

## Dispensa n. 6

### LE MONTATURE

(a cura di Dino Orsucci)

[Disp. 4] In questi ultimi tempi sul mercato destinato agli astrofili sono apparsi telescopi con montature motorizzate o addirittura computerizzate, a prezzi molto accessibili. Il principiante ancora non abbastanza addentro alla materia (e che forse non conosce ancora la differenza tra una montatura altazimutale ed una equatoriale) si trova forse un po' confuso da queste novità, per cui sarà opportuno fornirgli qualche spiegazione. Innanzi tutto ricordiamo che la montatura è la parte del telescopio costituita dagli organi meccanici atti a sostenere e muovere il tubo ottico. I movimenti saranno manuali se avvengono mediante la manovra di rotelle e manopole, oppure motorizzati (su uno o due assi secondo quanti motori ci sono) ed infine computerizzati se lo strumento possiede dei motori gestiti da un piccolo computer che provvede a puntare gli oggetti desiderati e poi inseguirli.

Che cosa significa inseguire? Immaginiamo di avere un telescopio fisso sul suo supporto, che stia fornendo forti ingrandimenti, ed una persona non esperta che guardi un oggetto qualunque: l'osservatore resterà senz'altro stupito dalla rapidità con cui l'oggetto osservato tende a spostarsi nell'inquadratura per sparire poco dopo. Il motivo, com'è noto, è da ricercarsi nel fatto che il telescopio ci sembra fermo, ma in realtà, rispetto agli astri, sta viaggiando nello spazio trascinato dalla Terra, principalmente per effetto del suo moto di rotazione. Il rimedio all'inconveniente consiste nello spostare di quando in quando il tubo ottico in modo da inseguire l'oggetto in osservazione.

Tutti sappiamo che gli astri sorgono all'incirca verso est, descrivono in cielo una curva e vanno a tramontare verso ovest.



Chi è un po' più addentro ai meccanismi del cielo sa anche che gli astri più vicini alla Stella Polare, i cosiddetti 'circumpolari' che non tramontano mai, percorrono delle traiettorie circolari più o meno ampie.

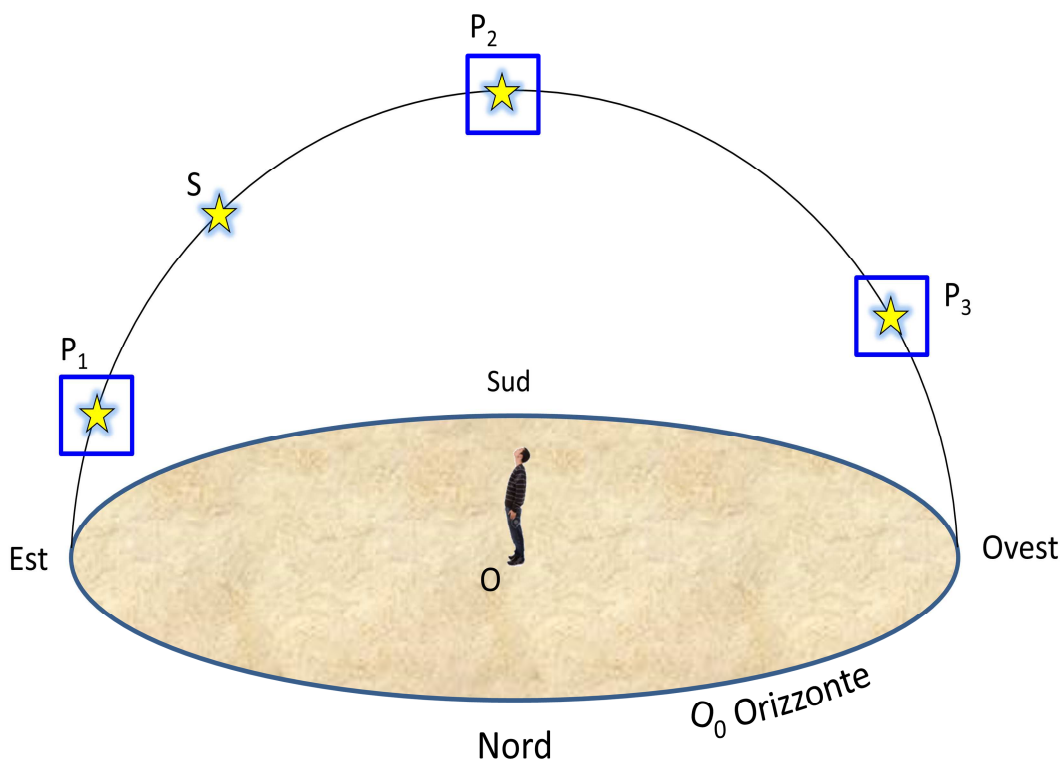
Tornando al nostro ipotetico telescopio, il modo di inseguire un oggetto cambia secondo le caratteristiche costruttive della montatura che può essere: **altazimutale** o **equatoriale**.

