

Ugo Ercolani

Finalmente!

Ho il telescopio

Un poco di tutto per chi si avvicina all'astronomia.
Studi, giochi e racconti in ordine rigorosamente
casuale tra il serio ed il faceto.

Edizione Marzo 2004

e-mail: ugerc@yahoo.it

<http://ugo.ercolani.astropolaris.it>

Prefazione

Non sono uno scrittore, non sono uno scienziato, "ma allora perché hai scritto questo opuscolo"? E' molto semplice. Sono un astronomo dilettante ed in questi ultimi anni ho avuto la possibilità ed il tempo di dedicarmi con maggior determinazione al mio hobby preferito.

Nonostante la mia non più giovane età, data di nascita 1942, mi sono avvicinato con serietà all'Astronomia nel '96, dopo aver, per diletto, costruito con materiale rigorosamente di recupero, uno strumento con uno specchio del diametro di 250mm che mi ha dato e continua a darmi grandi soddisfazioni.

Nello stesso periodo mi sono iscritto all'Associazione Ligure Astrofili POLARIS, presso la quale ho conosciuto molte persone dotate di grandi capacità e conoscenza in materia, che mi hanno permesso di migliorare la mia cultura, allora (e certo ancora) superficiale, su tutto ciò che riguarda l'Astronomia.

La lettura di libri e riviste sull'argomento ha collaborato alla mia "formazione" di astrofilo, fino a comprendere che, nello studio dell'Astronomia, come in molte altre discipline del Sapere Umano, si comincia a capire qualcosa solo nel momento in cui ci si accorge di sapere molto poco.

Ho scoperto anche, che lo studio della Astronomia, dopo una breve infarinatura generale, si divide in numerose discipline, tutte connesse, verso alcune delle quali, ognuno di noi rivolge i propri interessi. Troveremo, tra l'altro, lo studio della formazione dell'Universo, degli oggetti lontanissimi, delle galassie, delle stelle, dei pianeti ecc. fino ad arrivare allo studio degli strumenti usati dall'Uomo per migliorare le proprie conoscenze di Astronomia, dalla preistoria (Archeoastronomia) sino ai giorni nostri.

In questo periodo mi sono dedicato anche alla risoluzione dei problemi derivanti dalla costru-

zione e dall'uso di strumenti ottici e, grazie alla mia recente esperienza di "astrofilo alle prime armi", ho fresco il ricordo di buona parte dei miei problemi e il modo con il quale è stato possibile superarli (ecco il motivo per cui ho deciso di scrivere).

Segue la prefazione di questa rinnovata seconda edizione, un breve pensiero del grande scienziato americano Carl Sagan (1934-1996), ripreso dalla nota rivista del settore COELUM Astronomia.

Ho riunito in questo opuscolo alcuni dei dati che sono utili a noi, astrofili in erba, in modo di averli sempre a portata di mano durante le osservazioni. Allego inoltre qualche racconto e alcuni suggerimenti sul modo di risolvere piccoli problemi comuni a tutti noi.

Sempre a portata di mano inoltre sono allegate alcune carte del cielo visibile dall'Italia, che, almeno per i primi tempi ci evitano la spesa ed il fastidio di atlanti voluminosi.

All'interno, inoltre, troverete alcuni dati che io do per certi e assoluti. Non sono reali e potrebbero essere argomento di voluminosi trattati, e presto ve ne accorgete, ma, per evitare il più possibile di brancolare nei dubbi, accettate queste come certezze, che, in fondo, non sono molto lontane dalla realtà.

Un ultimo consiglio per tutti i lettori del presente opuscolo siano essi "alle prime armi" o "pozzi di scienza": iscrivetevi ad una Associazione di Astrofili, la più vicina a casa, e frequentatela.

E' fonte di grande soddisfazione poter ricevere e, soprattutto, poter dare conoscenza, discutere con altri i nostri problemi (non solo astronomici!), trovare amici con cui dividere le proprie passioni e i propri dubbi. È bello trovarsi riuniti, all'una di notte ed in pieno inverno, sulla cima di un monte, per fare osservazione, costretti spesso a riconoscere i propri amici soltanto dalla voce poiché il numero e la qualità degli indumenti indossati ci impedisce ogni distinzione! Cieli sereni

u.e.

Un puntino di luce azzurra

Un pensiero di Carl Sagan
ripreso dalla rivista COELUM astronomia

Siamo riusciti a riprendere questa immagine (dallo spazio profondo), e se la guardiamo bene riusciamo a scorgerci un puntino. Questo qui, lo vedete?

Questa è la nostra casa. Questo siamo noi.

E' su di esso che ogni essere umano che sia mai vissuto, chiunque voi abbiate anche solo sentito nominare, ha trascorso la sua vita.

L'insieme di tutte le nostre gioie e delle nostre sofferenze, migliaia di presuntuose religioni, ideologie e dottrine economiche, ogni cacciatore e ogni preda, ogni eroe e codardo, ogni creatore e distruttore di civiltà, ogni re e contadino, ogni coppia di innamorati, ogni bambino speranzoso, ogni madre e padre, ogni inventore ed esploratore, ogni maestro di pensiero, ogni politico corrotto, ogni superstar, ogni leader supremo, ogni santo o peccatore nella storia della nostra specie...

Tutti sono vissuti su questo granello di polvere, sospeso in un raggio di Sole.

Pensate ai fiumi di sangue versati da tutti quei generali, da tutti gli imperatori che nella gloria e nel trionfo non sono diventati che gli effimeri padroni di una minuscola parte di quel puntino. Pensate alle crudeltà infinite perpetrate dagli abitanti di remote regioni del puntino su abitanti di altre regioni, su quel puntino nemmeno distinguibili.

Quanto frequenti i loro malintesi, quanta bramosia di uccidere "altri", quanto fervente il loro odio. Il nostro atteggiamento, la nostra presunta importanza, l'illusione di occupare una qualche posizione di privilegio nell'Universo... tutto questo si perde e svanisce nella contemplazione di quel puntino di luce fioca.

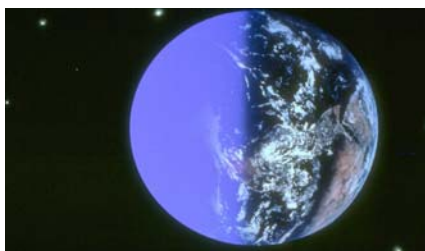
Ecco, il nostro pianeta è solo uno sperso puntino nel grande involuppo del buio cosmico, dalla cui indifferente vastità niente potrà mai arrivare a portarci aiuto nella soluzione dei nostri problemi.

E' stato detto che, per questo, apprendere l'astronomia rappresenti per l'uomo un'esperienza umiliante.

Ma io aggiungo che è un'esperienza che forma il carattere, e che non esiste migliore dimostrazione dell'assurdità dell'orgoglio umano di questa lontana immagine del nostro piccolo mondo.

Essa sottolinea la nostra responsabilità nell'occuparci più benevolmente e pietosamente degli altri, e nel preservare con molta cura quel puntino di pallida luce azzurra, la sola dimora che abbiamo mai conosciuto.

Carl Sagan



Un telescopio per Natale

Racconto di Ugo Ercolani



E' arrivato. Al centro della sala una scatola ingombrante, guardata con diffidenza dai familiari, che non nascondono un sentimento di compassione e benevola curiosità.

“E' un lavoro da fare con calma” dichiaro.

Questo sembra il via: i familiari girano per casa affannati alla ricerca di attrezzi idonei per “squartare” il cartone che ha celato per troppo tempo il suo prezioso contenuto.

“La scatola deve restare intera”.

Con calma taglio i nastri adesivi e finalmente apro la scatola.

Tolgo un pezzo di cartone, tre pezzi di polistirolo, una gamba, le altre due, altro polistirolo, un libretto, alcuni sacchetti in plastica trasparente, polistirolo, un contrappeso, un grosso tubo, altro polistirolo, la montatura, ancora polistirolo, un altro libretto, gli oculari, polistirolo.

A questo punto la sala sembra un campo di battaglia.

“Dobbiamo mettere via l'imballaggio”

I familiari sono troppo occupati a guardare e incastrare tutto ciò che è uscito dalla scatola per ascoltare l'invito e, con una punta di invidia nei loro confronti, infilo velocemente tutto il polistirolo nel cartone, improvvisamente diventato molto piccolo, mettendo il tutto nell'entrata, davanti alla porta di casa.

“Il cielo è stupendo, stasera tutti ad osservare”

Con grande entusiasmo afferro la montatura, per inserirvi il cavalletto.

“Mi serve un aiuto per tenere le gambe”.

Come per incanto mi ritrovo con sei mani amiche che tengono le tre piccole gambe del treppiede, mentre altre mani tese distribuiscono una miriade di viti, bulloni, staffe, oculari, cercatore ed altri ammennicoli.

Tra noi, improvvisamente, scorgo un bambino, forse il figlio di qualche vicino venuto a dare manforte, che mi innervosisce dandomi con insistenza strane viti e bulloni certamente non idonei al lavoro intrapreso.

Nel trambusto dell'impresa noto il piccolo seduto in terra che legge un libretto con strani disegni, si alza, prende qualche pezzo e me lo porge senza dire una parola.

“Senti, piccolo, questo è un lavoro da grandi”.

Il piccolo si allontana, con grande dignità, lasciando a terra il libretto.

Monta un pezzo, smontane due, inverti due particolari: la serata trascorre stancamente, gli aiuti pressanti dei primi momenti si diradano ed i familiari, con rassegnazione, un po' alla volta abbandonano il campo.

Ormai solo, mi avvicino alla finestra, il cielo si è coperto di nubi.

“Domani è un altro giorno”.

Vado a letto con una sensazione di disagio, la-

sciando pezzi di strumento un po' ovunque. Non riesco a prendere sonno, gli occhi guardano, senza vederlo, il soffitto della stanza ed il mio pensiero va al piccolo ospite con cui sono stato sgarbato...

“Vado a mangiare qualcosa”.

Tutta la casa è al buio, l'albero di Natale, continua assonnato ad emettere luci lampeggianti, la porta di entrata è ancora bloccata dallo scatolone e il telescopio...

Perfettamente montato, puntato verso un cielo che scintilla di stelle.

Avvicino l'occhio all'oculare e vedo una splendida cometa molto somigliante a quelle che si vedono nei cartoni animati.

Sul tavolo il libretto che il mio piccolo ospite leggeva avidamente: “Manuale di istruzioni”.

Domani, Natale; nessuno dei miei familiari, nonostante le mie pressanti domande, ricorderà la presenza di quel bambino, di cui rammento solo lo sguardo pieno di dignità.

E la cometa? Forse avrò sognato tutto.

