su un pezzo di carta.

Si calcola l'azimut reciproco, che dovrete saper fare. (lezione 14)

Si tracciano questi azimut nella carta come abbiamo visto in precedenza, in modo che si incrocino.

Ad esempio dal punto sulla carta della chiesa tracciamo il nostro azimut reciproco, come se fosse il nostro azimut che abbiamo visto come riportare sulla carta. Con la bussola trasparente non serve nemmeno calcolare il reciproco, basta solo prolungare la retta che parte dal punto rilevato.

Generalmente si formerà un triangolo, in cui si trova il nostro P.S. più è piccoli più siamo stati precisi ed il nostro punto sarà maggiormente definito.

### Metodo delle coordinate polari

Si sceglie sul terreno un punto caratteristico riportato sulla carta. Si misura l'azimut magnetico rispetto al punto di stazione e si misura la distanza naturale.

Si calcola l'azimut reciproco e si riporta sulla carta dal punto di riferimento, così come la distanza sulla semiretta disegnata, ottenendo così il punto di stazione.

## Calcolo delle distanze e altezze

Esistono vari modi per calcolare altezze e distanze, più o meno precisi, qui ve ne spiego alcuni.

### Tecnica del Doppio-Passo

E' la più usata dagli esperti dell'orienteeing.

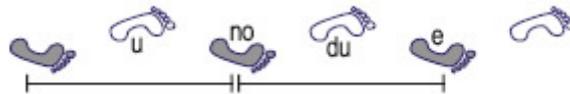
Questa sistema, pur non essendo una unità di misura, variando da persona a persona e in base alle caratteristiche del terreno, risulta comunque il più efficace e utile in orientamento.

Esprime la distanza che intercorre fra due impronte successive dello stesso piede.

Per sapere a quanto corrisponde una distanza ogni persona deve sapere quanti doppi passi gli servono a coprire una distanza di 100m camminando o correndo.

Per saperlo basta che usiate le colonnine che si trovano lungo le strade.

Fate un po' di pratica sui vari terreni per vedere quanto misura un vostro doppio-passo.

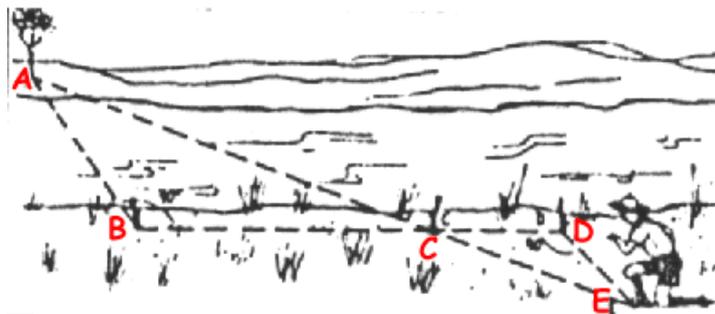


Nell'immagine due doppi-passi (distanza indicata)

### Misura di una distanza non percorribile

Individua un oggetto (A) ben visibile sull'altro lato del fiume. In corrispondenza ad esso, pianta un bastone (B) sulla tua riva. Cammina lungo la riva, perpendicolarmente alla direzione AB, per una certa distanza, ad es. 50 metri. Pianta qui un altro bastone (C). Continua a camminare per una la metà della distanza precedente (25 metri). Pianta qui un terzo bastone (D). Ora cammina perpendicolarmente alla direzione BD. Quando vedrai allineati il bastone C con il punto A fermati. La distanza DE è uguale a metà larghezza del fiume.

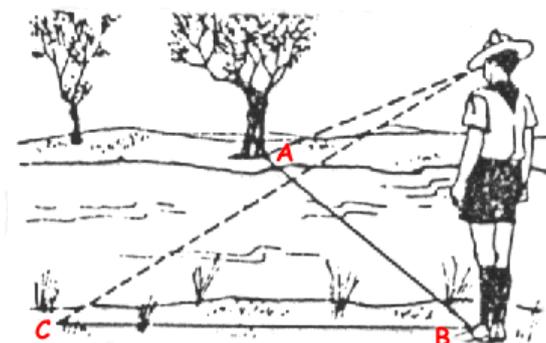
Nel caso sotto  $CD = BC / 2$  perciò  $AB = DE \times 2$



### Misura con la tesa del cappello

Stando sulla riva del fiume individua un oggetto ben visibile sull'altra sponda. Inclina il cappellone in modo da traguardare il punto prescelto con la tesa dello stesso cappellone. Senza alzare ne abbassare la testa, girati su te stesso fino a trovare sulla tua riva un punto che sia allineato con la "tesa" del cappellone. La distanza fra te e questo punto è uguale alla larghezza del fiume.

