



ELEMENTI DI CARTOGRAFIA E ORIENTAMENTO

Bardonecchia, 28 dicembre 2024

AGENDA



- INTRODUZIONE
- CARTE TOPOGRAFICHE
- PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE
- NAVIGAZIONE TERRESTRE
- TECNICHE DI ORIENTAMENTO

INTRODUZIONE

TOPOGRAFIA

“Thopos” = luogo + “Graphia” = tracciare segni

Disciplina che studia gli strumenti e i metodi atti alla misurazione e alla rappresentazione di parti della superficie fisica della Terra

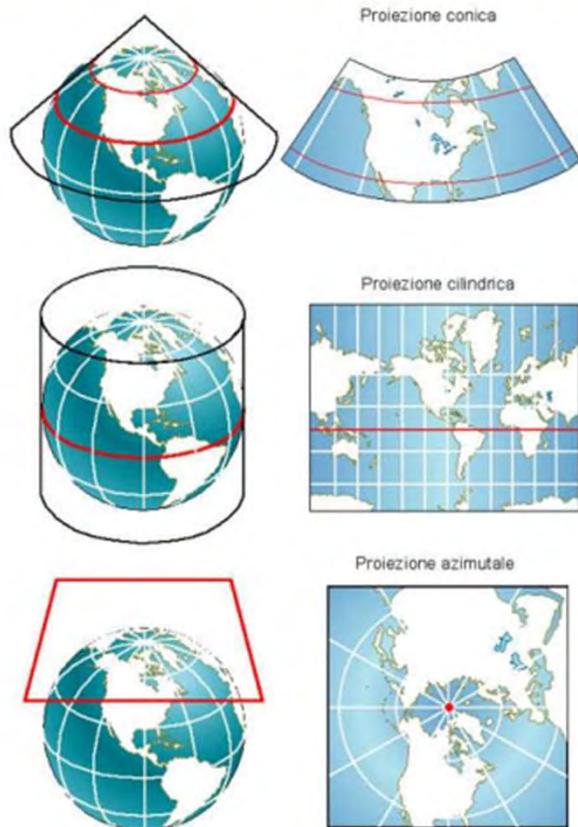
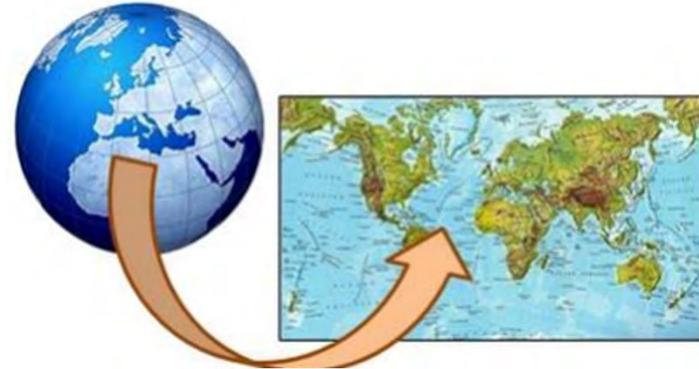
ORIENTAMENTO

l'insieme di conoscenze che permettono di individuare sul terreno la propria posizione, la meta prestabilita ed il percorso per raggiungerla.
Capacità di individuare i punti cardinali.

“Orientarsi” = volgersi verso oriente (EST)

LA CARTA TOPOGRAFICA

Una carta è una rappresentazione **piana**, **ridotta**, **approssimata** e **simbolica** della superficie terrestre.



Il trasferimento delle informazioni dalla superficie terrestre al piano della carta avviene secondo determinate regole geometrico-matematiche dette proiezioni cartografiche.

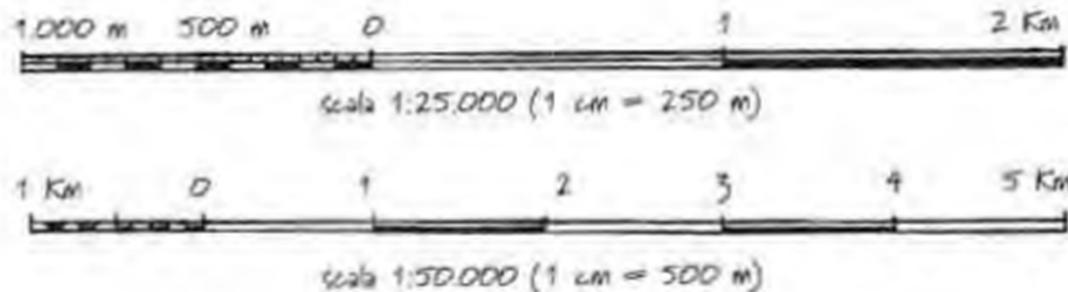
LA CARTA TOPOGRAFICA

Una carta è una rappresentazione piana, ridotta, approssimata e simbolica

SCALA DI RIDUZIONE (SCALA)

è il rapporto tra le lunghezze riprodotte sulla carta e le corrispondenti lunghezze misurate sulla superficie della Terra.

- NUMERICA (es 1:25000)
- GRAFICA



LA CARTA TOPOGRAFICA

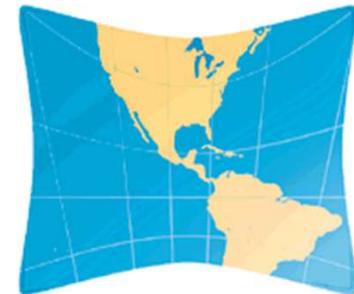
Una carta è una rappresentazione **piana**, **ridotta**, **approssimata** e **simbolica**

E' impossibile riprodurre una superficie sferica, come la terra, su un piano senza deformarla.

Le carte costituiscono un modello semplificato e deformato della porzione di superficie terrestre che vogliamo rappresentare, ottenuto attraverso la proiezione dei punti della superficie terrestre su un piano.

Pertanto a seconda degli usi per cui sono create le carte avranno approssimazioni

- ANGOLARI
- LINEARI
- ANGOLARI E LINEARI





PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE

PROIEZIONI

Le proiezioni cartografiche “trasportano” coordinate dall’ellissoide del sistema di riferimento al piano della carta. Le due superfici non sono topologicamente equivalenti, non è possibile passare da ellissoide a carta senza deformazioni. È possibile nel passaggio tra ellissoide e piano della carta:

- conservare le distanze (carta EQUIDISTANTE)
- conservare gli angoli (carta CONFORME)
- conservare le superfici (carta EQUIVALENTE)
- minimizzare tutte le deformazioni, senza annullarne nessuna (carte AFILATTICHE)

SISTEMI CARTOGRAFICI UTILIZZATI IN ITALIA

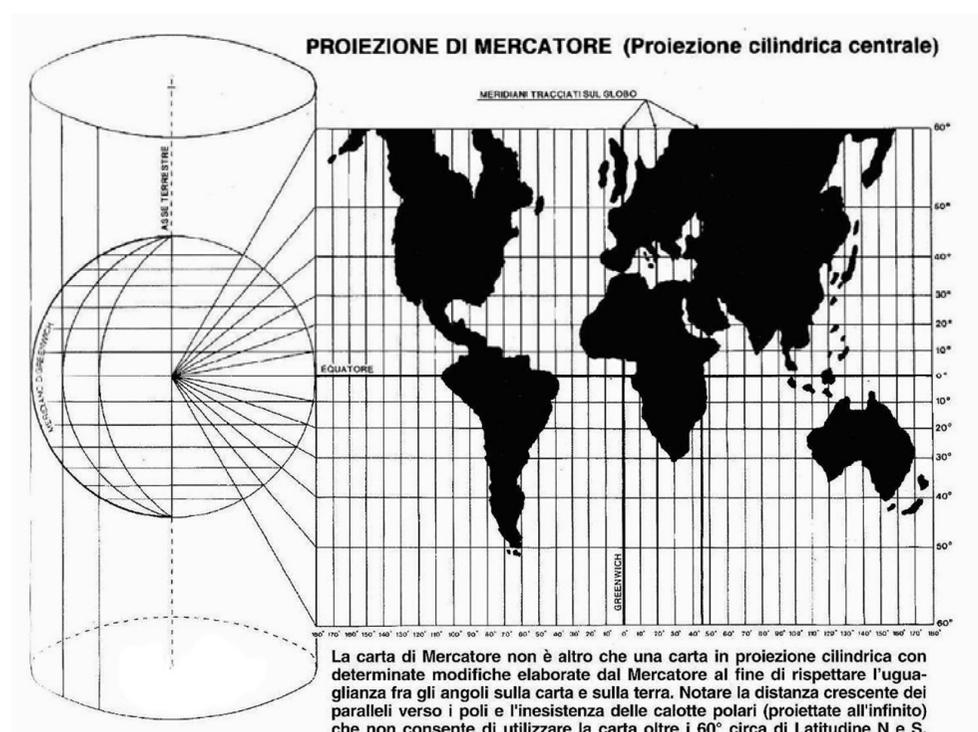
Ci sono moltissimi tipi di proiezioni cartografiche, quelle utilizzate in Italia sono:

- UTM (Universal Trasversal Mercator), utilizzata a livello mondiale
- Gauss-Boaga, utilizzata per la cartografia ufficiale italiana

PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE

PROIEZIONE DI MERCATORE

molto utilizzata nelle mappe nautiche. In tale proiezione i paralleli e i meridiani terrestri sono rappresentati da un reticolato cartesiano ortogonale. La proiezione di Mercatore distorce progressivamente forme e dimensioni di oggetti estesi man mano che si passa da zone equatoriali a regioni polari.



PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE

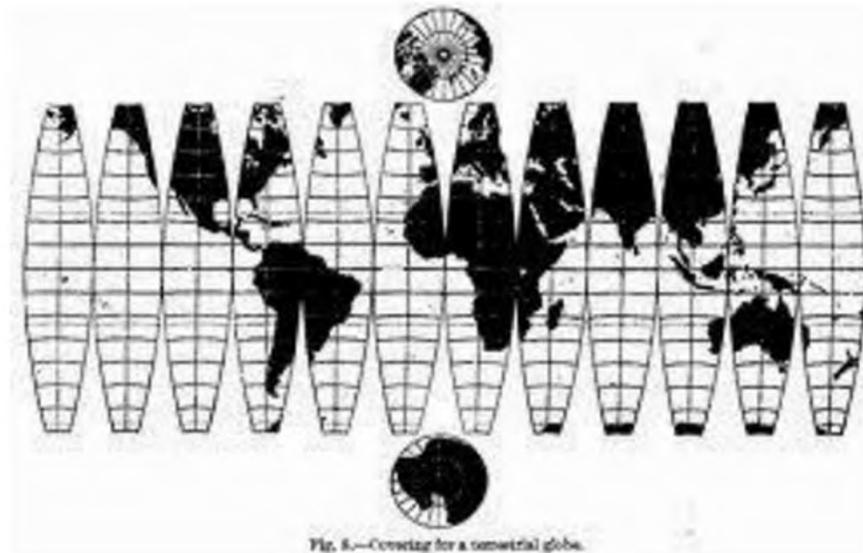
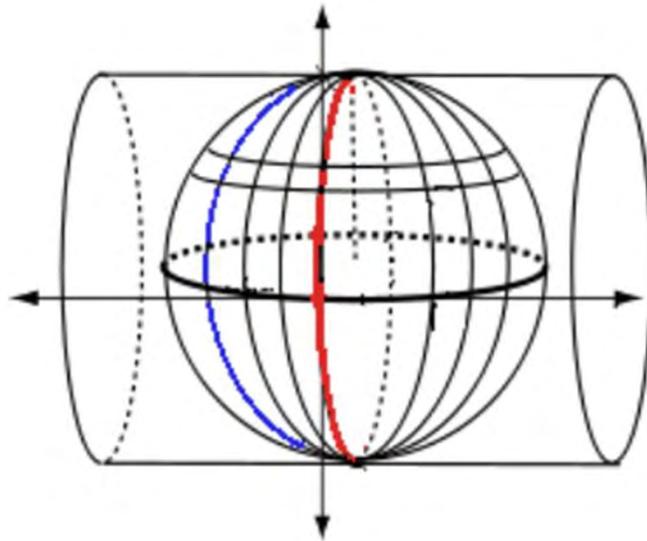
UTM

(Universal Transversal Mercatore)

La proiezione universale trasversa di Mercatore o "proiezione conforme di Gauss" è una proiezione cilindrica inversa, derivata dalla proiezione di Mercatore, della superficie terrestre su un piano, una delle soluzioni meglio riuscite al problema di rappresentare la superficie terrestre a due raggi di curvatura. Il sistema è basato su di un reticolo, un sistema cartesiano che si affianca al sistema angolare di latitudine e longitudine.

La proiezione UTM si utilizza dal parallelo a 80° sud a quello a 80° nord.

Per le zone polari, invece, viene utilizzata la proiezione UPS (Universale Polare Stereografica).

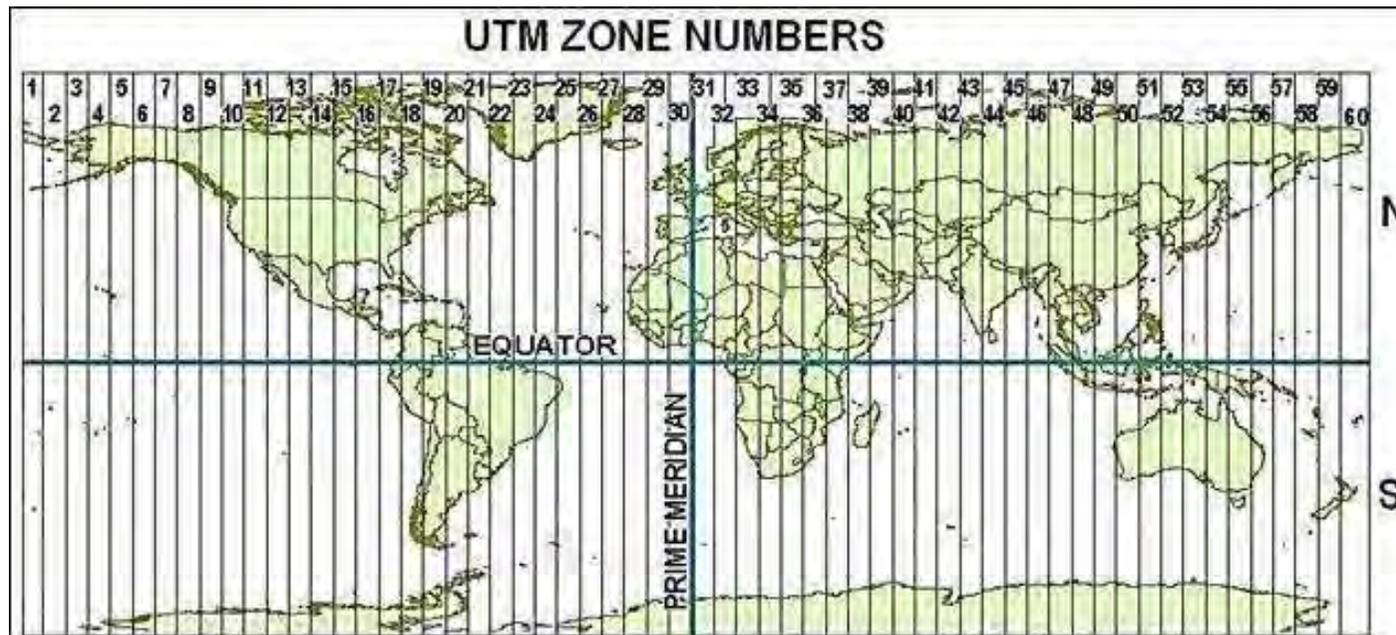


PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE

UTM

(Universal Transversal Mercatore)

- è conforme (conserva gli angoli)
- il meridiano centrale ha modulo di deformazione costante
- il meridiano centrale e l'equatore sono resi come rette perpendicolari tra loro
- è simmetrica rispetto all'equatore



PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE

PROIEZIONE UTM

Il sistema UTM (Universal Transverse Mercator) è un sistema cartografico valido per tutta la superficie terrestre.

In questo sistema **il globo è stato diviso in 60 FUSI** di 6° gradi di ampiezza ciascuno intorno ad un meridiano di riferimento. I fusi sono numerati progressivamente da ovest a est a partire dall'antimeridiano di Greenwich (es.: fuso 1, meridiano centrale 177° ovest; fuso 32, meridiano centrale 9° est). L'Italia è compresa nei fusi 32, 33, 34.

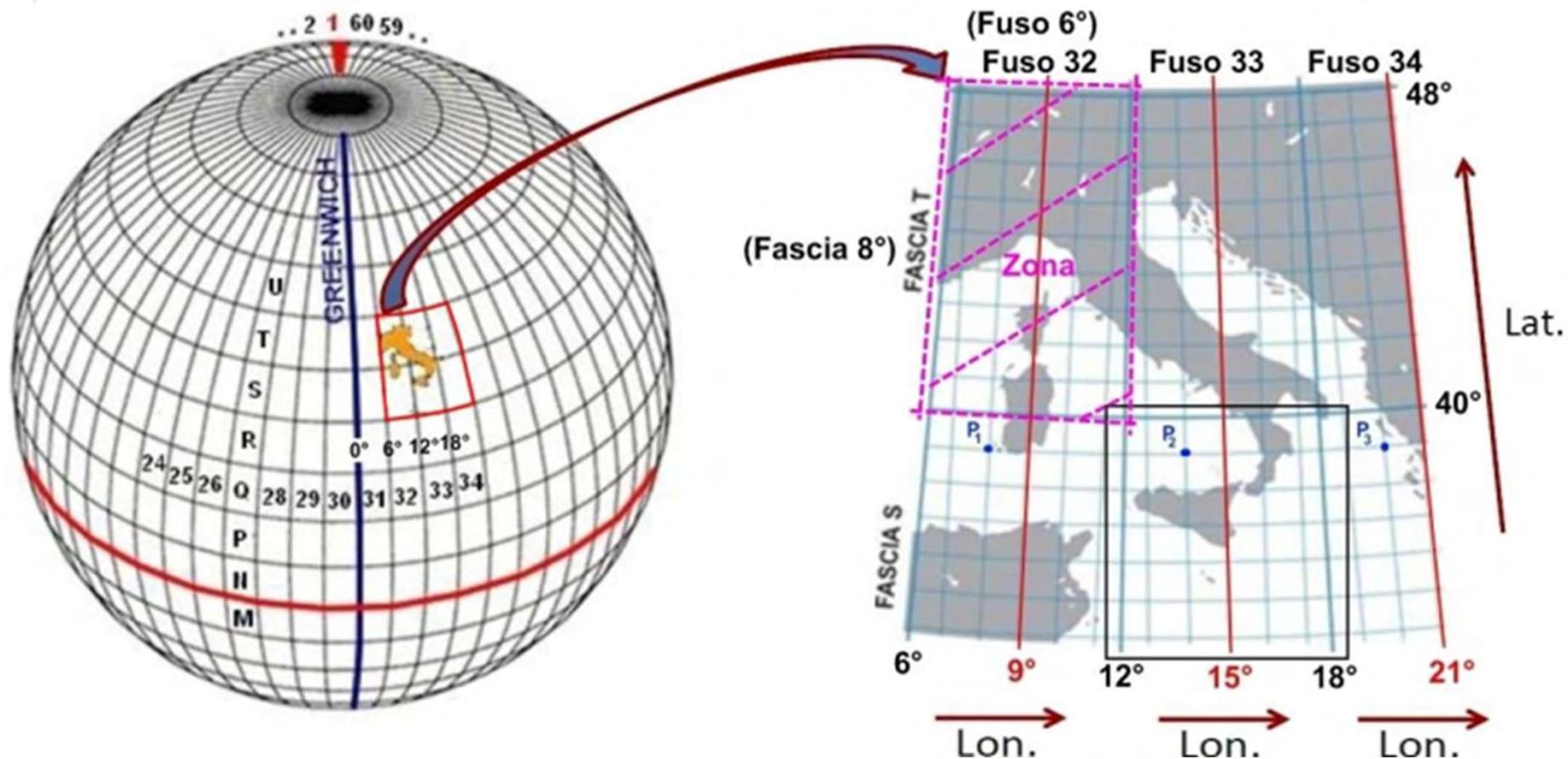
Il pianeta è stato inoltre suddiviso (per comodità) da 80° nord a 80° sud in **20 FASCE** di 8° di latitudine, indicate con le lettere dell'alfabeto inglese da C a X (es. fascia C, da 80° S a 72° S; fascia T, da 40° N a 48° N).

