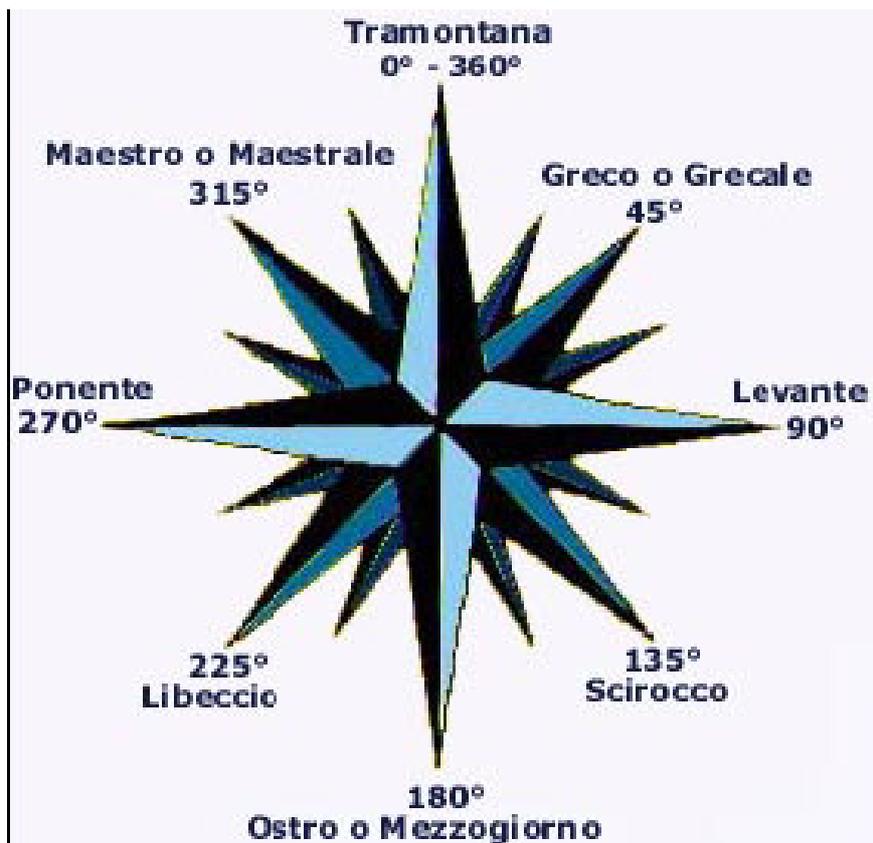




ORIENTAMENTO E NAVIGAZIONE



Indice

- 1) Premessa
- 2) Orientamento
- 3) Bussola
- 4) La carta topografica
- 5) Navigazione per rotte polari
- 6) Hand drailing

1) Premessa sugli scopi del corso.

Ci si prefigge di dare a tutti i frequentatori del corso una serie di nozioni pratiche di orientamento e navigazione che permetta loro di prendere rapidamente confidenza con carta e bussola, in maniera tale da potersi muovere con disinvoltura in aree limitate quali i campi di soft-air. Si intende deliberamene tralasciare tutti gli aspetti della cartografia che non siano di immediato interesse ed utilizzo nella pratica sul campo.

2) Orientamento.

Orientarsi vuol dire:

- ✓ stabilire la posizione dei punti cardinali;
- ✓ individuare sul terreno i riferimenti riconoscibili sulla carta topografica;
- ✓ individuare la propria posizione.

Navigare vuol dire individuare la direzione da percorrere:

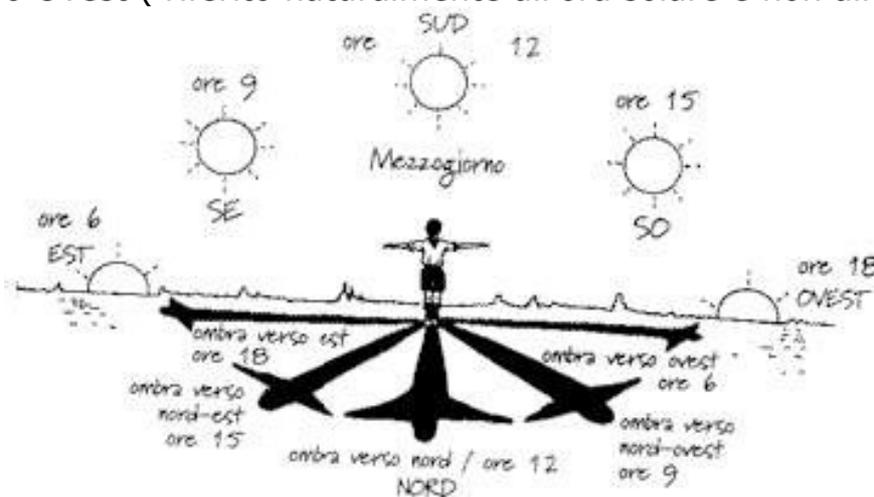
- ✓ riferendola ai punti cardinali;
- ✓ sfruttando i riferimenti sul terreno;
- ✓ avendo sempre chiara la propria posizione.

Per stabilire la posizione dei punti cardinali si può ricorrere all'impiego di determinati metodi riferiti sia al giorno, sia alla notte, sia all'impiego della bussola, sia all'osservazione diretta del terreno ovvero a particolari di esso.

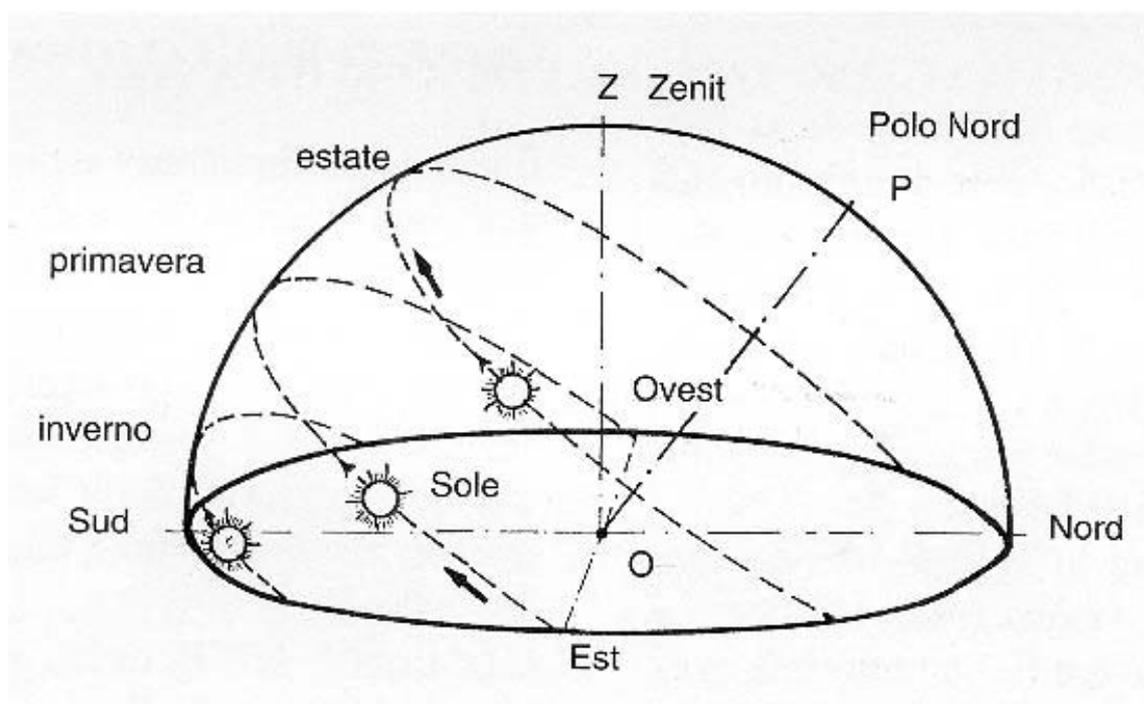
2.1) Orientamento diurno.

• Con il sole.

Nel nostro emisfero il Sole, durante il suo moto apparente diurno, sorge in un punto prossimo al punto cardinale Est, raggiunge la sua massima altezza a Sud e tramonta verso Ovest (riferito naturalmente all'ora solare e non all'ora legale).