## LA MONTATURA ALTAZIMUTALE

Ha due assi, uno orizzontale e l'altro verticale, per muovere il tubo ottico in due sensi:

- il primo per inclinarlo più o meno verso l'alto
- l'altro per girarlo nella direzione (o azimut) voluta, ruotando cioè il tubo su un piano parallelo all'orizzonte dell'osservatore.

Gli aggiustamenti per l'inseguimento, fino all'arrivo del computer, non potevano che essere manuali. Anche l'applicazione di motori sui due assi comportava di doverli comandare a mano con apposita tastierina, data l'impossibilità di imprimere automaticamente il giusto movimento al telescopio: la dimostrazione si evidenzia con la figura 1 dove è rappresentata una stella che compie un grande arco nel cielo: nel tratto del suo cammino racchiuso nel quadratino n. 1 bisognerebbe spostare il telescopio molto in altezza e poco in azimut, in quello n. 2 i due spostamenti si invertono e nel n. 3 si equivalgono. In queste condizioni non si può pretendere un inseguimento automatico con due motori che girano a velocità costante.



O<sub>0</sub> : orizzonte dell'osservatore

O : osservatore

S : stella in osservazione e sua traiettoria

P<sub>1</sub> : 1° posizione della stella S

P<sub>2</sub> : 2° posizione della stella S

P<sub>3</sub> : 3° posizione della stella S

Figura 1

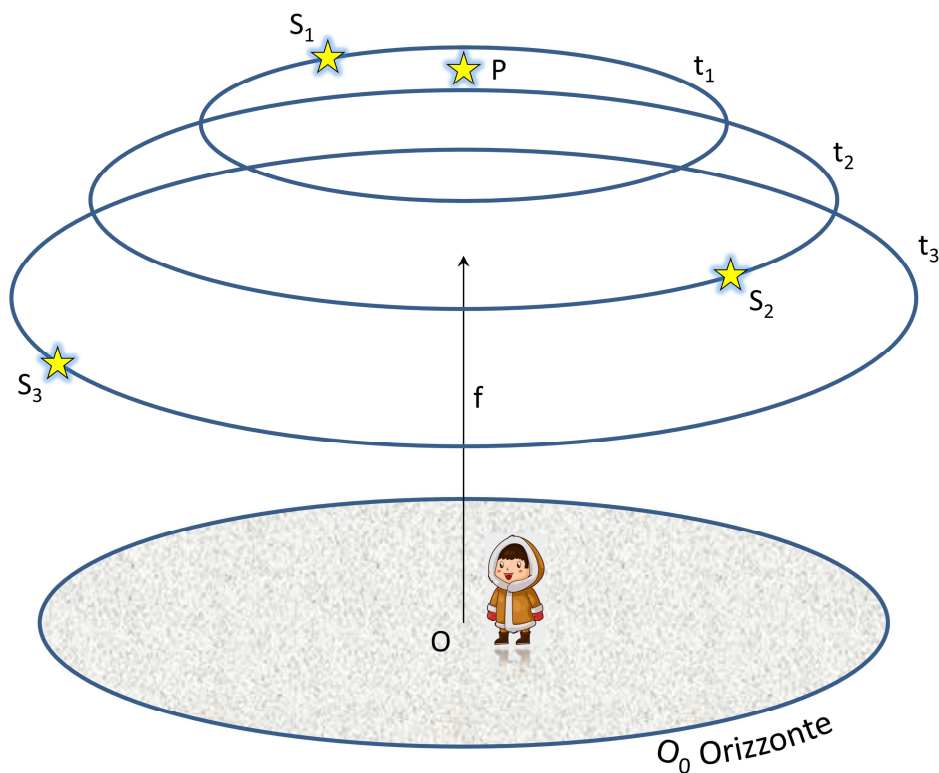
Nell'ambito delle montature altazimutali vanno rammentate quelle cosiddette "**Dobson**", dal nome del loro inventore, che sono costituite da un semplice supporto a forma di scatola, in genere di legno, che sorregge il tubo ottico.

Questo supporto è libero di girare sulla sua base e consente al tubo di basculare per venire inclinato più o meno. Con questi due movimenti si può inquadrare l'oggetto desiderato e poi inseguirlo con successivi aggiustamenti eseguiti a mano. In verità il suo uso può risultare a

qualcuno alquanto scomodo, ma la possibilità di utilizzare ottiche di discreto diametro e l'economicità della costruzione lo rendono assai interessante.