L'Italia è compresa nelle fasce T ed S.

L'intersezione di fusi e fasce determina aree dette zone (individuate da lettera del fuso+lettera della fascia, es. 32S)

PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE

PROIEZIONE UTM





CAI
Bardonecchia

PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE

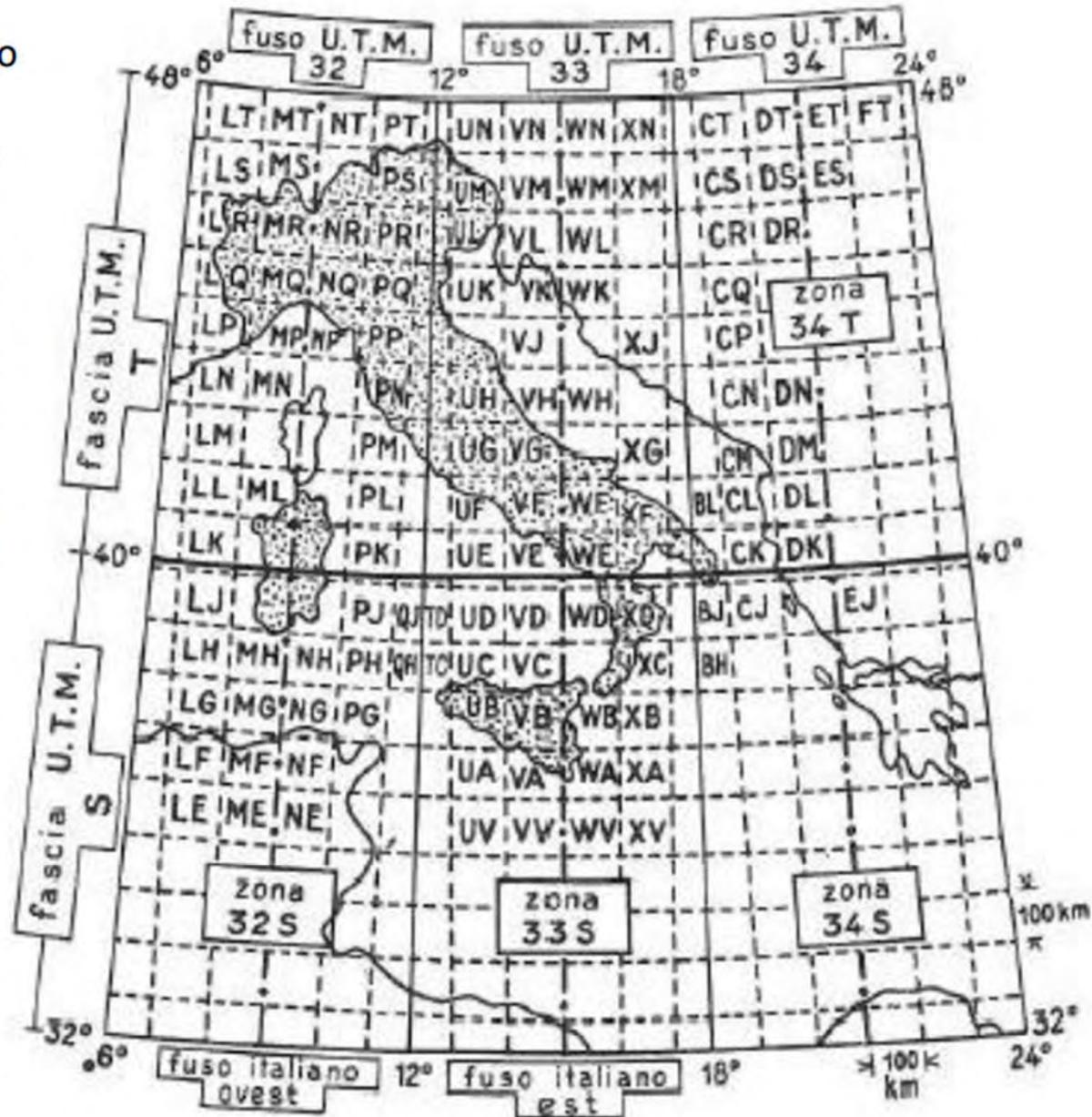
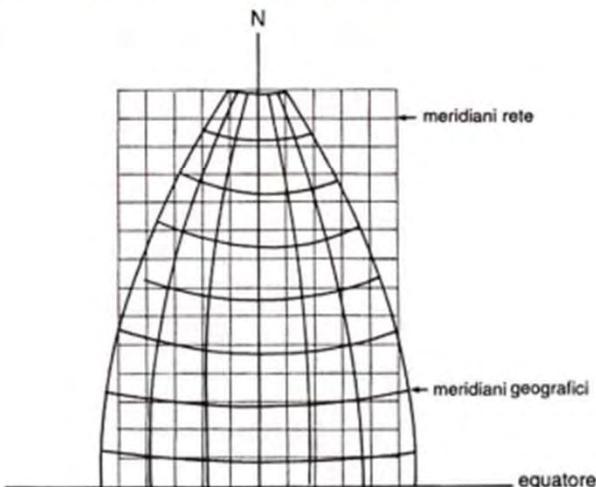
IL RETICOLATO

Le **zone** sono divise in un reticolo centi-chilometrico (quadrati di 100 km di lato) caratterizzato da una doppia lettera.

Per rendere più semplici i calcoli relativi alla definizione di un punto sulla carta è stato introdotto il '**Reticolato chilometrico**' in cui meridiani e paralleli sono linee rette (e non archi) fra loro perpendicolari sul piano.

