

ASTRONOMIA

Sfera celeste

Il cielo considerato come l'interno di una sfera cava al fine di descrivere le posizioni e i movimenti degli oggetti astronomici.

Ogni particolare osservatore è situato al centro della propria sfera celeste. E' facile immaginare il cielo come una volta emisferica. Metà del cielo è sempre nascosta per un osservatore sulla superficie della Terra; quale metà della sfera celeste possa essere vista da un osservatore dipende dalla sua latitudine sulla Terra e dalla data e dall'ora. Le misurazioni sulla sfera celeste sono effettuate in misure angolari, quindi in gradi (vedi [Distanza angolare](#)) e non dipendono dall'effettiva lontananza degli oggetti.

Orizzonte celeste

E' il cerchio individuato sulla sfera celeste, dal prolungamento del piano dell'orizzonte dell'osservatore; tale piano è perpendicolare alla "verticale". E' indifferente condurre tale piano da un punto della superficie terrestre o dal suo centro essendo essi praticamente coincidenti. L'orizzonte divide la sfera in due emisferi, il primo è l'emisfero visibile, che contiene lo zenit e tutte le stelle osservabili in un certo istante. L'altro è l'emisfero invisibile, che contiene il nadir e le stelle non osservabili. La cupola del Planetario è la riproduzione in scala dell'emisfero visibile ed il suo bordo inferiore rappresenta l'orizzonte celeste.

Equatore celeste

E' la proiezione nello spazio del piano equatoriale terrestre.

Il grande circolo sulla [sfera celeste](#) segna il limite fra gli emisferi nord e sud dividendo il cielo in due emisferi uguali. L'equatore celeste funge anche da punto zero per la [declinazione](#).

Asse Celeste

L'asse celeste, talvolta impropriamente detto asse del mondo, è la retta passante per i poli celesti. Può anche pensarsi come il prolungamento dell'asse terrestre ed è ortogonale all'equatore celeste. È quindi il perno di rotazione apparente della volta celeste.

SISTEMI DI RIFERIMENTO

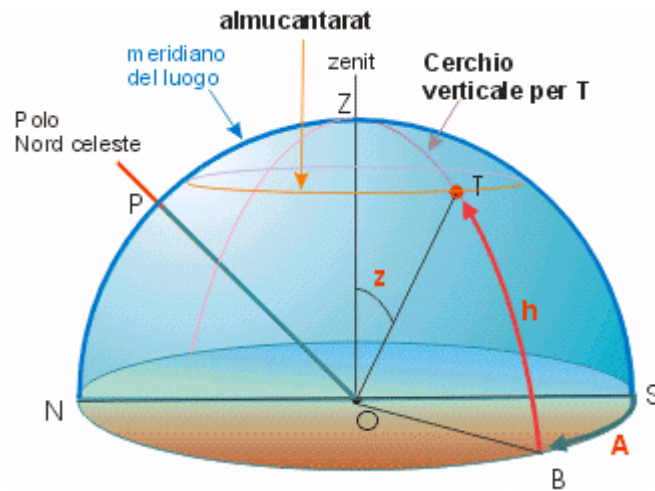
SISTEMA DI RIFERIMENTO ALTAZIMUTALE:

In questo tipo di sistema di riferimento, la posizione di una stella sarà definita da altezza e azimuth. Immaginiamo di proiettare sulla sfera celeste lo zenith dell'osservatore, cioè il punto che sta proprio sopra la nostra testa. Se O è il punto che segnala l'osservatore sulla terra, Z sarà lo zenith dell'osservatore sulla sfera celeste. Il cerchio massimo (il più grande) che si trova sulla sfera celeste ed è ortogonale al segmento OZ prende il nome di orizzonte celeste, in termini più semplici è il nostro orizzonte, cioè tutto ciò che noi vediamo! L'orizzonte celeste quindi dividerà la sfera celeste in due emisferi: emisfero superiore che è a noi visibile ed emisfero inferiore di cui non possiamo vederne le stelle che si trovano su di esso.

Considerando una stella T che sta nel nostro emisfero (cioè superiore) facendo passare un cerchio attraverso Z e T, questo intersecherà l'orizzonte celeste in un punto ad esempio B. L'arco BT prende il nome di Altezza (varia da 0 a 90°) l'altro pezzo ZT si chiama distanza zenitale ed è: $ZT = 90^\circ - \text{altezza}$.

