

# Guida all'osservazione del cielo

## Osservare il cielo

Ammirare la volta stellata durante una notte limpida è sempre un momento affascinante, ma talvolta bisogna saperlo fare e cercare di cogliere particolari che spesso distrattamente ci sfuggono.

Già gli antichi Egizi e Babilonesi, parecchie migliaia di anni fa, dall'attenta osservazione del cielo e degli astri ricavarono calendari abbastanza precisi. Solo le osservazioni degli astronomi quali Copernico, Galilei, nel corso del XVI e XVII secolo costituirono i primi grandi passi verso la scienza moderna. Non è detto, però, che l'astronomia sia riservata esclusivamente agli scienziati.

Pur non possedendo attrezzature in grado di farvi esplorare il cosiddetto profondo cielo, non significa che non sarete in grado di osservare nulla di meraviglioso; uno degli eventi del cielo che ha sempre colpito e continua ad impressionare l'uomo, sono le meteore, le stelle cadenti. La notte di San Lorenzo è il fenomeno più conosciuto, il periodo dell'anno in cui la Terra incontra lo sciame delle PERSEIDI.

Sono chiamate così perché sono visibili in corrispondenza della costellazione di Perseo. Per secoli la tradizione popolare le ha chiamate **"lacrime di San Lorenzo"** poiché compaiono intorno al giorno di San Lorenzo, il martire cristiano che fu fatto uccidere dall'imperatore Valeriano il 10 agosto dell'anno 258. Solo 150 anni fa si scoprì la natura del fenomeno. In realtà nessuna 'stella' cade sul nostro pianeta. Si tratta di residui di una cometa. La Terra, nel suo moto di rivoluzione intorno al Sole, incrocia questi residui che entrano a contatto con l'atmosfera con una velocità tra i 40mila e 250mila km/h. L'attrito con l'aria dà luogo alle scie luminose così tanto attese ed osservate. E' molto improbabile che questi frammenti raggiungano la superficie della Terra perché l'attrito derivato dalla caduta le "consuma" fino a disintegrarle.

## La sfera celeste

La sfera celeste, così definita dagli astronomi, rappresenta la visuale dell'universo che si ottiene osservando dal nostro pianeta. Raffigurando la Terra all'interno di una palla vuota si può ottenere la rappresentazione di questa visuale, ponendo le stelle sulla superficie interna di questa immaginaria palla. La Terra, nel suo moto di rotazione, ruota da Ovest verso Est e ciò che ne risulta al nostro occhio è una rotazione inversa del cielo che ci sovrasta.

Alla latitudine di Roma le stelle entro i 42° dal polo Nord celeste non vanno mai sotto l'orizzonte, e le stelle entro i 42° dal Polo Sud celeste non sorgono mai sull'orizzonte. L'immagine che ci si

presenta cambia quindi in funzione della variazione dell'inclinazione dell'asse terrestre. E' quindi ovvio che osservando da un diverso punto del nostro pianeta, potremo notare una sostanziale differenza. Al polo Nord, per esempio, il cielo sembra girare in senso antiorario, a differenza del Polo Sud, dove il cielo sembrerebbe girare in senso orario. "Posizionandoci" tra un Polo e l'Equatore, le stelle a meno di  $45^\circ$  dal perno immaginario che attraversa Polo Nord e Polo Sud restano visibili tutta la notte. Gli astri a più di  $45^\circ$  dal perno tramontano e sorgono. Gli astri che sono vicini al centro della gigantesca ruota sembra che si muovano più lentamente delle stelle più lontane. Tutti però, si muovono alla stessa velocità angolare, circa  $360^\circ$  in 24 ore. Le stelle e i pianeti sembrano muoversi descrivendo un arco di circa  $15^\circ$  all'ora, ma ogni sera sorgono circa 4 minuti prima della sera precedente. Ciò è dovuto al moto di rivoluzione intorno al Sole.