Ma chi ha montato il telescopio?

Cura dello strumento



Ricevuto lo strumento, svuotato l'imballaggio e messo in cantina (o sopra l'armadio o sotto il letto...), non ci rimane che assemblarlo senza fretta seguendo passo per passo le indicazioni del libretto uso e manutenzione.

Strumento a parte dividiamo gli accessori rimasti in due parti: quelli

di uso costante e quelli di uso saltuario.

Nei primi inseriamo gli oculari in dotazione, i filtri, lente di Barlow, specchietto diagonale e tutto ciò che normalmente si adopera per ogni osservazione, mettendo il tutto in un contenitore idoneo a difendere gli accessori dalla polvere lasciandoli comunque a portata di mano.

In un altro contenitore mettiamo gli oggetti che, almeno inizialmente, non saranno usati: libretto di istruzioni, schermi per proiezione immagine, attacchi per fotocamera ed altro materiale che riponiamo tutto insieme in qualche cassetto e protetto dalla polvere.

Gli oculari ed ogni altra parte ottica occorre custodirli nei propri contenitori o, in mancanza di questi, entro sacchetti di plastica trasparente (ottimi quelli da freezer).

Lo strumento, da tenere a portata di mano, deve essere sempre chiuso con i tappi in dotazione e coperto con un sacchetto di plastica (quelli per indumenti vanno benissimo).

Non tenere lo strumento vicino a fonti di calore onde evitare tempi lunghi per il raggiungimento della temperatura di esercizio.

Evitare accuratamente di toccare parti ottiche

(lenti, specchi, prismi) con le mani.

Evitare di pulire le parti ottiche dalla polvere eventualmente depositata (il danno causato dallo sfregamento di panni sugli obiettivi è di gran lunga più dannoso che un po' di polvere depositata).

Qualora sia veramente necessario pulire qualche pezzo di ottica occorre: soffiare via la polvere con aria compressa accertandosi che non contenga liquidi, grassi o altra polvere e passare sul vetro, con delicatezza, un idoneo pennellino per eliminare le ultime tracce di polvere.

Soltanto se ciò non bastasse, è possibile passare con delicatezza un batuffolo di cotone inumidito con una soluzione di acqua distillata ed alcool (isopropilico) al 50% facendo un movimento rotatorio concentrico partendo dal centro ed andando verso esterno per poi passare subito dopo, con la stessa tecnica, un batuffolo asciutto.



Come renderlo docile

Non dobbiamo certo ammaestrare il nostro telescopio con moine e carezze ma...

i due movimenti di uso continuo (ascensione retta e declinazione) devono rispondere ai nostri comandi con precisione e senza opporre alcuna resistenza.

Ecco che fare (vedi fig. 2 a pag. 10).

Inserire nello strumento tutti gli accessori che si intende usare: oculari, prismi, ecc.

Ruotare l'asse di ascensione retta fino a trovarsi con l'asta del contrappeso in posizione orizzontale (se lo strumento è posizionato il telescopio sta guardando a Sud o a Nord).

Tenendo il tubo ottico, allentare il blocco del movimento di declinazione e, svitando leggermente le fasce che fissano il tubo alla montatura, spostare lo stesso in avanti o indietro finché lo strumento non sia in equilibrio.

Stringere le fasce e passare alla regolazione del contrappeso: allentando il blocco di ascensione retta spostare il contrappeso in modo che anche questo movimento sia perfettamente bilanciato.

Alla fine di queste operazioni, allentando i blocchi dei due movimenti, puntiamo lo strumento all'orizzonte verso Est o verso Ovest e “alziamo il tiro” lentamente fino allo Zenit, fermandoci di tanto in tanto e lasciando lo strumento: se è bilanciato con cura, rimarrà nella posizione in cui lo abbiamo abbandonato.

Dove posizionarlo

Sulla cima di un monte!

Certo, però di notte fa freddo, il vento fa muovere lo strumento, e poi è pesante da trasportare...

Se lo strumento è facilmente trasportabile, se la passione è forte, se il cielo della città è

particolarmente inquinato, ben venga questa soluzione e, anche senza arrivare alla cima, dove il vento disturba veramente, il cielo stellato lontano dalle città è veramente splendido.

Altrimenti proviamo sul tetto del caseggiato, se è accessibile, o, in ordine decrescente, il terrazzo di casa, il balcone, la finestra... non c'è altra soluzione, almeno una finestra ci vuole!

Se possiamo scegliere, è bene metterlo in modo da vedere verso Sud o, in ordine, Est, Ovest, Nord.

Sarebbe utilissimo avere la possibilità di appoggiare il treppiedi ad un muretto, una ringhiera, un gradino o altre sporgenze fisse onde, una volta posizionato con giusto orientamento, poterlo ritirare e rimettere in posizione con facilità.

Un'altra possibile soluzione, per rimettere facilmente in posizione lo strumento, è quella di fare dei segni sul pavimento o, meglio, tre piccoli fori o tasselli per incastrare il treppiedi.

Il nemico peggiore delle osservazioni astronomiche è il movimento d'aria causato da fonti di calore.

Evitare quindi camini davanti e radiatori sotto le finestre.

Qualora si osservi da una finestra di casa è importante che la temperatura interna sia simile a quella esterna per evitare correnti di aria calda davanti allo strumento. In ogni caso occorre che lo strumento si trovi in posizione almeno mezz'ora prima dell'inizio delle osservazioni, per raggiungere la stessa temperatura in ogni parte. Se il punto di osservazione è un terrazzino occorre chiudere la portafinestra per evitare che la fuoriuscita di aria calda dall'ambiente interno crei turbolenza.

Come posizionarlo



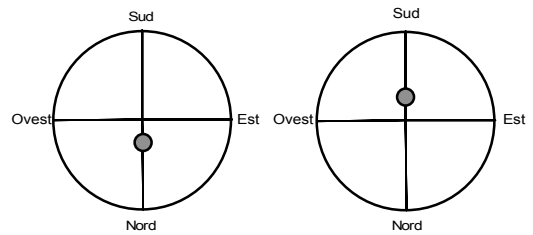
La prima domanda dovrebbe essere: perché posizionarlo?

La "montatura equatoriale", così si chiama quel groviglio di metallo, goniometri, viti, leve, galletti, ruote dentate e manopole che ci

fanno ammattire, ha una sola funzione importante: orientandone in modo opportuno gli assi è possibile inseguire gli astri con un solo movi-

Ugo Ercolani – Finalmente! Ho il telescopio – II edizione

Strumento puntato verso una stella vicina all'equatore e al meridiano

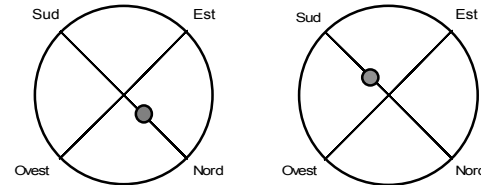


Se l'immagine della stella tende ad andare verso Nord spostare l'asse polare verso Est

Se l'immagine della stella tende ad andare verso Sud spostare l'asse polare verso Ovest

Regolazione in Azimuth

Strumento puntato verso Est a 6 ore circa dal meridiano e ad una declinazione tra i 40° e i 50°



Se l'immagine della stella tende ad andare verso Nord occorre abbassare l'asse polare

Se l'immagine della stella tende ad andare verso Sud occorre alzare l'asse polare

Regolazione in Altezza

Fig 1 - Osservazione dell'oculare nel metodo di Bigourdan

mento.

In parole povere, la terra gira e se vogliamo osservare sempre la stessa porzione di cielo occorre che lo strumento faccia un movimento uguale e contrario. E allora?

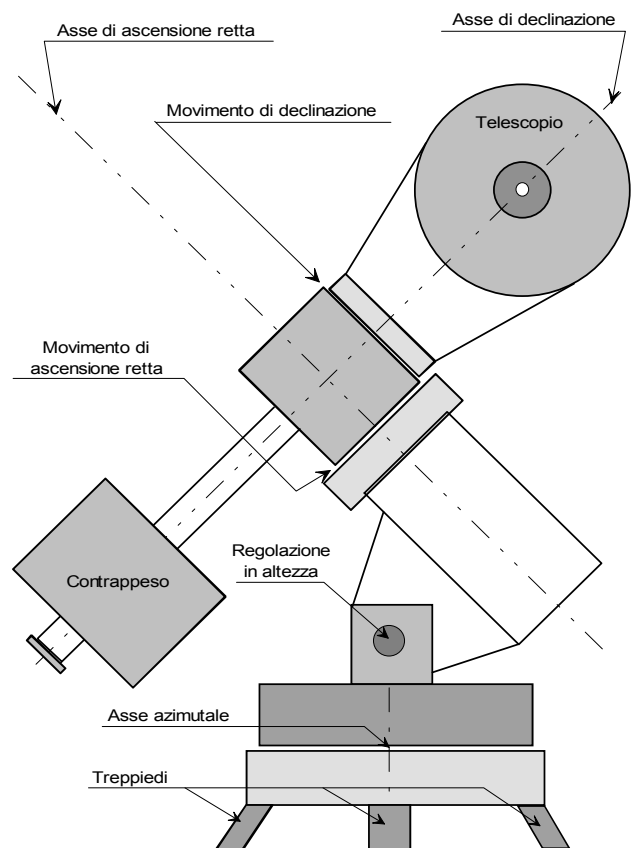


Figura 2 - La montatura equatoriale ed i suoi movimenti

E' molto semplice: occorre puntare l'asse polare verso la omonima stella.

Ottima soluzione per quelle (poche a dire il vero) montature che sono dotate di un cannocchiale polare e se la stella Polare è visibile dalla vostra postazione. Qualora la Polare sia visibile ma non esiste il cannocchiale polare occorre portare l'indicatore del movimento di declinazione su 90° e bloccarlo; in queste condizioni lo strumento dovrebbe puntare sempre lo stesso oggetto anche se ruotiamo l'asse polare (vedi figura 2 a pag. 10).

Nel caso in cui questo non avvenga occorre cercare con piccoli movimenti, fatti esclusivamente sull'asse della declinazione, la posizione in cui lo strumento tende a comportarsi come descritto (usando inizialmente pochi ingrandimenti). La ricerca di questa posizione ci permette inoltre di verificare che il sistema di fissaggio del tubo ottico alla montatura sia esente da tensioni che potrebbero renderlo non perfettamente perpendicolare all'asse di declinazione. Naturalmente, una volta raggiunta questa condizione, verificare che l'indicatore di declinazione segni 90°, ed eventualmente correggerlo in caso di disaccordo (se possibile).

A questo punto, con tutte queste manovre, abbiamo portato l'asse ottico dello strumento perfettamente parallelo all'asse polare.

