

## Metodi e strumenti dell'indagine astronomica (sfera celeste, punti di riferimento, coordinate, strumenti)

L'**astronomia** è la scienza che studia i corpi celesti, descrivendone le caratteristiche e il movimento. La **sfera celeste** è come un'enorme sfera cava in rotazione intorno a noi. Questa illusione è utile per creare un sistema di riferimento. Osservando il cielo, è possibile distinguere le **stelle**, puntiformi, le **galassie**, che sembrano delle nubi, ma sono aggregati di miliardi di stelle ancora più distanti, i **planeti**, in alcuni casi molto ben visibili, che sono corpi celesti opachi appartenenti al sistema solare, e i **satelliti** che vi ruotano intorno. Le stelle non variano le distanze relative e sono perciò dette stelle fisse, mentre i planeti, il Sole e la Luna cambiano nel tempo la loro posizione. Le **costellazioni** sono insiemi di stelle visibili a occhio nudo, apparentemente vicine tra loro per un effetto prospettico.

L'**asse del mondo** è il prolungamento dell'asse terrestre e incontra la sfera celeste in due punti, il polo Nord celeste e il polo Sud celeste. L'**equatore celeste** è la circonferenza risultante dall'intersezione del piano, perpendicolare all'asse del mondo e passante per il centro della sfera celeste, con la sfera stessa. I **paralleli celesti** e i **meridiani celesti** sono una proiezione di quelli terrestri sulla sfera celeste: i primi saranno circonferenze poste su piani paralleli all'equatore, e i secondi semicirconferenze che si incontrano nei poli. Insieme formano un reticolato di linee, che serve da riferimento per le **coordinate equatoriali**. Il parallelo fondamentale (zero) è l'equatore celeste, mentre il **meridiano fondamentale** è quello passante per il **punto  $\gamma$  o punto dell'Ariete** e non è la proiezione sulla sfera celeste del meridiano di Greenwich. Si definisce coluro, la circonferenza che comprende il meridiano fondamentale e quello opposto e che passa per i punti  $\gamma$  e  $\omega$ . Lo **zenit** è il punto della sfera celeste verticale sopra la testa dell'osservatore e il **nadir** è il punto opposto. Il piano passante per il centro della sfera celeste e perpendicolare alla verticale del punto dell'osservatore, è definito piano dell'orizzonte astronomico e la circonferenza derivante dalla sua intersezione con la sfera celeste orizzonte astronomico (o celeste). I **cerchi verticali** sono le circonferenze passanti per lo zenit e il nadir dell'osservatore: quello che passa anche per i poli celesti e viene preso come riferimento, è il **meridiano locale**.

Le **coordinate equatoriali** sono riferite all'equatore e indipendenti dalla posizione dell'osservatore. La **declinazione** è la distanza angolare del corpo celeste considerato dall'equatore celeste, si misura in gradi e varia da  $90^{\circ}$  N a  $90^{\circ}$  S. **L'ascensione retta** è l'angolo misurato in senso antiorario tra il meridiano fondamentale e il meridiano celeste passante per l'astro considerato. Si misura in ore, minuti e secondi.

Le **coordinate orizzontali o altazimutali** sono: l'**altezza** di una stella ( $h$ ) che è l'angolo tra la direzione della stella e il piano dell'orizzonte. L'**azimut** ( $a$ ) è l'angolo tra il circolo meridiano e il circolo verticale passante per l'astro, misurato sul piano dell'orizzonte, in senso orario e a partire da Sud.

Le **stelle fisse sono solidali tra loro** e durante la notte compiono (ad eccezione della Stella Polare) una traiettoria da Est verso Ovest: il punto più alto della loro traiettoria, rispetto al piano dell'orizzonte, è detto **culminazione**. Inoltre le **stelle occidue** sorgono, culminano e tramontano, mentre le **stelle circumpolari** compiono circonferenze più piccole intorno alla Stella Polare e non tramontano mai.

I moderni derivati del cannocchiale sono i **telescopi ottici**. Ne esistono due tipi: **telescopi a rifrazione (rifrattori)** e **telescopi a riflessione (riflettori)**. I telescopi a rifrazione, più antichi, sono dotati di lenti come il cannocchiale. I raggi luminosi provenienti dalle stelle attraversano l'obiettivo e vengono concentrati, per rifrazione ottica, nel fuoco dove si forma l'immagine, che viene infine ulteriormente ingrandita dalla lente oculare. I telescopi a riflessione raccolgono la luce tramite uno specchio curvo e la convogliano nel fuoco primario, davanti a esso. Le caratteristiche essenziali di un telescopio sono la capacità di ingrandimento e il potere di risoluzione, che determina la nitidezza dell'immagine. I radiotelescopi sono sistemi di antenne che raccolgono deboli onde radio (da quasar e pulsar). Esistono telescopi per l'infrarosso, per l'ultravioletto, per i raggi X, per i raggi gamma, e sistemi per rilevare i neutrini e le onde gravitazionali.

Gli **spettroscopi** e gli **spettrografi** permettono di analizzare la luce policromatica, scomponendola nelle sue varie frequenze. Esistono gli **spettri di emissione continui** (generati da solidi, liquidi o gas compressi incandescenti), gli **spettri di emissione a righe** (prodotti da gas rarefatti incandescenti a bassa pressione) e **gli spettri di assorbimento** (si ottengono facendo passare una luce policromatica bianca attraverso un gas rarefatto che assorbe le frequenze di luce che esso stesso emetterebbe se fosse incandescente). La **spettroscopia stellare** è in grado di fornire agli astronomi informazioni sulla composizione e la temperatura delle stelle.