Nel nostro caso  $AB = BC$



### Misura delle altezze con l'alpenstock

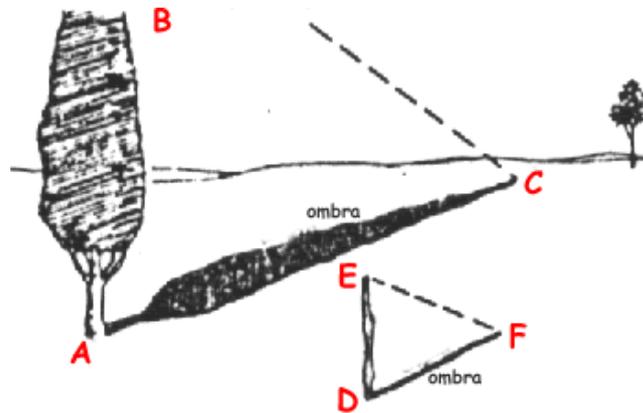
Pianta un bastone a qualche distanza dal piede dell'albero del quale vuoi misurare l'altezza. Mettendoti faccia a terra, spostati opportunamente per trovare sul terreno il punto dal quale vedi allineate la sommità del bastone e quella dell'albero. Se è necessario, sposta il bastone per facilitare la ricerca.



### Misura delle altezze con l'ombra

Se c'è il sole pianta in terra il bastone, poi misura l'ombra del bastone e quella dell'albero. Con delle semplici proporzioni otterrai l'altezza da conoscere.

Nel nostro caso  $AB = (AC \times ED) / DF$



### Misura delle altezze con la matita

Metti ai piedi dell'albero una persona della quale conosci l'altezza. Stando a una distanza presumibilmente almeno doppia di quella ricercata, conta, con l'aiuto di una matita o di un bastoncino tenuto in mano con il braccio teso, quante volte l'altezza della persona conosciuta sta nell'altezza dell'albero. Moltiplica questo numero per l'altezza della persona e otterrai l'altezza desiderata.

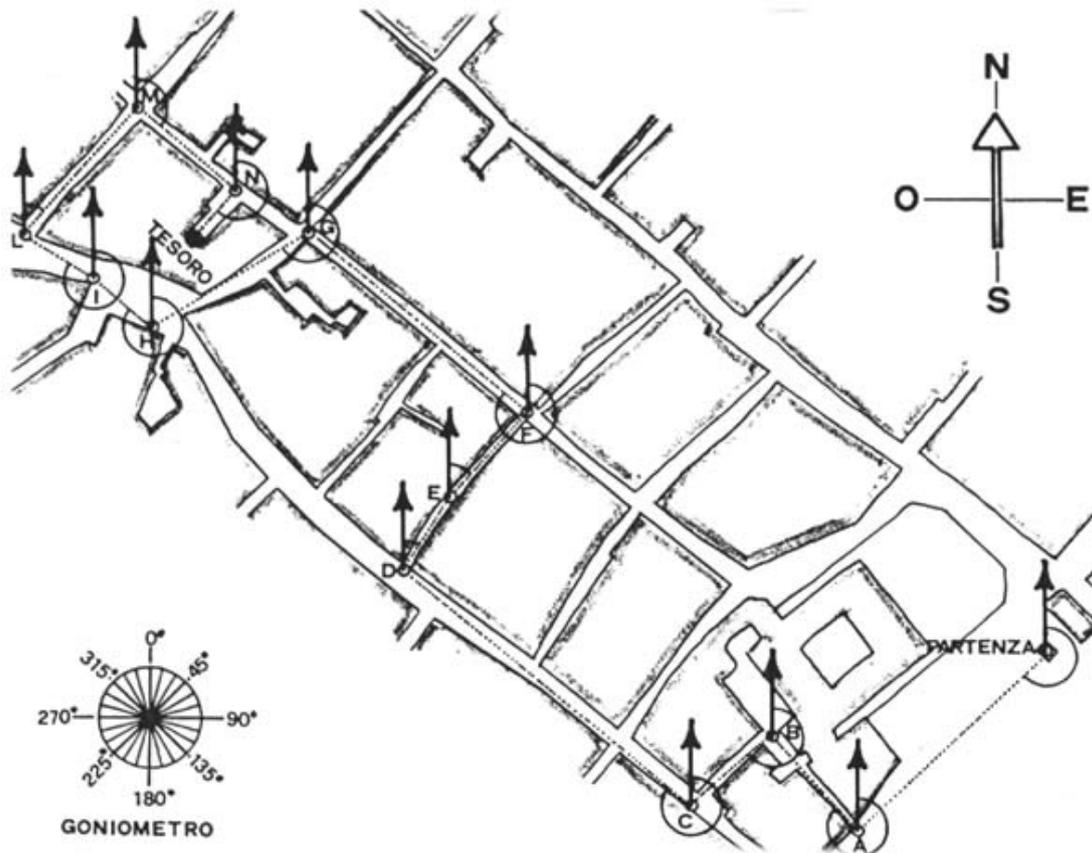
Nel nostro caso l'albero è uguale a 4 volte l'altezza della persona.