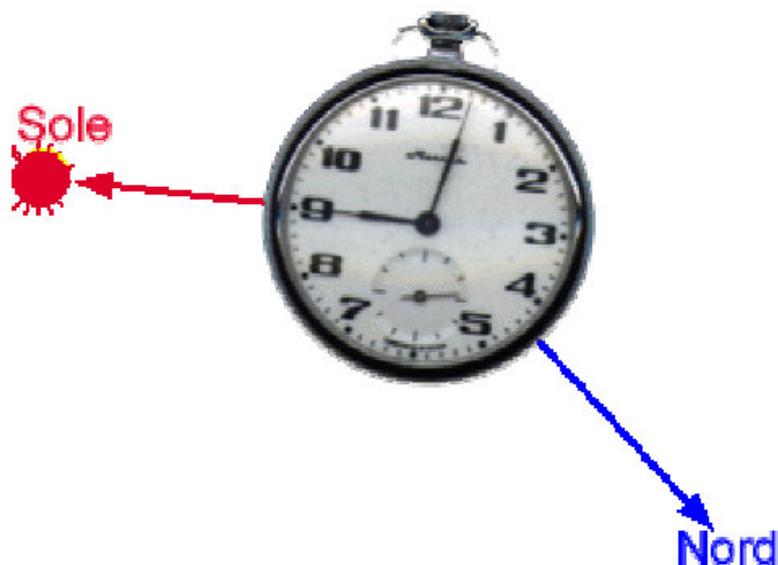


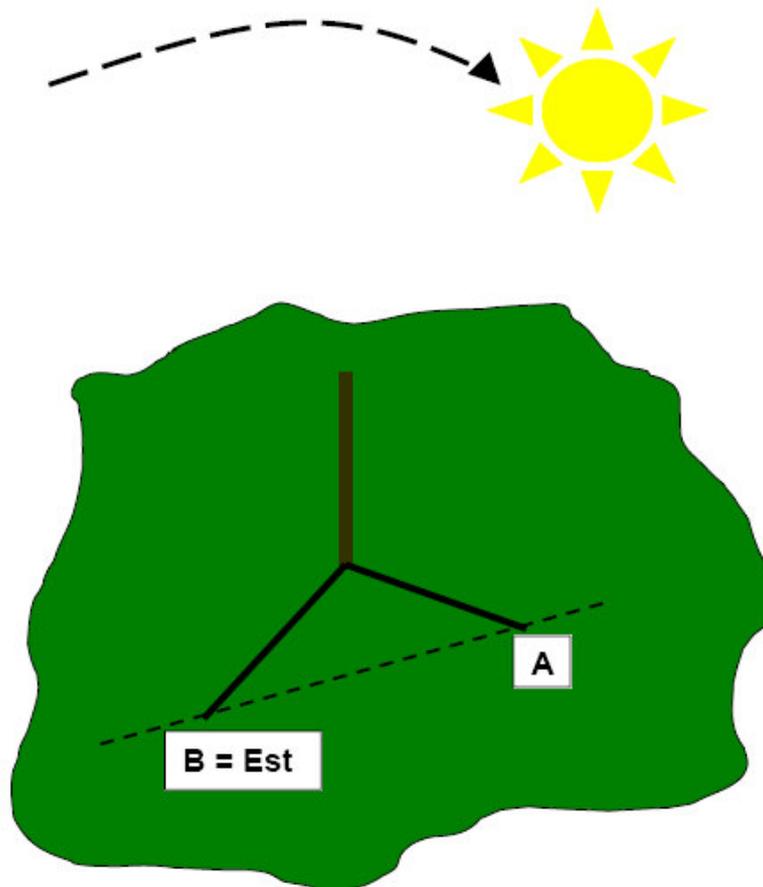
Tale rilevamento è esatto solo due volte all'anno, nell'equinozio di primavera e equinozio di autunno; in autunno e in inverno, infatti il sole sorge più a sud, in primavera e in estate più a nord.



- Usando l'orologio.

Potremo facilmente individuare i punti cardinali per mezzo di un orologio a lancette regolato sull'ora solare; tenendo il quadrante orizzontale, lo si ruota fino a quando la lancetta delle ore punta verso il sole. La bisettrice dell'angolo formato dalla lancetta delle ore e le ore 12 indica la direzione del Sud, il Nord sarà dalla parte opposta.



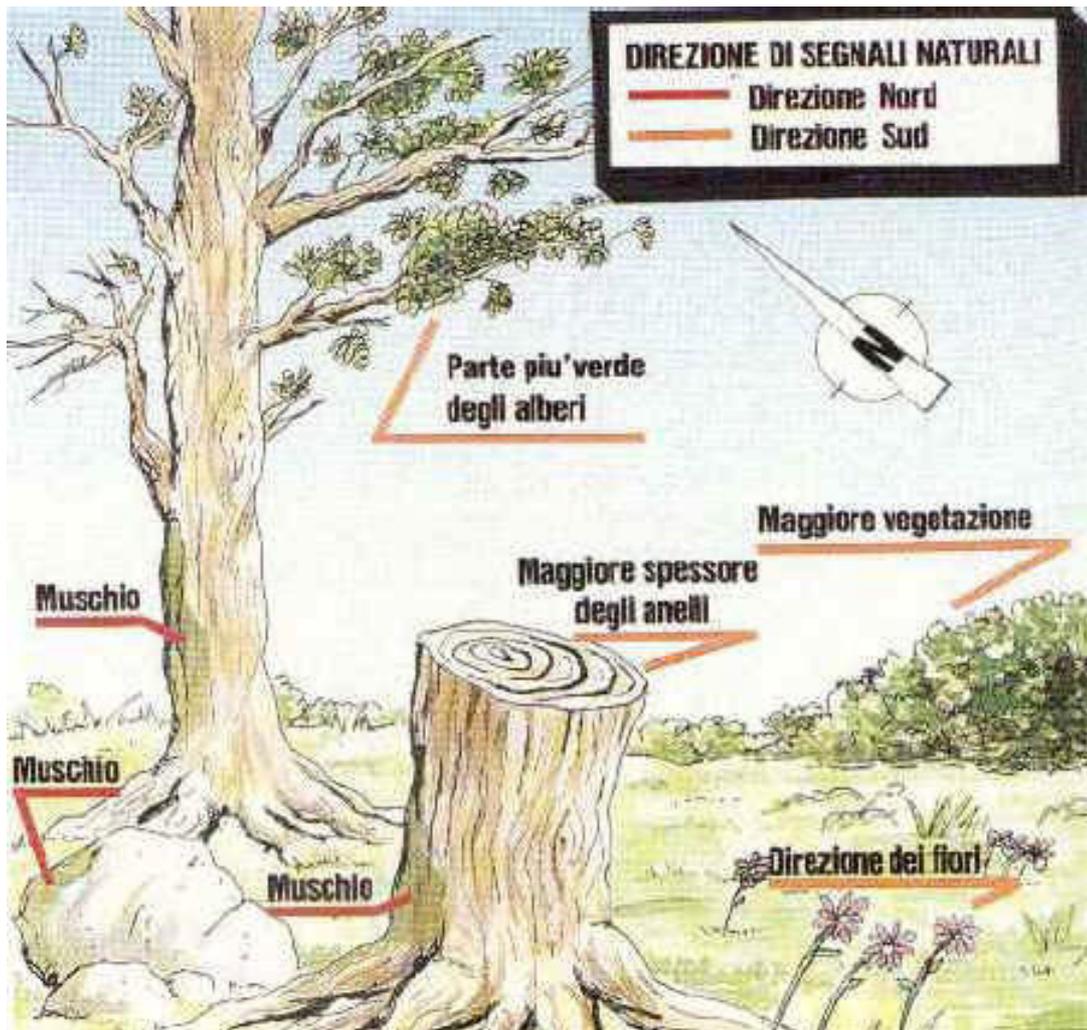


- Osservazione diretta del terreno.

L'osservazione diretta del terreno, quando si tratta di zone adiacenti a quella in cui si sosta, consente di orientarsi anche se non si dispone di mezzi che facilitano l'orientamento. Si tratta di un lavoro paziente, costante, che permette, acquisita la necessaria esperienza, di stabilire da quale parte sorga il sole, quale sia la posizione di un edificio importante o di un punto caratteristico del terreno rispetto ai punti cardinali.