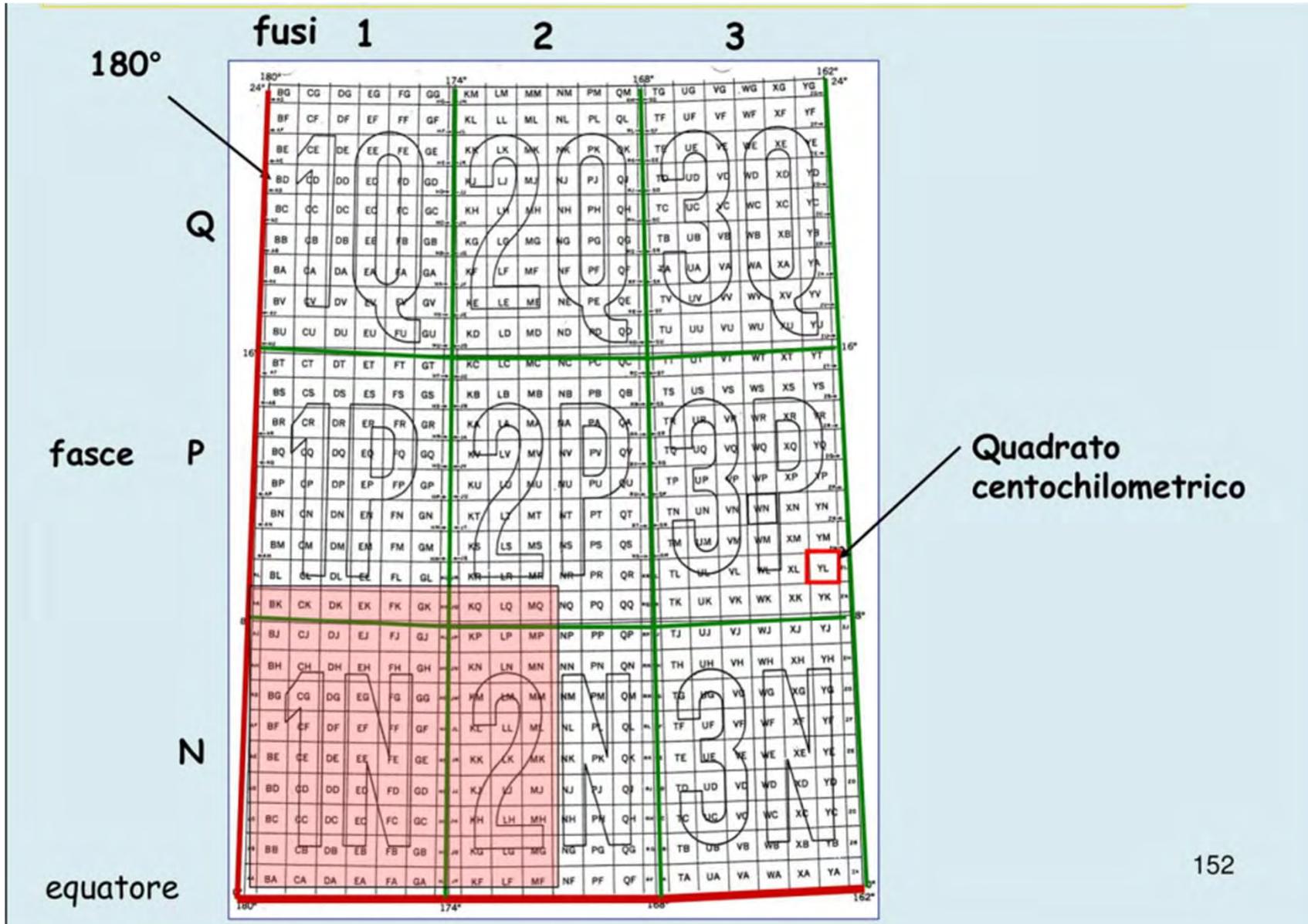
I meridiani sono paralleli al meridiano centrale del fuso. I paralleli sono paralleli all'Equatore.

Coordinate chilometriche (o coordinate piane, o coordinate rete): coordinata est e coordinata nord (in metri).



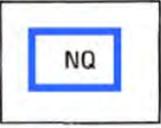
PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE

SUDDIVISIONE DELLE ZONE IN QUADRATI DI 100 KM DI LATO



PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE

QUADRETTATURA CHILOMETRICA U T M

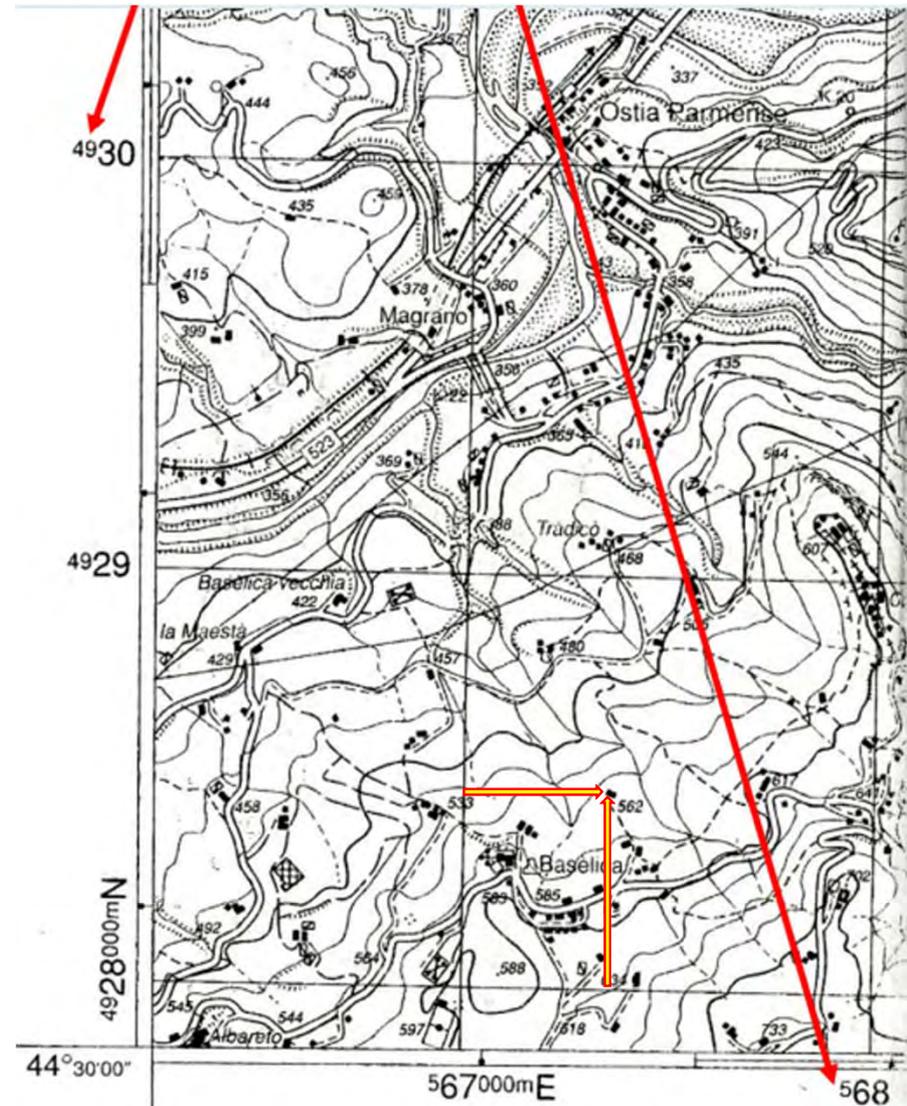
DESIGNAZIONE DI ZONA 32T	ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN PUNTO CON L'APPROSSIMAZIONE DI 10 METRI		
IDENTIFICAZIONE DEL QUADRATO DI 100 CHILOMETRI DI LATO: 	NOME DEL PUNTO: ■ PIANODESE q. 615		
	1) Leggere la coppia di lettere che identificano il quadrato di 100 chilometri di lato nel quale si trova il punto considerato:	NQ	
	2) Leggere il valore della linea verticale della quadrettatura immediatamente ad Ovest del punto considerato e registrare le sole cifre scritte in carattere grande:	73	
	3) Misurare col coordinatometro in decimetri e registrare la distanza tra il punto e la linea suddetta:		10
	4) Leggere il valore della linea orizzontale della quadrettatura immediatamente a Sud del punto considerato e registrare le sole cifre scritte in carattere grande:		35
	5) Misurare col coordinatometro in decimetri e registrare la distanza tra il punto e la linea suddetta:		42
Nella designazione del punto trascurare le cifre scritte in carattere piccolo di ogni numero della quadrettatura.	DESIGNAZIONE DEL PUNTO	NQ73103542	
	Anteporre la designazione di zona quando non si è certi che la stessa sia già nota.	32TNQ73103542	

Coordinate MGRS* del punto:
32T NQ 6735 2852 q 562

*MILITARY GRID REFERENCE SYSTEM

sistema di coordinate che di fatto "semplifica" il sistema UTM.

Viene utilizzato principalmente in ambiti militari, ma data la comodità spesso viene anche utilizzato in escursione.



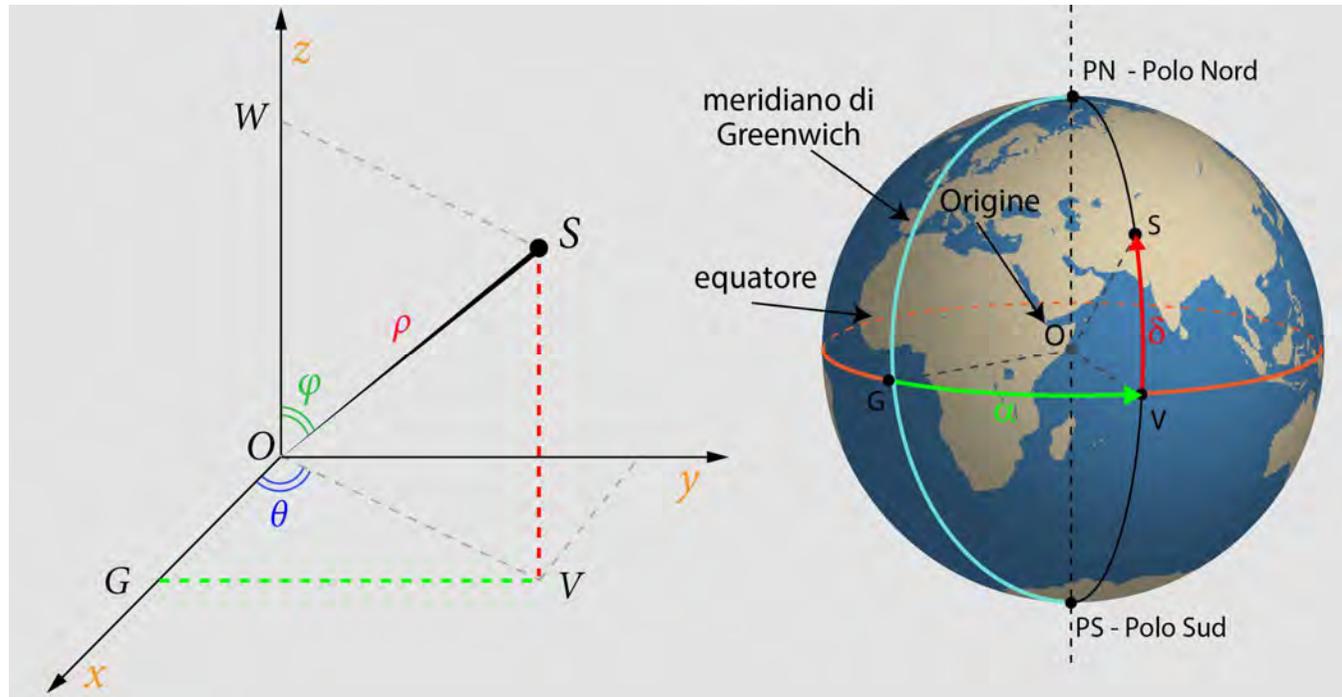
PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE



PROIEZIONI RETICOLI E COORDINATE

COORDINATE GEOGRAFICHE

sono valori angolari utili per individuare la posizione di un punto sulla superficie terrestre; sono la **LATITUDINE**, la **LONGITUDINE** e l'altitudine.