## Un semplice esercizio con l'azimut.

Vediamo ora come procedere per arrivare al luogo del tesoro...

Nella tabella sono segnati i punti A,B,C... che di volta in volta dovranno essere raggiunti. A fianco di ogni punto vi è il valore dell'azimut e la distanza (in metri) da percorrere per raggiungere il punto successivo.



Punto	Coordinate Polari		Punto	Coordinate Polari	
A	225	130	H	239	91
B	317	63	I	308	39
C	229	53	L	302	45
D	307	186	M	40	87
E	32	44	N	130	65
F	45	60	O	224	31
G	310	144			

In pratica si procede in questo modo.

La squadriglia si porta nel punto di partenza: il primo azimut è di 225°. Adoperando la bussola nel modo indicato in precedenza, mirando nel collimatore si individua la direzione da seguire.

Un componente della squadriglia, misurando la distanza assegnata di metri 130, si porterà nel punto A, mentre lo scout con la bussola, rimanendo nel punto di partenza, controllerà che il secondo scout proceda nella giusta direzione.

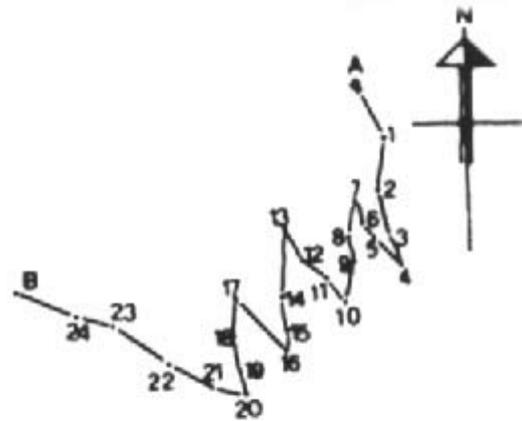
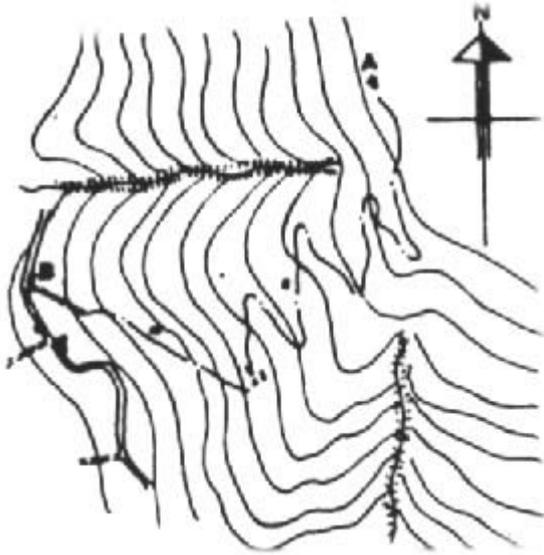
Arrivati nel punto A si misura il secondo azimut di 317°. Uno scout procede lungo la direzione individuata per 63 m portandosi nel punto B e così via.

L'esempio di percorso azimut in un centro abitato è stato scelto perché può servire a collegare il gioco con la tecnica di orientamento.

Quando durante un hike vi capiterà un tratto di percorso azimut, svolgetelo nel modo sopra detto.