L'anticipo totale di un anno sarà quindi di 24 ore e cioè, un giorno. Le stelle che sorgono e tramontano ad una certa latitudine, non sono mai visibili. Le stelle sono così lontane che, anche se si muovono alla velocità di parecchi chilometri al secondo, sembrano essere immobili; le costellazioni restano così immutate per secoli. Gli astri presenti nel sistema solare, essendo relativamente vicini, rendono più visibile lo spostamento anche giornalmente, come ad esempio la luna che sorge all'incirca 50 minuti più tardi ogni sera.

Il percorso del Sole rispetto alle costellazioni si chiama eclittica. Nel corso di un giorno il Sole si muove di  $1^\circ$  e quindi in un anno compie un giro completo di  $360^\circ$ . Mentre la Terra ruota attorno al Sole, il suo equatore è inclinato di circa  $23,5^\circ$  rispetto al piano della sua orbita. quindi la posizione dell'eclittica nel cielo pare che cambi nel corso dell'anno. Il 21 giugno l'eclittica è allo zenit alla latitudine Nord di  $23,5^\circ$  e il 22 dicembre è allo zenit alla latitudine Sud di  $23,5^\circ$ . Nelle date in cui avviene il fenomeno detto dei "solstizi", la Terra è agli estremi della sua orbita.

Tutti i pianeti ad eccezione di Plutone, e anche la Luna, seguono traiettorie che non divergono più di  $9^\circ$  dall'eclittica; cioè, seguono una strada larga circa  $18^\circ$ , con l'eclittica nel mezzo. A questa strada gli antichi diedero il nome di Zodiaco. Le sue dodici divisioni si chiamano "costellazioni zodiacali".

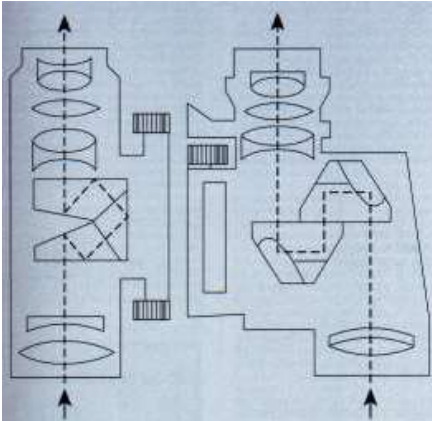
## **L'occhio umano e i suoi limiti**

Con il solo ausilio dell'occhio nudo, avendo però la fortuna di possedere una buona vista senza difetti, possiamo già osservare molteplici ed affascinanti aspetti che caratterizzano la volta celeste; memorizzare le costellazioni e sapersi orientare nel cielo è fondamentale. Non dimentichiamo che le antiche popolazioni che abitarono la Terra, riuscirono a distinguere le varie costellazioni semplicemente alzando lo sguardo, pur avendo dalla loro parte il vantaggio di un'atmosfera senza inquinamento e soprattutto esente da fonti luminose. Per effettuare una buona osservazione, è

necessario conoscere gli aspetti che caratterizzano il senso della vista, considerare pregi e difetti e distinguerne i limiti.

Il diametro della pupilla, in un occhio in sane condizioni, varia da 1 mm nel caso di un forte irradamento a circa otto mm nel caso di illuminazione scarsa o nulla. L'iride è il muscolo che sta alla base di questo "meccanismo". Per darne l'idea, si comporta come l'obiettivo della macchina fotografica. Il massimo dell'acuità visiva ovvero la capacità di distinguere due oggetti angolarmente molto vicini, si ha quando il diametro della pupilla raggiunge i 2 mm. Questo però determina la scarsa capacità visiva dell'uomo in condizioni bassa luminosità. Un'altra limitazione riguardante la vista è il tempo di adattamento all'oscurità. Attendendo dai 10 ai 15 minuti si acquista una buona sensibilità e si ottiene il massimo rendimento dopo circa mezz'ora. Una delle prime regole per una buona osservazione è quella di attendere questo adattamento prima di apprestarsi ad ammirare l'universo ed evitare di osservare fonti luminose, se non oscurate con filtri rossi, particolarmente indicati perché influiscono in misura minore sulla sensibilità. Vi è anche la limitazione relativa al campo visivo. L'acuità visiva diminuisce, infatti, proporzionalmente all'aumentare di questo fattore.

