

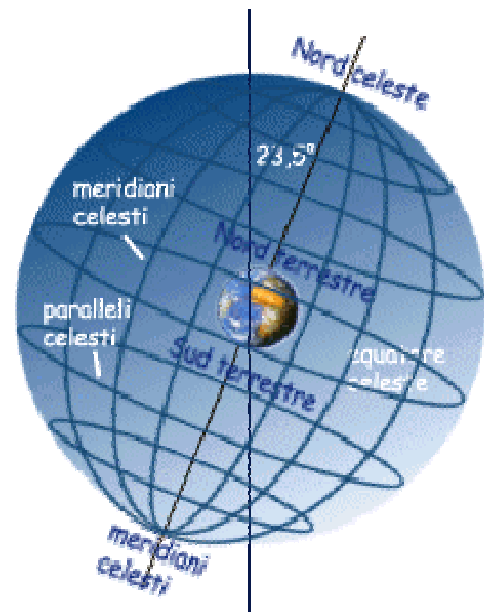
# La Sfera celeste

La **sfera celeste** è una sfera immaginaria, di raggio arbitrario al cui centro si trova la Terra e sulla cui superficie sono proiettati tutti gli astri come se fossero tutti alla stessa distanza.

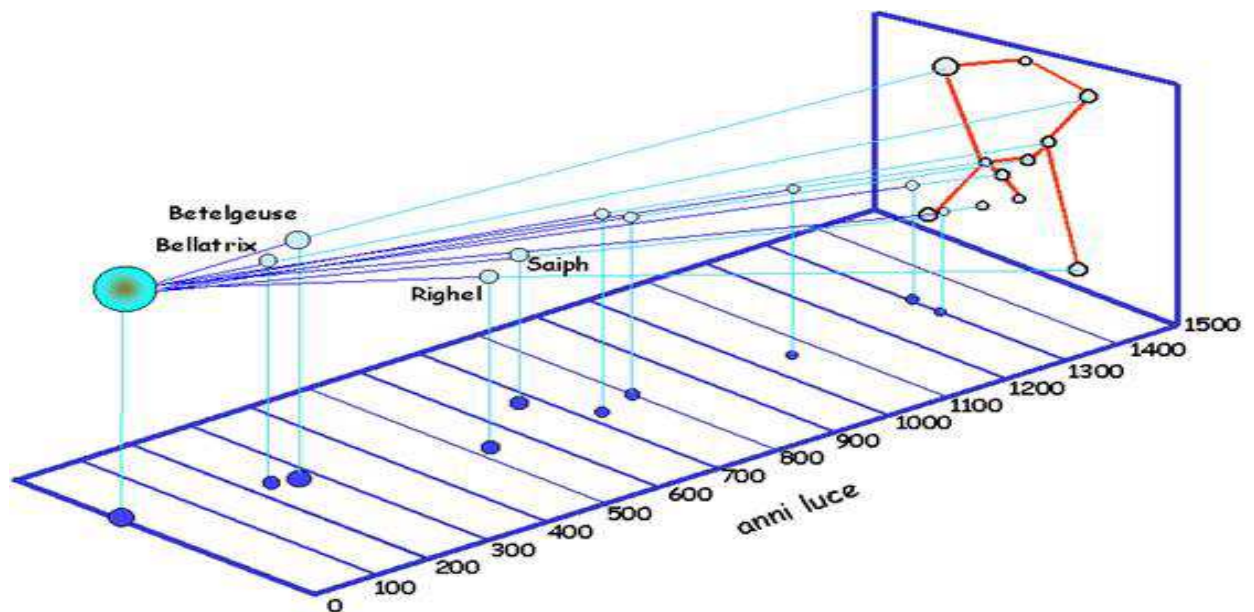
Vi si possono individuare:

- Il **Polo Nord** e il **Polo Sud celeste**, prolungando idealmente l'asse terrestre;
- L'**Equatore celeste**, proiettando all'infinito il piano dell'equatore terrestre.

L'equatore celeste interseca in due punti un altro cerchio, l'**Eclittica**, che rappresenta la proiezione del moto apparente del Sole sulla sfera celeste: è, questa, l'orbita della Terra.