Come prova durante l'hike potreste dover trasformare il sentiero che state percorrendo in percorso azimut: in questo caso si procede nel modo inverso a quello sopra descritto.

Supponete di dover "costruire" un percorso azimut dal punto A al punto B lungo la mulattiera che congiunge i due punti.

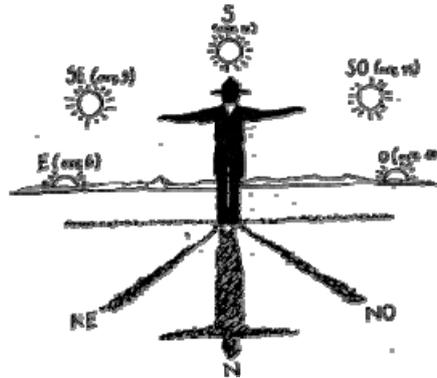


Uno scout si porterà lungo il sentiero ad una certa distanza da A, ma in modo tale da tenersi bene in vista (punto 1) e durante lo spostamento misurerà la distanza. Nel punto A un secondo scout con la bussola, mirando al primo scout determinerà il valore dell'azimut. Fatto questo, il primo scout si sposterà sempre su questo azimut fino a raggiungere il secondo scout, misurando la distanza e così via.

## Orientamento con altri strumenti

### Orientarsi con il metodo della posizione del sole.

Ore	Posizione del sole
6	EST
9	SUD-EST
12	SUD
15	SUD-OVEST
18	OVEST



### Orientarsi con il metodo dello scout Americano

Pianta nel suolo un bastoncino, puntandolo verso il sole in modo che non faccia ombra sul terreno.

Dopo 15-20 minuti apparirà l'ombra alla base del bastone. Questa ombra punta ad Est. Aspetta fino a quando l'ombra è almeno lunga 15 cm.

Traccia la perpendicolare alla direzione dell'ombra per avere il Nord.

E' stato inventato da uno scout americano.



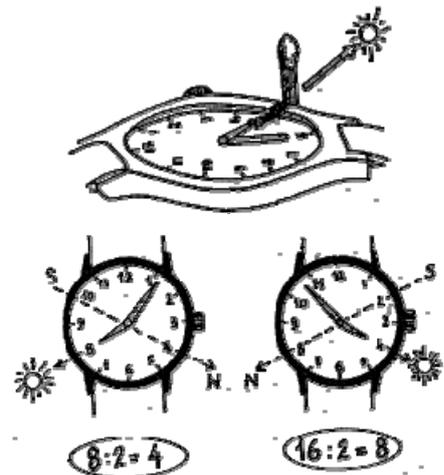
### Orientarsi con l'orologio

Metti l'orologio ben orizzontale.

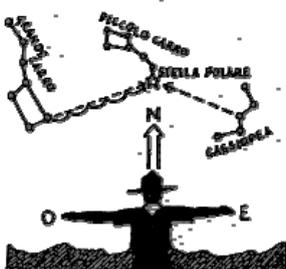
Appoggia un fiammifero o un bastoncino al bordo del quadrante e ruota l'orologio fino a far coincidere l'ombra con la lancetta delle ore.

Dividi a metà l'ora segnata dalla lancetta delle ore (conta le ore da 0 a 24). La direzione del Nord è quella che va dal centro dell'orologio verso questa ora.

Es: Se l'orologio segna le 8, il nord è dato dalla direzione che va dal centro dell'orologio verso le 4. Se l'orologio segna le 16, la direzione che va dal centro verso le 8 è la direzione del Nord.



### Orientarsi con le stelle



Nell'emisfero Settentrionale, in una notte senza nuvole, è facile riconoscere la stella polare, che indica quasi esattamente (con un grado di errore) il Nord. Per individuare la stella polare bisogna riportare cinque volte la distanza delle ultime due stelle dell'Orsa Maggiore e il punto trovato coincide con il Nord.

## Il percorso rettificato

Il percorso rettificato è il tracciato della strada o del sentiero raddrizzato, si eliminano le curve. In questo modo il percorso rilevato sul quaderno di caccia risulta rettilineo. E le curve?