Sono di aiuto questi particolari:

- ✓ La corteccia degli alberi ad alto fusto che hanno la parte rivolta a Nord generalmente è coperta di muschio per la maggiore umidità.
- ✓ Sui ceppi di un albero tagliato gli anelli di crescita sono più ampi nel lato Sud.
- ✓ Il fogliame è più folto sul lato Sud dell'albero.
- ✓ Il Sole scioglie la neve più velocemente nella parte esposta a Sud.
- ✓ Presenza di muschio sul lato delle rocce orientate a Nord.
- ✓ Maggiore umidità nel sottobosco esposto a Nord.
- ✓ A Sud si trovano pietrame più pulito e rocce più asciutte.



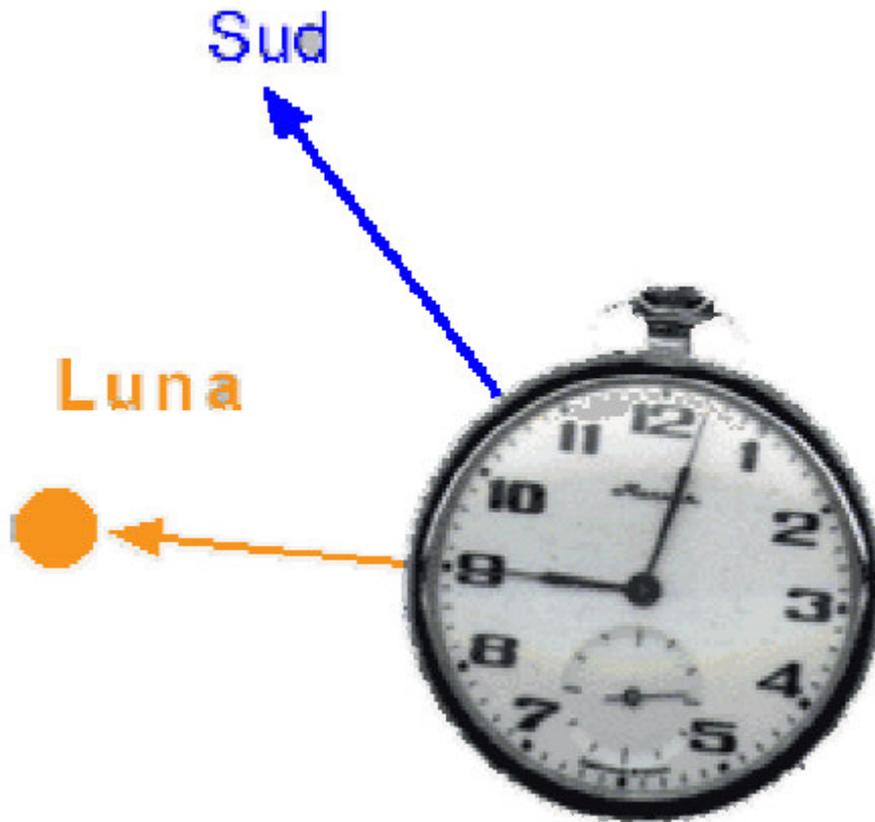
2.2) Orientamento notturno.

- Con la luna.

La luna ruota intorno alla terra compiendo un intero ciclo in circa 29 giorni. Durante tale periodo è più o meno visibile, o anche invisibile dalla terra a seconda della sua posizione rispetto al sole. I vari aspetti sotto cui la si vede determinano le quattro "fasi principali", ognuna delle quali dura poco più di 7 giorni:

- ✓ luna nuova (non visibile);
- ✓ primo quarto, luna Crescente (che diventerà piena, a forma di D) ha la gobba a ponente;
- ✓ luna piena;
- ✓ ultimo quarto, luna calante o Decrescente (che tende a non essere più visibile, a forma di C) ha la gobba a levante.

Con la Luna piena il discorso è identico a quello fatto precedentemente per il sole; si orienta la lancetta delle ore verso la Luna e la bisettrice dell'angolo formato dalla lancetta delle ore con le ore 12 indica il Sud.



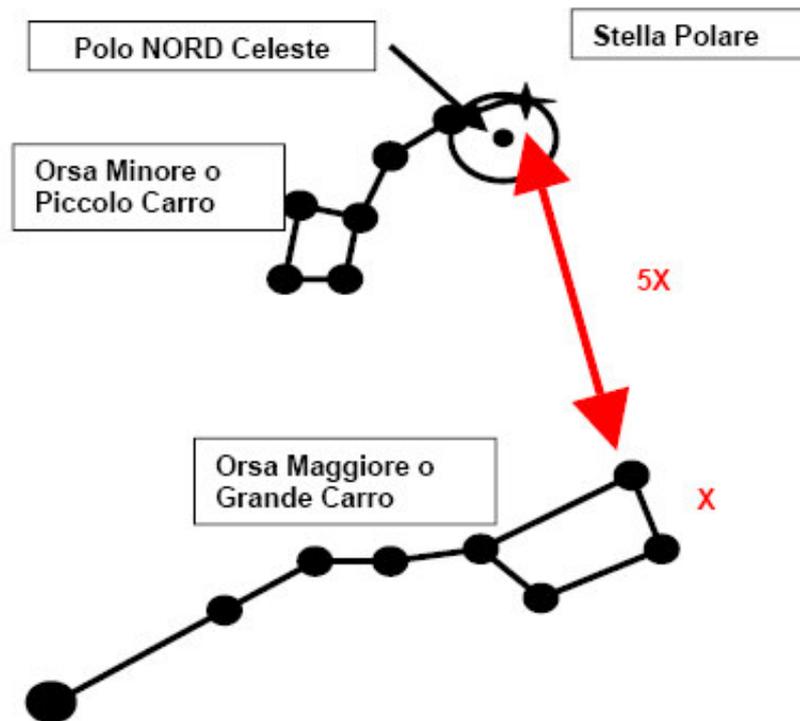
Con la Luna crescente la bisettrice formata fra la direzione della Luna e le ore 12 indica l'Ovest; nel caso della Luna calante la bisettrice indicherà la direzione Est. Riassumendo:

Fase	EST	SUD	OVEST	NORD
Luna nuova	Ore 6	Ore 12	Ore 18	Ore 24
Primo quarto	Ore 12	Ore 18	Ore 24	Ore 6
Luna piena	Ore 18	Ore 24	Ore 6	Ore 12
Ultimo quarto	Ore 24	Ore 6	Ore 12	Ore 18

- Con la stella polare.

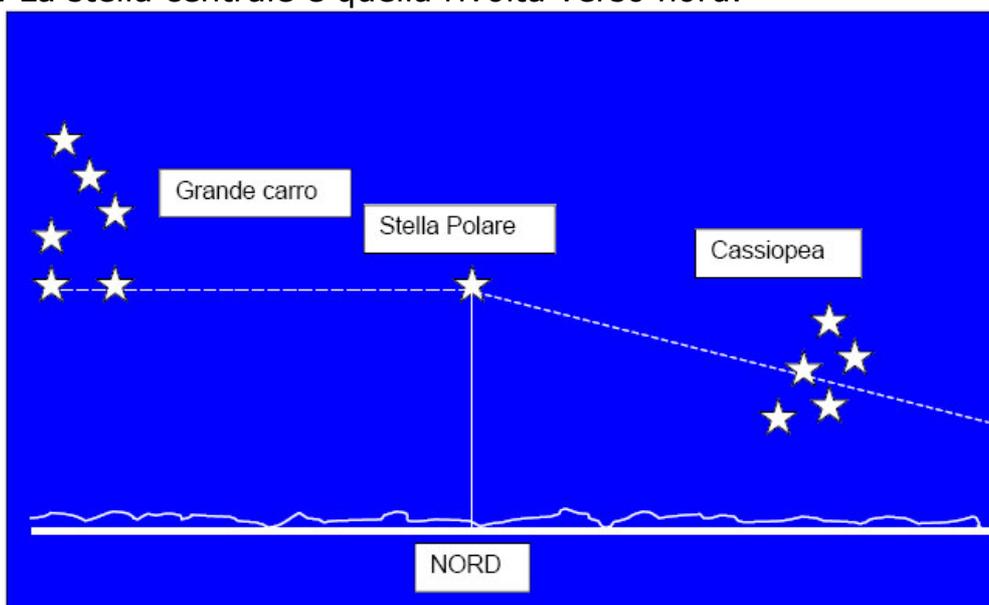
La stella polare appartiene alla costellazione dell'Orsa Minore, comunemente denominata "Piccolo Carro", in cui occupa l'estremità del timone. La stella Polare

indica il nord con un errore che non supera 1°. Per identificarla, bisogna prima localizzare il "Grande Carro", ossia l'Orsa Maggiore. Identificato il Grande Carro, bisogna guardare la "sponda posteriore" di esso, partendo dalla parte inferiore del carro verso l'alto. Si valuta la distanza e la si prolunga cinque volte, sino ad incontrare la Stella Polare.