Considerando poi l'angolo formato tra il cerchio passante per Z e la stella T, ed il cerchio passante per Z ed il punto N che indica il nord sull'orizzonte (cerchio verticale principale), quest'angolo

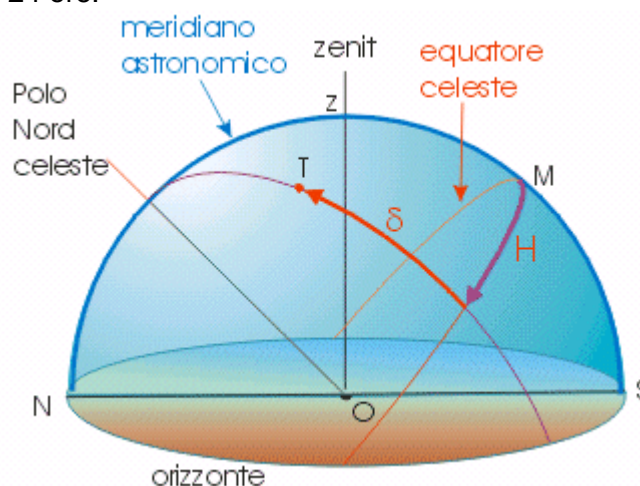
sottenderà una parte dell'orizzonte celeste (SB) e prenderà il nome di azimuth. L'azimuth si misura da EST ad OVEST e varia da 0° a 360°.



SISTEMA DI RIFERIMENTO ORARIO:

In questo tipo di sistema si considera l'equatore celeste, cioè la proiezione di quello terrestre sulla sfera celeste! Il suo polo sarà il Polo nord celeste (cioè la proiezione di quello terrestre sulla sfera celeste). In seguito alla rotazione della terra (da W ad E) le stelle noi le vediamo muoversi apparentemente da E ad W su delle traiettorie circolari, concentriche al polo celeste! Cioè le stelle formano dei cerchi paralleli all'equatore celeste! La primacoordinata sarà quindi l'arco di cerchio verticale (passante per la stella T ed il polo celeste) compreso tra l'equatore ed il cerchio su cui si muove la stella. Quest'angolo prende il nome di Declinazione (si indica con delta) e può avere valori positivi o negativi a seconda che la stella sia sopra o sotto l'equatore celeste.

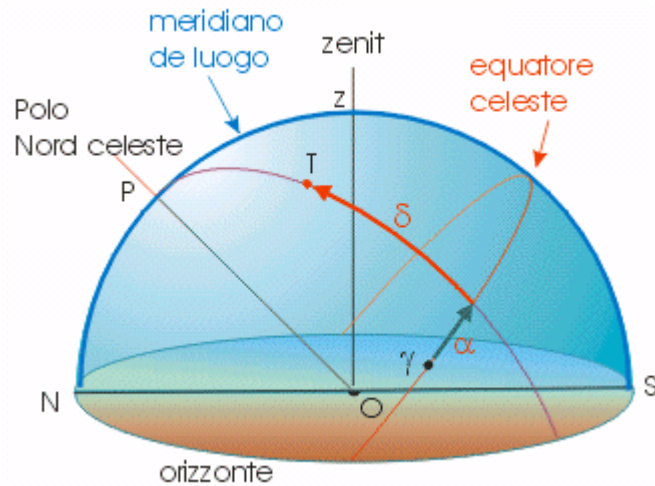
L'altra coordinata sarà data dall'angolo sull'equatore celeste, sotteso dal meridiano dell'osservatore ed il meridiano della stella e prenderà il nome di angolo orario (H in figura) e si misura da EST ad OVEST variando da 0 a 24 ore.



