

LA LETTURA DELLA CARTA TOPOGRAFICA

Guida all'Orientamento - G.Corbellini, Ed. Zanichelli 1985

UN PO' DI GEOGRAFIA: I PUNTI CARDINALI

Prima di intraprendere la nostra avventura in compagnia della carta e della bussola, è indispensabile richiamare alla mente alcune fondamentali nozioni di geografia.

Quando ci troviamo in mare o in aperta campagna, la nostra vista può spaziare lontano fino alla linea in cui il cielo sembra toccare la terra. Ciò avviene lungo la circonferenza di un ampio cerchio di cui ci sembra di essere al centro: l'orizzonte.

In una tale situazione ci sarà facile compiere delle osservazioni astronomiche che riguardano un fenomeno quotidiano: il movimento del sole durante la giornata.

Il sole sorge in una zona dell'orizzonte chiamata oriente o levante, percorre un arco di circonferenza e infine scompare in una zona dell'orizzonte chiamata occidente o ponente.

Il periodo di tempo compreso fra il sorgere del sole (alba) e il suo scomparire (tramonto) è il giorno.

È importante fin d'ora ricordare che al momento del tramonto del sole sotto l'orizzonte non cala improvvisamente l'oscurità, quindi non comincia la notte vera e propria. Si ha invece un momento di transizione più o meno lungo in cui il cielo rimane rischiarato da una luce diffusa: il crepuscolo. La durata del crepuscolo varia a seconda della latitudine e della stagione e la conoscenza della sua durata unita a quella delle ore di visibilità è un elemento utile da tener presente per muoverci nella natura.

Il sole ci fornisce con precisione un punto cardinale: nel nostro emisfero (boreale) il sud geografico. Esso infatti si trova sull'orizzonte nella direzione del punto in cui il sole raggiunge la sua massima altezza (mezzogiorno astronomico).

Basandoci sul sud, possiamo definire gli altri punti cardinali; il nord o settentrione è nella direzione opposta. Avendo alle spalle il nord, l'est si trova a sinistra e l'ovest a destra. Nord, est, sud in campo internazionale vengono indicati rispettivamente con le lettere N, E, S; per l'ovest si usa la lettera W corrispondente all'inglese West (figura 1.1).

Il sole sorge esattamente a est (levante o oriente) e tramonta esattamente a ovest (ponente o occidente) solo due volte all'anno e precisamente durante l'equinozio di primavera (21 marzo) e l'equinozio di autunno (21 settembre) quando si trova allo zenit sull'equatore. Le posizioni in cui il sole sorge e tramonta, invece, sono spostate verso sud in autunno e in inverno per cui il sole percorre delle traiettorie brevi e abbastanza basse sull'orizzonte, verso nord in primavera e in estate quando le traiettorie diventano lunghe e alte sull'orizzonte.