NAVIGAZIONE TERRESTRE

Simbologia :

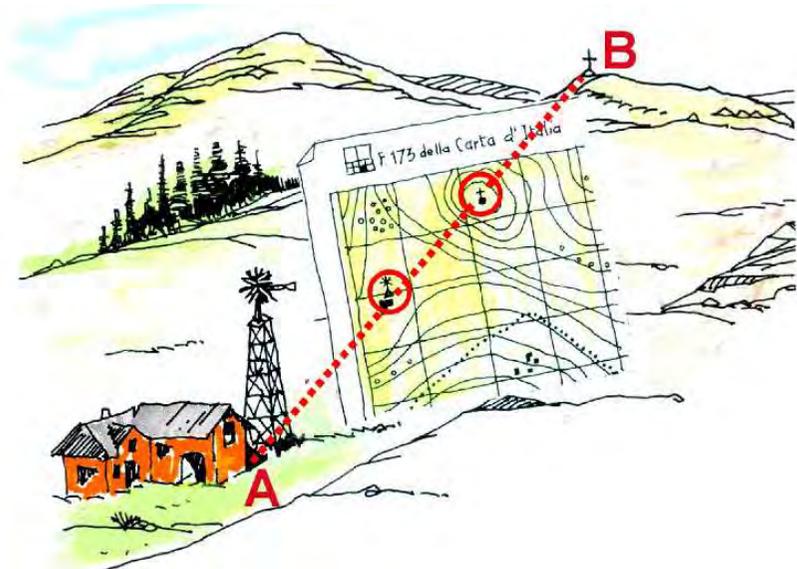
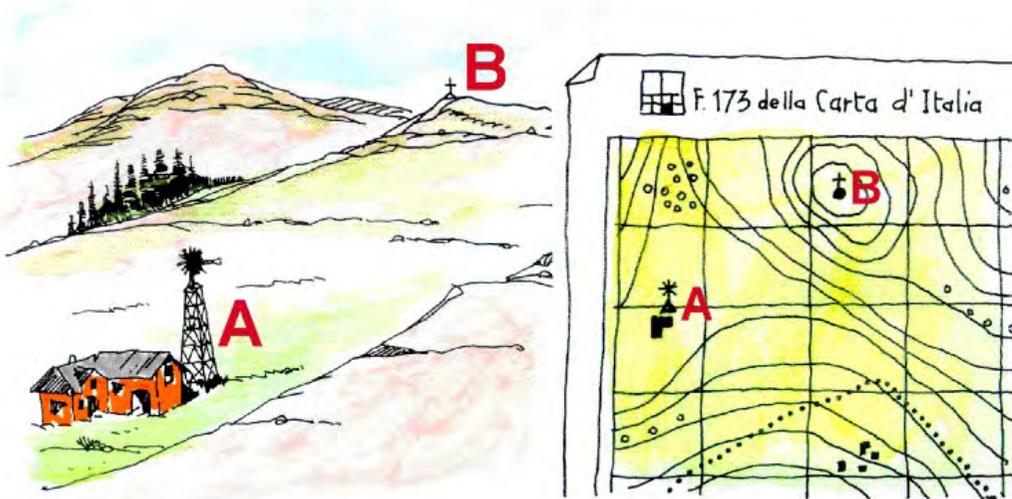
- Tipo di terreno (bosco, prato, roccia, ghiacciaio)
- Strade, sentieri, confini, elettrodotti, ...
- Costruzioni (rifugi, dighe, ...)
- Fiumi, laghi



NAVIGAZIONE TERRESTRE

Orientamento con i punti cardinali: la carta è sempre con il nord verso l'alto.

Orientamento con i punti noti del terreno: individuare una valle, una cima, un torrente, un paese, una strada ecc. rispetto alla nostra posizione e allineare la carta nella loro direzione.



NAVIGAZIONE TERRESTRE

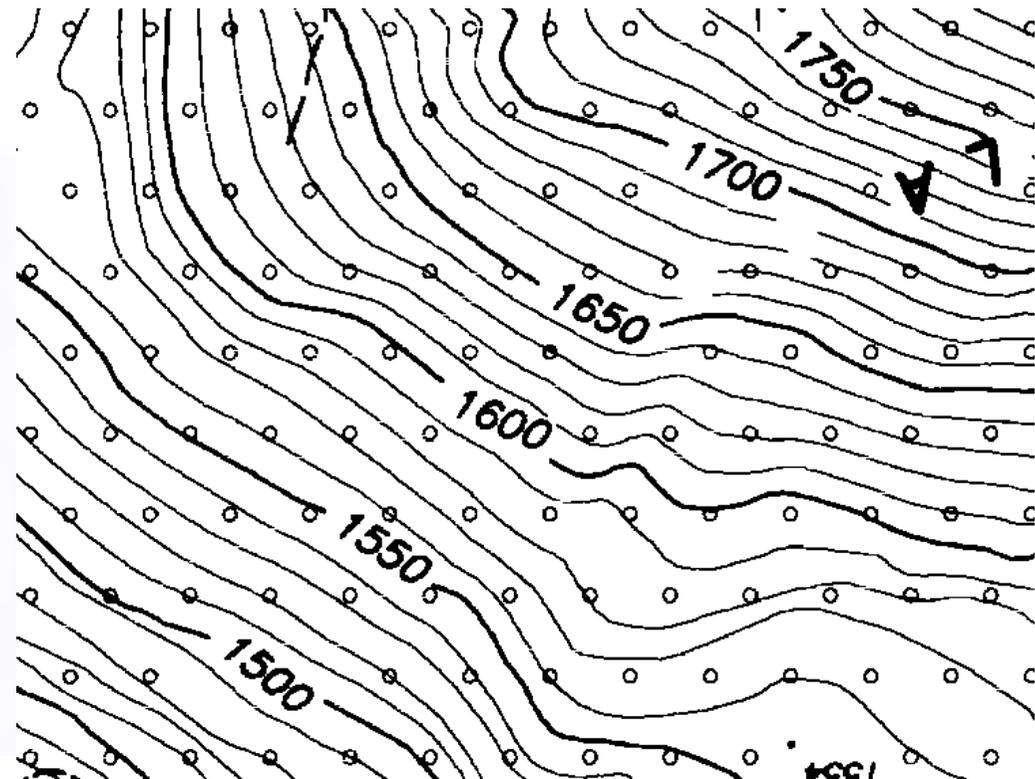
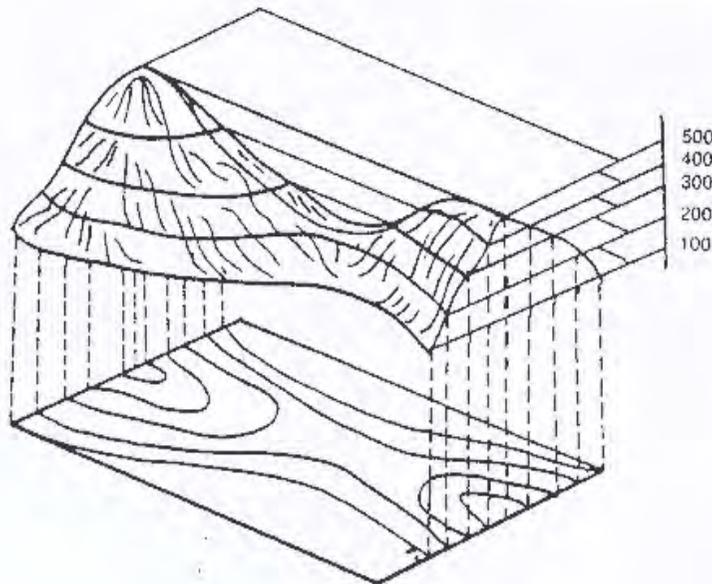
Orografia :

Curve di livello (isoipse) (altitudini, pendenze)

direttrici - intermedie – ausiliarie

Conformazione (dossi, valli, salite, ...)