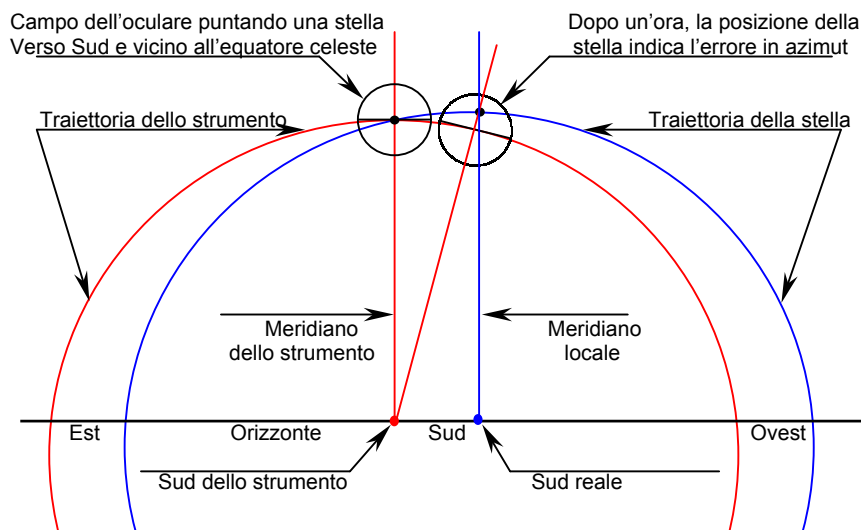
Agendo quindi sulla regolazione degli assi azimutale e di regolazione in altezza orientiamo lo strumento verso la Polare che porteremo al centro dell'oculare. In queste condizioni l'errore è inferiore ad un grado: se non abbiamo velleità fotografiche possiamo accontentarci.

Qualora la Polare non sia visibile e, in ogni caso, qualora desideriamo una maggiore precisione (fotografia ecc.), è consigliabile il metodo di Bigourdan che offre migliori garanzie.

Il metodo di Bigourdan permette di stazionare lo strumento anche senza la visione del Polo e indipendentemente dalla presenza di cerchi graduati, indispensabile invece sono forti ingrandimenti (150, 200 anche con lenti di Barlow) ed un oculare dotato di reticolo puntatore.

Occorre prima di tutto stazionare lo strumento con l'asse polare orientato il più possibile verso il Polo utilizzando anche la scala graduata, se esiste, regolando l'altezza dell'asse polare in base alla latitudine del sito di osservazione, dopodiché si porta al centro del reticolo una stella vicina all'equatore celeste (circa 45 gradi dall'orizzonte) e al meridiano locale (perciò verso Sud).

Nel caso che lo strumento non sia dotato di mo-



Metodo di Bigourdan – Fase prima

Occorre inserire nello strumento un oculare con forti ingrandimenti e dotato di reticolo, disponendolo in modo che le due linee del reticolo seguano i due movimenti dello strumento (ascensione retta e declinazione).

Si cerca una stella nella zona del meridiano locale (verso Sud) e vicina all'equatore celeste, portandola al centro del reticolo.

Con la motorizzazione od inseguendo manualmente, esclusivamente con il movimento di A.R., si controlla che la stella rimanga al centro del reticolo.

Se, come nel disegno, la stella tende a spostarsi verso Nord (in parole povere "per riportarla al centro occorre alzare lo strumento"), dovremo ruotare il movimento dell'azimut in senso orario e perciò l'asse polare punterà più a est.

Riportare la stella al centro del reticolo e controllare: se per cinque minuti la stella non denota spostamenti sensibili passare alla fase seconda.

torizzazione in ascensione retta, occorre inseguire manualmente ruotando esclusivamente l'asse polare.

Seguendo le istruzioni dei primi due casi (vedi fig. 1 a pag. 9) si corregge la posizione dell'asse polare agendo esclusivamente sull'azimut (la rotazione più vicina al treppiedi, con asse verticale).

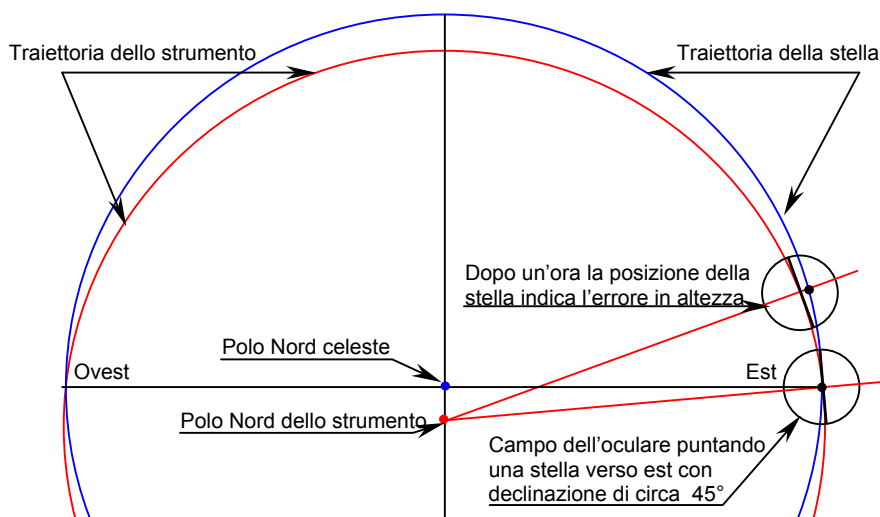
Non tenendo conto degli spostamenti verso Est o verso Ovest, dovuti esclusivamente ad errori di inseguimento, qualora per almeno 5 minuti la stella non presenti spostamenti sensibili verso Nord o verso Sud passiamo alla fase successiva. Puntiamo allora una stella verso Est situata a circa 6 ore dal meridiano ad una declinazione tra i 40° ed i 50° e seguiamo le istruzioni degli ultimi due casi.

Per correggere la posizione in altezza dell'asse polare occorre agire esclusivamente sullo snodo (con asse orizzontale) che si trova tra la rotazione dell'azimut e l'asse polare.

Dopo cinque minuti senza spostamenti sensibili torneremo a controllare l'azimut con una stella vicina al meridiano e all'equatore per le ultime correzioni.

E' importante sapere che 1 ora di ascensione retta equivale ad uno spostamento di 15° sull'Equatore celeste (un'ora è il tempo che impiega una stella per spostarsi di 15°).

Ricordare che nelle figure sono indicati i punti cardinali come appaiono in uno strumento "normale" che capovolge l'immagine (visione a-



Metodo di Bigourdan – Fase seconda

Per la seconda prova occorre trovare una stella situata verso Est ad una declinazione di circa 45° . Nel disegno si presume che l'asse polare dello strumento abbia una posizione che punta una zona di cielo più vicina all'orizzonte rispetto al polo reale (in parole povere punta più in basso).

Naturalmente la correzione si farà agendo esclusivamente sulla "regolazione in altezza".

Dopo ogni correzione occorre centrare nuovamente la stella nel reticolo ed attendere per almeno cinque minuti. Quando la stella non avrà spostamenti verso uno dei due Poli, si ricomincia dalla prima fase, finché non si noteranno spostamenti in nessuno dei due casi descritti.

Per esaminare verso quale polo tende a spostarsi la stella, senza avventurarsi in studi sulle riflessioni, basta premere delicatamente sul tubo ottico in uno dei sensi del movimento di declinazione. Guardando nell'oculare sapremo da quale parte (dell'oculare) si trovano i poli. Qualora si preferisca utilizzare una stella verso Ovest, esaminando il disegno, risulta chiaro che, in questo caso, i movimenti di correzione saranno opposti.

con una stella conosciuta, per cercare velocemente qualcosa di visibile, basta spostare lo strumento portandolo sulla giusta declinazione e bloccarlo. Dopodiché una "spazzolata" nella zona, muovendo lo strumento esclusivamente sull'ascensione retta e con bassi ingrandimenti, ci farà incontrare l'oggetto cercato.

Gli oculari e la messa a fuoco



Gli oculari, quei barilotti all'interno dei quali si vedono le immagini costruite dall'obiettivo, sono particolari di notevole importanza, spesso negata dagli astrofili in erba. Quelli in dotazione allo strumento, forniti a volte in gran numero dai produttori, molto spesso non sono particolarmente affidabili.

In compenso, poiché esiste uno standard sui diametri e sulle focali, consiglio l'acquisto di almeno un paio di oculari di qualità che, pur comportando una spesa notevole, sono utilizzabili anche in caso di sostituzione dello strumento con uno che offre migliori prestazioni.

Negli oculari sono chiaramente indicate la configurazione ottica e la lunghezza focale in millimetri.

Esempio: **OR 12,5** significa che si tratta di un oculare Ortoscopico con focale di 12,5 millimetri.

Tutti gli strumenti ottici sono dotati di un meccanismo che allontana o avvicina l'oculare all'obiettivo ed è chiamato **foccheggiatore**.

Questi movimenti permettono di adattare lo strumento alla propria vista e, specialmente durante la stabilizzazione termica dei vari componenti, correggere la focale per migliorare il rendimento.

I movimenti più comuni e continui di un astrofilo sono inseguire l'oggetto della nostra osservazione e mettere a fuoco lo strumento.

stronomica). Qualora sia inserito uno specchio od un prisma a 90° (visione ribaltata) occorre scambiare tra loro le etichette Nord e Sud rimanendo invariate Est ed Ovest.

Un ultimo consiglio: durante le correzioni degli assi fare spostamenti molto piccoli.

Ho ritenuto importante illustrare al lettore i meccanismi che rendono il metodo di Bigourdan il sistema più sicuro per stazionare perfettamente un telescopio con montatura equatoriale. I disegni alle pagine 10 e 11 sono molto esplicativi.

Una volta stazionato lo strumento, se vogliamo utilizzare i cerchi graduati per trovare gli oggetti celesti, occorre puntare una stella conosciuta di cui abbiamo la posizione (ascensione retta e declinazione) e ruotare il quadrante della A. R. portandolo ai valori corrispondenti.

Se lo strumento è stazionato perfettamente, la lettura del cerchio di declinazione indicherà un valore identico a quello della stella che conosciamo.

Poiché il quadrante dell'A.R., se tale movimento non è motorizzato, non darà le giuste indicazioni se non lo mettiamo continuamente a "segno"

Quali ingrandimenti



Del nostro strumento dobbiamo conoscere perfettamente almeno due caratteristiche importanti legate all'obiettivo, sia esso formato da lenti (rifrattore) o specchi (riflettore).

La lunghezza focale e il diametro dell'obiettivo, espresse in millimetri.

La lunghezza focale è il parametro che ci permette di stabilire il numero degli ingrandimenti che decidiamo di utilizzare.