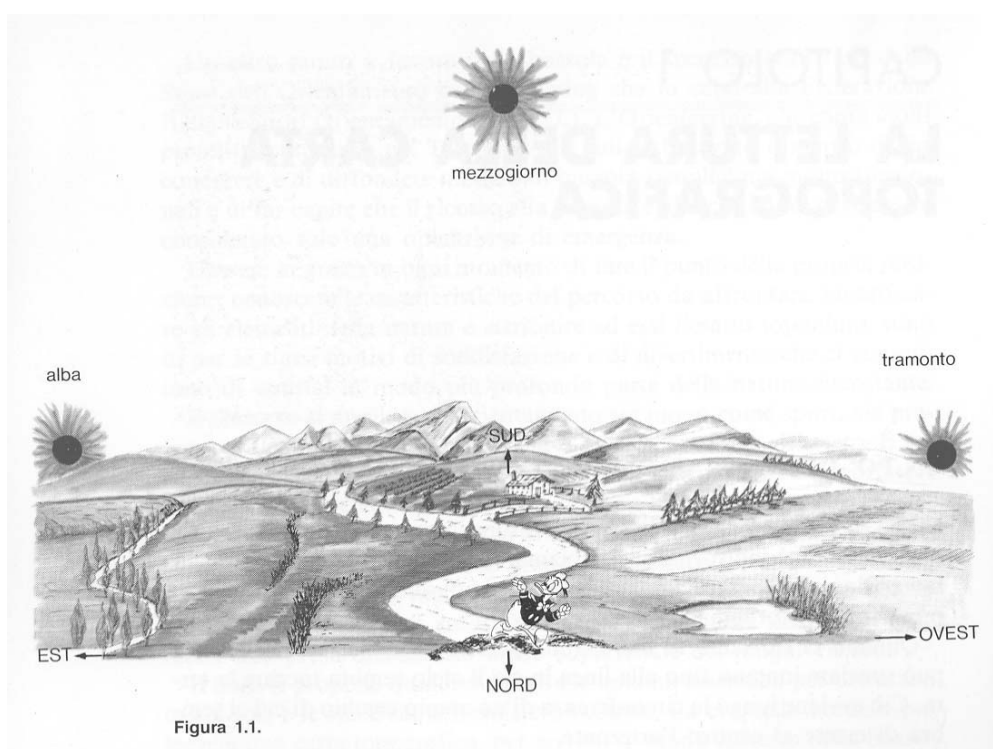


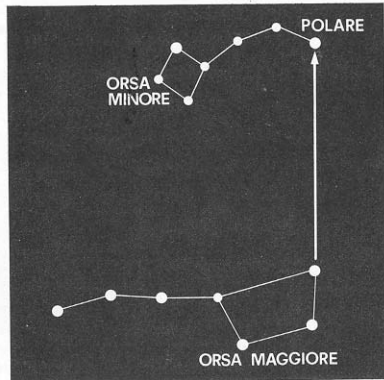
Figura 1.1.

Se compiamo le stesse osservazioni di notte, guardando con attenzione e per una decina di minuti il cielo

stellato, ci accorgeremo che anche le stelle, come il sole, sono soggette ad una rotazione sopra di noi: anch'esse, infatti, sorgono, raggiungono la massima altezza a sud, tramontano. Naturalmente anche la rotazione della sfera celeste è apparente e in realtà è dovuta alla rotazione della terra su se stessa.

Solo una stella rimane fissa nel cielo durante la notte: è la Stella Polare appartenente alla costellazione dell'Orsa Minore che indica con buona approssimazione il polo Nord celeste (figura 1.2).

Figura 1.2.



Orientarci (letteralmente rivolgerci a oriente) significa quindi individuare i punti di riferimento dati da quelli che gli antichi chiamavano i quattro cardini del mondo (i punti cardinali) per determinare la posizione in cui ci troviamo rispetto a quanto ci circonda e per stabilire la giusta direzione di marcia o di rotta.

Oltre ai quattro punti cardinali, però, già i Greci stabilirono altri quattro punti intermedi corrispondenti alla direzione dei venti prevalenti nel Mare Mediterraneo. Il nome dei venti è stato assegnato dai Veneziani che, prendendo come centro il Mare Ionio, chiamarono Grecale il vento di NE proveniente dalla Grecia, Maestrale il vento di NO proveniente da Venezia (La Maestra), Scirocco il vento di SE proveniente dalla

Siria, Libeccio il vento di SO proveniente dalla Libia.

Anche ai venti che spirano da nord e da sud sono stati attribuiti nomi particolari: la tramontana è il vento che soffia da nord, oltre le montagne, l'ostro è il vento che soffia da sud, cioè dai paesi australi.

L'insieme delle direzioni indicanti i quattro punti cardinali e i venti principali ha preso il nome di rosa dei venti (figura 1.3).

Ad essa, in seguito, sono state aggiunte altre 16 direzioni per cui quella oggi usata nella navigazione ne comprende trentadue.