## I binocoli



Potrebbe quasi sembrare assurdo osservare il cielo con un normalissimo binocolo, ma è un ottimo strumento per effettuare le prime osservazioni; avendo la possibilità di osservare con entrambi gli occhi si può visualizzare un campo più vasto e senza affaticarsi troppo. Si riesce poi con estrema facilità ad orientarsi tra le costellazioni. Il binocolo fu realizzato intorno al 1600 da J. Lippershey dopo la presentazione del suo cannocchiale. Pur avendo subito ragionevoli miglioramenti, si

può affermare che il binocolo è rimasto simile a quello di allora. Per l'osservazione di particolari oggetti celesti come galassie, ammassi aperti o nebulose, questo strumento è in grado di dare immagini spettacolari.

Ogni osservatore dovrebbe avere un buon binocolo; questo strumento è costituito da due cannocchiali accoppiati, per la visione binoculare. Nella parte anteriore sono presenti due lenti chiamate obiettivi che servono a raccogliere la luce. Sono costituiti da una lente acromatica (che non dà luogo ad iridescenze) di dimensioni variabili. I due "tubi" che caratterizzano il binocolo sono chiamati carrozzeria. All'interno sono presenti una serie di specchietti o dei prismi per i binocoli più sofisticati. Permettono la visione di un particolare, contemporanea e con entrambi gli occhi, annullando così la distanza tra i due obiettivi. Alle estremità ci sono i due oculari che permettono l'inquadratura dell'immagine. Uno dei due oculari ha la focale regolabile. Nel centro del binocolo si trova la ghiera per la messa a fuoco dell'immagine e, per i binocoli di dimensioni elevate, si trova il sostegno per il fissaggio sul cavalletto.

Prima di apprestarsi all'osservazione ci sono alcune regole da tener presente. In primo luogo bisogna attendere che l'occhio si adatti alle nuove condizioni di luminosità ed è quindi importante non utilizzare luci o fonti luminose se non protette da filtri appositi. Dopo circa 15 minuti si ottiene già un buon rendimento. Bisogna poi attendere l'adattamento delle lenti dell'apparecchiatura alla nuova temperatura. Per poter osservare in una posizione comoda che consenta di concentrarsi completamente sugli oggetti del cielo è opportuno munirsi di un cavalletto di sostegno per il binocolo, anche per evitare un inevitabile affaticamento delle braccia. Dopo aver effettuato questi semplici accorgimenti si potrà partire con l'osservazione vera e propria, focalizzando un oggetto di buona magnitudine, in modo da regolare la messa a fuoco. Spostandosi molto lentamente per la volta stellata si potranno così ammirare molteplici oggetti di indimenticabile bellezza.

<b>Da teatro</b>	<b>Non astronomici</b>	<b>Discreti</b>	<b>Astronomici</b>	<b>Più potenti</b>
3 x 30	6 x 15	7 x 50	15 x 60	25 x 120
4 x 30	8 x 20	10 x 50	16 x 70	25 x 150
4 x 40	6 x 30	12 x 50	11 x 80	
	8 x 30		15 x 80	
			20 x 80	

Su ogni binocolo sono presenti due numeri che indicano rispettivamente il numero di ingrandimenti che esso produce e la larghezza dell'obiettivo.

Come è facile notare, i binocoli da teatro sono in grado di produrre pochissimi ingrandimenti e pertanto non sono adatti all'osservazione astronomica. La larghezza dell'obiettivo è molto importante perché maggiore è il suo diametro e maggiore sarà la capacità di ricevere luce. Proprio per questo motivo, neanche i binocoli non astronomici non sono particolarmente indicati per un'osservazione abituale. I binocoli classificati come "discreti" producono immagini astronomiche abbastanza interessanti. Nelle ultime due categorie si trovano i binocoli che possono regalare immagini spettacolari. E' da sottolineare il fatto che, essendo un binocolo composto da due "cannocchiali", permette una definizione delle immagini di gran lunga superiore ai telescopi, pur avendo la possibilità di effettuare meno ingrandimenti.