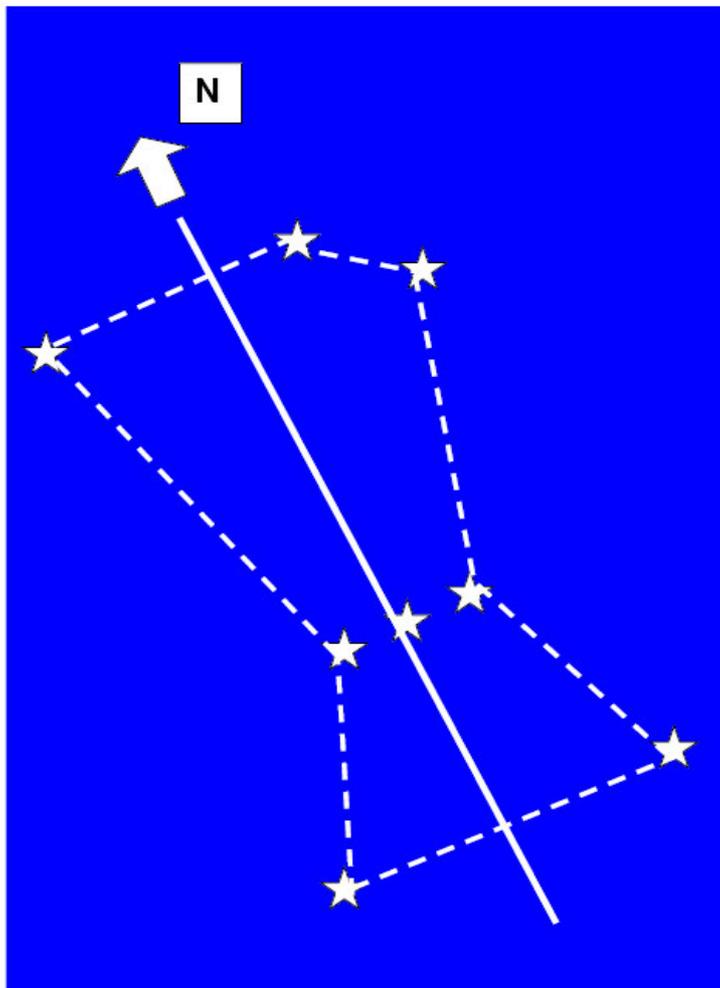


- Con le costellazioni.

Cassiopea - Se ci poniamo in direzione nord a destra della stella polare, si può notare una costellazione formata da 5 stelle a forma di W in estate o a forma di M in inverno. La stella centrale è quella rivolta verso nord.



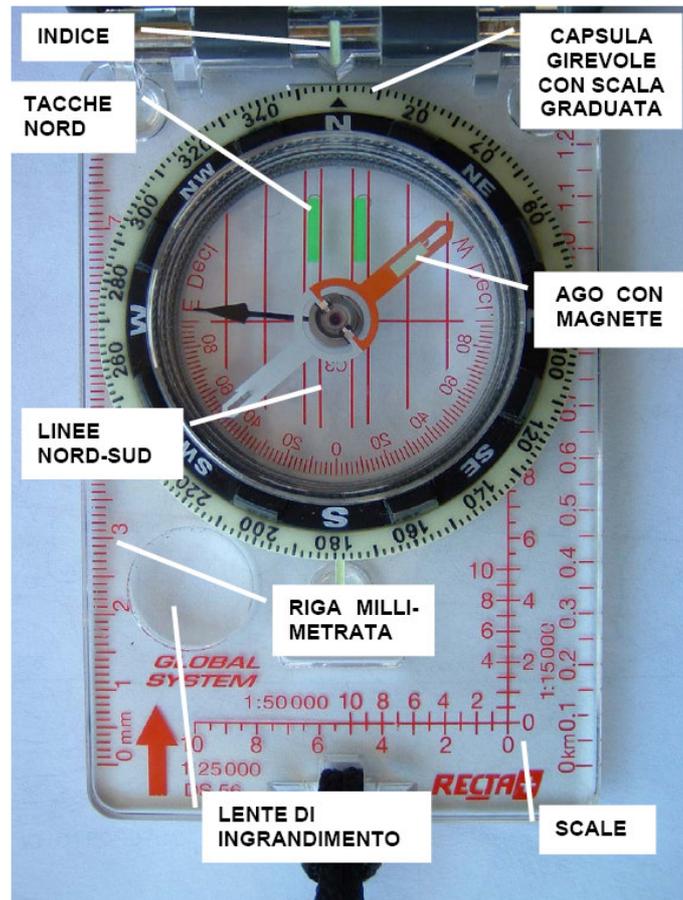
Orione – Si trova sull'equatore e può essere visto da entrambi gli emisferi ma alle nostre latitudini è visibile di sera solo dall'autunno all'inizio della primavera. Si traccia una linea immaginaria fra la stella centrale della cintura e il centro della testa e prolungando questa linea si arriva alla Stella Polare. Questa linea dà, con una buona approssimazione, la direttrice Sud-Nord. Ed infine si ricordi che Orione sorge a Est e tramonta ad Ovest.



3) Bussola.

- Breve illustrazione della bussola.

Bisogna curare che, durante le operazioni di orientamento, la bussola sia tenuta perfettamente orizzontale e lontana da oggetti metallici (fucili, elmetti, ecc.), condutture elettriche, campi magnetici.



INDICE

- Orientamento della carta.

Regolare l'angolo di direzione su Nord = 0. Posizionare la bussola sulla carta in modo da allineare le linee N-S della capsula al reticolo N-S della carta. Girare carta e bussola finché la punta rossa dell'ago si troverà tra le due tacche Nord. Bisogna far attenzione a parti metalliche che potrebbero influenzare l'ago.



- Determinazione dell'angolo di rotta dalla carta.

Dopo aver tracciato la rotta dal punto A al punto B, porre la bussola sulla carta facendo coincidere un lato longitudinale con la linea della rotta. Girare la capsula della bussola finché le linee N-S della capsula saranno parallele al reticolo N-S della carta. Leggere l'angolo di rotta sulla scala della capsula girevole, in corrispondenza dell'indice. Non è necessario che la carta sia orientata, la bussola in questo caso viene usata come un goniometro; non è quindi necessario far attenzione a parti metalliche che potrebbero influenzare l'ago.



- **Direzione di marcia.**

Impostare l'angolo di rotta facendolo coincidere con l'indice. Tenendo la bussola con braccio teso all'altezza della cintura, ruotare attorno al proprio asse finché la punta rossa dell'ago non si posiziona tra le tacche Nord della capsula. Per facilitare il movimento e ridurre l'uso della bussola, collimare su elementi del territorio.



- **Triangolazione.**

E' necessario che i punti di riferimento visibili sul terreno siano identificabili sulla carta. Determinare l'azimut di un punto di riferimento sul terreno; posizionare la bussola sulla carta facendo coincidere un lato longitudinale con il punto di riferimento; ruotare la bussola attorno a questo punto finché le linee N-S della capsula saranno parallele al reticolo N-S della carta. Tracciare una linea passante per il punto di riferimento. Ripetere l'operazione con almeno un altro punto. L'intersezione delle due o più linee così tracciate indica la posizione dell'osservatore.



4) La carta topografica.

La carta è una rappresentazione grafica, in scala ridotta, della realtà vista dall'alto, con una propria simbologia ed un proprio linguaggio. E' caratterizzata da riferimenti spaziali rappresentati dalle coordinate geografiche e dalle coordinate piane. Quest'ultime determinano la rappresentazione di una griglia che permette l'orientamento della carta. Tutte le carte sono disegnate in modo che il lato superiore sia orientato a Nord. O meglio ancora, una volta orientate le scritte, la parte superiore è il Nord.