Nord, est, sud, ovest sono distanti l'uno dall'altro 90° e sono evidenziati da due rette fra loro perpendicolari che individuano quattro quadranti: il primo è quello fra nord e est, il secondo fra est e sud, il terzo fra sud e ovest, il quarto fra ovest e nord.

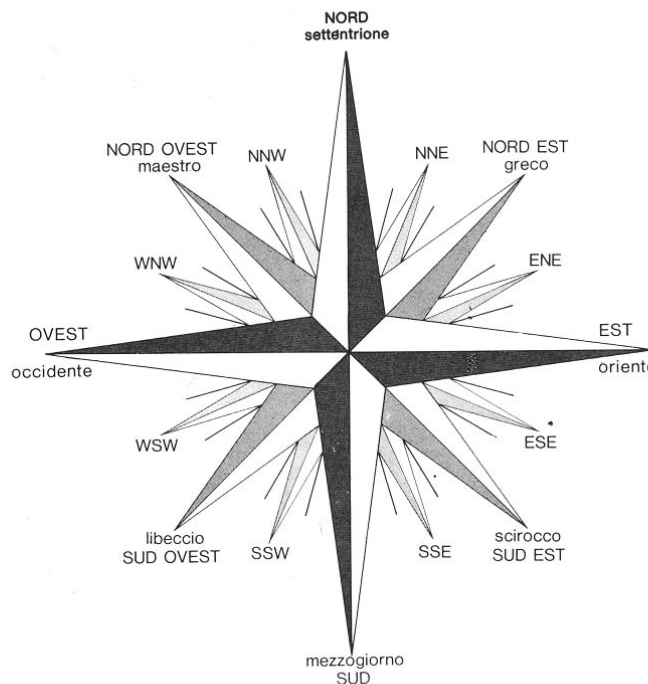


Figura 1.3. La Rosa dei Venti.

In Orientamento, però, non si fa riferimento ai punti cardinali e ai punti intermedi perché, a parte i nomi troppo complicati, essi non sarebbero sufficienti a determinare con esattezza la posizione di un punto sul piano dell'equatore. Si immagina quindi il cerchio dell'orizzonte diviso in 360° e si calcolano le coordinate topografiche del punto, cioè la sua direzione (azimut) e la sua distanza.

L'azimut è l'angolo formato dalla direzione osservatore-nord e dalla direzione osservatore-punto considerato, misurato in gradi e in frazioni di grado a partire dal nord in senso orario.

La **distanza** è la misura lineare (metri, chilometri, ecc.) fra l'osservatore che si trova sempre al centro

dell'orizzonte visibile e il punto considerato (figura (1.4)).

È utile quindi imparare subito che 90° corrispondono all'est, 180° al sud, 270° all'ovest, 0° al nord e che di conseguenza 45° corrispondono al nord est, 135° al sud est e così via come riportato dalla tabella.