Versanti



NAVIGAZIONE TERRESTRE

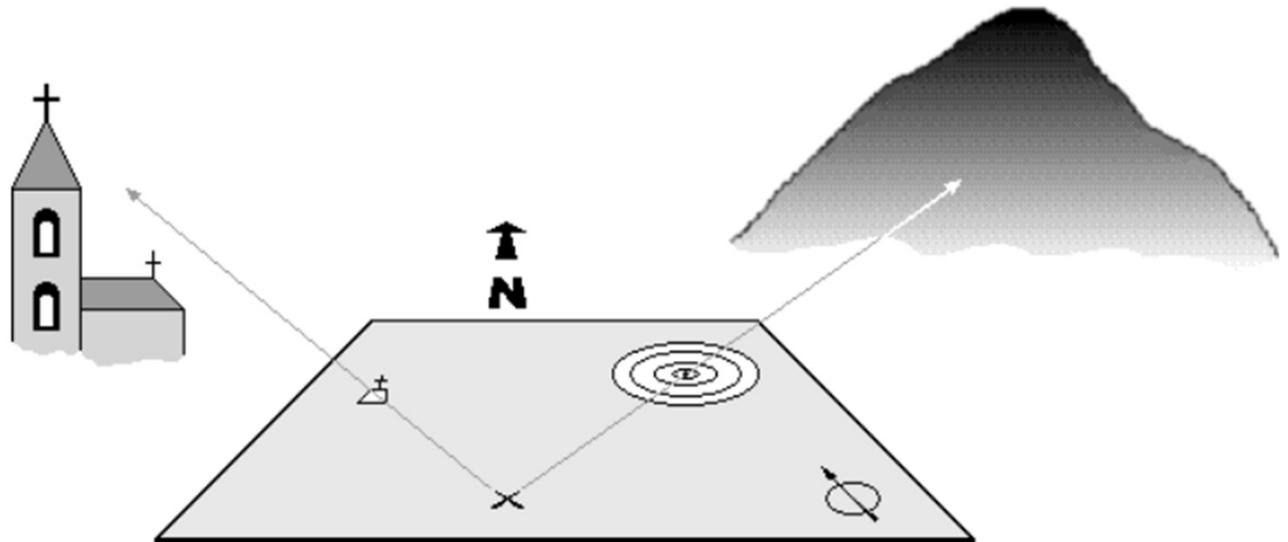
PUNTO DI STAZIONE (P.S.)

È il punto sul terreno dove si trova l'osservatore ed il corrispondente sulla carta

Un punto è dato da un azimut e da una distanza. L'azimut non è un punto.

Metodo a vista

Metodo degli azimut reciproci





NAVIGAZIONE TERRESTRE

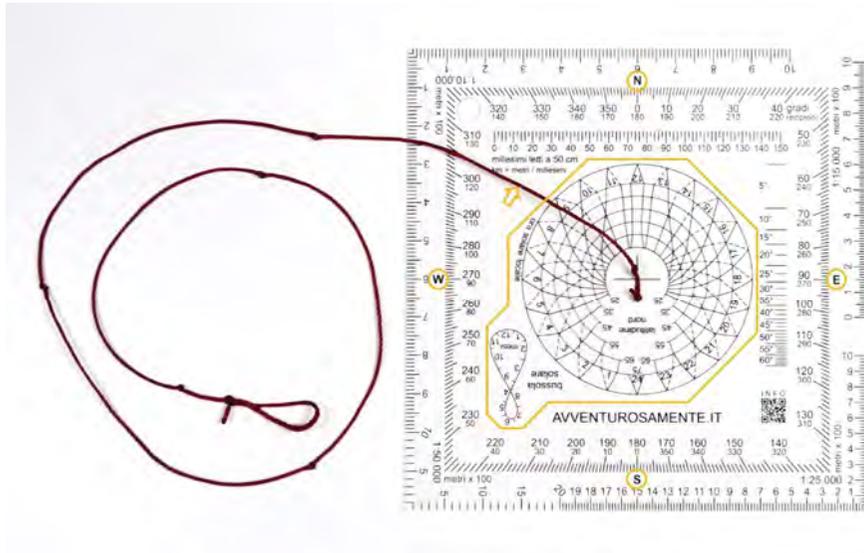
L'ANGOLO DI ROTTA (O AZIMUT)

È l'angolo formato dal Nord e la direzione in cui vogliamo andare. Si ricava dalla carta topografica (usando il rapportatore lucido o la bussola) o dalla lettura di un azimut con una bussola goniometrica.

Es. se il nostro angolo di rotta è di 60° procediamo in questo modo: ruotiamo la ghiera della bussola fino a far coincidere il valore di 60 con la "freccia di direzione"; successivamente orientiamo la bussola al Nord (l'ago deve coincidere con la direzione N) quindi marciamo nella direzione indicata dalla freccia mantenendo sempre la bussola orientata al Nord. Anche se si tratta di una operazione molto facile è sempre bene fare un po' di pratica prima di avventurarsi in una escursione

NAVIGAZIONE TERRESTRE

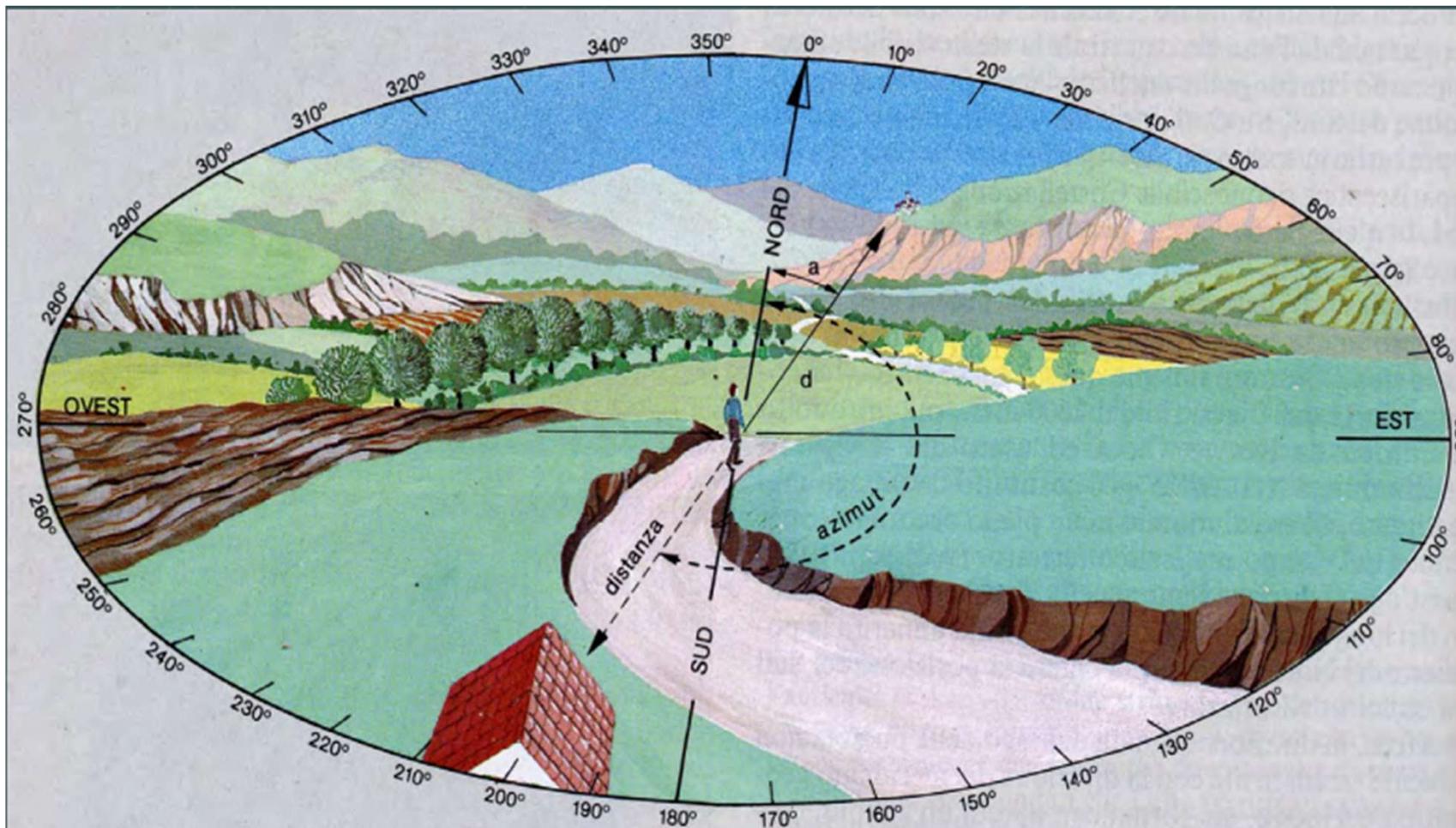
ORIENTARE LA CARTA TOPOGRAFICA, TRACCIARE L'ANGOLO DI ROTTA E RAGGIUNGERE IL PUNTO



NAVIGAZIONE TERRESTRE

LETTURA DELL' AZIMUTH

È l'angolo sul piano orizzontale compreso tra il nord e l'obj, sempre in senso orario.
Può essere espresso in gradi sessagesimali ($^{\circ}$) o in gradi millesimali ($^{\circ\circ}$), naturalmente lavorare con i gradi millesimali consente una maggiore accuratezza.
L'errore aumenta proporzionalmente alla distanza.



