

COORDINATE ASTRONOMICHE

COORDINATE ASTRONOMICHE E COORDINATE AZIMUTALI

Guardando il cielo con i piedi sulla terra si ha l'impressione di essere al centro di una sfera, **la sfera celeste**. Essa di giorno viene illuminata dal sole, che apparentemente si sposta in senso orario da oriente a occidente passando per il sud, e di notte è costellata di stelle che lentamente si spostano anch'esse in senso orario, descrivendo dei cerchi o archi intorno alla Stella polare.

La terra al centro della sfera celeste ruota intorno al suo asse in senso antiorario per cui, ad un osservatore in piedi sul Polo Nord, tutti gli oggetti celesti, dal sole alle stelle, sembrano ruotare in senso opposto, cioè orario.

La direzione dell'asse terrestre individua sulla sfera celeste un **Polo Nord celeste**, PNC, e un **Polo Sud celeste**, PSC.

Il piano dell'equatore terrestre interseca la sfera celeste secondo un immaginario circolo massimo, detto Equatore celeste, EC.

Per individuare la posizione di un oggetto celeste sulla sfera celeste sono stati stabiliti dei **sistemi di riferimento con le rispettive coordinate**.

Per un osservatore, O, collocato in qualsiasi punto della terra nel nostro emisfero la verticale passante per quel punto incontra la sfera celeste in un punto detto **Zenit**, Z, sopra la testa, e dalla parte opposta, in un altro detto **Nadir**, N, sotto i piedi.

Il piano orizzontale, **orizzonte**, sotto i piedi dell'osservatore perpendicolare alla verticale ZN incontra la sfera celeste secondo un cerchio chiamato orizzonte apparente.

Gli astronomi usano diversi sistemi di coordinate di riferimento a seconda dello scopo osservativo.

Nel sistema di coordinate altazimutali di un astro i riferimenti sono legati all'osservatore, O.

L'asse scelto come direzione fondamentale è la verticale del luogo di osservazione, che ha per poli lo Zenit e il Nadir, e il piano fondamentale è quello dell'orizzonte.

L'**azimut**, Az , indica l'angolo che la proiezione dell'astro sull'orizzonte fa con la direzione N-S; si misura partire da N in senso orario (oppure da S).

L'**altezza**, h , è l'angolo sotteso dall'arco che l'astro fa con l'orizzonte lungo il cerchio passante per esso e i poli Z e N.

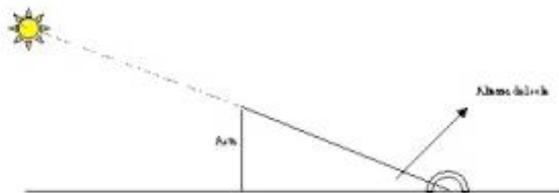


fig.: Coordinate altazimutali

Misurare l'Azimut del sole

- Prendere un bastoncino e porlo perfettamente verticale sulla circonferenza disegnata.
- Spostare lungo la circonferenza il bastoncino fino a che la sua ombra incontra il centro del cerchio e segnare la linea dell'ombra dal bastoncino al centro alla circonferenza.
- Porre un goniometro col suo centro coincidente con il centro del cerchio, che corrisponde alla posizione dell'osservatore, e allineare lo 0° sul meridiano verso Nord.
- Leggere sul goniometro i gradi indicati dalla linea di ombra disegnata. Essi indicano l'Azimut del sole in quel momento.

COORDINATE ASTRONOMICHE

Altezza della stella polare sull'orizzonte

La **stella polare**, a *Ursae Minoris*, è la stella più famosa e importante del cielo, non per la sua luminosità che è di *magnitudine* 1,99 e la fa stare al 49° posto delle stelle più luminose, ma in quanto l'unica stella apparentemente *fissa* del cielo.

Essa è infatti collocata vicinissima al prolungamento dell'asse terrestre e rappresenta il Polo Nord celeste; dista in realtà 50' di grado da esso e compie come tutte le stelle un giro completo in 24 ore, ma il suo moto è impercettibile ad occhio nudo.

E' considerata da sempre *una stella fissa*, guida di esploratori e naviganti; per la sua *fissità* è stata cantata da Dante, Shakespeare e molti altri poeti; dai fenici era chiamata Doube e dagli arabi Alruccabah, la guida. Tra un centinaio di anni per il moto conico dell'asse terrestre che determina la precessione degli equinozi, si avvicinerà al Polo Nord celeste fino a una distanza di 27' 31" (meno di un diametro apparente nel cielo della Luna piena) per poi allontanarsi; tra circa 12000 anni la nuova stella polare sarà Vega della Lira.

La direzione della Stella Polare proiettata sull'orizzonte indica la direzione del Polo Nord terrestre, il Nord geografico.