- **La terza dimensione.**

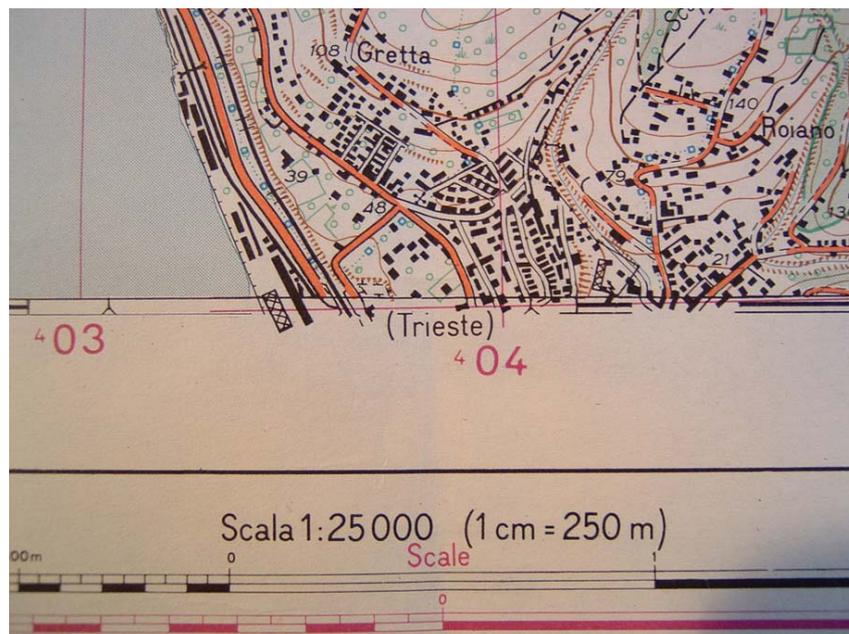
Le carte topografiche, essendo una rappresentazione bidimensionale di una realtà tridimensionale, per mettere in evidenza i rilievi e la pendenza del terreno utilizzano le curve di livello, linee che collegano vari punti della superficie alla medesima altezza. Dove le curve di livello sono più fitte indicano una forte pendenza del terreno, dove sono più rade indicano una zona pianeggiante o leggermente inclinata. Le curve di livello sono principalmente tre tipi:

- ✓ Curva di livello direttrice, linea continua spessore 0.25, contraddistinta dal suo valore numerico, viene tracciata ogni 4 curve di livello intermedie.

- SCALA 1:5000 1:10000 1:25000 1:50000
 - VALORE 25mt 25mt 100mt 100mt
- ✓ Curva di livello intermedia, linea continua spessore 0.13
- SCALA 1:5000 1:10000 1:25000 1:50000
 - VALORE 5mt 5mt 25mt 25mt
- ✓ Curva di livello ausiliaria, linea tratteggiata spessore 0.13, viene usata quando con l'equidistanza stabilita non sia possibile esprimere tutte le irregolarità del terreno esistenti tra una curva e l'altra o quando per effetto della lieve pendenza, l'eccessivo distanziamento delle curve ordinarie renda difficile l'apprezzamento delle forme del terreno stesso.
- SCALA 1:5000 1:10000 1:25000 1:50000
 - VALORE 1mt 1mt 5mt 5mt

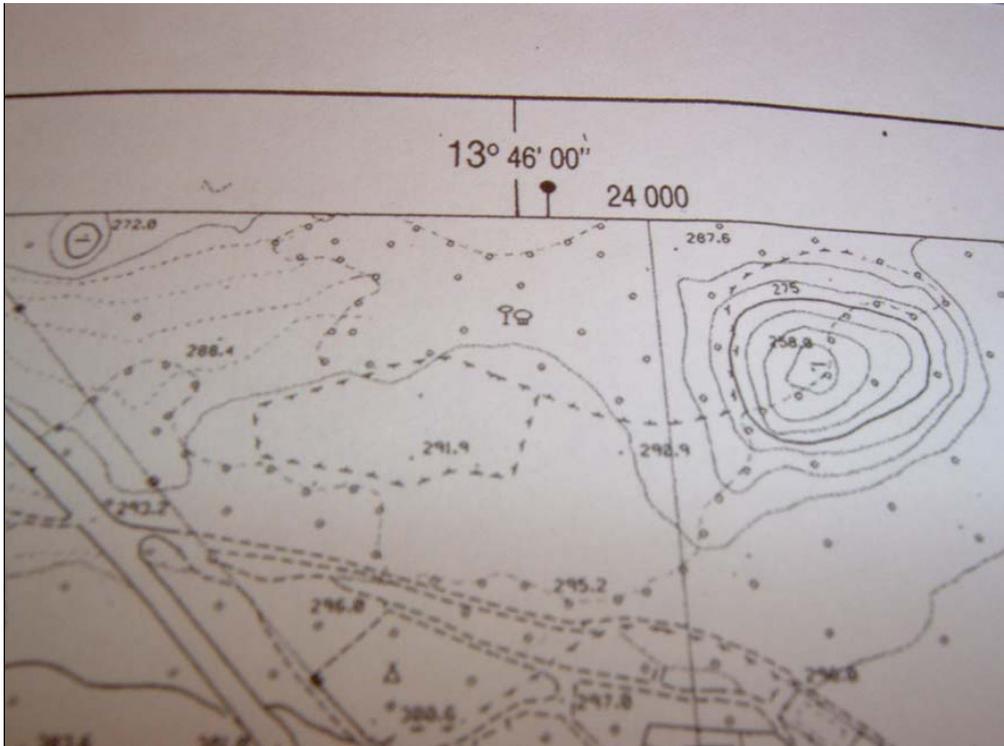
• Scala.

Essendo una riduzione della realtà ogni carta è caratterizzata da una scala, quelle più comuni al nostro utilizzo sono le carte 1:5000, 1:10000, 1:25000, 1:50000. 1:50000 significa che 1 millimetro sulla carta equivale a 50.000 millimetri nella realtà cioè 50 metri.



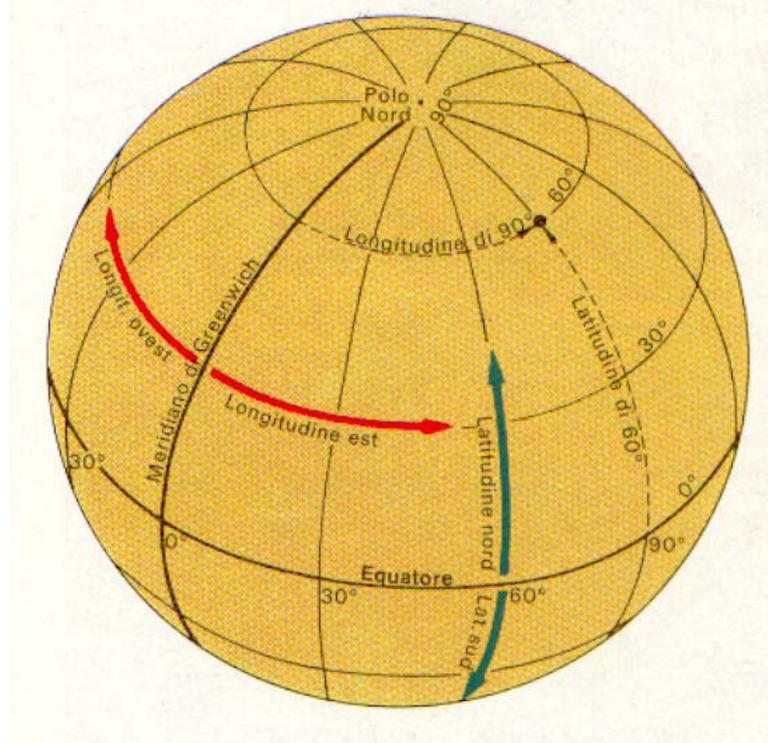
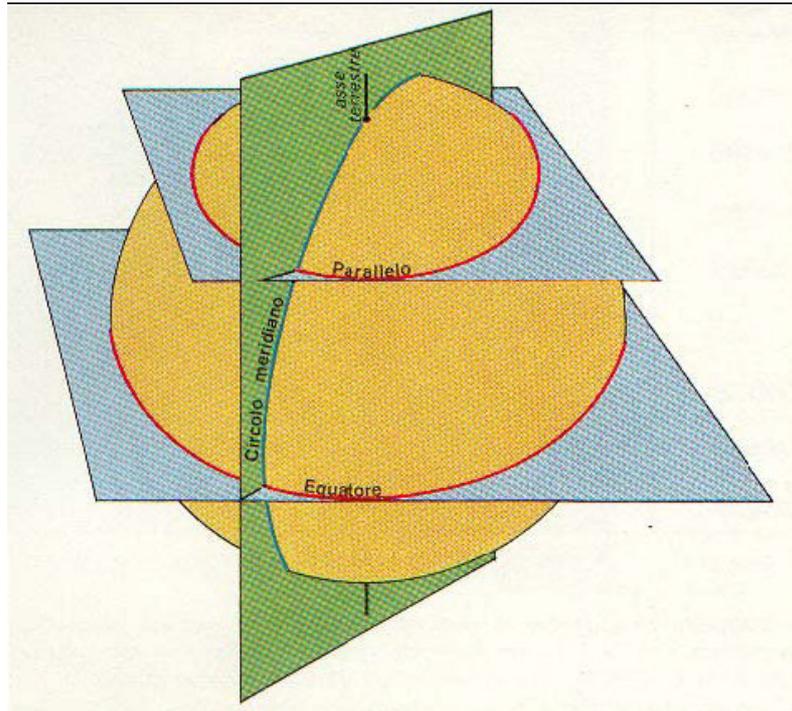
- Coordinate geografiche.