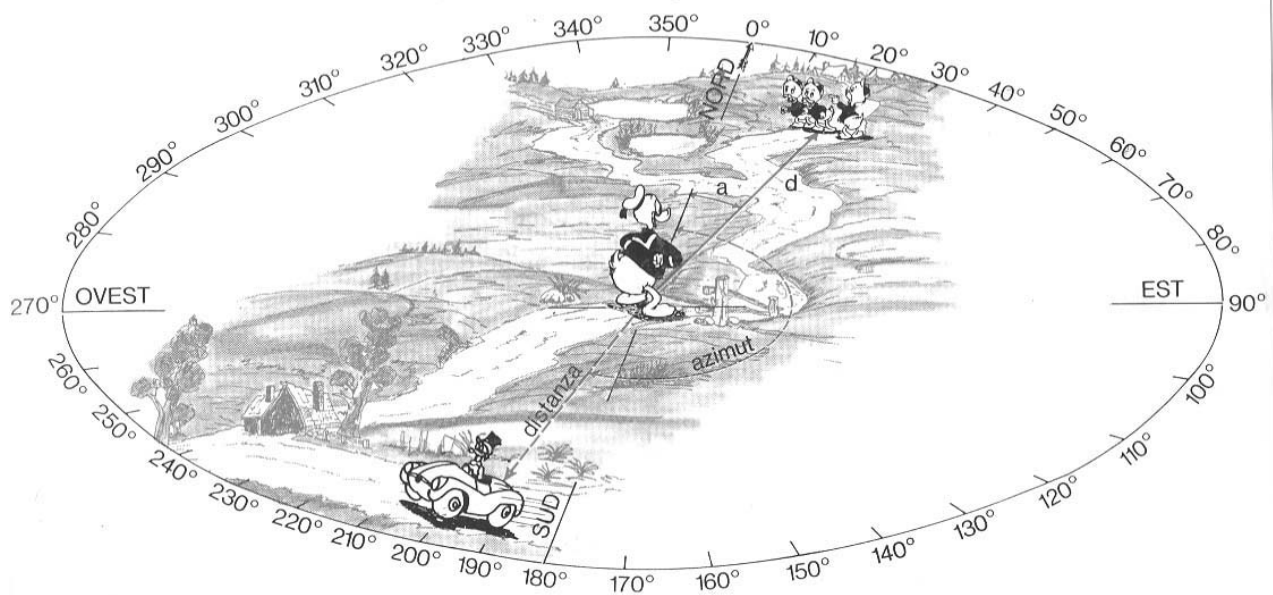


Figura 1.4. Le coordinate polari (Azimut e distanza). Rispetto a Paperino l'azimut della posizione di Qui, Quo e Qua è di 20° , quello di Paperon dei Paperoni è di 195° .

LE COORDINATE GEOGRAFICHE

Immaginiamo di essere in viaggio su di una imbarcazione e di rimanere bloccati da un'avaria in mezzo al mare. Non ci resta che lanciare con la radio il tradizionale S.O.S. Ma quali indicazioni daremo per far giungere i soccorsi nel punto esatto in cui ci troviamo, se siamo circondati solo dalla distesa dell'acqua e privi di qualsiasi punto di riferimento?

Il problema è stato risolto facendo ricorso al reticolato geografico, un insieme di linee tracciate idealmente sulla superficie della sfera terrestre e formato dai paralleli e dai meridiani.

Sappiamo che la Terra ruota su se stessa attorno ad un asse immaginario (l'asse di rotazione) che interseca la superficie terrestre in corrispondenza di due punti: il Polo Nord è quello sulla cui verticale si trova la Stella Polare, il Polo Sud è quello che si trova all'estremità opposta.

Individuazione dei paralleli e dei meridiani.

Se ora tagliamo la sfera con un piano perpendicolare all'asse di rotazione e passante per il suo centro, determiniamo sulla superficie terrestre una circonferenza equidistante dai due Poli.

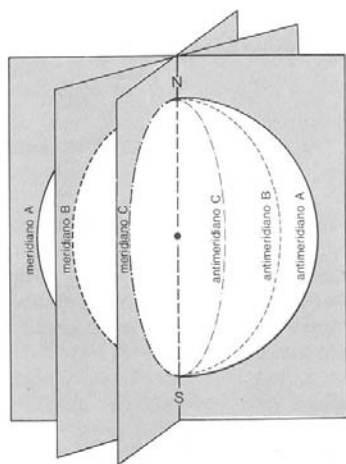
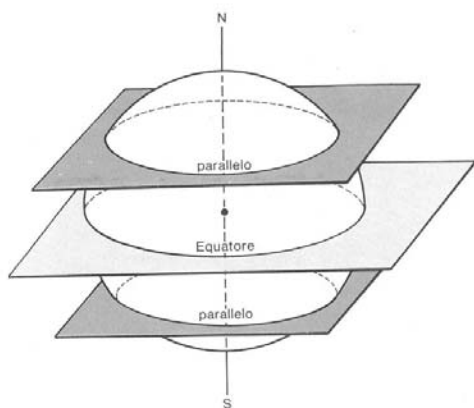


Figura 1.5. Individuazione dei paralleli e dei meridiani.