### LA MONTATURA EQUATORIALE

Immaginiamo di essere al Polo Nord. La Stella Polare è a perpendicolo sulla nostra testa o, detto con altre parole, essa si trova sul prolungamento della retta tracciata dal filo a piombo la quale coincide, per definizione, con l'asse di rotazione della Terra. Tutte le stelle del cielo boreale sono visibili ed appaiono circumpolari perché descrivono cerchi perfetti e non tramontano mai. La loro posizione è determinata facilmente con l'indicazione delle rispettive distanze angolari dall'orizzonte (**declinazione**) e della direzione (**ascensione retta**). Declinazione ed Ascensione Retta costituiscono le cosiddette coordinate celesti [Disp. 9]. Così, per esempio, una stella visibile bassa all'orizzonte ha declinazione zero, la Stella Polare ha declinazione 90 (non è proprio esatto, ma per il nostro ragionamento va benissimo). Anche col passare delle ore o delle stagioni la declinazione di ogni stella non cambia perché, seppure ruotando sull'orizzonte, essa mantiene costante la sua distanza alla Polare (vedi figura 2).



O : osservatore al Polo Nord

O<sub>0</sub> : orizzonte dell'osservatore

f : filo a piombo che punta alla stella Polare  
e al Polo Nord Celeste

S<sub>1</sub> in t<sub>1</sub> : stella S<sub>1</sub> e sua traiettoria apparente t<sub>1</sub>