Le coordinate geografiche si riferiscono all'intera sfera terrestre e sono espresse in latitudine e longitudine le cui unità di misura sono i gradi, primi e secondi.



E' stato considerato come piano fondamentale quello passante per l'equatore e come direzione fondamentale quella passante per l'asse di rotazione terrestre. Così ogni piano passante per l'asse di rotazione terrestre genera sulla superficie terrestre una semicirconferenza che prende il nome di meridiano. Ogni piano parallelo all'equatore genera sulla superficie terrestre un circolo denominato parallelo. I paralleli e i meridiani formano il reticolo cartografico che permette di identificare inequivocabilmente ogni punto della superficie terrestre. Per convenzione è stato fissato come meridiano fondamentale (gradi zero) quello passante per Greenwich. L'angolo formato dal meridiano passante per il punto interessato e quello fondamentale viene chiamato longitudine. L'angolo formato dal meridiano passante per il punto interessato con la linea dell'equatore viene chiamato latitudine.

Nota: il valore in metri di un grado di longitudine non è uguale a quello di un grado di latitudine.



- Coordinate metriche.

Le coordinate piane o metriche hanno un'origine la cui posizione varia a seconda del Map Datum (o ellissoide) a cui si riferiscono. I numeri riportati in alto e in basso della carta sono le distanze in metri dal meridiano di riferimento così come i numeri riportati a sinistra e a destra indicano le distanze in metri dall'equatore. Le coordinate piane generano sulla carta topografica una griglia avente i quadranti con lati uguali ed orientati sui punti cardinali (anche se questo non corrisponde al

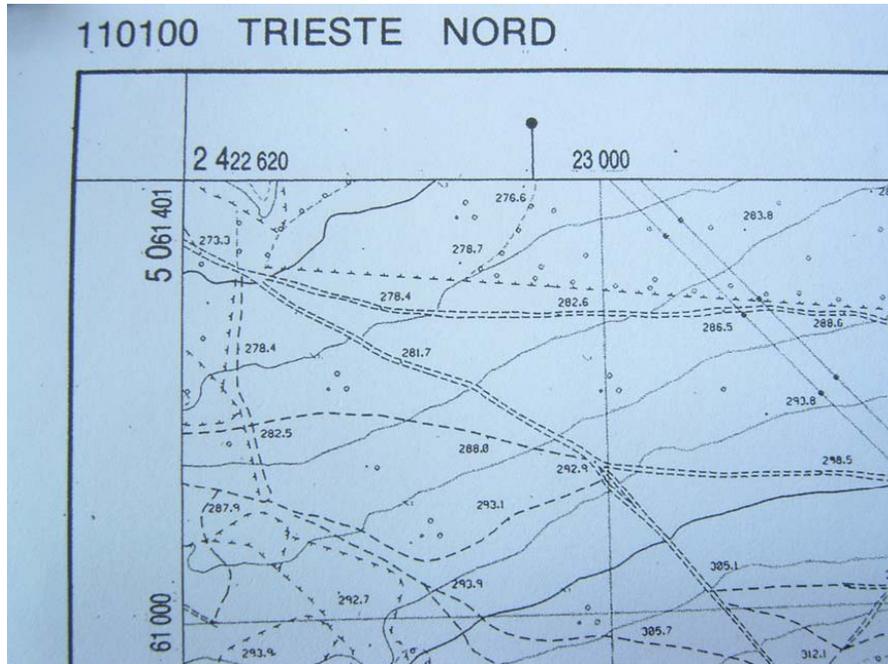
vero per le nostre applicazioni lo considereremo tale) la dimensione di questi quadranti varia a seconda della scala della carta topografica.

Scala 1:5000 1:10000 1:25000 1:50000

Dimensione 10 cm 5 cm 4 cm 4 cm

Valore 500 mt 500 mt 1000 mt 2000 mt

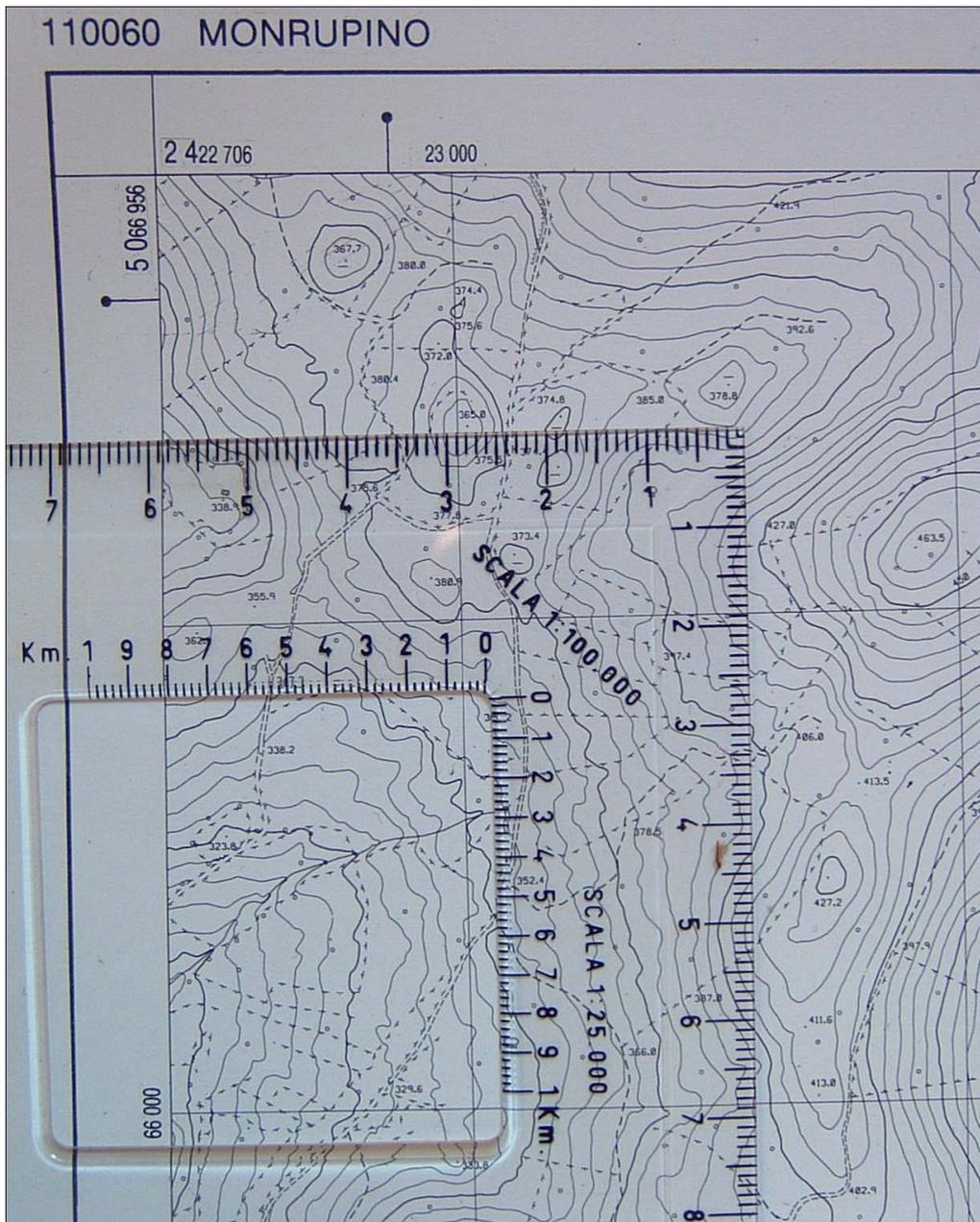
Le coordinate metriche vengono espresse indicando prima la longitudine e poi la latitudine es.: EST 0408170 NORD 5061675