Partendo da un meridiano e da un parallelo presi come base, si può individuare esattamente la posizione di ogni punto sulla superficie terrestre.

Il parallelo fondamentale per queste misure è l'Equatore: la distanza dall'equatore misurata in gradi e in frazioni di grado (primi e secondi) lungo l'arco di meridiano passante per il punto scelto si chiama latitudine. La latitudine va da un minimo di 0° per i punti che si trovano sull'equatore ad un massimo di 90°, nord o sud a seconda dell'emisfero, per i Poli.

La misura di un grado di latitudine è di 111,21 chilometri corrispondenti a 60 miglia nautiche. Vale a dire che un minuto primo di grado (1/60 di grado) di latitudine equivale ad un miglio nautico (1852 metri). Questo risulta molto utile in navigazione perché la misura angolare tra due punti espressa in minuti primi è anche la rispettiva distanza in miglia nautiche.

Oltre all'equatore esistono dei paralleli che hanno una specifica denominazione: i Tropici e i Circoli Polari.

Il Tropico del Cancro è il parallelo sul quale il sole si trova allo zenit nel solstizio d'estate (21-22 giugno), la giornata più lunga dell'anno nel nostro emisfero. Corrisponde alla latitudine di 23°27' nord.

Il Tropico del Capricorno è il parallelo sul quale il sole si trova allo zenit nel solstizio d'inverno (22 dicembre), la giornata più corta del nostro emisfero. Corrisponde alla latitudine di 23°27' sud.

Più a nord (o a sud) delle latitudini dei Tropici il sole non raggiunge mai lo zenit.

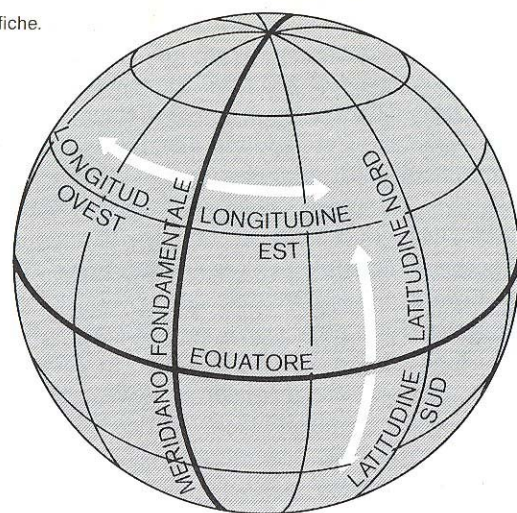
Questa circonferenza è chiamata equatore poiché divide la sfera terrestre in due parti uguali: l'emisfero nord o boreale dove ci troviamo e l'emisfero sud o australe.

Tutte le altre circonferenze determinate da piani perpendicolari all'asse di rotazione terrestre, ma non passanti per il centro della terra, sono i paralleli (figura 1.5). Si tratta in pratica di circonferenze parallele all'equatore e che diminuiscono la loro lunghezza procedendo sia verso il Polo Nord sia verso il Polo Sud dove si riducono a semplici punti.

Perpendicolari ai paralleli sono invece i meridiani, circonferenze determinate sulla superficie terrestre da piani passanti per i Poli e quindi per l'asse di rotazione terrestre.