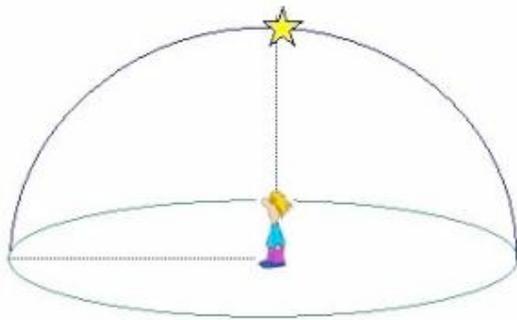


Fig.: Al Polo Nord lat. 90° h SP = 90°

Al **Polo Nord** la Stella Polare è allo Zenit dell'osservatore; la latitudine del Polo Nord è 90° , quindi l'altezza della stella Polare è di 90° come la latitudine del luogo.

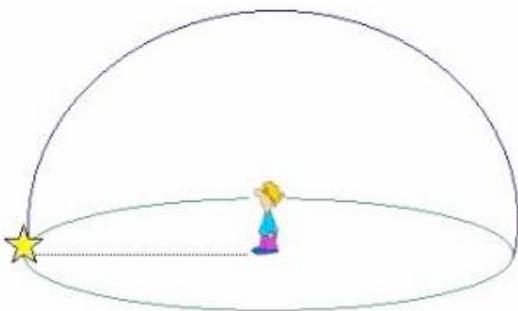
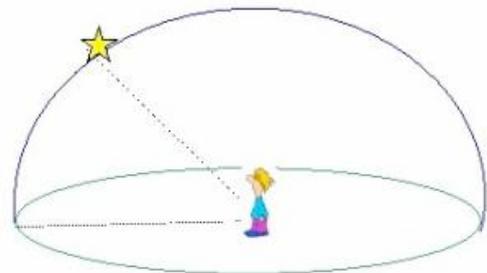


fig.: All'Equatore lat. 0° h SP = 0°

All'**equatore** la Stella Polare è vista sul piano dell'orizzonte dell'osservatore, quindi fa un angolo di 0° col piano dell'orizzonte. Poiché la latitudine dell'Equatore è 0° l'altezza della Stella Polare, anche in questo caso, è uguale alla latitudine del luogo.

Se ne può dedurre quindi che in ogni luogo dell'emisfero boreale l'altezza della Stella Polare sull'orizzonte è uguale alla rispettiva latitudine .

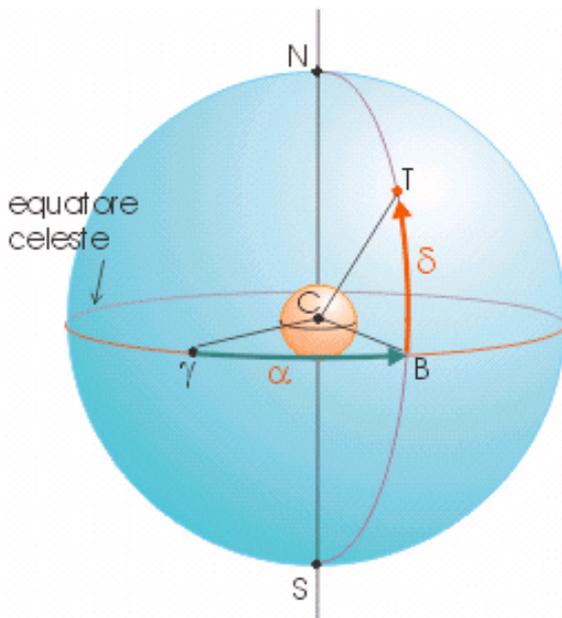


COORDINATE ASTRONOMICHE

COORDINATE ASTRONOMICHE EQUATORIALI

Ascensione retta e declinazione

Le stelle, dal nostro punto di vista “terrestre”, hanno una ben precisa posizione sulla sfera celeste che viene individuata secondo il sistema di **Coordinate equatoriali**. Le direzioni di riferimento di



questo sistema di coordinate sono *l'asse di rotazione terrestre prolungato fino ai poli celesti Nord e Sud* e *l'Equatore celeste*, intersezione del piano dell'Equatore terrestre con la sfera celeste.

I cerchi passanti per i poli celesti sono i **meridiani celesti**, che come quelli terrestri sono tutti uguali; i cerchi paralleli all'Equatore celeste sono i **paralleli celesti**, che come quelli terrestri hanno diverso raggio.

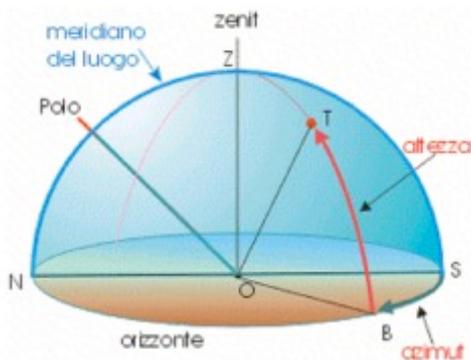
Il **Meridiano celeste fondamentale** o Meridiano 0 è quello che passa per il **Punto gamma** o punto di Ariete; corrisponde al punto in cui si trova il sole all'Equinozio di primavera, all'incrocio tra Equatore celeste ed Eclittica.