Il campo è il dato che specifica il campo visivo. E' un valore espresso in gradi preceduti da un numero e dalla parola Field . Esprime, come dice la parola, il campo inquadrato dallo strumento ed è quindi un dato rilevante in un binocolo

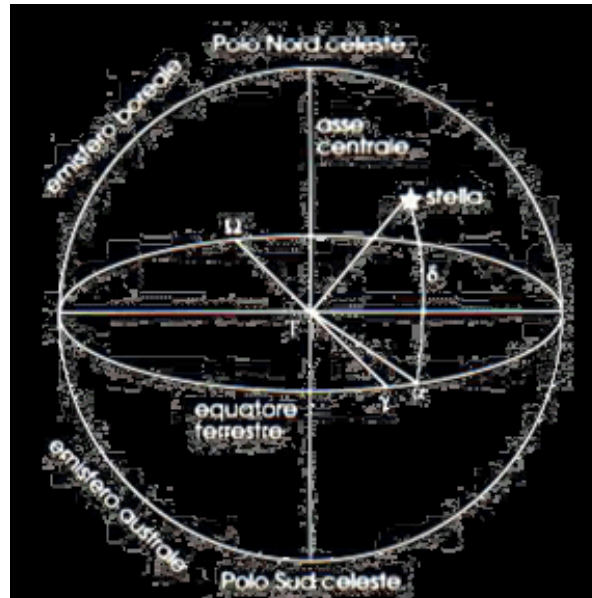
Per gli strumenti di qualità più elevata è presente anche questo dato. Secondo i principi dell'ottica, quanto maggiori sono gli ingrandimenti effettuati da uno strumento, tanto minore risulta la luminosità dell'immagine ottenuta. Utilizzando entrambi gli occhi nell'osservazione, si otterranno immagini che consentiranno di apprezzare la profondità del campo visivo. L'occhio umano percepisce il campo visivo entro una distanza di circa 250 metri poiché la capacità risolutiva teorica è di circa un primo d'arco.

E' la capacità dell'occhio o di un qualsiasi strumento di distinguere la separazione di due o più oggetti vicini ed è espressa in primi, secondi o gradi d'arco. In astronomia si possono incontrare oggetti apparentemente molto vicini quali le stelle doppie che, per la loro distanza sembrano quasi sovrapporsi l'una sull'altra. Ad occhio nudo, molte di esse non sono separabili proprio per la loro considerevole distanza.

# INTRODUZIONE ALL'OSSERVAZIONE DEL CIELO

## **DECLINAZIONE E ASCENSIONE RETTA**

Per l'orientamento nel cielo si utilizzano le Coordinate equatoriali; il piano fondamentale è l'equatore celeste. Non è altro che la proiezione del piano equatoriale della Terra sulla volta celeste ed è diviso in due emisferi. La prima coordinata per l'individuazione di una stella è la Declinazione (Latitudine celeste). Essa è espressa in gradi e consiste nella distanza dall'equatore celeste misurata lungo l'arco di cerchio che passa per i due poli celesti e la stella stessa. La distanza tra i due poli è di  $180^\circ$  e  $0^\circ$  l'equatore celeste che non è altro che la proiezione dell'equatore terrestre. Il Polo Nord misura quindi  $+90^\circ$ , mentre il Polo Sud  $-90^\circ$  rispettivamente dall'equatore. L'ascensione retta è la distanza angolare espressa in ore, minuti e secondi tra il punto di intersezione del cerchio ed il punto  $\gamma$  o primo punto di ariete. Questo punto è una delle intersezioni dell'equatore celeste con l'eclittica (Percorso apparente del Sole sulla volta celeste), il giorno dell'Equinozio di primavera.



## **MISURAZIONE DELLE DISTANZE**

### **ANGOLARI**

L'unità di misura utilizzata in astronomia per determinare la distanza di due o più oggetti o per determinare il diametro apparente è il Grado ( $^\circ$ ). Il diametro della Luna piena è pari a mezzo grado. Per gli oggetti meno estesi si utilizzano i sottomultipli del grado: i Primi ( $'$ ) ed i secondi ( $''$ ). Un grado è composto da  $60'$  ed un primo è composto da  $60''$ .