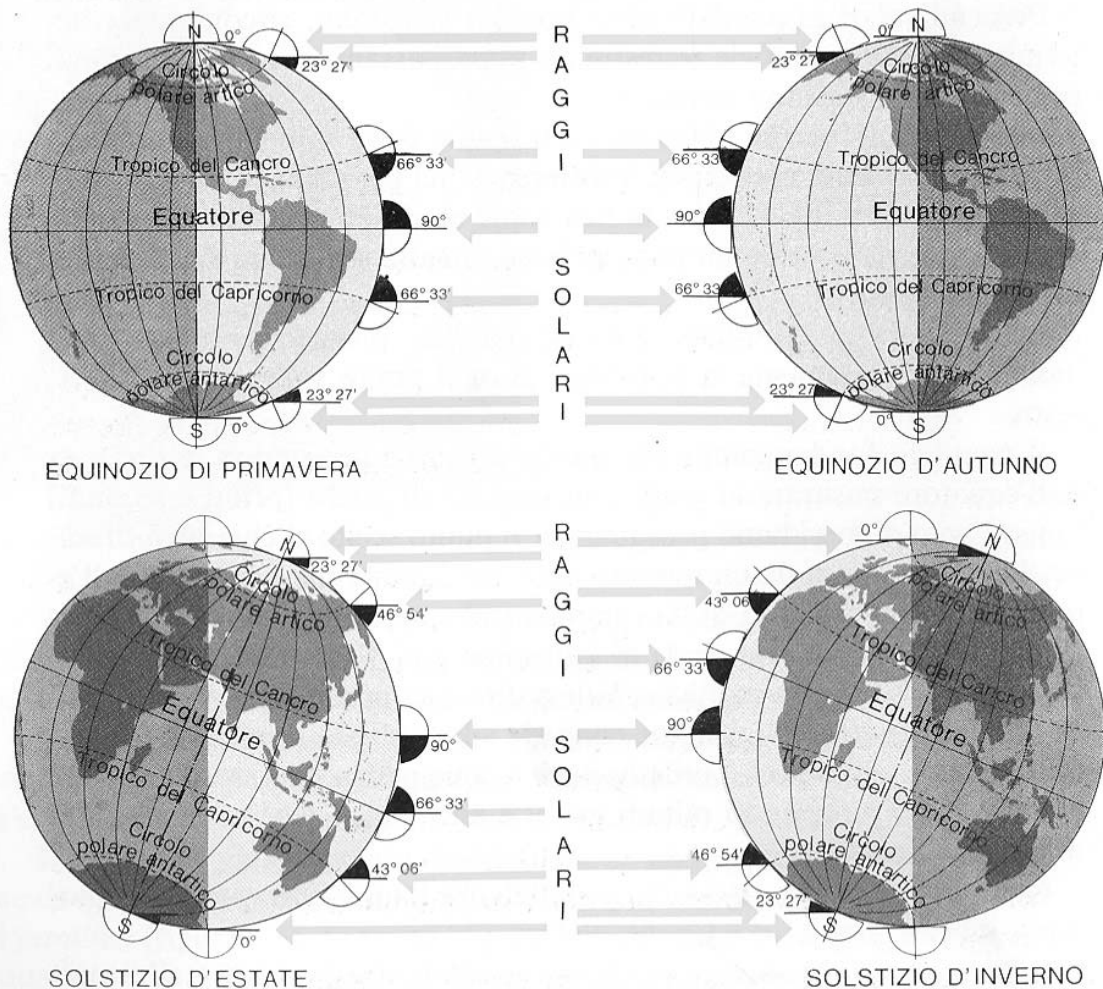
Così chiamati perché uniscono tutti i punti dove contemporaneamente è mezzogiorno, i meridiani, a differenza dei paralleli, sono tutti della stessa lunghezza. Di solito si indica come meridiano solo la metà della circonferenza che va da un polo all'altro, mentre si chiama antimeridiano l'altra metà.

Figura 1.6. Le coordinate geografiche.



Il Circolo Polare Artico e il Circolo Polare Antartico sono i paralleli posti alla latitudine di $66^{\circ} 33'$ rispettivamente nord e sud. Essi indicano il limite equatoriale della zona totalmente illuminata e totalmente oscura durante i solstizi.

Figura 1.7.



Nel solstizio d'estate il sole non tramonta per tutto l'arco della giornata lungo il Circolo Polare Artico (è il fenomeno del sole di mezzanotte) e non sorge lungo quello antartico. Nel solstizio d'inverno naturalmente la situazione si inverte. Procedendo in latitudine il fenomeno del sole di mezzanotte non dura una sola giornata, ma si protrae più a lungo fino a ripetersi per sei mesi in corrispondenza dei Poli.