Le coordinate equatoriali degli astri sono **l'Ascensione retta, Ar** o **a**, che corrisponde alla longitudine terrestre e la **Declinazione, dec.** o **d**, che corrisponde alla latitudine terrestre.

Fig.: Coordinate astronomiche equatoriali

L'**Ascensione retta** di un astro è l'ascissa sferica del sistema di coordinate equatoriali; si misura lungo l'arco di equatore celeste compreso tra il meridiano celeste fondamentale, passante per il punto gamma, e il meridiano passante per l'astro preso in considerazione, con senso di percorrenza antiorario. Essa si misura in **ore, minuti e secondi da 0 a 24**, corrispondenti ai gradi di arco da 0° a 360°; 1 ora quindi corrisponde a 15°.

La **Declinazione** è invece l'ordinata sferica del sistema di coordinate; si misura lungo il meridiano celeste passante per l'astro a partire dall'Equatore celeste. Essa si misura in gradi da 0° a 90° con segno positivo se l'astro è nell'emisfero celeste Nord e negativo se è in quello Sud.



Le coordinate equatoriali sono utilizzate per la cartografia stellare. Ogni stella come ogni località della terra occupa una precisa posizione sulle mappe stellari determinata in base alle sue coordinate equatoriali.

Fig.: coordinate altazimutali

COORDINATE ASTRONOMICHE

DETTATO STELLARE

Poiché la terra compie un giro completo in senso antiorario intorno al suo asse da Ovest verso Est in 24 ore, ogni ora percorre 15° cioè $1/24$ di un angolo giro infatti $360^\circ: 24 = 15^\circ$.

Per tale motivo il sole e tutti gli astri sembrano spostarsi nel cielo in senso opposto, cioè in senso orario, da Est verso Ovest descrivendo un arco di 15° circa ogni ora.

Nella costruzione delle mappe stellari la volta celeste viene riprodotta in maniera *speculare* rispetto al piano di un osservatore posto al Polo Nord, se la rappresentazione riguarda l'emisfero Nord celeste; lo stesso accade per le mappe dell'emisfero Sud celeste rispetto ad un osservatore posto al Polo Sud.

Di solito le mappe rappresentano l'emisfero Nord o l'emisfero Sud celeste, separatamente; esistono anche carte per ogni costellazione. Le costellazioni vengono spesso rappresentate con gli asterismi che raffigurano le figure della tradizione mitologica.

Mappe stellari ridotte sono gli Astrolabi che riportano in scala le principali costellazioni osservabili per ogni emisfero, comprendenti tutta la fascia zodiacale che per metà è sotto l'Equatore; hanno una finestra mobile per individuare le stelle del cielo notturno per ogni stagione dell'anno a una data latitudine.

Per poter ritrovare su una carta stellare o su un astrolabio le costellazioni del cielo, bisogna sempre ricordare che essa è speculare rispetto alla porzione di cielo osservato, per cui bisogna orientare la mappa ruotandola verso l'alto di 180° rispetto al piano dell'orizzonte.

Il dettato stellare è uno strumento per comprendere come vengono costruite le mappe stellari utilizzando una griglia di paralleli (Cerchi concentrici) e meridiani (Raggi); sul parallelo 0° che corrisponde all' Equatore celeste si riportano in senso *orario* (perché *speculare* rispetto all'andamento delle coordinate equatoriali della volta celeste) le ore di ascensione retta da 0 a 24; sui paralleli , lungo un meridiano, si riportano i gradi di declinazione da 0° a 90° col segno + o meno a seconda che ritratti dell'emisfero Nord o Sud celeste .

MAPPE STELLARI A CONFRONTO

E' stato visto come le mappe stellari utilizzano diversi sistemi di coordinate a seconda dello scopo osservativo. Si lavorerà ora mettendo a confronto mappe di diversi sistemi di coordinate.

Le mappe stellari che utilizzano il *sistema equatoriale* di coordinate, cioè l'Ascensione retta e la Declinazione, hanno come punti di riferimento per il nostro emisfero il Polo Nord celeste e l'Equatore celeste. Le griglie di coordinate sono sempre le stesse, tutti i meridiani convergono nel Polo Nord celeste e i paralleli sono cerchi concentrici a partire dall'Equatore fino al Polo Nord. Le stelle hanno sempre le stesse coordinate. Simmetricamente sono costruite le mappe dell'emisfero Sud.

Le mappe che utilizzano il *Sistema altazimutale* di coordinate, cioè l'*Azimut* e l'*Altezza*, variano con il luogo di osservazione: lo Zenit e il piano dell'orizzonte sono riferiti ad esso e quindi le stelle che vi saranno rappresentate avranno coordinate variabili.

Unico punto fermo di riferimento fisso è la Stella Polare che avrà una altezza sul piano dell'orizzonte uguale alla latitudine del luogo, per cui di conseguenza lo Zenit disterà dalla Polare di un angolo uguale al complementare della latitudine l ($90^\circ - l$) Pertanto mappe con diversi sistemi di coordinate avranno riferimenti diversi.