- **Coordinatometro.**

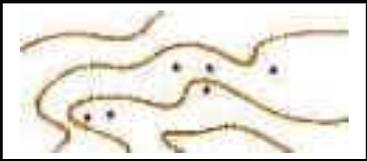
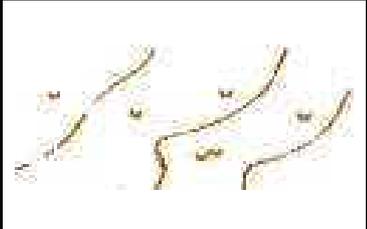
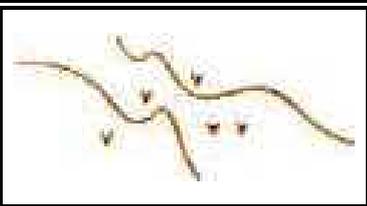
E' lo strumento più utile per effettuare misurazioni su una carta topografica in quanto è dotato di diverse scale graduate che permettono di adattarlo a quasi tutte le scale.

Va premesso che ogni rilevamento va effettuato riferendolo alla linea Nord-Sud della griglia più vicina, a sinistra del punto noto e alla linea Est-Ovest della griglia più vicina, sotto il punto noto. Che si debbano rilevare le coordinate di un punto della carta o che si debbano riportare sulla carta le coordinate di un punto noto, per prima cosa è necessario identificare la linea Nord-Sud della griglia immediatamente a sinistra e la linea Est-Ovest della griglia subito sotto. Una volta che si siano identificati, sul coordinatometro, i lati su cui sono tracciate le stesse scale della carta in uso, si appoggia il coordinatometro sulla carta con il vertice, formato dai suddetti lati, posto a destra della linea Nord-Sud e sopra la linea Est-Ovest, facendo attenzione che sia in asse con la griglia della carta. Quando si debbano trascrivere le coordinate di un punto della carta, bisognerà far coincidere il vertice del coordinatometro con il punto e leggere sulle scale la distanza in metri da sommare ai valori delle linee di riferimento. Quando invece si debba marcare un punto di cui siano note le coordinate, bisognerà far scorrere il coordinatometro finchè non si saranno riportate, sulle scale, le distanze corrette dai valori delle linee di riferimento.

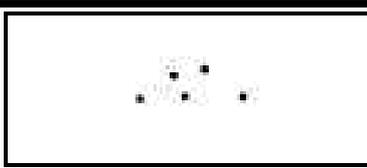
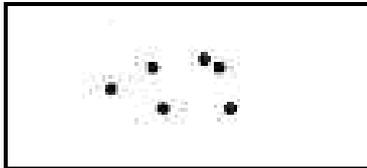
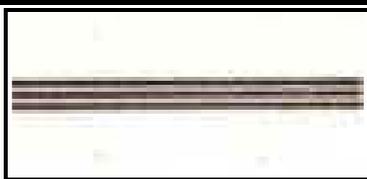


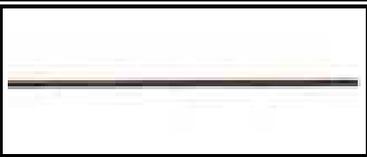
- Simbologia (o segni convenzionali).

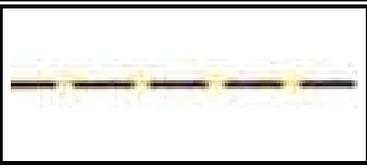
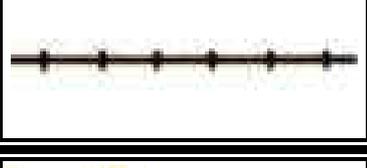
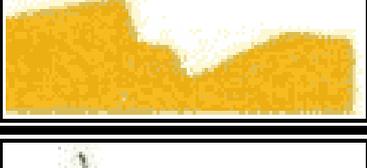
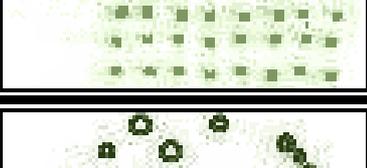
Ogni carta adotta una rappresentazione di simboli che rappresentano i vari elementi del territorio naturali o artificiali, quindi possiamo trovare simboli del terreno, costruzioni e opere dell'uomo, vegetazione ed acque di torrenti, laghi e fiumi.

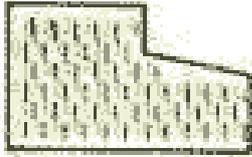
	Curve di Livello	Le curve di livello collegano tutti i punti aventi la stessa altezza. La loro equidistanza può essere 5 oppure 10 m.
	Curva Maestra	Ogni 5 curve di livello c'è una curva maestra che viene disegnata più grossa. Talvolta viene indicata anche la quota.
	Curva Ausiliaria	Le curve ausiliarie servono a rappresentare le piccole particolarità del terreno. Passano circa a metà dell'equidistanza fra le curve di livello.
	Collina	Rialzamento del terreno, spesso senza un punto più alto ben definito.
	Piccola Collina	Piccolo ma ben riconoscibile rialzamento del terreno che non può essere rappresentato con le curve di livello.
	Depressione	Abbassamento del terreno, circoscritto da ogni parte, di grosse dimensioni.
	Piccola Depressione	Piccolo ma ben riconoscibile abbassamento del terreno, con bordi appiattiti, che non può essere rappresentato con le curve di livello. Posizione esatta: nel baricentro del segno.
	Buca Profonda	Abbassamento del terreno, con bordi ripidi, che non può essere rappresentato con le curve di livello. Profondità minima 1 m. Posizione esatta: nel baricentro del segno.
	Fossa	Fossa, di profondità superiore ad un metro, che non può essere scavalcata con un semplice salto.

	<p>Scarpata Ripida</p>	<p>Cedimento del terreno, ben riconoscibile. di solito attraversabile a fatica.</p>
	<p>Cava Attraversabile</p>	<p>Cava di sabbia, di ghiaia o di argilla, attraversabile.</p>
	<p>Vallo</p>	<p>Argine, terrapieno, senza sentiero.</p>
	<p>Strada in Trincea</p>	<p>Strada o sentiero incassato, con pareti laterali ripide e alte almeno quanto un uomo.</p>
	<p>Oggetto Particolare</p>	<p>Ad esempio: Tana di volpe.</p>
	<p>Quota</p>	<p>Serve ad una rapida stima delle differenze di altezza.</p>
	<p>Roccia non Attraversabile</p>	<p>Parete di roccia pericolosa e non attraversabile.</p>
	<p>Roccia Attraversabile</p>	<p>Fascia rocciosa, attraversabile senza alcun pericolo. In mancanza di spazio e quando la pendenza del terreno è ben definita, si possono tralasciare i trattini per traverso.</p>
	<p>Buca Rocciosa</p>	<p>Buca rocciosa o dolina di solito pericolosa. Posizione esatta nel baricentro del simbolo.</p>

	Caverna	Entrata di una caverna naturale o artificiale: arotta.
	Cava non Attraversabile	Cava, scarpata rocciosa non attraversabile.
	Sasso	Sasso ben visibile, di solito di altezza inferiore a quella di un uomo.
	Grande Sasso	Sasso ben visibile, di solito di altezza superiore a quella di un uomo.
	Pietraia	Ammassamento di sassi che non possono essere rappresentati singolarmente. Ostacolo per il camminatore a seconda della densità dei punti.
	Terreno Pietroso	Terreno molto ricco di sassi, difficilmente attraversabile.
	Trattini in Pendenza	Inserire trattini nella direzione della pendenza quando può essere utile per una migliore comprensione della forma del terreno.
	Autostrada	Strada riservata ai veicoli a motore.
	Strada	Strada a una o più corsie.