Il meridiano fondamentale è quello che passa per l'osservatorio astronomico di Greenwich presso Londra. Si tratta di una scelta convenzionale presa con un accordo internazionale nel 1884 e dovuta al fatto che tutti i meridiani sono uguali e quindi nessuno di per se stesso può essere considerato come base per gli altri.

La distanza dal meridiano di Greenwich misurata in gradi e in frazione di grado lungo l'arco di parallelo passante per il punto scelto si chiama longitudine.

La longitudine va da un minimo di 0° per tutti i punti che si trovano sul meridiano di Greenwich ad un massimo di 180° ovest e di 180° est. 180° di longitudine, infatti, corrispondono all'antimeridiano di Greenwich.

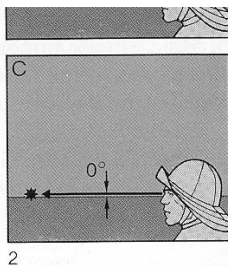
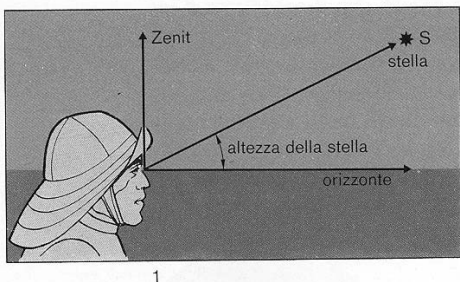
Latitudine e longitudine costituiscono le coordinate geografiche di un punto.

DETERMINIAMO LA LATITUDINE

Ci troviamo sulla solita barca in avaria in mezzo al mare e dobbiamo chiedere aiuto. Ora sappiamo cosa sono le coordinate geografiche. Ma come trovarle?

Per quanto riguarda la latitudine, di notte, nel nostro emisfero, l'ope-

Figura 1.8. Disegno 1 e 2 (A,B,C): l'altezza di una stella all'orizzonte. Disegno 3: la diversa altezza della stella polare a seconda della latitudine degli osservatori nell'emisfero boreale.



L'angolo corrisponde alla latitudine (figura 1.8).

Il metodo vale per gli osservatori che si trovino alle medie e alle basse latitudini dove lo scostamento della Stella Polare dal Polo Nord non supera $1^{\circ}1'$. Con il crescere della latitudine, invece, il rilevamento diventa più difficoltoso per la maggiore altezza della stella e meno preciso per l'aumentare dello scostamento.

Nell'emisfero australe si ricorre alla Croce del Sud, tenendo però presente che la sua distanza angolare dal polo Sud celeste è di 30° .

Di giorno la latitudine può essere rilevata misurando l'altezza del sole a mezzogiorno, cioè al momento della sua culminazione sul meridiano del luogo.

Nell'equinozio di primavera (21 marzo) e nell'equinozio di autunno (23 settembre), il calcolo è facile. Il sole si trova infatti allo zenit dell'equatore e a mezzogiorno i suoi raggi formano con il piano dell'orizzonte un angolo il cui completamento per gli osservatori posti nei diversi punti della Terra rappresenta il valore della latitudine.

All'equatore, dove i raggi del sole formano col piano dell'orizzonte un angolo di 90° , la latitudine è naturalmente 0° .