SISTEMA DI RIFERIMENTO EQUATORIALE:

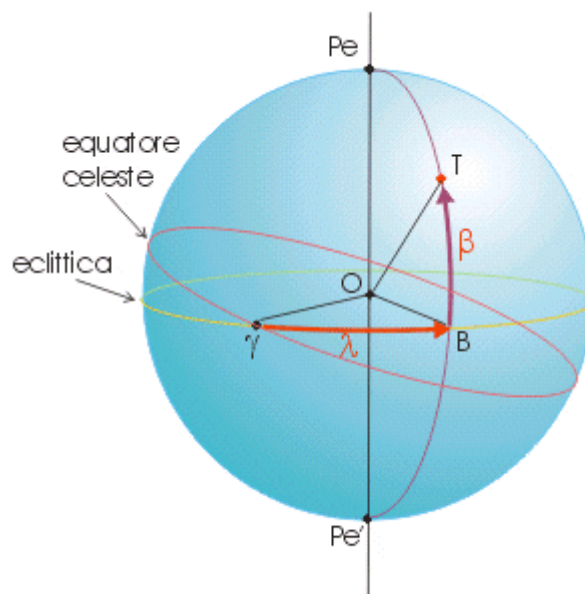
Anche in questo caso si utilizzerà l'equatore celeste ed una prima coordinata sarà la declinazione. Per la seconda coordinata si va a considerare una stella (gamma in fig.) che si muove

sull'equatore celeste e che prende vari nomi: punto gamma, primo punto d'Ariete o punto vernale. In questo caso la seconda coordinata sarà l'angolo sotteso dai meridiani passanti dalla stella T e dal punto gamma. Esso sarà misurato da OVEST ad EST e sarà fisso per tutto il moto della stella in quanto le posizioni tra le stelle sono fisse e prenderà il nome di Ascensione Retta (alfa in fig.).



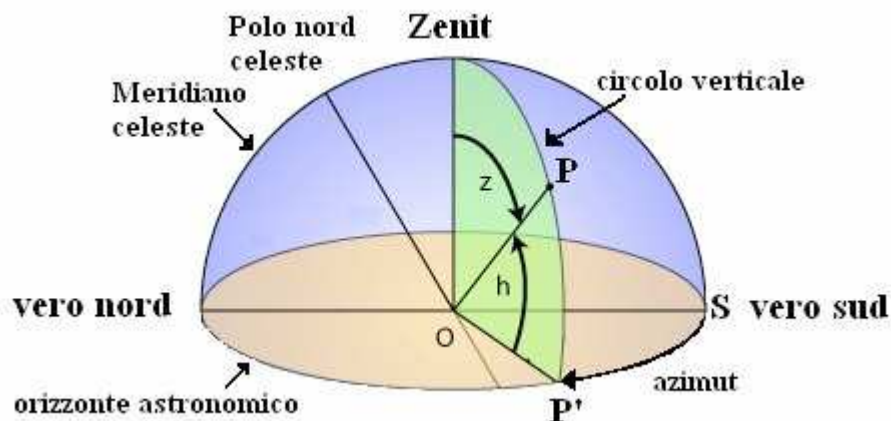
SISTEMA DI RIFERIMENTO ECLITTICO:

Per questo sistema di riferimento si userà un nuovo cerchio che non sarà più nè l'orizzonte celeste, nè l'equatore celeste, bensì l'ECLITTICA! Cosa è l'eclittica? E' praticamente l'orbita su cui il sole si muove apparentemente sulla sfera celeste. Quest'orbita è inclinata rispetto all'equatore di 23°27' (obliquità dell'eclittica). Chiamando Pe il polo dell'eclittica, per definire la posizione di una stella T si tracciano dei meridiani e dei paralleli con cui si definiranno le coordinate di latitudine e longitudine (Lambda e beta in fig.). Il meridiano da cui si misurerà la longitudine sarà quello che passa per Pe e per il punto gamma (di intersezione tra l'eclittica e l'equatore celeste) questo meridiano è il rispettivo del meridiano di Greenwich per la longitudine terrestre.