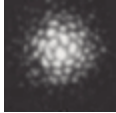
## **MAGNITUDINE**

Rappresenta la luminosità di un oggetto, misurata sulla base di una scala che varia da un fattore 2,5119 tra una magnitudine e l'altra. La luminosità ha una variazione inversamente proporzionale al fattore che caratterizza la magnitudine stessa, perciò un oggetto di magnitudine 1 sarà più brillante di uno a magnitudine 2. Per misurare la differenza di magnitudine tra due oggetti si eleva 2,5119

alla differenza della luminosità dei due oggetti. L'occhio umano può percepire una massima magnitudine di 6. La stella più luminosa del firmamento è Sirio, con una magnitudine di -1,46. Il sole ha magnitudine di -26,8. L'intensità di una sorgente luminosa dipende dalla distanza a cui si trova. Per confrontare le luminosità assolute delle stelle, gli astronomi hanno introdotto la magnitudine assoluta: equivale alla magnitudine che avrebbe un oggetto posto ad una distanza di riferimento di 32,6 anni luce. Il Sole ha magnitudine assoluta di 4,87.

## SEEING

Si riferisce alle condizioni di visibilità del cielo nel preciso istante dell'osservazione. La visibilità può subire svariate alterazioni a causa di nubi, nebbia, umidità, vento, inquinamento atmosferico e luminoso. La scala di questo valore si divide in 5 categorie:

I	II	III	IV	V
<b>SEEING OTTIMO</b>	<b>SEEING BUONO</b>	<b>SEEING MEDIO</b>	<b>SEEING CATTIVO</b>	<b>SEEING PESSIMO</b>
				
L'IMMAGINE E' PERFETTA	L'IMMAGINE PERDE DEFINIZIONE PER ATTIMI DURANTE L'OSSERVAZIONE	L'IMMAGINE IN RISULTA DISTURBATA PER LUNGHI PERIODI	I PARTICOLARI NON OSSERVABILI VENGONO CONFUSI	L'IMMAGINE PRESENTA ALCUN PARTICOLARE

Uno degli oggetti celesti che disturba l'osservazione per la sua luminosità è la Luna, soprattutto



durante il plenilunio. Il vento può disturbare l'osservazione nel caso in cui si stiano osservando i pianeti perché, essendo oggetti molto grandi, necessitano di un'atmosfera ferma per poter scorgere i più piccoli particolari. Un forte vento, invece, può "pulire" l'atmosfera e permettere di osservare

particolari molto piccoli e lontani.

Le condizioni di visibilità sono molto importanti nell'osservazione del cielo e molto spesso, le condizioni in cui ci troviamo non ci favoriscono di certo. Se decidessimo di osservare il cielo stando in città, in un semplice appartamento sono molti i problemi a cui andremmo incontro. Le luci





cittadine impediranno la visibilità delle stelle meno brillanti e cioè quelle a noi più lontane. La vicinanza ad una strada discretamente trafficata potrebbe comportare delle vibrazioni che causerebbero l'oscillazione della strumentazione e ciò che ne risulterebbe, sarebbe un'immagine distorta e non ottimale. Molti osservatori decidono perciò di allontanarsi dalle caotiche città e dedicarsi all'osservazione stando in un luogo aperto, privo di illuminazione e traffico. E' pur vero, però, che stando all'aperto le condizioni climatiche ci impongono un continuo adattamento. La mancanza di comodità può compromettere una buona osservazione e non va assolutamente trascurata.

Come abbiamo già visto in precedenza, i primi passi sono relativi alla ricerca del luogo più adatto e al posizionamento dell'attrezzatura. Il secondo passo è la ricerca degli oggetti; potrebbe sembrare banale, ma bisogna aver chiaro ciò che si intende guardare, ma soprattutto dove guardare. I punti di riferimento dell'osservatore sono le costellazioni. E' fondamentale saperle distinguere e conoscere la



loro posizione. Le mappe celesti ci aiutano a localizzarle. Per poter trovare una stella precisa, si deve innanzitutto conoscere la costellazione in cui essa si trova e, una volta trovata, si limita l'osservazione ad una parte precisa di cielo. Supponiamo di voler dare un'occhiata al famoso ammasso stellare M13 nella costellazione di Ercole. La mappa indica che si trova su una linea quasi retta fra due stelle che formano il lato occidentale di un trapezio al centro della costellazione.