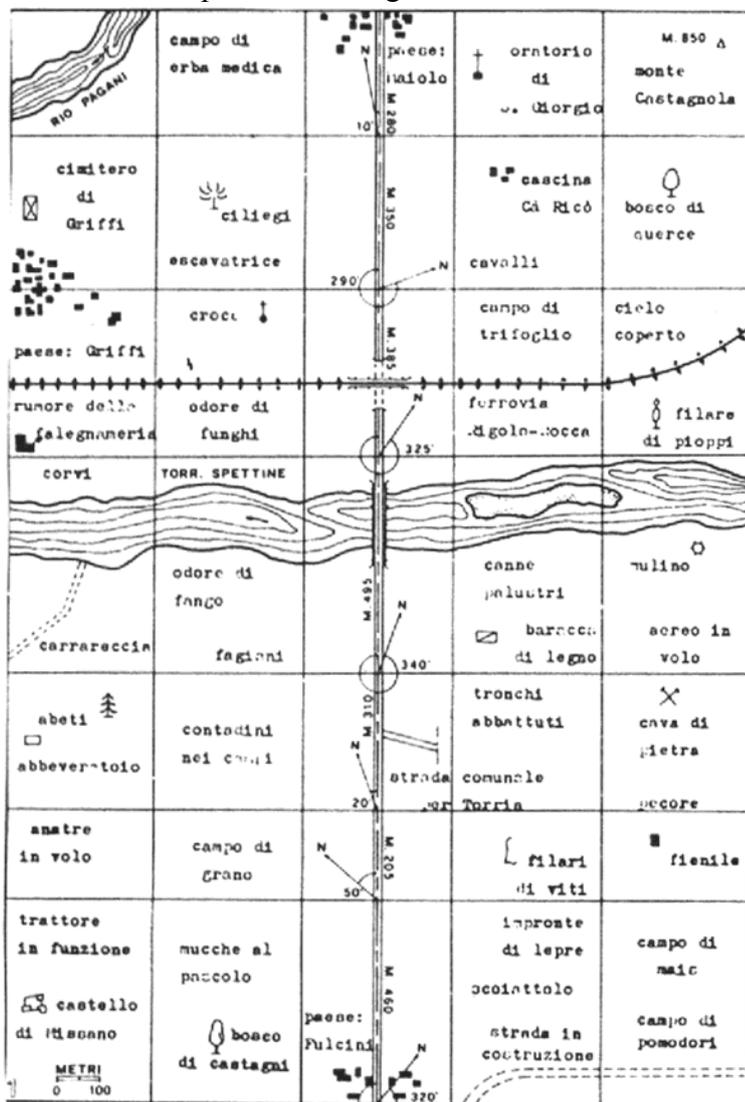
Sebbene a prima vista non risultino, ci sono anch'esse. Per rilevarle occorre la bussola. Esistono vari sistemi di percorso rettificato: il più comune è quello belga, perchè rispetto agli altri è più facile e più veloce.

### PERCORSO RETTIFICATO BELGA

Si divide il foglio in 5 colonne uguali (vedi fig. sotto).

Nella parte centrale si segna la strada percorsa, rappresentata da due linee rette distanti 2 mm. l'una dall'altra. Da queste vengono poi tracciate delle frecce indicanti le varie direzioni del Nord che il percorso accusa via via, ovvero gli azimut di ogni tratto, nonché le distanze che intercorrono fra ogni cambiamento di direzione.

Praticamente si procede nel seguente modo.



Disegnata la traccia sul quaderno di marcia, prima di partire controllate con la bussola la direzione del Nord e segnatela sul foglio con una freccia. Ora avanzate lungo il percorso, misurando a passi la distanza; procedete così fino a quando non vedrete l'ago della bussola (che terrete in mano) cambiare direzione, il che avverrà alla prima curva che incontrerete.

Tracciate allora sul foglio una linea orizzontale, segnate la distanza ed infine la nuova direzione del Nord. Ripartite e procedete come prima, contando i paesi e indicando sempre le nuove direzioni del Nord.

Nelle due colonne adiacenti a quella centrale si deve segnare tutto quello che si vede nelle immediate vicinanze della strada: fiumi, ferrovie, strade che s'incrociano, case, campi, ecc.