Sistema Altazimutale

In questo sistema le coordinate fondamentali sono l'orizzonte astronomico dove si trova il piano dell'osservatore e la verticale astronomica, la quale risulta essere perpendicolare al piano dell'orizzonte. La verticale interseca la sfera celeste verso l'alto individuando lo Zenit, ossia il polo sulla testa dell'osservatore, il complementare di questo punto ovvero l'altro polo è chiamato Nadir. Invece è detto meridiano celeste la circonferenza passante per lo zenit e il polo celeste osservabile, intersecando l'orizzonte in due punti chiamati vero Nord e vero sud. Una volta introdotte queste grandezze è possibile individuare un punto P (oggetto che si vuole osservare), sulla sfera celeste disegnando un circolo verticale che passa per P e per lo zenit ed interseca l'orizzonte astronomico, misurando l'azimut e l'altezza "h". L'azimut è l'arco (SP') sull'orizzonte astronomico misurato in gradi che si muove in senso orario partendo dal vero sud fino ad intersecarsi con la proiezione di P (ossia P') sull'orizzonte. L'altezza "h" è l'arco sul circolo verticale passante per lo zenit (poco fa definito) P'P partendo dall'orizzonte fino ad arrivare alla stella da osservare. Il complemento dell'altezza è la distanza zenitale " $z = 90^\circ - h$ ". Lo svantaggio di questo sistema è dovuto alla continua variazione dell'oggetto che si vuole osservare in conseguenza del moto di rotazione terrestre.



Zenit

È il punto più alto della sfera celeste che corrisponde alla proiezione di un ipotetico filo a piombo posizionato proprio sopra la testa dell'osservatore.

Per la definizione geometrica è il punto di intersezione tra la retta verticale passante dal punto di osservazione e la volta celeste, ossia a 90° rispetto all'orizzonte e diametralmente opposto al nadir.

Nadir

Il punto ad di sotto dell'osservatore indicato dalla proiezione sulla sfera celeste della linea immaginaria passante per l'osservatore e il centro della Terra, quindi, diametralmente opposto allo zenit.

Azimut

La direzione orizzontale di un corpo celeste misurata a partire dal punto nord o sud dell'orizzonte. L'angolo di direzione ([distanza angolare](#)) di un oggetto si misura normalmente partendo dal punto Sud sull'orizzonte verso Ovest in gradi, primi e secondi in senso orario lungo l'orizzonte stesso fino al punto in cui quest'ultimo viene intersecato dal cerchio massimo passante per l'oggetto preso in considerazione e i poli del sistema ([zenit](#) e [nadir](#)).

L'azimut, insieme all'[altezza](#), determina la posizione di un corpo celeste secondo un punto qualsiasi di osservazione sulla Terra con il sistema altazimutale, detto anche di [coordinate orizzontali](#).

Altezza

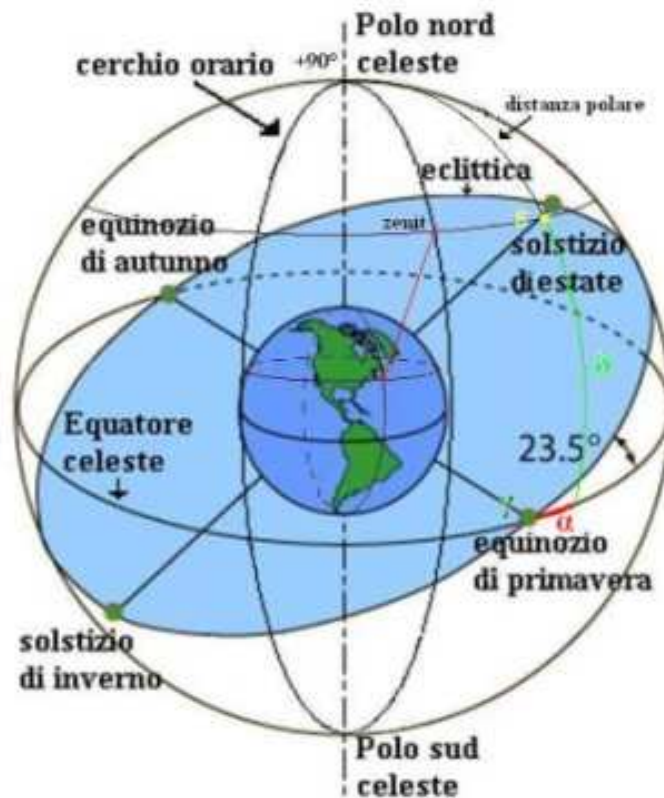
Altezza di un corpo celeste posto sopra l'orizzonte.

Partendo dall'orizzonte (0°), la [distanza angolare](#) di un corpo celeste si misura verticalmente in gradi, primi e secondi lungo il grande circolo che cade perpendicolarmente sull'orizzonte passando per lo [zenit](#) (90°), il [nadir](#) e l'oggetto celeste preso in considerazione.