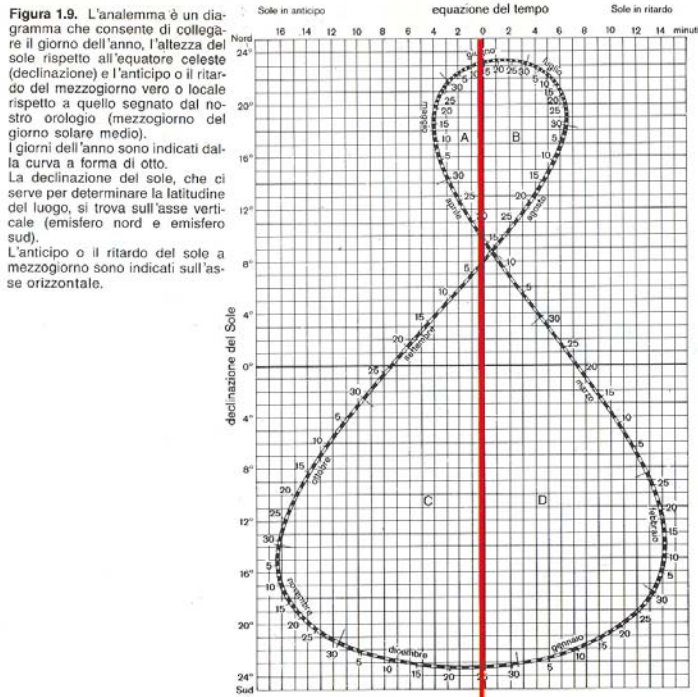
Negli altri giorni dell'anno, il sole si sposta a nord e a sud fino a trovarsi allo zenit del Tropico del Cancro nel solstizio d'estate e allo zenit del Tropico del Capricorno nel solstizio d'inverno.

Occorre allora determinare la declinazione solare, cioè l'angolo che i raggi del sole formano col piano equatoriale, un valore riportato in un diagramma chiamato analemma (figura 1.9).

In primavera e in estate questo valore deve essere aggiunto al completamento a 90° dell'altezza del sole sull'orizzonte, in autunno e in inverno, al contrario, deve essere sottratto.

Il più primitivo strumento per misurare l'altezza del sole e delle stelle è l'astrolabio inventato nel VIII secolo dagli Arabi.

Nel XVI secolo si passò al balestriglio e al quadrante di Davis e infine nel XVIII secolo al sestante col quale si può calcolare in modo esatto mediante riflessione le distanze angolari degli oggetti.



razione più semplice è quella di misurare l'altezza della Stella Polare, cioè l'angolo che la linea ideale che unisce l'occhio dell'osservatore alla stella forma con il piano dell'orizzonte.

Il sestante è comunque oggi un ricordo di un romantico passato. La navigazione astrale, infatti, è utile solo nelle traversate degli Oceani e quindi interessa le navi maggiori e i naviganti di professione, ma anche in questi casi il punto nave, cioè la posizione dell'imbarcazione, viene determinata in base alle emissioni dei satelliti (navigazione satellitare) o utilizzando i radio segnali provenienti da radio fari (navigazione radio elettronica).

DETERMINIAMO LA LONGITUDINE

Per la determinazione della longitudine ci si serve del moto apparente del sole che durante le 24 ore della giornata culmina successivamente su tutti i 360 meridiani. Il sole quindi impiega un'ora per passare sopra 15 meridiani ($360:24=15$) e quattro minuti per passare da un meridiano all'altro, cioè per coprire la distanza corrispondente a lodi longitudine.

Basta quindi conoscere l'ora locale e l'ora del meridiano fondamentale e calcolare la differenza fra i due valori per trovare la longitudine del luogo in cui ci si trova.

La prima si determina osservando la culminazione del sole, cioè il suo passaggio sul meridiano del luogo; la seconda viene fornita o da appositi orologi regolati sul tempo di Greenwich o da periodici segnali radio. Naturalmente se l'ora locale è maggiore di quella di Greenwich, poiché il sole si muove apparentemente da est a ovest, vorrà dire che ci troviamo a est del meridiano di Greenwich sul quale il sole deve ancora culminare. Se è minore ci troveremo a ovest.

La longitudine non poté essere misurata con esattezza fino alla metà del 1700, quando fu inventato il cronometro.

Sia per la latitudine che per la longitudine, ed anche per determinate l'altimetria, oggi si ricorre, per lo più, alle misurazioni satellitari mediante il GPS (Global Position Sistem) che permette di avere dati esatti (attualmente la precisione è di circa 3 mt., in campo aperto e con strumento di buona sensibilità), con strumenti di facile uso e molto leggeri.