Cerchiamo la costellazione con riferimento alla stella polare, troviamo il lato occidentale, poi, con l'aiuto di un binocolo (poichè è molto debole) si può vedere l'ammasso M13.

Per orientarsi facilmente in cielo, ci si deve riferire al polo celeste. Nell'emisfero boreale ci riferiamo alla stella polare che è a circa  $1^\circ$  dal polo Nord reale. In prossimità del Polo celeste è più facile confondere le direzioni. Va ricordato che nell'emisfero boreale, il movimento delle stelle attorno al Polo avviene in senso anti-orario. Se ci si volge al Nord, le stelle sopra il Polo si muoveranno verso Ovest; quelle sotto di esso verso Est. Se ci si trova nell'emisfero australe, va tenuto presente che le stelle girano in senso orario attorno al Polo. E' bene utilizzare sempre una mappa e confrontarla spesso con il cielo.

Nell'emisfero boreale, L'orsa Maggiore, o Gran Carro, è una guida preziosa. La distanza angolare fra le due guardie (le due stelle esterne del carro) è di circa  $5^\circ$ . L'orsa Maggiore gira attorno al Polo Nord celeste in 23 ore e 56 minuti. E' chiaro quindi che per poter osservare bisogna essere muniti delle cosiddette carte stellari. Il modo migliore per conoscere i vari gruppi di stelle è di trovarli, uno ad uno, aiutandosi con le due costellazioni principali dei nostri cieli: L'Orsa Maggiore ed Orione. Di queste, Orione è la più luminosa, ma non è sempre visibile, mentre L'Orsa Maggiore non tramonta mai. Usando queste due costellazioni come "vigili del cielo" è possibile identificare gli altri gruppi, e questo sistema viene sviluppato nelle carte che seguono.



## **L'ORSA MAGGIORE**

Pressoché tutti conoscono l'Orsa Maggiore. Le sue sette stelle sono una caratteristica familiare della notte stellata, e si trova naturalmente tanto a nord da non tramontare mai alle nostre latitudini. I nomi propri delle sette stelle sono usati con frequenza: inoltre Merak e Dubhe sono conosciute volgarmente come gli indicatori.

Il primo passo dopo avere identificato l'Orsa Maggiore è di trovare la stella Polare. Immaginate una linea che, unite Merak e Dubhe si prolunghi; essa raggiungerà una stella di seconda magnitudine che stà piuttosto "per conto suo" e questa è la Polare. L'Orsa Minore, Ursa Minor, può quindi essere reperita, tornando verso il grande carro. Le stelle sono assai più deboli, ma una di esse, la rossastra Kocab, è di magnitudine 2. Immaginate ora una linea da Alioth, nel Grande Carro, attraverso Polaris. Prolungata per un percorso uguale oltre Polaris, essa raggiungerà cinque stelle piuttosto

luminose (magnitudine da 2 a 3), che formano una rozza W. Questa è Cassiopeia, che, come le Orse, non tramonta mai in Italia.