Il diametro dell'obiettivo ci indica la quantità di luce raccolta dallo strumento.

Il numero degli ingrandimenti utilizzati si deduce dividendo la lunghezza focale dell'obiettivo per la lunghezza focale dell'oculare.

Esempio: prendiamo uno strumento con una lunghezza focale di 1,8 metri (1.800 mm) dove inseriamo un oculare da 12 mm di focale.

L'ingrandimento risultante sarà di: $1.800 / 12 = 150$

L'osservatore utilizzerà perciò 150 ingrandimenti (150X).

Il numero degli ingrandimenti utili si deduce da due parametri importantissimi.

Il primo parametro è legato al diametro dell'obiettivo.

Il massimo ingrandimento utile per tutti gli strumenti è equivalente al doppio del diametro dell'obiettivo espresso in millimetri.

Esempio: ritorniamo allo strumento precedente che ha un diametro obiettivo di 120 mm (ingrandimento max = 240X) e una focale di 1.800 mm, per raggiungere il massimo ingrandimento utile dovremo inserire un oculare di focale $1.800 / 240 = 7,5\text{mm}$

Con un oculare di 7,5mm avremo il massimo ingrandimento utile (240X).

Il secondo parametro è stabilito dai problemi atmosferici e meccanici.

La turbolenza atmosferica è relativa alla posizione dello strumento ed ai movimenti atmosferici.

La città, con riscaldamenti, automobili, ecc. crea correnti ascensionali di aria calda che disturbano notevolmente le osservazioni, specie con forti ingrandimenti.

Nelle "belle serate invernali" quando le stelle "scintillano" avremo, con forti ingrandimenti, notevoli disturbi di turbolenza dovuti a movimenti atmosferici (lo scintillamento delle stelle denota questa situazione).

Conoscendo le capacità dello strumento, i limiti causati da fattori esterni ed il soggetto delle nostre osservazioni possiamo volta per volta decidere il valore degli ingrandimenti.

Come base teniamo conto che normalmente gli ingrandimenti utilizzabili variano da un minimo di 30X ad un massimo di 200X.

Un ultimo valore non quantificabile ma di grande importanza è dato dalla stabilità della montatura che, in genere, è direttamente proporzio-

nale al peso della stessa (uno strumento facilmente trasportabile sarà meno stabile di un altro più pesante).

Aumentando gli ingrandimenti saranno amplificati sia il movimento degli astri sia tutte le vibrazioni dello strumento causando gravi difficoltà di osservazione.

La caratteristica più importante del telescopio è data dalla luminosità, in altre parole dalla capacità dello stesso di raccogliere la maggiore quantità della luce emessa dai deboli oggetti che popolano il cielo.

La luminosità di uno strumento è direttamente proporzionale al diametro dell'obiettivo (e al costo!), anche questo parametro ha però dei precisi limiti nell'osservazione diretta.

Un po' di anatomia.

Il nostro occhio, strumento ottico di grande perfezione, riceve esclusivamente la quantità di luce che entra dalla pupilla, lo scopo della quale è quello di adattarsi alla luminosità dell'ambiente cambiando il proprio diametro (come il diaframma della macchina fotografica!).

Qui troviamo il limite: la nostra pupilla (il punto nero al centro dell'occhio), nella migliore delle ipotesi, raggiunge un diametro massimo di 7mm., e questo, dopo un lungo periodo di adattamento al buio (30 minuti circa).

Ritornando al nostro telescopio, puntandolo di giorno verso il cielo (no verso il Sole!!!) e, osservando l'oculare da una distanza di 40 o 50 cm, vedremo al centro dello stesso un cerchietto luminoso: la pupilla d'uscita.

Sostituendo l'oculare installato con uno di focale superiore (e cioè con meno ingrandimenti) il diametro della pupilla d'uscita aumenta e di conseguenza aumenterà anche la luminosità dello strumento.

Come si calcola il diametro della pupilla d'uscita?

Dividendo il diametro utile dell'obiettivo per il numero di ingrandimenti.

Nel caso dello strumento precedentemente esaminato inserendo un oculare di 40mm. troveremo:

Focale obiettivo / focale oculare = ingrandimenti = $1.800 / 40 = 45X$

Diam. obiettivo/ingrandimenti = pupilla d'uscita = $120 / 45 = 2,66\text{mm}$.

Se lo stesso strumento avesse un diametro obiettivo di mm. 320 troveremo che:

$320 / 45 = 7,11\text{mm}$. (pupilla d'uscita risultante)

Ogni volta che vorremo sfruttare al massimo la luminosità del nostro telescopio porteremo il diametro della pupilla d'uscita vicino ai 7mm. con l'oculare idoneo.

Una pupilla d'uscita maggiore non porterà alcun vantaggio proprio a causa del limite imposto dal nostro occhio.

La relazione d'apertura, utile in caso di utilizzo fotografico dello strumento, è data dalla lunghezza focale dell'obiettivo diviso il diametro dello stesso.

La relazione d'apertura è indicata con la lettera "F" seguita da una cifra oppure seguita da "1: " e

la cifra.

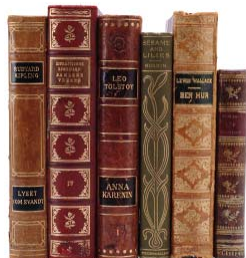
Esempio, per lo strumento indicato in precedenza:

$$1.800 / 120 = 15$$

Di conseguenza il nostro strumento sarà f 15 o, più giustamente f 1: 15

La lunghezza focale è indicata con la lettera "F" seguita da una cifra definita in mm. oppure cm. o anche metri e quindi del nostro strumento possiamo dire che:

F = 1.800 mm oppure F = 180 cm. o anche F = 1,8 m.



Cosa osservare

Se il motivo che ci ha portato ad avere un telescopio è l'astronomia, naturalmente l'oggetto delle nostre osservazioni

sarà il cielo. Ricordo brevemente che lo strumento prettamente astronomico può essere utilizzato anche per osservazioni terrestri nonostante i problemi causati dalla "visione rovesciata".

Esaminiamo ora le possibili situazioni derivanti dall'uso di strumenti ottici guardando nell'oculare (vedi fig. 3).

Gli oggetti da osservare anche con un piccolo strumento sono tantissimi e ci potranno dare grandi soddisfazioni.

E' necessario, per prima cosa, imparare a conoscere le costellazioni più importanti e le stelle più luminose attraverso serate osservative, effettuate senza strumenti, con una cartina del cielo o, meglio ancora, con l'aiuto di una persona che conosca il cielo perfettamente e che abbia la capacità di descrivere il tutto con parole comprensibili.

Quando avremo una certa pratica saremo in grado di distinguere i pianeti dalle stelle, conosceremo le stelle doppie, gli ammassi globulari e aperti, lontane galassie e nebulose affascinanti. Tornando al nostro strumento vediamo come utilizzarlo al meglio per ogni oggetto delle nostre osservazioni.

L'osservazione di pianeti, stelle doppie, Luna, è più soddisfacente con forti ingrandimenti che rientrino comunque entro i limiti espressi in precedenza.

In tutti gli altri casi dovremo richiedere al nostro strumento la maggiore luminosità possibile e quindi useremo oculari di lunga focale che daranno pochi ingrandimenti.

In ogni caso non aspettiamoci di vedere gli splendidi scenari che spesso ci appassionano in fotografie pubblicate su libri e riviste ma, con un po' di pratica, riconosceremo i vari soggetti e riceveremo dal nostro strumento enormi soddisfazioni.

Non ci rimane che parlare dell'osservazione del Sole.

Io sconsiglio decisamente l'osservazione del Sole

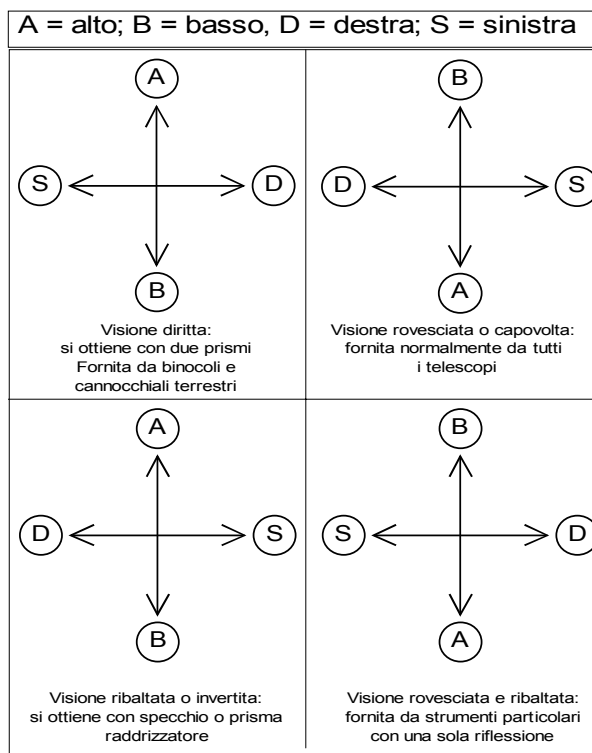


Figura 3-Schema della visione delle immagini negli strumenti ottici

attraverso il filtro dato in dotazione sui telescopi commerciali che, a causa della posizione che occupa sullo strumento, vicino all'oculare e quindi al... fuoco, dovrebbe resistere alle alte temperature facilmente raggiunte a causa del... Sole. Alcuni strumenti hanno un coperchio di protezione dell'obiettivo dotato di un piccolo tappo, togliendo solo il tappo si riduce fortemente la luminosità ma il problema della temperatura resta comunque.

Consiglio perciò, a chi decide di osservare il Sole di munirsi di un filtro idoneo da inserire davanti all'obiettivo, in modo da evitare che tutta la luce entri nello strumento senza diminuirne le capacità.

Le coordinate terrestri



Tutti conosciamo le coordinate terrestri, cioè quella serie di linee immaginarie inventate dall'uomo per individuare con precisione un punto qualsiasi della superficie terrestre.

Queste linee hanno come riferimento l'equatore ed i poli

terrestri, ambedue riconoscibili grazie alla rotazione della Terra (una palla da biliardo che non ruota su se stessa non ha poli).

I poli terrestri (Nord e Sud) sono quei due punti della superficie terrestre attraverso i quali passa

un ipotetico asse di rotazione della Terra.

L'equatore è il cerchio formato dalla superficie terrestre su di un piano, perpendicolare all'asse di rotazione, che passa per il centro della Terra. Da questi dati iniziali è stato molto semplice dividere la superficie terrestre in meridiani, (le linee che congiungono i due poli di un mappamondo) ed i paralleli (i cerchi, paralleli all'equatore, il cui diametro diminuisce avvicinandosi ai poli), tutto rigorosamente indicati in gradi, minuti e secondi di arco.