S<sub>2</sub> in t<sub>2</sub> : idem come sopra per la stella S<sub>2</sub>

S<sub>3</sub> in t<sub>3</sub> : idem come sopra per la stella S<sub>3</sub>

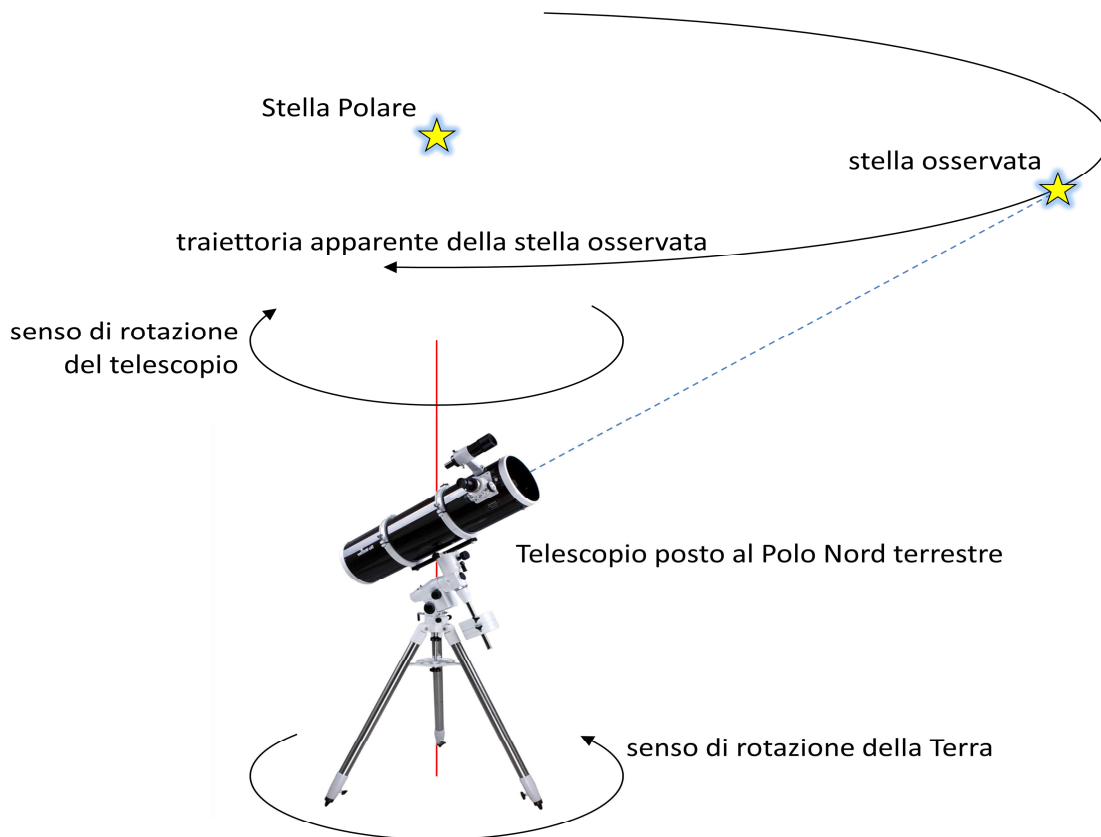
P : stella Polare

Figura 2

Detto questo, torniamo al nostro argomento principale, accingendoci a puntare ed inseguire una stella X dalla nostra postazione collocata al Polo Nord. Montiamo il telescopio su una **montatura altazimutale**, che ricordiamo ha solo un asse verticale ed uno orizzontale: quindi incliniamo il tubo verso l'alto dei gradi corrispondenti alla declinazione della stella X, e poi lo ruotiamo in orizzontale fino a puntare il nostro astro. Per l'inseguimento, che si rende necessario con il passare dei minuti e delle ore, non occorrerà cambiare l'inclinazione (declinazione), ma basterà ruotare il tutto in orizzontale (intorno all'asse verticale), alla velocità costante di un giro nelle 24 ore. Praticamente possiamo inseguire la stella X imprimendo al nostro strumento un solo

movimento rotatorio dell'asse verticale, a velocità costante ottenibile con un semplice motorino. Questo asse, ricordiamo, è parallelo a quello terrestre, punta alla Stella Polare e può essere chiamato "asse polare" (vedi figura 3).

Ricapitolando: se fossimo al Polo Nord, una montatura altazimutale assolverebbe egregiamente le nostre esigenze di puntamento e di inseguimento. Scendendo a latitudini minori le cose si complicano, perché l'asse polare della nostra montatura, mantenendosi verticale rispetto all'orizzonte dell'osservatore, non sarebbe più parallelo all'asse terrestre. Il rimedio c'è e consiste nel ricreare artificialmente, in qualunque posto ci troviamo, le stesse condizioni che avevamo al Polo Nord: ciò si ottiene se la nostra montatura altazimutale viene appoggiata su un piano opportunamente inclinato, in modo tale che l'asse polare dello strumento torni parallelo all'asse terrestre. La montatura così modificata assume la denominazione di "equatoriale" perché il piano ortogonale all'asse verticale, o polare, si pone parallelo al piano dell'equatore terrestre.



Per inseguire la stella, basta far girare il telescopio sul suo asse verticale nella direzione opposta a quella di rotazione della Terra, alla velocità di un giro ogni 24 ore.

Figura 3

Certamente questo tipo di montatura è molto più complesso dell'altazimutale, ma, almeno fino all'arrivo dei computer, era l'ideale per inseguimenti manuali o motorizzati. Esaminiamola allora da più vicino e vedremo che ha ben cinque regolazioni:

**1° regolazione: MESSA IN BOLLA.** Tutta la montatura, manovrando opportunamente la lunghezza della gambe del cavalletto, deve essere messa accuratamente orizzontale, o come si dice comunemente "in bolla". Alcune montature hanno incorporata una livella che facilita questo compito.

**2° regolazione: ORIENTAMENTO.** La montatura deve essere ruotata orizzontalmente in modo da orientare l'asse polare verso il punto Nord dell'orizzonte.

**3° regolazione: LATITUDINE** - Occorre inclinare tutta la montatura rispetto al suo supporto fino ad un valore pari alla latitudine del luogo; l'operazione è facilitata da un'apposita scala graduata da 0 a 90. Ciò fatto, l'asse polare, salvo minimi aggiustamenti, dovrebbe puntare alla Stella Polare. Alcune montature hanno inserito nell'asse polare un piccolo cannocchiale, che agevola molto le tre manovre descritte: quando la Polare è centrata nel cannocchiale lo 'stazionamento' è giusto. L'asse polare dovrà restare in questa posizione durante tutte le manovre successive, per tutta la durata della sessione di lavoro.

**4° e 5° regolazione: PUNTAMENTO DELL'OGGETTO.** Si tratta di cercare l'oggetto desiderato manovrando in declinazione ed ascensione retta, esattamente come prima si faceva in altezza ed azimut. Per l'inseguimento basterà avere un motorino sull'asse dell'ascensione retta che imprima al tubo ottico il solito giro nelle 24 ore.

### **CONCLUSIONE**

Fino a qui la teoria. In pratica le cose non sono così facili, perché entrano in gioco l'imperizia del principiante, le difficoltà di uno stazionamento molto preciso, le imperfezioni meccaniche degli strumenti più economici.

Nella Disp. 15 verrà fatto un riepilogo dei concetti che legano i vari tipi di montatura con i vari tipi di coordinate celesti [Disp. 9].