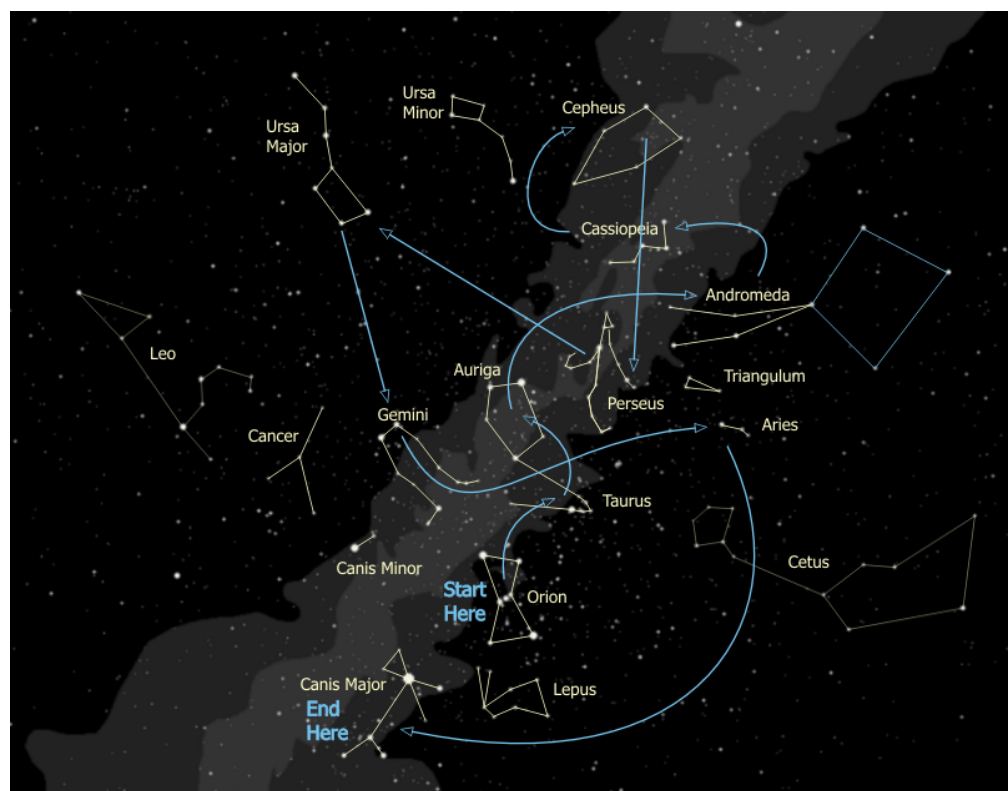
Una linea da Megrez attraverso Dubhe raggiungerà Capella, che è una delle stelle più lucenti di tutto il cielo. Capella è giallastra, e può essere riconosciuta da un piccolo triangolo di stelle nelle sue vicinanze, mentre Vega è decisamente azzurra. Vega può essere trovata per mezzo di una linea che cominci da Phad, passi attraverso Megrez e Alioth, e si prolunghi attraverso il cielo per una breve distanza.

Le rimanenti stelle indicate nella carta, non sono circumpolari. I Gemelli, Castore e Polluce, possono essere trovati per mezzo di una linea da Megrez e Merak; essi si vedono meglio in inverno. Regulus e le altre stelle del Leone, trovate per mezzo di una linea da Megrez per Phad, sembrano seguire i Gemelli nel cielo; la posizione delle stelle nel cielo quasi a formare un punto interrogativo capovolto, delle quali Regulus è la più lucente, è conosciuta come la "criniera del Leone" ed è facilmente riconoscibile.

Ancor più facile da trovare è Arcturus, ancor più luminosa di Capella e Vega. questa si trova per mezzo di una linea da Mizar a Alkaid, e curvata un pò in basso, se si fa proseguire la curva attraverso Arcturus si giunge ad un'altra stella di prima magnitudine, Spica in Virgo. Arcturus e Spica sono delle caratteristiche importanti del cielo primaverile ed estivo. Si può aggiungere che Arcturus brilla di una luce arancione, tanto da non poter essere confusa con Capella o Vega.

## ORIONE

E' un vero peccato che Orione non sia circumpolare in Italia, poiché è un magnifico "cartello indicatore", oltre ad essere di per se stessa una magnifica costellazione. Non può essere confusa, dato che tutte le sue stelle principali sono luminose, due



di prima magnitudine (Betelgeux e Rigel) e cinque di seconda. Mintaka, Alnilam, e Alnitak formano la famosa cintura. La costellazione si vede meglio d'inverno e di primo mattino in autunno. Le stelle di prima magnitudine nella carta-chiave sono facilmente rintracciabili se si può vedere Orione. Le tre stelle della cintura (Mintaka, Alnilam e Alnitak) sono volte all'ingiù verso Sirius, che è la più luminosa stella del cielo, benché sia naturalmente meno luminosa di Venere, Giove e Marte quando sono in buona posizione. Verso l'alto, le stelle della Cintura indicano Aldebaran nel Taurus, una stella rossastra di prima magnitudine, di luminosità e di un colore assai simile a Betelgeux.