Fin dall'antichità gli uomini si orientavano osservando le stelle e, a tale scopo, hanno con esse costruito dei sistemi di riferimento: le **costellazioni**. Queste sono insiemi di stelle che sulla volta celeste raffigurano animali, oggetti o personaggi della mitologia e danno il proprio nome anche alla regione di cielo che le comprende ma che nella realtà non hanno alcun legame fisico. *Le stelle appartenenti ad una costellazione, che sembrano essere così vicine le une alle altre, in realtà distano fra loro anche centinaia di anni luce, come evidenziato dal seguente schema.*

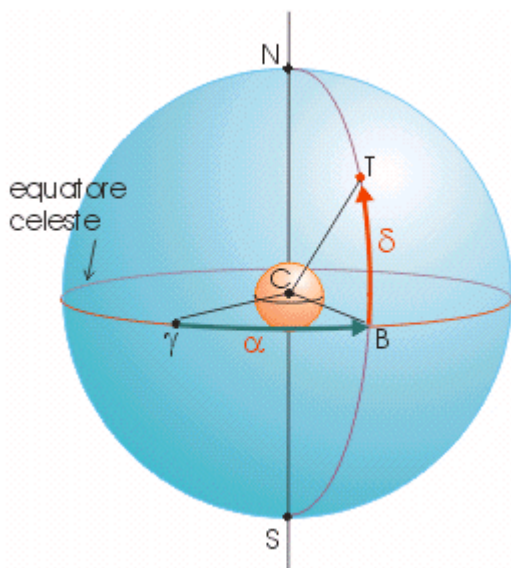


Alle nostre latitudini le costellazioni che si trovano a circa 40° di declinazione Nord vengono dette "**circumpolari**", poiché, ruotando intorno al Polo Nord celeste, disegnano un cerchio che non scende mai sotto l'orizzonte e restano perciò visibili per tutto l'anno. Le costellazioni che si trovano sull'Eclittica formano lo Zodiaco: durante l'arco dell'anno il Sole, nel suo cammino apparente, le attraversa in successione; comunemente, a seguito della vasta eco suscitata dall'Astrologia, ne vengono considerate dodici, quelle cioè rappresentate dai comuni segni zodiacali. In realtà, le costellazioni dell'Eclittica sono tredici, perché fra esse è da considerare Ofiuco (2-19 dicembre).

## Elementi di riferimento celesti assoluti

Per determinare la posizione di una qualsiasi stella dalla prospettiva dalla Terra, bisogna poterle assegnare una coordinata astronomica; per fare ciò abbiamo bisogno di un sistema di riferimento.

Come sulla terra la sfera celeste può essere divisa in meridiani e paralleli. I **paralleli celesti** sono cerchi paralleli all'equatore celeste, mentre i **meridiani celesti** sono le semicirconferenze massime congiungenti i poli celesti. Il parallelo fondamentale è l'**equatore celeste**, mentre il **meridiano fondamentale** è quello passante per il punto della sfera celeste in cui si trova il sole nell'equinozio di primavera (il 21 marzo), detto punto  $\gamma$ , a cui è opposto il punto  $\omega$ . Entrambi questi punti si trovano sull'equatore celeste.



## Coordinate celesti assolute

Per determinare la posizione di una stella in modo assoluto, indipendentemente dal punto di vista di un osservatore, si ricorre a due coordinate astronomiche, determinate da due angoli, misurati utilizzando un riferimento equatoriale.