NAVIGAZIONE TERRESTRE

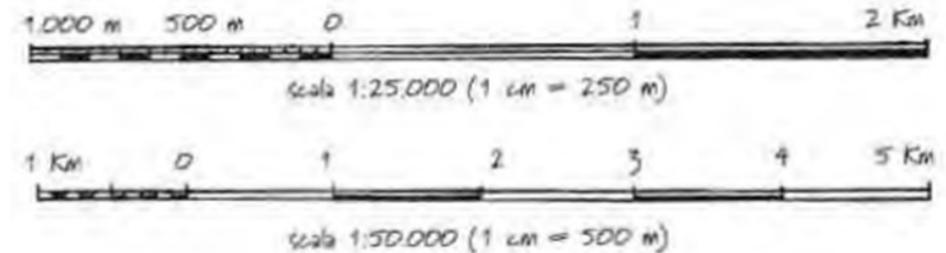
LETTURA DELLE DISTANZE



CURVIMETRO



METODO DELLO SPAGO



VALUTAZIONE DELLA DISTANZA

Le distanze reali sono sempre maggiori delle distanze planimetriche

**Errore grave:
valutare solo
il dislivello**



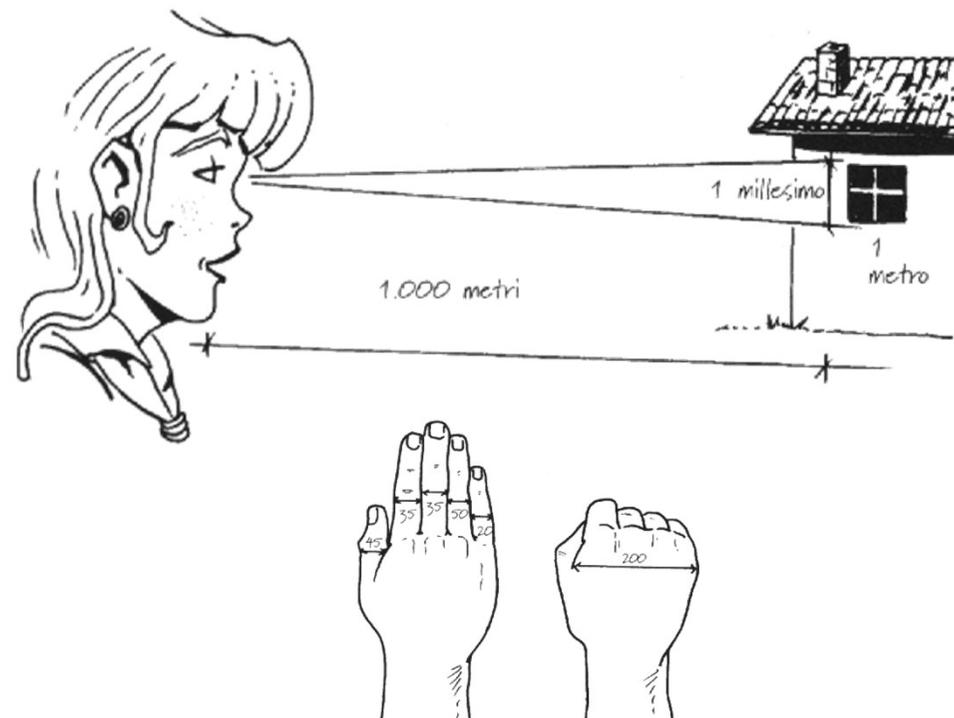
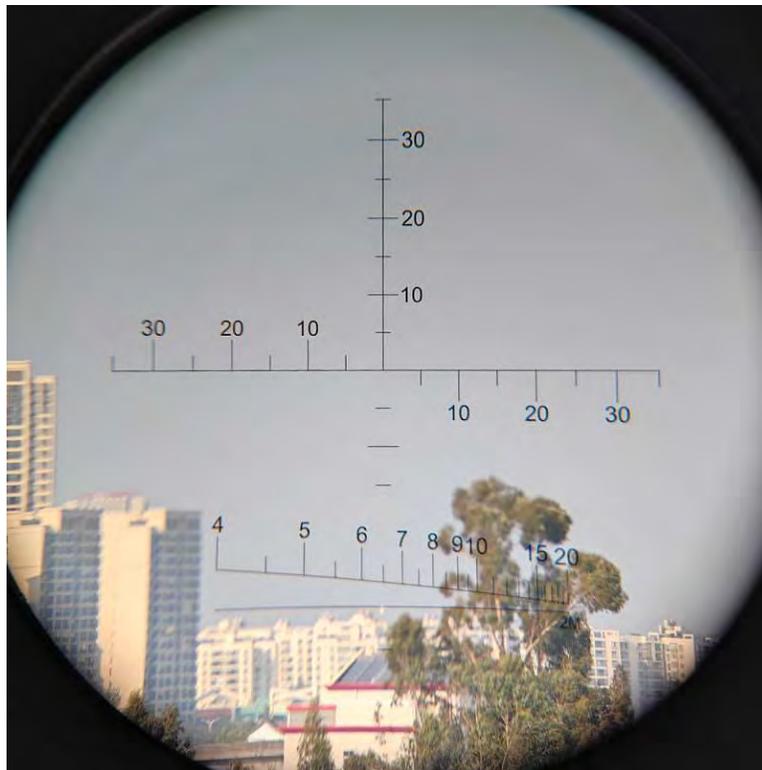
NAVIGAZIONE TERRESTRE

STIMA DELLE DISTANZE

REGOLA DEL SITO

(serve a stimare le distanze)

$$\text{distanza in KM} = \frac{\text{grandezza stimata in metri}}{\text{grandezza letta in millesimi}}$$



ORIENTAMENTO

ORIENTAMENTO MEDIANTE L'OSSERVAZIONE DEL TERRENO

NORD muschio su alberi e rocce, sottobosco più umido e sviluppato, neve più abbondante e bassa

SUD pietrame più pulito, roccia riarsa

SUD e OVEST maggior quantità di cenge erbose

Possono dare indicazioni utili (es. in caso di nebbia fitta):

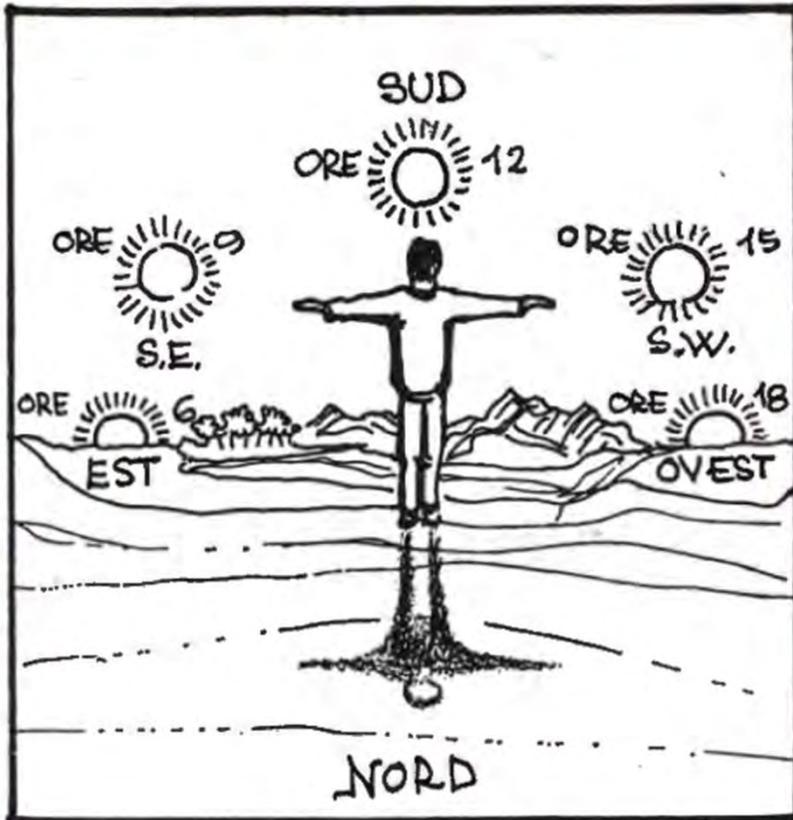
LA DIREZIONE DEI CREPACCI

L'ECO la voce viene assorbita da avvallamenti e passi
viene rimandata di fronte a dirupi e pareti
si perde nei valloni