Insieme all'[azimut](#), l'altezza determina la posizione di un corpo celeste secondo un punto qualsiasi di osservazione sulla Terra con il sistema altazimutale, detto anche di [coordinate orizzontali](#).

Sistema Equatoriale

Questo sistema deriva dal sistema orario il quale non viene trattato in questa sezione. Nel sistema in esame il piano a cui ci riferiamo passa per l'equatore terrestre e si interseca con la sfera celeste dando luogo all'equatore celeste. Mentre i due poli celesti si ottengono dall'intersezione dell'asse di rotazione terrestre con la sfera celeste, tutti i cerchi massimi passanti per i due poli sono detti cerchi orari. La distanza angolare tra una stella "S" passante su un qualsiasi cerchio orario e il piano equatoriale è chiamata **declinazione δ** , la quale va da $0^\circ \div +90^\circ$ nell'emisfero boreale, e da $0^\circ \div -90^\circ$ nell'emisfero australe. Analogamente al sistema altazimutale il complementare dell'angolo (di cui prima asserito), è detta distanza polare la quale viene misurata da un polo celeste all'oggetto che si vuole osservare. L'altra coordinata in questo sistema è l'**ascensione retta α** che rappresenta l'arco passante per l'equatore celeste che va dal punto "**origine γ** " o "**punto d'ariete**" all'intersezione del cerchio orario passante per "S" con l'equatore celeste. L'ascensione retta va in senso antiorario ed è misurata in ore, minuti e secondi. La scelta di γ sull'equatore è fatta in modo da rendere indipendente la posizione geografica dell'osservatore. Per realizzare questa astrazione è necessario che il punto origine ruoti solidalmente con la sfera celeste. Questo punto corrisponde alla posizione del sole durante l'equinozio di primavera ossia quando l'equatore celeste si interseca con l'eclittica.



Declinazione

Equivale alla latitudine terrestre ma proiettata nella [sfera celeste](#) ed è la [distanza angolare](#) di un corpo celeste misurata in gradi verso nord o verso sud a partire dall'[equatore celeste](#).

Le declinazioni che vanno verso nord sono positive, quindi, nell'emisfero boreale si misurano da 0° all'equatore celeste, a $+90^\circ$ al polo nord, mentre quelle che vanno verso sud tagliando l'emisfero australe sono negative e si misurano da 0° , sempre all'equatore celeste, a -90° al polo sud.

Ascensione retta

Equivale alla longitudine sulla Terra ma proiettata sulla [sfera celeste](#) e corrisponde al tempo che intercorre tra la [culminazione](#) del primo punto di Ariete ([Equinozio di primavera](#)) e la culminazione del corpo in oggetto per effetto della rotazione terrestre.

Si misura in ore, minuti e secondi di tempo in senso crescente verso Est dal Primo Punto di Ariete, conosciuto anche come punto gamma o punto vernale, preso come intersezione dell'[equatore celeste](#) e dell'[eclittica](#).

Un'ora di ascensione retta, che equivale a 15 gradi d'arco, è l'angolo attraverso cui la sfera celesta sembra girare in un'ora di [tempo siderale](#) a causa della rotazione terrestre.

Coluro

Il **coluro equinoziale**, nel sistema delle [coordinate equatoriali](#), il [meridiano fondamentale](#) preso come punto zero per la determinazione dell'[ascensione retta](#) dell'[astro](#) a cui la coordinata stessa è riferita.

È individuato come il meridiano passante per i poli celesti ed il punto d'ariete (punto γ).

Il coluro equinoziale, inoltre, a causa del movimento di [precessione degli equinozi](#), non è fisso ma si sposta verso ovest di circa 50 [secondi d'arco](#) l'anno, pertanto è necessario tenere conto di tali spostamenti nelle determinazioni delle ascensioni rette dei vari corpi celesti; lo spostamento del coluro equinoziale rende ragione della diversa durata dell'[anno tropico](#) rispetto a quello [sidero](#).

Siti di riferimento:

<http://scis.uai.it/>

<http://www.vialattea.net/eratostene/gloss/orizzonte.html>

<http://www.nauticoartiglio.lu.it/planetario/planetar01.htm>

http://www.skylive.it/pillole/Teoria_riferimenti.htm