La latitudine di un punto è data dall'angolo rilevato tra l'Equatore e il punto in esame.

È quindi un angolo giacente su un piano passante per l'asse di rotazione e per il punto considerato, il cui vertice si trova al centro della Terra.

La longitudine è la distanza angolare, su di un piano giacente sul parallelo del punto considerato, tra il punto stesso ed il meridiano assunto come riferimento.

È quindi un angolo giacente su un piano perpendicolare all'asse di rotazione, il cui vertice si trova sull'asse di rotazione.

Occorre inoltre ricordare che la latitudine viene indicata con valori che vanno da 0° (Equatore) a 90° Nord o Sud (poli), mentre la longitudine ha valori che vanno da 0° (per convenzione il meridiano che passa dall'osservatorio di Greenwich, in Inghilterra) a 180° Est o Ovest.

È molto importante tenere conto che un grado di latitudine sulla superficie terrestre corrisponde sempre alla stessa distanza lineare; mentre per la longitudine la distanza diminuisce avvicinandosi al Polo. Se un giorno vogliamo provare, prendiamo un bastone, una corda e andiamo al polo Nord (è più vicino!).

Piantiamo un bastone nel Polo, leghiamo la corda al bastone e chiediamo ai presenti di indicarci la direzione di Greenwich, allontanandoci quel tanto che ci permette di tenere la corda tesa.

Ci troviamo a questo punto a longitudine 0° ; se ci muoviamo in cerchio in senso antiorario, quando la corda si troverà a 90° rispetto alla posizione di partenza ci troveremo a 90° di longitudine Est.

Vi sconsiglio di provare a piedi questo spostamento all'Equatore.

Un'ultima considerazione è necessaria per comunicare ad altri i propri concetti.

Se all'aeroporto incontro un amico, mentre sto faticando tra valige e borse, mi esprimerei in modo incomprensibile se, invece di dire che sono in partenza per Los Angeles in California, dicessi: "Sto andando a 34° latitudine Nord e $118^\circ 20'$ di longitudine Ovest".

Ugualmente, in caso di richiesta di aiuto perché la mia barca fa acqua, sarà molto più probabile ricevere soccorsi se, invece di dire che sono a sud di Los Angeles, comunico che mi trovo a 30° di latitudine Nord e 118 di longitudine Ovest.

Le coordinate celesti



La cosa più importante per capirle ed utilizzarle in modo razionale dipende dalla nostra capacità di trattare il cielo (la "volta" celeste) come se fosse una cupola al centro

della quale ci troviamo noi e "solo noi" mentre altri, in altri paesi del globo, avranno la "loro" cupola, diversa dalla nostra.

Una volta raggiunto il posto di osservazione corichiamoci su una sdraio e cerchiamo sulla nostra cupola alcuni punti importanti.

Cerchiamo prima di tutto la stella Polare e, una volta trovata, tracciamo una linea verticale immaginaria che congiunga questa stella con l'orizzonte, in questo modo sapremo che, dalla nostra postazione, il Nord si trova in direzione di quel monte, campanile, casetta od altro.

Se siamo dotati di uno strumento possiamo facilmente puntare il soggetto trovato a Nord e, traguardando lo strumento dal lato opposto, trovare un particolare che si trova sull'orizzonte Sud.

Questa è la direzione più importante per chi osserva il cielo (naturalmente dal nostro emisfero). Osservando verso Sud, ovviamente, troveremo alla sinistra l'Est (il lato da cui vediamo sorgere gli astri) e alla destra l'Ovest (dove tramontano). Rilevati i quattro punti cardinali, cerchiamo lo Zenit, cioè il centro della cupola, esattamente sopra la nostra testa, tracciando una linea (immaginaria!) che, partendo dal centro della Terra, attraversi il nostro corpo e raggiunga la volta celeste: ecco lo Zenit.

Fatto questo, se tracciamo una linea che partendo dal punto dell'orizzonte trovato a Nord, vada all'orizzonte Sud, passando per lo Zenit, troviamo il Meridiano Locale.

Ricordo a questo punto che tutti i dati e le linee che abbiamo trovato sino a questo momento si riferiscono alla posizione da noi occupata sulla superficie terrestre e sono dati utilizzabili esclusivamente da noi anche se sono linee tracciate sulla volta celeste.

Il meridiano locale, per gli astronomi, è la proiezione sulla volta celeste del meridiano terrestre che attraversa la nostra postazione ed ha precise coordinate relative al meridiano di Greenwich.

Con la tracciatura del Meridiano Locale, abbiamo, in parole povere, costruito la "lancetta" dietro alla quale ruota lo splendido quadrante cosparso di stelle del nostro orologio.

Ci ricordiamo quali sono i punti su cui si basano le coordinate terrestri?

Certo, i Poli (l'asse Terrestre) e l'Equatore (un cerchio).

Prolunghiamo allora l'asse terrestre in modo che raggiunga la nostra cupola e troveremo il Polo

Celeste (quello Nord si trova in prossimità della Stella Polare) e, allo stesso modo, prolungando il piano giacente sull'Equatore, si tratterà una linea nel cielo chiamata Equatore Celeste (che passa molto vicino alla terza stella della cintura di Orione).

Questi dati, al contrario dei primi, sono gli stessi per tutti gli osservatori distribuiti sulla superficie terrestre, essendo chiaramente indipendenti dalla zona da cui si guarda la "cupola". A questo punto è semplice dedurre che la Volta Celeste è la parte a noi visibile della Sfera Celeste al centro della quale la Terra ruota facendo un giro completo in un giorno (siderale).

Non ci rimane che tracciare, su questa sfera, dei cerchi simili a quelli che ci permettono di individuare un punto sulla superficie terrestre ed ecco pronte le coordinate celesti.

La distanza dall'Equatore Celeste in direzione dei poli, si chiama Declinazione, viene misurata in gradi (°), minuti di grado (') e secondi di grado (") e, partendo dall'Equatore Celeste (0°) raggiunge il Polo Celeste Nord a (+) 90° e il Polo Celeste Sud a - 90°.

Ricordo che l'angolo di declinazione si trova su un piano passante per l'asse polare e che, trovandoci noi al centro della Sfera Celeste, siamo contemporaneamente al vertice dell'angolo indicato dalla Declinazione.

Come per la misura della longitudine con Greenwich, era necessario trovare un punto della Sfera Celeste su cui, per convenzione, basare le coordinate della Ascensione Retta. La scelta, per vari motivi, è caduta sul punto della Sfera Celeste in cui il Sole, nel suo percorso annuale lungo l'eclittica, incontra l'Equatore Celeste all'Equinozio di Primavera, tale punto è detto Punto Gamma o Punto d'Ariete.

La Ascensione Retta (A.R.) viene misurata in ore (h) minuti (m) e secondi (s) e si rileva, su di un piano perpendicolare all'asse polare, partendo da un "meridiano" che congiunge i poli celesti passando per il Punto Gamma.

Per motivi legati alla rotazione terrestre, questa misura è suddivisa in 24 ore, corrispondenti, sull'Equatore Celeste, ad un angolo di 15 gradi ciascuna ($15 \times 24 = 360$).

Occorre ricordare, in ogni caso che, l'unità di misura dell'A.R. (ore, minuti e secondi) è una misura di spazio anche se, come vedremo, è molto legata alla misura del tempo.

Se noi guardiamo a Sud troveremo che la A.R., con cui gli astronomi hanno suddiviso la sfera celeste, ha valori più elevati per gli astri che si trovano verso Est (a sinistra).

Vi ricordate la definizione del meridiano locale? Dal vostro punto di osservazione aspettate che un astro, di cui sono note le coordinate, attraversi il meridiano locale e, in quel momento, l'Ora Siderale Locale (h.s.l.) avrà gli stessi valori della A.R. dell'astro stesso.

Naturalmente, conoscendo l'h.s.l., e le coordinate dell'astro possiamo trovare il meridiano locale, ugualmente conoscendo l'h.s.l. e il meridiano locale avremo le coordinate dell'astro in esame.

Quali sono le differenze fra il Tempo Solare Medio, quello segnato dai nostri orologi, e il tempo siderale?

Un giorno di Tempo Solare Medio è l'intervallo di tempo trascorso (mediamente) tra un passaggio del Sole al Meridiano ed il successivo ed ha naturalmente la durata di 24 ore.

Un giorno di Tempo Siderale è l'intervallo di tempo trascorso tra un passaggio di una stella al Meridiano ed il successivo ed ha una durata di circa 23 ore, 56 minuti e 4 secondi di tempo solare medio.

La misura della A. R., come per la longitudine, è data dalla misura di un angolo il cui vertice si trova sull'asse polare e, come nell'esempio del bastone e della corda, attorno ai poli troveremo, in poco spazio, stelle la cui A.R. ha valori molto diversi tra loro.

Nell'esempio della partenza per Los Angeles possiamo paragonare gli stati alle costellazioni, le stelle alle città e, conoscendo le coordinate, sta a noi esprimerci nella maniera più opportuna.

La distanza tra due punti della superficie terrestre è indicata con misure lineari (metri, chilometri ecc.) mentre la distanza tra due punti sulla volta celeste si indica in gradi di un angolo, giacente su di un piano che passa attraverso noi e i due punti considerati, del quale occupiamo il vertice.

Molto spesso ci troviamo a dover indicare ad altri un punto del cielo riferendoci ad un oggetto noto "Vedi Vega? Più in basso a sinistra! Non quello, più ad Ovest! Spostati a Nord" e le ricerche continuano...

Se noi immaginiamo in cielo un orologio con Vega al centro, invece di dire in basso a sinistra, esprimiamoci con frasi tipo: "a ore 7 di Vega".

Un orologio siderale



Alcuni giorni or sono, tornando a casa, trovo mia moglie che, alzando gli occhi al cielo, mi dice con aria triste: "Si è fermato".

Superato il primo momento di panico, seguo con lo sguardo la

direzione indicata dai suoi occhi: il vecchio, caro, grande orologio di cucina.

"Bisogna sostituire la pila" e penso: "Sarà tre o quattro anni che tira avanti".

Poco dopo stacco l'orologio dal muro e, dopo aver trovato una pila idonea, la sostituisco.

"Tic, tac, tic, tac..." l'orologio ha ripreso vita e, attraverso una cassa in materiale plastico trasparente, mostra un bilanciere in movimento e una vite di regolazione con indicazione precisa della variazioni indicate su di una suddivisione in settori: una intuizione!

"Questo orologio è vecchio, cara, potresti rega-

larmelo e ne compr...”

“Non ci penso nemmeno”

“Ora ci sono quelli al quarzo, sono più silenziosi, fanno solo toc...,toc...,toc...”