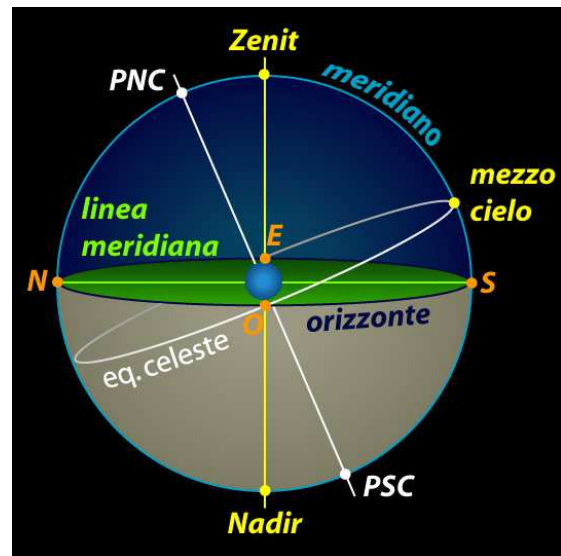
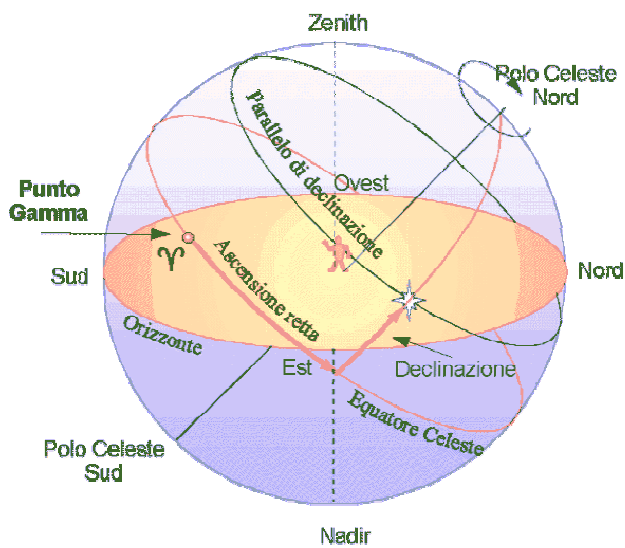
Tale sistema, conosciuto come sistema delle **coordinate equatoriali**, è utilizzato nelle mappature stellari in quanto indipendente dalla posizione dell'osservatore.

Gli angoli da misurare sono due. Il primo, detto **declinazione  $\delta$** , è l'angolo compreso tra la stella da rilevare e il piano dell'equatore celeste. Tutte le stelle, tranne il Sole, mantengono costante la loro declinazione durante l'anno, pertanto sono dette **stelle fisse**. Il sole, invece, cambia declinazione durante l'anno, passando da  $23^{\circ}27'N$

(21 giugno) a  $23^{\circ}$  e  $27'S$  (22 dicembre). In realtà non è il sole a spostarsi nel cielo, bensì la terra, che in un anno ruota intorno al sole cambiando così le posizioni reciproche.

Il secondo, detto **ascensione retta  $\alpha$** , è determinato dalla distanza angolare tra il piano del meridiano celeste passante per l'astro e il piano del meridiano fondamentale. Per effetto della rotazione terrestre, tale coordinata varia di  $360^{\circ}$  in un giorno.

# Elementi di riferimento celesti relativi



Dato che le stelle visibili e le loro posizioni sulla volta celeste variano con la posizione dell'osservatore sulla terra, è utile utilizzare come riferimenti la verticale del luogo e il piano dell'orizzonte astronomico dell'osservatore.

La verticale del luogo è la retta passante per il punto in cui si trova l'osservatore e il centro della terra: essa interseca la sfera celeste nei punti chiamati **zenit** (sopra la testa dell'osservatore) e **nadir** (sotto i suoi piedi).

Il **piano dell'orizzonte** è quel piano tangente alla superficie terrestre nel punto di osservazione; l'**orizzonte astronomico** è il piano passante per il centro della sfera celeste, parallelo al piano dell'orizzonte.

L'**orizzonte visivo**, invece, è la porzione di superficie terrestre visibile dal punto di osservazione ed è delimitata dalla parte non visibile da una circonferenza detta **linea dell'orizzonte**.