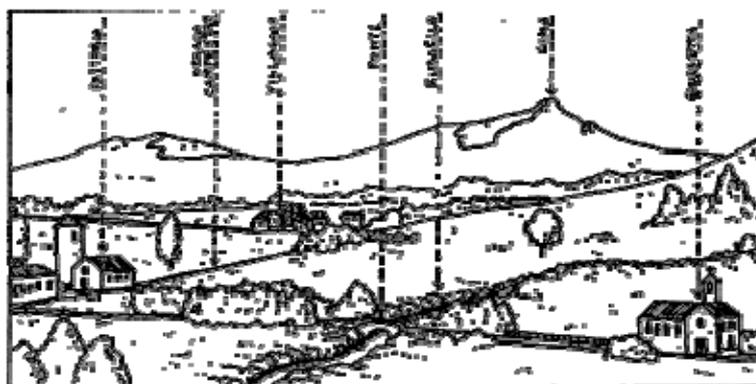
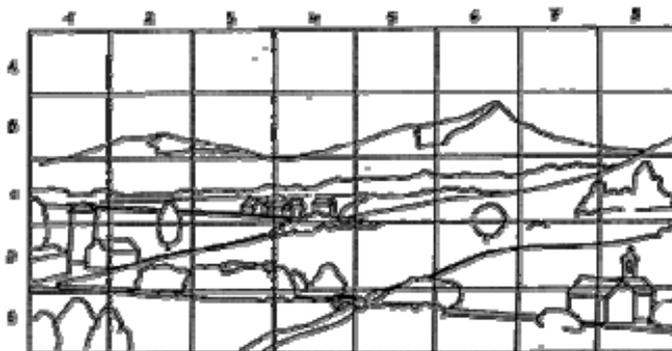
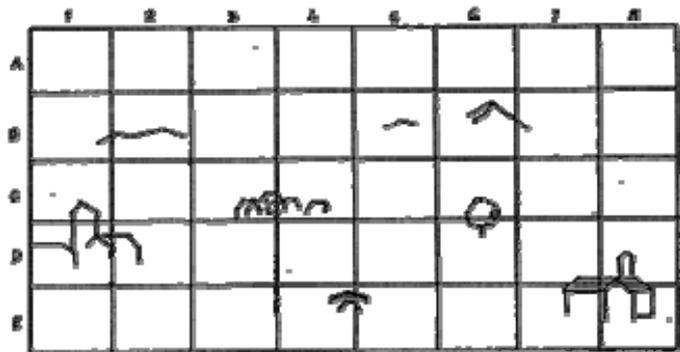
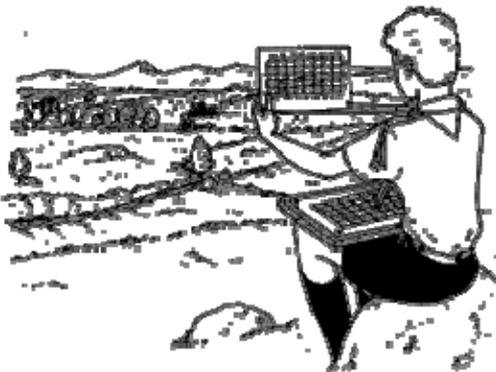
Nelle due colonne esterne invece segneremo i particolari distanti che si vedono in quel tratto di percorso, come montagne, campanili, ripetitori, o qualsiasi altro particolare riconoscibile.

## Lo schizzo panoramico

Per disegnare uno schizzo panoramico dobbiamo prima di tutto costruirci un "visore", con un pezzo di compensato o un cartoncino robusto. In seguito dobbiamo suddividere il visore in riquadri con filo bianco e riportare poi sul foglio da disegno la stessa quadrettatura, disegnata a matita sottile.

Metteremo al visore una cordicella che passeremo dietro al collo e che ci aiuterà a tenerlo sempre alla stessa distanza dagli occhi.

Infine individueremo alcuni punti caratteristici del paesaggio (case, alberi isolati, vette, campanili) e inizieremo da essi il nostro schizzo. Questo ci aiuterà tutte le volte che dovremo allineare di nuovo il nostro visore.



## Il materiale del topografo

### Materiale di squadriglia per un'attività di esplorazione.

Per orientarti (trovare l'oriente), non ti bastano una bussola e una carta. E' necessario infatti avere un minimo di attrezzatura che ti permetta di cavarti di impaccio in ogni occasione. Ecco degli oggetti utili che dovrebbero far parte dell'attrezzatura topografica di squadriglia:

- bussola
- righello
- squadra
- goniometro
- compasso
- matita
- gomma
- biro
- pastelli e pennarelli di almeno tre colori diversi ben distinguibili fra loro
- carta millimetrata
- carta da lucido
- alcuni spilli con la testa colorata
- un metro a nastro
- qualche foglio di carta millimetrata

e naturalmente una carta topografica del luogo completa, le fotocopie di un particolare servono a poco se hai seguito questo corso.