“No”

Trent’anni di matrimonio mi convincono che non si torna indietro.

Il tarlo della curiosità non mi da pace e decido che devo trovare un orologio con le stesse caratteristiche.



In un magazzino, vicino a casa mia, dove si vende materiale usato, incontro **lui**.

Uno splendido orologio, gettato vicino ad un cumulo di oggetti dimenticati.

Lo sollevo, tolgo un po’ di polvere e controllo il meccanismo. “Junghans”, la stessa marca del mio, stesse viti di regolazioni, un bel quadrante, mutilato della lancetta dei secondi.

“Ritornerai in vita ed avrai un compito più importante di quello precedente: **sarai un Orologio Siderale**”, penso sorridendo, e **lui** mi sorride (o almeno a me è sembrato...).

Pago il prezzo del riscatto, cinquemila lire, questo è il valore che gli avevano dato, e corriamo a casa.

Cambio della pila, pulizia generale, furto della lancetta dei secondi dall’orologio di cucina; insomma dopo mezzora è in piena efficienza.

Un orologio siderale deve avanzare di 3 minuti e 56 secondi al giorno rispetto all’ora solare media, di conseguenza ogni 23 ore e 56 minuti e 4 secondi, deve ritrovarsi a segnare le ore 24.

Per modificare la velocità dello strumento sposto abbondantemente la vite di regolazione verso il segno + e la sera dopo noto, con soddisfazione, che (basandomi sull’ora diffusa da Televideo RAI) la correzione è in grado di fare avanzare l’orologio di sette minuti al giorno.

Tutte le sere alle ore 23 ho un importante appuntamento: esaminare le differenze, correggere la regolazione del tempo e rimettere l’orologio sulla stessa ora indicata da Televideo. Una volta portato ad una precisione con errore inferiore ai 2-3 secondi al giorno per le ultime correzioni userò un intervallo settimanale. Con questa tecnica il mio orologio sarà in grado di indicare perfettamente l’ora siderale.

Un orologio siderale mi permette di orientare facilmente lo strumento seguendo esclusivamente le indicazioni dei cerchi graduati.

Questa tecnica è molto utile per fotografare oggetti sulla volta celeste che non sono visibili guardando nell’oculare. Spero che siano visibili nelle foto!



Proviamo a fotografare



Quasi tutte le persone che si avvicinano all’astronomia hanno timore di fotografare i soggetti del loro interesse.

Il primo commento è: “Non sono interessato

alla fotografia”.

È vero, la fotografia astronomica, sembra compito di coloro che hanno grandi possibilità e tanta passione ma... è veramente così?

Absolutamente no. Tutti possiamo divertirci a fare fotografie alla volta celeste senza avere grande esperienza fotografica o astronomica.

Per le prime prove è necessario avere solo una macchina fotografica.

Possiamo riprendere un bel tramonto, la Luna piena che sta sorgendo, magari con un luminoso pianeta nel campo, un arcobaleno tra due montagne o un volo di uccelli dietro ad un campanile.

Ci accorgiamo che spesso dimentichiamo che è possibile fare foto anche puntando in alto il nostro obiettivo.

Ma ora abbiamo anche un telescopio. Bene, può essere molto utile.

Troviamo il modo di fissare saldamente la macchina fotografica al nostro strumento, magari all’asta del contrappeso (se questa ruota muovendo l’asse di declinazione), evitando, se possibile, che la parte anteriore del telescopio sia visibile dal mirino della fotocamera.

È importante curarne il bilanciamento in base alla nuova distribuzione dei pesi e mettere la macchina fotografica in modo che i quattro lati della foto siano paralleli alla declinazione ed all’ascensione retta (basta fissarla, ad esempio, con due lati paralleli all’asta del contrappeso).

Per assicurare un giusto parallelismo dei due strumenti è necessario puntare con il telescopio un oggetto lontano da portare al centro dell’oculare, va benissimo la Luna o una stella luminosa, e controllare che sia al centro del mirino della macchina fotografica.

La pila con luce rossa, che deve sempre essere nella dotazione di un astrofilo che si rispetti, può aiutarci a vedere anche al buio più nero, la posizione del centro del mirino: è sufficiente illuminare momentaneamente con la pila l’obiettivo della fotocamera.

Una montatura equatoriale, un oculare con reticolo illuminato ed un po’ di cura nella ricerca del giusto posizionamento dello strumento, ci permettono un risultato decente anche con il solo inseguimento manuale del soggetto attraverso il telescopio usando un obiettivo di focale “normale” (circa 50mm).

Sono necessari un cielo con poco inquinamento luminoso, una serata senza vento, la mancanza

della Luna, che schiarisce il fondo del firmamento, ed un po' di attenzione.

L'aiuto di uno scatto flessibile per il comando della fotocamera è necessario per evitare vibrazioni indesiderate.

Ricordando che, di norma, il cielo vicino allo zenit risente meno dell'inquinamento luminoso, vediamo come comportarci.

Occorre iniziare mettendo la regolazione dei tempi della macchina fotografica sulla posa (posizione B) e caricarla.

Puntiamo con il telescopio una stella abbastanza luminosa, al centro della zona di cielo che desideriamo fotografare e portiamola, con i movimenti di correzione, al centro del reticolo illuminato.

È buona norma ruotare l'oculare con reticolo in modo che il movimento di Ascensione Retta faccia scorrere la stella su una delle due linee che formano il reticolo stesso.

Facendo alcune prove di spostamento con le correzioni, ricordiamoci, senza ombra di dubbi (che pagheremo con foto strisciate), i movimenti da imprimere alle manopole di correzione per ognuno delle quattro direzioni necessarie a mantenere la stella al centro.

Quando saremo certi sulle giuste manovre per un corretto inseguimento possiamo iniziare.

Portiamo la stella di guida nuovamente al centro.

Evitando di causare vibrazioni allo strumento, premiamo il pulsante del flessibile, blocchiamo il pulsante stesso e rilasciamo il flessibile con attenzione.

Per le prime prove consiglio tempi di esposizione di durata variabile tra i cinque ed i quindici minuti (magari della stessa zona di cielo per vedere la differenza tra le due esposizioni).

Durante tutto il tempo dedicato alla fotografia occorre fare in modo che la stella di inseguimento sia tenuta al centro del crocicchio con le relative correzioni.

Trascorso il tempo necessario prendere delicatamente il flessibile della fotocamera e sbloccare la vite di posa. Passare al prossimo soggetto sapendo che la macchina ed il reticolo sono già nella giusta posizione.

Una variante molto utile della sequenza precedente è il cosiddetto metodo del cappello. Un cappello o, meglio, un leggero pezzo di stoffa nera, ha la funzione di aprire o chiudere la fotocamera senza generare vibrazioni.

Messa la stoffa davanti all'obiettivo si preme e si fissa il flessibile.

Tenendo la stoffa a circa cinque centimetri dalla fotocamera si controlla attraverso l'oculare di guida che lo strumento sia fermo e la stella centrata.

Si allontana la stoffa senza urtare lo strumento e si inizia l'inseguimento. Al termine si ricopre con decisione l'obiettivo e con calma si sblocca l'otturatore.

Una montatura motorizzata (meglio se in entrambi gli assi) ci permette di migliorare

l'inseguimento anche con obiettivi di lunga focale.

L'uso di pellicole ad alta sensibilità (400, 800, 1600, 3200 ISO) ci aiuterà concedendoci di diminuire i tempi di esposizione.

È meglio usare pellicole con poche pose (12, 24) per vedere i risultati più frequentemente e correggere eventuali errori nel proprio comportamento.

L'uso di obiettivi luminosi favorisce una ulteriore diminuzione dei tempi.

Un cielo più buio facilita la ripresa di oggetti poco luminosi perché permette di allungare l'esposizione senza che il cielo risulti chiaro.

Prima di iniziare le foto è fortemente consigliato:

- controllare che il fuoco della fotocamera sia all'infinito
- controllare che l'apertura dell'obiettivo corrisponda ai propri desideri
- controllare che il tempo di esposizione sia sulla tacca B
- controllare che lo strumento e la macchina puntino lo stesso oggetto
- preparare uno specchietto su cui scrivere, alla fine di ogni foto il numero della stessa, l'apertura del diaframma, la data, l'ora di inizio ripresa, l'ora di fine ripresa, il soggetto fotografato, le condizioni del cielo, le proprie impressioni sull'inseguimento, eventuali errori commessi (un colpo al telescopio).

Nell'intestazione dello specchietto è utilissimo avere altri dati quali:

Il tipo e la sensibilità della pellicola usata, le coordinate geografiche della postazione da cui si fotografa, l'altezza sul livello del mare, la data, l'ora di inizio e di fine esposizione.

È necessario ricordare che se andiamo a fotografare il 12 agosto alle ore 22 le ultime foto le faremo il 13 agosto alle ore 0,45 (la data cambia a mezzanotte!).

Qualora dal vostro primo rullino ricavate tre foto "normali" complimenti! Siete già nella media. Nel caso in cui vediate una stella cadente che passi nel campo che state fotografando, con calma chiudete subito l'obiettivo.

Qualora una scia persistente prodotta da una meteora rimanga visibile, non esitate a fotografarla per circa due-cinque minuti.

Non dimenticate le foto di stelle cadenti nel cassetto ma portatele a qualche associazione di astrofili affinché vengano catalogate con tutti i dati necessari che vi sarete scritti sullo specchietto.

È possibile inviare tutto via internet all'associazione che ritenete idonea.

Eventualmente potete inviarmi la documentazione alla mia e-mail

ugo.ercolani@tin.it e provvederò io stesso all'invio.



La fotografia al fuoco diretto

Qualora la vostra passione per la fotografia non venga delusa dal risultato dei primi esperimenti, molto facilmente vi scontrerete con la fotografia al fuoco diretto.

Ogni telescopio può funzionare come un teleobiettivo con lunghezza focale corrispondente alla focale dello strumento.

Sarà necessario inserire un idoneo adattatore al foceggiatore del telescopio per poi innestare la macchina fotografica senza alcun obiettivo.

Per questo tipo di fotografia occorre avere una macchina reflex con obiettivo intercambiabile.

La messa a fuoco permette di spostare la fotocamera in modo che dal mirino della stessa si veda chiaramente un oggetto posto all'infinito.

Questo genere di foto sono decisamente più impegnative del metodo precedente ma un buon risultato sarà fonte di grande soddisfazione.

Libri e riviste specializzate vi daranno consigli per l'esecuzione di questo genere di foto, è molto importante che conosciate perfettamente la tecnica per la messa a fuoco della macchina fotografica.

Ritengo che il metodo migliore sia la...



buio.

Questa condizione ci permette di affermare con certezza che la lamina si trova esattamente sul piano focale.