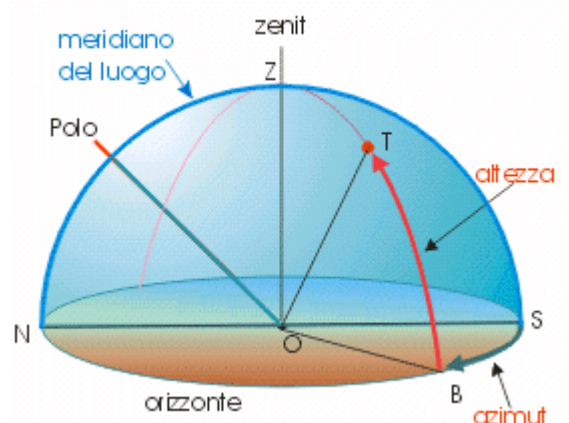
Analogamente con i meridiani celesti, dal punto di osservazione possono essere tracciate circonferenze immaginarie che passano per zenit e nadir, i **cerchi verticali**. In particolare, il circolo fondamentale che passa anche per polo sud e polo nord celeste (e quindi è anche un meridiano celeste) è detto **il meridiano locale o circolo meridiano**. Il nord e il sud sono determinati dai punti in cui il meridiano locale interseca il piano dell'orizzonte astronomico dell'osservatore (in direzione dei poli nord e sud), mentre l'est e l'ovest sono i punti in cui l'orizzonte astronomico interseca l'equatore celeste.

## Coordinate celesti relative

Per determinare la posizione di una stella, dal punto di vista di un osservatore qualsiasi, si ricorre a due coordinate astronomiche, determinate da due angoli.

**Altezza h:** è la misura dell'angolo compreso tra la stella da rilevare e il piano dell'orizzonte astronomico

**Azimut a:** è la misura dell'angolo compreso tra l'intersezione della verticale passante per l'astro (circolo verticale) con l'orizzonte astronomico, e l'intersezione tra il meridiano locale con l'orizzonte.

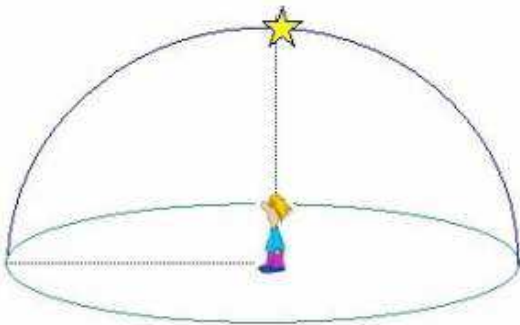


# Altezza della stella polare sull'orizzonte

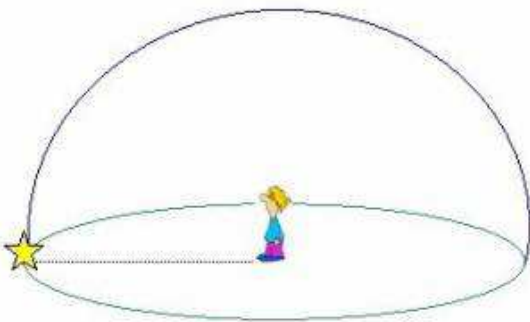
La **stella polare** è la stella più famosa non per la sua luminosità, quanto per la sua posizione. Essa è infatti collocata vicinissima al prolungamento dell'asse terrestre e rappresenta il Polo Nord celeste; dista in realtà  $50'$  di grado da esso e compie come tutte le stelle un giro completo in 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.

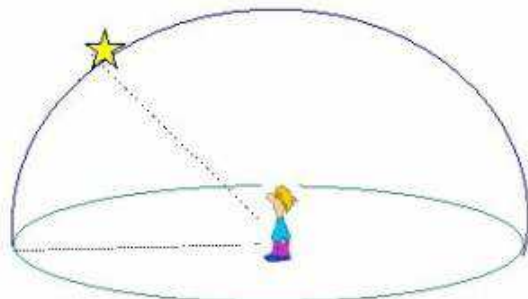
La direzione della Stella Polare proiettata sull'orizzonte indica la direzione del Polo Nord terrestre, il Nord geografico.



Al **Polo Nord** la Stella Polare è allo Zenit dell'osservatore; la latitudine del Polo Nord è  $90^\circ$ , quindi l'altezza della stella Polare è di  $90^\circ$  come la latitudine del luogo. (fig.5a.)



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



A Roma quindi l'altezza della Stella Polare sarà circa  $42^\circ$ , a Milano sarà circa  $45^\circ 28'$ , ad Agrigento circa  $37^\circ 18'$  (fig.5 c).