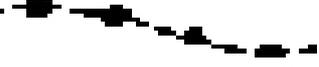
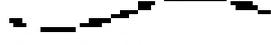
	Strada Carrozzabile	Strada di larghezza tra i 3 metri e 5 metri, transitabile da veicoli a motore, fondo stradale curato.
	Strada Campestre	Strada di larghezza tra i 2 metri e 3 metri. Percorribile con trattore, carreggiate ben visibili.
	Sentiero	Sentiero evidente, ben visibile, ma non carrozzabile.
	Sentiero Stretto	Sentiero poco battuto, vecchia strada carrozzabile, ricoperta da vegetazione.
	Biforcazione ben definita	L'incrocio fra il piccolo e il grande sentiero è ben riconoscibile anche di notte.
	Biforcazione poco definita	Il sentiero che si biforca è visibile con molta attenzione.
	Ponticello	Passerella, ponticello che attraversa un fiume o una fossa, senza sentiero di collegamento.
	Passaggio con Ponticello	Strada o sentiero che attraversa un fiume o una fossa, con un ponticello.
	Guado	Strada o sentiero che attraversa un fiume o una fossa senza ponticello.
	Taglio di bosco stretto	Striscia di bosco senza piante, della larghezza minima di un sentiero.

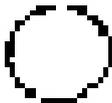
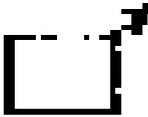
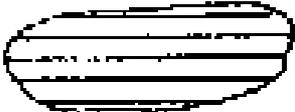
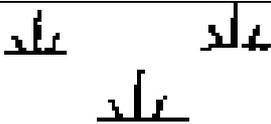
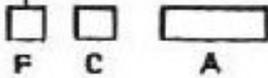
	Taglio di bosco stretto	Striscia di bosco senza piante, della larghezza minima di un sentiero. Attraversabile senza difficoltà.
	Taglio di bosco stretto	Striscia di bosco senza piante, della larghezza minima di un sentiero. Attraversabile a fatica.
	Taglio di bosco largo	Striscia di bosco senza piante, attraversabile senza difficoltà, larghezza superiore ai 10 metri.
	Taglio di bosco largo	Striscia di bosco senza piante, attraversabile a fatica, larghezza superiore ai 10 metri.
	Ferrovia	Ferrovia a scartamento normale o altro con proprio tracciato.
	Bordo del bosco ben definito	Limite fra bosco e terreno aperto ben delimitato.
	Bordo del bosco poco definito	Graduale cambiamento da bosco a terreno aperto.
	Limite di coltivazioni	Cambiamento ben definito tra due tipi di vegetazione. Per esempio: attorno ad un disboscamento, ad una radura, a un bosco.
	Frutteto	Alberi da frutto non rappresentati come nella posizione esatta nel terreno.
	Fila di piante, albero isolato	Albero isolato, il terreno aperto o semi-aperto, rappresentato nella sua posizione esatta.

	<p>Vigneto</p>	<p>Terreno coltivato a vigna che non può essere attraversato. Il limite viene indicato da una linea nera che secondo il suo spessore può indicare rete o muro.</p>
	<p>Lago, stagno</p>	<p>Se non visibili contornati da una linea nera, laghi o piccoli stagni.</p>
	<p>Pozza</p>	<p>Buca piatta contenente acqua, che non può essere rappresentata come stagno. Sorgente senza deflusso. Posizione esatta nel baricentro del segno.</p>
	<p>Buca con acqua</p>	<p>Buca profonda contenente acqua, Posizione esatta nel baricentro del segno.</p>
	<p>Fiume, ruscello non attraversabile</p>	<p>La linea nera che contorna il fiume indica la non guadabilità dello stesso.</p>
	<p>Ruscello</p>	<p>Corso d'acqua attraversabile.</p>
	<p>Cataletto con acqua</p>	<p>Canaletto che a momenti o a tratti contiene acqua.</p>
	<p>Canale di drenaggio o striscia di palude</p>	<p>Canale di drenaggio ben riconoscibile. Stretta striscia di palude, non può essere rappresentata propriamente come palude.</p>
	<p>Palude non traversabile</p>	<p>La linea di contorno nera segnala la pericolosità della palude.</p>

	Acquitrino	Palude scoperta senza bosco, attraversabile. Vi si possono trovare tuttavia alberi isolati o arbusti.
	Palude coperta di vegetazione	Palude attraversabile la cui vegetazione si differenzia sostanzialmente da quella del bosco circostante.
	Bosco Paludoso	Palude attraversabile con la stessa vegetazione del bosco circostante.
	Sorgente	Sorgente d'acqua ben evidente che da origine ad un ruscello.
	Fontana	Singola Fontana.

Confine di Stato	<i>di Stato</i> ++++o++++ N°5
Confine di Regione	<i>di Regione</i> + - + - + - + - + - +
Confine di Provincia	<i>di Provincia</i> +...+...+...+...+...+...+...+

Filare di Frutteti	
Oleodotto o metanodotto interrato	
Oleodotto o metanodotto sopraelevato	
Acquedotto Interrato	
Acquedotto Sopraelevato	
Palo energia elettrica	
Traliccio	
Limite di bacino idrografico e spartiacque locali	
Corso d'acqua permanente	
Corso d'acqua temporaneo	
Canale Artificiale	
Vasca o Serbatoio	

Sorgente	
Idrovora	
Botte o Sifone	
Area soggetta a inondazioni periodiche	
Palude	
Fontane, Cisterne, Abbeveratoi	
Pozzi Artesiani	
Pozzi perenni	

5) Navigazione per rotte polari.

Una volta stabilita la propria posizione e la posizione del primo punto da raggiungere, non resta che scegliere il percorso più favorevole. Uno dei metodi più semplici è quello di effettuare dei tratti rettilinei (rotte polari) seguendo con precisione gli azimut che portano da un punto all'altro. La bussola in questo caso è il primo strumento che verrà utilizzato. Ma conoscere la direzione non basta, bisognerà avere coscienza della distanza che si è percorsi e di quella che manca al raggiungimento del punto stabilito. I metodi per il controllo della distanza sono

principalmente due ed entrambi sono soggettivi e pertanto richiedono di essere testati e verificati nel tempo.

- ✓ Contapassi
- ✓ Velocità media

Il primo consiste nel determinare la lunghezza di un passo doppio e quindi di tenerne conto mentre si procede facendo anche uso di un semplice strumento (contapassi) che aiuta a non perdere il conto. Il secondo consiste nel far affidamento su una velocità media di avanzamento per cui tenendo nota del tempo trascorso si ricava facilmente anche la distanza percorsa.

Per seguire facilmente il rilevamento della bussola, senza dover tenerla d'occhio continuamente, risulta molto efficace collimare l'azimut su un riferimento individuabile sul terreno (cime di monti o colline, grossi alberi o formazioni rocciose, edifici, costruzioni visibili, ecc.) o nel cielo per la navigazione notturna.

Qualora sulla rotta seguita si verrebbe a trovare un ostacolo non oltrepassabile (recinzione, edificio, lago ecc.) sarà possibile aggirarlo con sicurezza utilizzando la spezzata. La spezzata è una deviazione a destra o sinistra di 90° ($+90^\circ$ o -90° dall'azimut che si stava seguendo), della misura (passi o minuti) sufficiente ad aggirare l'ostacolo, seguita da un tratto di rotta avente l'azimut originale e sufficiente per allontanarsi dall'ostacolo. A questo punto si effettuerà un percorso avente un azimut reciproco alla deviazione e la stessa distanza della deviazione, per poi riprendere ancora una volta sulla rotta originale. E' buona norma, su rotte rettilinee molto lunghe e disturbate da piccoli ostacoli quali arbusti o alberi, di tanto in tanto, girarsi di 180° e verificare l'azimut reciproco sui riferimenti naturali già adottati al passaggio.

6) Hand drailing.

E' un metodo che si basa molto sulla lettura delle informazioni fornite dalla carta topografica e che sfrutta quindi, per la navigazione, i riferimenti identificabili sul territorio. Le rotte non sono quindi quelle che congiungono due punti con i tratti più brevi ma sono quelle che permettono più facilmente di avere sempre presente la propria posizione.

Gli elementi da sfruttare per l'hand drailing sono:

- Rilievi, depressioni
- Corsi d'acqua
- Limitari del bosco
- Curve di livello

- Muri a secco, recinzioni
- Strade, sentieri, ferrovia
- Linee alta tensione, acquedotti, metanodotti