Qualora, trovato il piano focale, durante gli

spostamenti della lamina si osservano nell'obiettivo contemporaneamente zone illuminate e zone oscure siamo in presenza di tensioni dovute alla temperatura non omogenea dell'obiettivo o al sistema di fissaggio dello stesso.

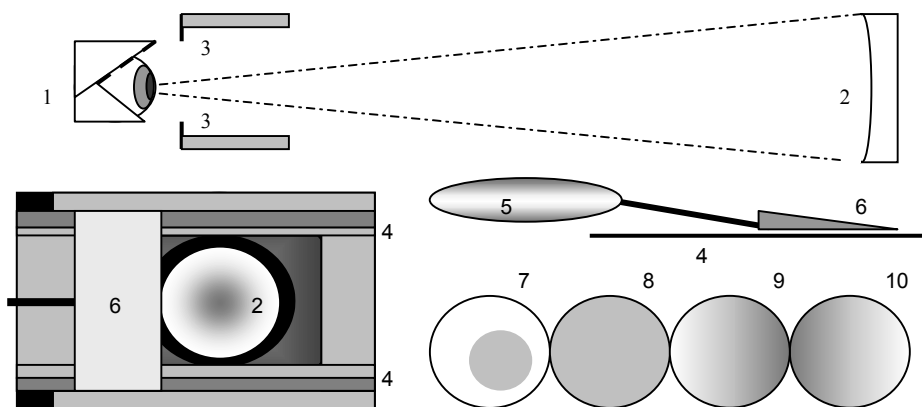


Fig. 4 - La prova di Foucault: 1 - l'occhio di chi osserva; 2 - L'obiettivo costituito da specchio o lente; 3 - la macchina fotografica aperta; 4 - le guide della pellicola; 5 - il manico della lamina; 6 - la lamina di prova; 7 - la visione dello specchio principale illuminato solo nella zona vicino al centro (in questo caso occorre avvicinare l'occhio alla finestrella); 8 - specchio completamente illuminato: condizione necessaria per iniziare le prove; 9 - la lamina si trova in posizione intrafocale (occorre allontanare la macchina dallo specchio); 10 - la lamina si trova in posizione extrafocale (occorre avvicinare la macchina allo specchio).

Nello schema non è stato inserito l'eventuale specchio diagonale perché non ha alcuna influenza.

Prova di Foucault



La prova di Foucault ha due scopi: la ricerca della posizione del fuoco di un obiettivo ed il controllo della qualità dell'immagine creata dallo stesso.

Per la prova è necessario disporre di una sorgente di luce puntiforme che può essere data da una stella. Questa invia la propria luce su tutta la superficie dell'obiettivo il quale la concentra in un punto, che si trova sul piano focale.

Se la sorgente è davvero puntiforme, (non fate la prova su di un pianeta!) e l'obiettivo costruito con cura, nel momento in cui la lamina incontra il punto del piano focale dove si è formata l'immagine della stella, non può oscurarne solo una parte (non esiste il mezzo punto!).

Di conseguenza qualsiasi minimo movimento della lamina, se si trova nella giusta posizione, non può che far apparire all'osservatore, lo specchio interamente illuminato o interamente

In presenza di turbolenze atmosferiche, chiaramente, il momento del passaggio dalla luce all'ombra sarà caratterizzato da lampeggiamento continuo delle immagini.

In questo caso è cosa saggia rimandare la prova a momenti migliori.

È necessario costruire una lamina molto affilata, come nel disegno (part. 6), con un lato piano e l'altro con la forma di uno scalpello da legno molto appuntito. La lama deve essere di dimensioni tali da potersi inserire perfettamente tra le due guide di scorrimento della pellicola, appoggiandosi al piano focale.

Questo metodo permette di mettere la lamina, molto facilmente, nella stessa posizione in cui scorre la pellicola.

La macchina, naturalmente senza pellicola, deve essere aperta ed inserita nella sua sede.

Occorre portare una stella abbastanza luminosa al centro del mirino.

Con l'apposito flessibile aprire l'otturatore della fotocamera.

Avvicinando lentamente l'occhio all'apertura rettangolare dove scorre la pellicola vediamo il puntino luminoso che aumenta le proprie di-

mensioni sino ad illuminare completamente lo specchio.

Inserire la lamina molto lentamente finché non vediamo l'obiettivo che si oscura.

Tornando indietro con la lamina rivediamo l'obiettivo che inizia ad illuminarsi prima da un lato.

A questo punto è necessario spostare il foceggiatore sino a trovare la posizione in cui il minimo spostamento della lamina (sempre appoggiata al piano della pellicola) permetta il totale oscuramento o la totale luminosità senza posizioni intermedie.

Giocare con il cartoncino



Questi giochi vanno fatti con del cartoncino nero opaco che si trova in tutte le cartolerie.

Il primo gioco consiste nel creare cinque dischi con il diametro esterno uguale al diametro

interno del tubo del telescopio (sia esso riflettore che rifrattore) cosicché sia possibile, installando un disco, ostruire completamente l'obiettivo dello stesso.

Questi dischi, che d'ora in poi chiameremo **diaframmi**, dovranno avere un foro al centro di diametro diverso costruiti secondo i seguenti rapporti con l'obiettivo: **9/10 ; 8/10 ; 7/10 ; 6/10 ; 5/10**.

Esempio : **Obiettivo da 114 mm**

Faremo 5 dischi con il foro interno rispettivamente di **102, 91, 79, 68, 57 millimetri**.

Qualora la struttura del telescopio non permetta l'inserimento del diaframma è possibile fare, sempre con il cartoncino, una fascetta attorno allo strumento in modo da poter agevolmente inserire (o togliere) il dischetto.

Quale è la funzione del **diaframma**?

Molto spesso gli strumenti amatoriali, a causa di aberrazioni di vario tipo, formano immagini non perfette, specialmente con forti ingrandimenti.

Quando si osservano oggetti particolarmente luminosi (Luna, pianeti, stelle doppie abbastanza luminose) non avremo bisogno della massima luminosità concessa dal nostro strumento mentre sarà molto importante la maggiore nitidezza possibile.

Facendo alcune prove con i vari diaframmi, troverete certamente una soluzione di vostro gradimento tenendo presente che, comunque, diminuendo il diametro dell'obiettivo, diminuisce la luminosità.

Qualora la presenza del diaframma peggiori l'immagine o al limite non si nota alcun miglioramento nella nitidezza dell'immagine ... complimenti avete uno strumento veramente D.O.C. L'installazione di un diaframma è in grado di migliorare anche le osservazioni in presenza di

condizioni atmosferiche sfavorevoli, se causate da turbolenza, mentre per nuvolosità diffuse o fortuali di vario tipo, si sono riscontrati notevoli miglioramenti con ritmi e danze del popolo Apache.

Tornando ai diaframmi, è molto importante tenere conto del massimo ingrandimento concesso dagli strumenti ottici in genere, in base al loro obiettivo dato dalla formula:

Ingrandimento max. = diametro obiettivo in millimetri * 2

quindi, se un obiettivo da 114 mm a causa del diaframma viene ridotto a 79 mm troveremo che:

ingrandimento max. = **79 * 2 = 158**

sarà perciò inutile (anzi controproducente) portare gli ingrandimenti ad un valore superiore al risultato della formula.

Ricordare che, prima di fare le prove suesposte, occorre che lo strumento sia a regime (la temperatura delle varie parti sia stabilizzata) e che venga rimesso a fuoco dopo l'inserimento di ogni diaframma.

Se l'esperimento è servito a qualcosa, scrivete con un evidenziatore i valori sui diaframmi ed uniteli alla vostra dotazione, altrimenti prendete i dischetti fatti con tanta cura e, uno alla volta, stringendoli tra indice e medio della mano destra, lanciateli a mo' di dischi volanti (vince chi va più lontano). Tenetevi comunque un po' di cartoncino per il prossimo gioco.

Effetto serra

Racconto di Ugo Ercolani



Finalmente è tornato il Natale!

Da qualche giorno la città si è riempita di luci e le vetrine mostrano una miriade di colori e di oggetti (quasi tutti inutili) per invogliare gli indecisi ad ac-

quistare regali.

Le strade del centro sono percorse in ogni senso da migliaia di persone e, nonostante che l'isola pedonale abbia aumentato notevolmente gli spazi dedicati ai pedoni, si cammina cercando continuamente di scansare pacchi di ogni dimensione che hanno invaso la città.

Pacchi e gelati! Adulti e bambini camminano tenendo in mano gelati di tutti i tipi, colori e gusti e, ad ogni passo, si rischia di trovare un cono che, agitato nelle mani dei passanti, viene spiacciato sui nostri indumenti.

Fa caldo! Le magliette di cotone aderiscono ai nostri corpi madide di sudore e gli odori si confondono: profumi fortissimi, odore di mare, di fritto, di dolci e di zucchero filato.

I negozi, quasi tutti muniti di condizionatori, sbuffano in faccia ai passanti ventate di aria calda che tolgono il respiro e, all'interno, i ventilatori girano vorticosamente creando pericolose correnti d'aria che trafiggono le schiene dei

clienti.

I supermercati, aperti fino alle 23 a causa delle festività natalizie, offrono agli avventori un po' di refrigerio, dato dall'aria condizionata, e forniscono carrelli pieni di angurie, meloni, fragole e pesche, gelati e bibite in confezioni condominiali, bottiglie di spumante e cartoni di birra.

Le autorità hanno sconsigliato ai cittadini di uscire da casa nelle ore più calde a causa del buco nell'ozono che non è più in grado di proteggerci dalle pericolose radiazioni che arrivano dallo spazio.



Il cielo, a causa dell'effetto serra, è continuamente velato di un colore bianco sporco e l'altissima umidità dell'aria aumenta la sensazione di disagio: si fa fatica

anche a respirare.

La televisione, tra una pubblicità e l'altra (gelati, condizionatori, deumidificatori, bibite dissetanti, ed ogni sorta di regali natalizi) offre consigli sui modi di difendersi dalla calura: bere molta acqua, mangiare verdure a volontà per fornire al nostro corpo i sali minerali persi, evitare alimenti ricchi di grassi ecc.

Secondo gli scienziati l'effetto serra, causato dall'inquinamento atmosferico, fa aumentare la temperatura media del pianeta di mezzo grado ogni cento anni, procurando alla nostra Terra sconvolgimenti terrificanti.

Il disco infuocato, che ci ha riscaldato per tutto il giorno, sta tramontando ed io torno a casa, il ronzio familiare del condizionatore mi garantisce una temperatura sopportabile.

Attraverso le finestre, battute per tutto il giorno da un Sole impietoso, gli ultimi raggi entrano in diagonale, illuminando la parete di destra.