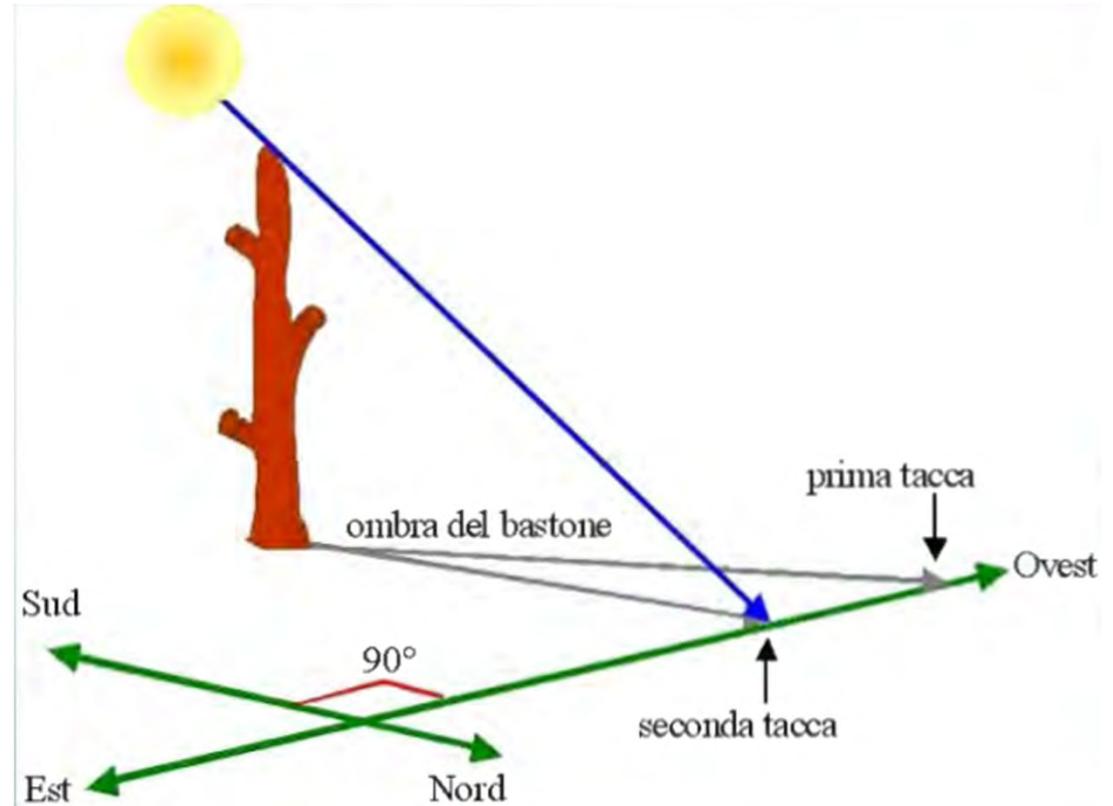
IL VENTO, L'ACQUA, L'OMBRA...

ORIENTAMENTO DIURNO

ORIENTARSI CON IL SOLE

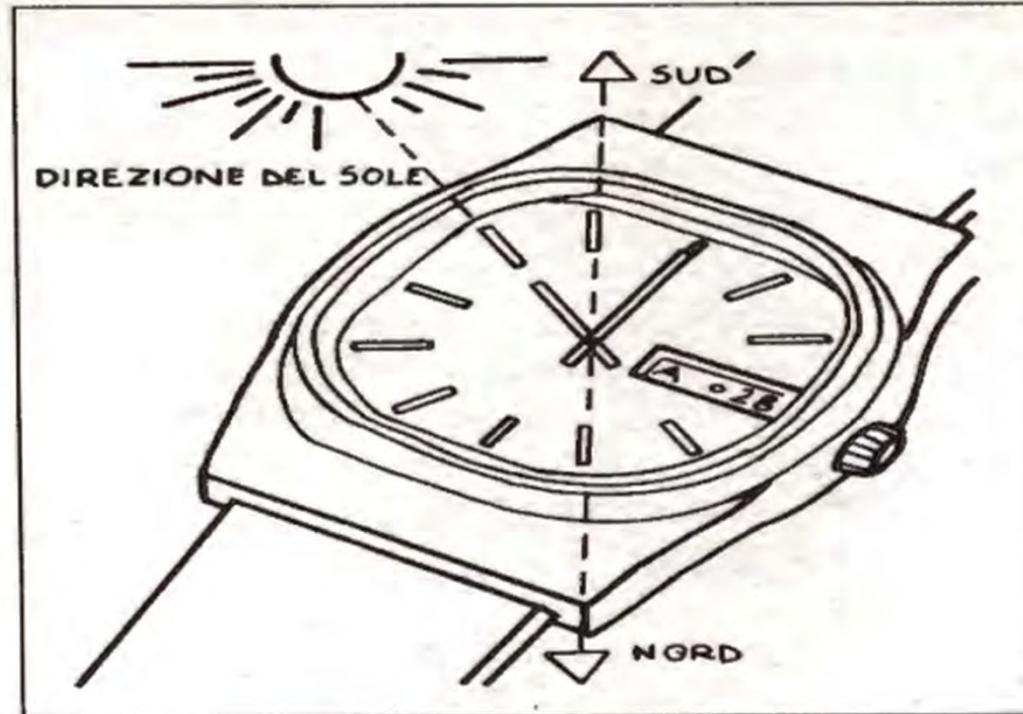


TECNICA DEL BASTONE



ORIENTAMENTO DIURNO

ORIENTARSI CON IL SOLE E L'OROLOGIO

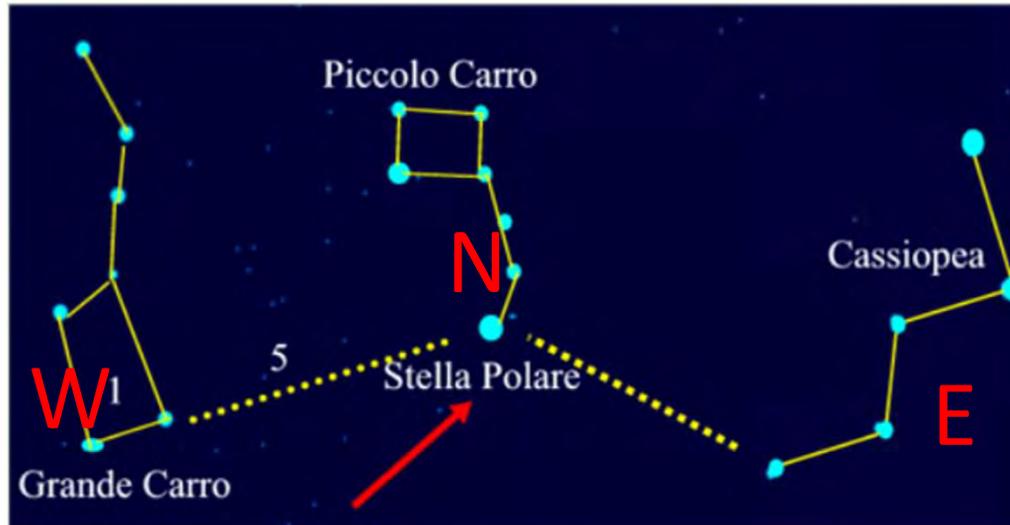


Non è necessario aspettare l'alba il mezzogiorno o il tramonto per orientarsi con il SOLE. Occorre però disporre di un orologio con le tradizionali lancette. Si punta quella delle ore in direzione del sole. La direzione del nord è data dalla linea che congiunge il centro dell'orologio con l'ora che è la metà di quella segnata dalla lancetta delle ore.

ATTENZIONE ALL'ORA LEGALE (d'estate togliere un ora)

ORIENTAMENTO NOTTURNO

ASSENZA DI LUNA



LUNA GIBBOSA

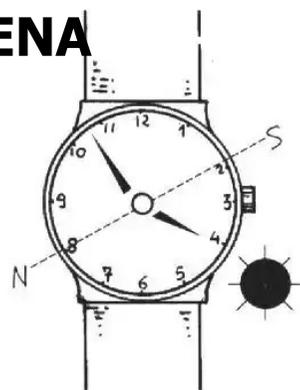
Gobba a ponente, luna crescente; gobba a levante, luna calante.

“Luna bugiarda”, che suggerisce di basarsi sulla somiglianza delle falci lunari con le lettere stampatelle maiuscole C e D, iniziali di crescente e decrescente, con l'avvertenza però che la Luna è “bugiarda” e quindi quando è una C decresce e quando è una D cresce.

LUNA PIENA



L'orologio segna le 8.
 $8 : 2 = 4$
(4 e' la direzione del Nord)



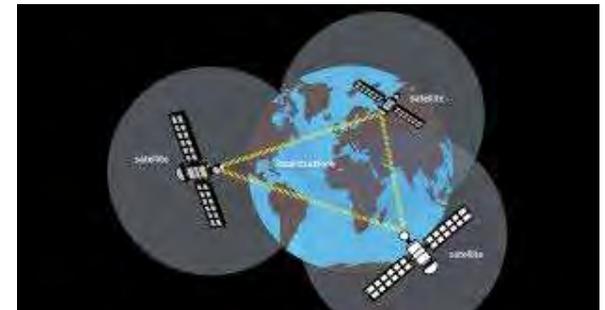
L'orologio segna le 10.
 $10 : 2 = 5$
(5 e' la direzione del Nord)

GPS

Il **sistema di posizionamento globale** (acronimo inglese di *Global Positioning System*, è un sistema di posizionamento e navigazione satellitare militare di origine statunitense.

Attraverso una rete dedicata di satelliti artificiali in orbita, fornisce a un terminale mobile o ricevitore GPS informazioni sulle sue coordinate geografiche e sul suo orario in ogni condizione meteorologica, ovunque sulla Terra o nelle sue immediate vicinanze, dove vi sia un contatto privo di ostacoli con **almeno quattro satelliti** del sistema. La localizzazione avviene tramite la trasmissione di un segnale radio da parte di ciascun satellite e l'elaborazione dei segnali ricevuti da parte del ricevitore.

- GPS GLONASS e GALILEO;
- Map datum;



NAVIGAZIONE TRAMITE LA FUNZIONE PUNTA E VAI DEI GPS



Su i prodotti portatili esiste anche la **funzione Proietta Waypoint**, una versione evoluta del Punta a Vai. Essa permette di trovare le coordinate usando distanza e rilevamento, non solo dalla posizione corrente ma anche da un qualsiasi waypoint in memoria. Basta entrare nel menu di Waypoint Manager, selezionare un Waypoint e inserire direzione e distanza.

YOU KNOW YOU'RE OLD SCHOOL

DOMANDE?

WHEN THIS MAKES SENSE TO YOU.