## Orienteering

### Lo sport dei boschi.

Concludiamo questo corso di topografia raccontandovi uno sport ancora poco conosciuto, che potremmo fare nelle nostre attività per affinare la tecnica topografica e per vivere una bella e sana competizione tra squadriglie.

Fra gli sport nella natura, la corsa di orientamento è fra i pochi che ha per oggetto l'ambiente, con le sue valli, i suoi fiumi, i suoi boschi e le sue radure.

Caratteristica di questa disciplina, oltre alla corsa, è infatti la capacità di orientarsi su un territorio, scegliendo il miglior itinerario per raggiungere il traguardo. Per far ciò si utilizzano gli elementi che la stessa natura ci offre come il crinale di una collina, un avvallamento, un sentiero, un torrente.

Durante la gara l'atleta deve passare per una serie di punti di controllo che determinano così il vero percorso. È una disciplina sportiva che richiede ragionamento e intelligenza e la velocità della corsa deve essere proporzionata alla capacità di orientarsi.

Tra un punto e l'altro nessun segnale o traccia indicano la strada da seguire cosicché ogni concorrente è libero di scegliere l'itinerario che preferisce e che ritiene migliore; unici strumenti a sua disposizione una bussola, una carta topografica della zona, estremamente precisa e dettagliata su cui è indicata l'ubicazione precisa e dettagliata dei punti di controllo da raggiungere.

L'individuazione sulla carta del migliore itinerario possibile tra due punti di controllo e la sua esatta percorrenza sono i problemi che l'orientista deve risolvere.

Vediamo come si svolge una gara. Innanzitutto una persona esperta conoscitrice del campo di gara prepara il percorso ponendo le «lanterne» (una scatola colorata) ai punti di controllo.

Al momento della partenza, ogni partecipante riceve la cartina con dei segni convenzionali che indicheranno la partenza, le «lanterne», l'arrivo, le zone vietate al passaggio.

Alla lanterna il concorrente deve punzonare il cartellino di gara a lui dato prima di partire.

Al traguardo si controlla attraverso i marchi delle diverse punzonatrici, se il concorrente ha frequentato tutti i punti del percorso.

Se manca anche un solo segno si viene squalificati.

Vince il concorrente che nel tempo minore ha punzonato tutti i punti nell'ordine richiesto.

Si pratica di preferenza d'estate nei boschi, ma è diffusa anche l'attività di orientamento invernale con gli sci da fondo si possono inoltre organizzare gare in città (la più famosa si svolge ogni anno a Venezia); vi sono anche corse di orientamento a staffetta ed in notturna.

Il maggior numero di praticanti si registra nei paesi scandinavi (nella sola Svezia su 8 milioni di abitanti vi sono circa 3 milioni di orientisti). In Italia si pratica soprattutto nel Trentino-Alto Adige. Fra i praticanti ci sono numerosissimi scout e guide, che espertissimi con bussola e cartina si sono distinti in parecchie gare. Si possono organizzare delle belle gare tra squadriglie (staffetta) o tra singoli e si può gareggiare anche in città. Forza allora, chiedete al vostro caporeparto di organizzare subito una gara, potreste diventare voi i futuri campioni di Orienteering.

E allora proviamoci anche noi!

Con lo stesso entusiasmo di una caccia al tesoro, come di una passeggiata nella tranquillità della natura, oppure come di uno sport per atleti.

Nei paesi nordici l'orienteering è materia di studio a scuola, così gli alunni hanno anche l'occasione di dover applicare le discipline della geografia, del disegno, dell'ecologia, dell'educazione fisica. Per praticare questo gioco è necessario conoscere l'uso della carta topografica (sapere i segni convenzionali, individuare la conformazione del terreno, ecc.) e della bussola per poi utilizzare le gambe ed il cervello insieme. L'orienteering si potrà praticare camminando o correndo, oppure in bicicletta, in barca o in canoa, di giorno o di notte (con le torce elettriche o con la luna piena), sugli sci o in slitta. È un gioco poco costoso che richiede una carta topografica, una bussola e un abbigliamento sportivo, ma soprattutto entusiasmo e spirito d'avventura.