Preparo una cena frugale, spengo il condizionatore e vado sul terrazzino a cercare un po' di frescura. La notte ha oscurato il cielo e, guardando a Nord, vedo la costellazione di Orione che risalta in un firmamento terso e scintillante.

La spada di Orione, sopra la cintura, è chiaramente visibile con la sua nebulosità diffusa e piena di misteri, mentre a sinistra, verso Ovest, una minuscola fetta di Luna sta tramontando. Quasi allo Zenit, Sirio splende di una luce vivissima.

Vado a letto, domani, vigilia di Natale, mi attende un lungo viaggio in



Ho prenotato per le vacanze natalizie un breve periodo in una località sciistica nelle Dolomiti, in Europa, nell'emisfero Nord, dove in questo periodo siamo in pieno inverno.

Un otturatore rotante



In questo breve capitolo vi parlo di una possibile soluzione ad uno dei tanti problemi che affliggono gli astronomi dilettanti: **fotografare con il telescopio evitando il**

“mosso”.

In questa sede non vi racconto come effettuare il collegamento tra macchina fotografica e strumento, né vi parlo della relativa messa a fuoco, ma, forse, troverete una soluzione per tutti quei casi in cui il telescopio, a causa del cavalletto poco stabile, tende a muoversi nel momento dello “scatto”.

I soggetti da fotografare con questa tecnica sono molto luminosi e di conseguenza non sarà obbligatorio avere un motorino per l'inseguimento, mentre la macchina fotografica deve essere manuale, cioè avere la possibilità di tenere aperto l'otturatore.

Molto spesso succede che, adattata la macchina al telescopio, ci si accorge che al momento di scattare la foto, sia con l'autoscatto sia con l'apposita peretta, la struttura dello strumento entra in vibrazione a causa dei movimenti meccanici propri della fotocamera: la mia soluzione serve ad aggirare questo fastidioso inconveniente.

Il particolare più importante da recuperare (il cuore del marchingegno) è un **filtro da caffettiera** da uno o due caffè, in vendita presso tutti i supermercati (cominciamo bene!). Ordunque armiamoci di cartone, colla e cartoncino e diamoci da fare.

Con del cartone da scatoloni o similare (abbastanza rigido) costruiamo un disco del diametro

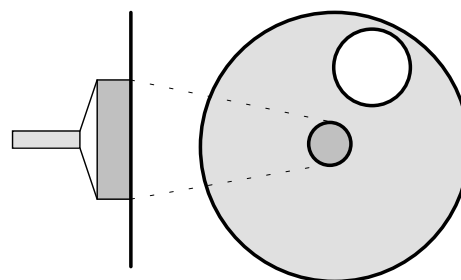
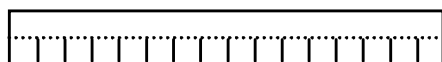


Figura 5 - Filtro da caffettiera e disco

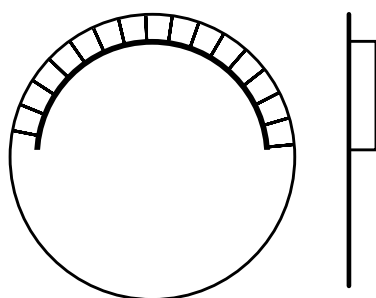
pari a **tre** volte il diametro del telescopio (vedi figura 5 a pag. 30). Qualora siate sprovvisti di un compasso idoneo si disegna la circonferenza usando un chiodo, uno spago ed una matita.

Questo disco deve essere ricoperto di cartoncino nero opaco da un lato (usare colla o punti me-

tallici da ufficio). A questo punto occorre fare un foro esattamente al centro, di diametro leggermente inferiore al diametro esterno del filtro, ed



Tagliare lungo le linee continue e piegare lungo la linea tratteggiata



Fissare al disco precedentemente preparato curvando la striscia come indicato

Figura 6 - Costruzione otturatore manuale

un foro, di diametro uguale al telescopio, con il centro a metà tra il filtro ed il bordo esterno. Non ci resta che inserire il filtro al centro del disco con la parte sporgente dal lato rivestito dal cartoncino nero. Ora troviamo qualcosa, una penna, una matita, un tubo od un bastoncino da inserire nel tubetto del filtro, in modo che, tenendo in mano il bastoncino, il disco sia libero di ruotare. Facendo girare il disco, accertarsi che l'asse di rotazione (il filtro) sia perpendicolare al piano del disco stesso ed, una volta fatte le dovute correzioni, incollare il disco al filtro: ecco costruito un **otturatore rotante**.

Per finire prendiamo del cartoncino nero e facciamo un disco di diametro tre centimetri mag-

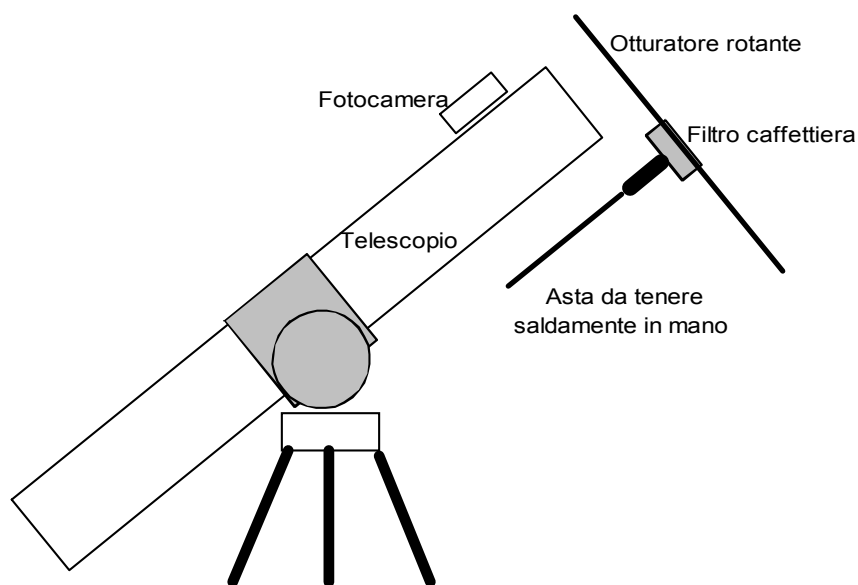


Figura 7 - Funzionamento otturatore rotante

giore del diametro esterno del telescopio ed una striscia larga tre centimetri e lunga circa metà della circonferenza del telescopio. Facendo una

serie di tagli (uno ogni cm. e di uguale profondità), su uno dei due lati lunghi della striscia la stessa può essere piegata, arrotondata e fissata con punti metallici a quest'ultimo disco come indicato in figura ed ecco costruito un **otturatore manuale** (vedi fig. 6 a pag. 30). Il bordo a semicerchio appena costruito serve ad evitare la caduta dell'otturatore manuale.

Tenendo nella mano sinistra il bastoncino, (fig. 7 a pag. 31) allenatevi a far ruotare il disco a varie velocità, spingendolo con la mano destra e



bloccandolo, dopo che il foro sia passato una sola volta davanti all'apertura del telescopio (operazione più difficile da spiegare che da fare), evitando di urtare

lo strumento. A questo punto ecco la sequenza delle operazioni:

- Puntate il soggetto da fotografare.
- Inserite sull'apertura del telescopio l'otturatore manuale.
- Aprite l'otturatore della fotocamera (ovvero scattate la foto!).
- Mettete l'otturatore rotante davanti al telescopio con il foro nella posizione opposta all'apertura tenendolo saldamente in mano.
- Togliete l'otturatore manuale ed aspettate che lo strumento si fermi...
- Fate ruotare alla velocità desiderata l'otturatore rotante e fermatelo prima di un secondo passaggio del foro davanti all'apertura.
- Inserite l'otturatore manuale.
- Chiudete l'otturatore della fotocamera.

Naturalmente, data la semplicità del meccanismo, è facilmente intuibile che aumentando la velocità di rotazione diminuiscono i tempi di esposizione, mentre, per diminuire ulteriormente l'esposizione, è più conveniente diaframmare lo strumento.

Non potendo controllare perfettamente i tempi è consigliabile effettuare diverse esposizioni dello stesso soggetto a velocità diverse. Un otturatore rotante con due o tre fori (per bilanciamento), collegato ad un motorino a velocità costante e conosciuta, è indispensabile per determinare la velocità angolare di stelle cadenti, satelliti artificiali e tutto ciò che si muove velocemente sulla volta celeste (dischi volanti compresi!).

Qualora la riuscita dell'esperimento sia particolarmente negativa, usate i cartoncini nel gioco del "chi va più lontano"

e con il filtro... Fatevi un buon caffè e tiratevi su!



Stelle cadenti

Racconto di Ugo Ercolani



"Le previsioni meteo sono stupende, non devi mancare, vengo a prendervi alle dieci".

Queste sono state le ultime parole, pronunciate per telefono dal mio ragazzo, nel primo pomeriggio di

quell'undici agosto.

Fabio, questo è il suo nome, è uno dei tanti ragazzi che si possono incontrare nei corridoi della facoltà di fisica, non molto alto, non particolarmente carino, spesso noioso, capelli lunghi e ricci, con una notevole capacità: qualsiasi argomento di conversazione, dalla politica ai fossili marini, viene da lui abilmente guidato e, dopo un quarto d'ora, ci si ritrova a parlare di astronomia.

Fabio è astrofilo da sempre. Un po' matto? Forse sì. Certo non è pericoloso.

La mia seconda passione (o forse la prima!) è Pluto.

Il mio stupendo cane, non molto alto, non particolarmente carino, spesso noioso, pelo lungo e riccio, con una notevole capacità: il suo sguardo ed il modo di piegare la testa mentre mi guarda, gli permettono di fare qualsiasi cosa lui desideri. Ho sulle spalle uno zainetto con un asciugamano, una coperta, thermos ecc. mentre, alle dieci e un quarto, Pluto mi trascina al luogo dell'appuntamento.

Saliamo in macchina, una carezza, un bacetto e si parte.

"E' tanto che aspetti?"

"Noo, sono appena arrivato"

Mentiva. Pluto mi avvisa sempre quando sente il rumore della sua macchina, era arrivato alle dieci meno un quarto.

Mezz'ora di viaggio e raggiungiamo la meta: una spiaggia lontana dalle luci cittadine.

Uno spicchio di Luna che sta tramontando sul mare, ci permette di fare delle frettolose presentazioni con i suoi amici astrofili e, steso l'asciugamano, ci corichiamo sulla sabbia.

Pluto, del quale non c'eravamo preoccupati durante le presentazioni, gira per la spiaggia presentandosi da solo con improvvise e succulente leccate dei nasi, orientati verso lo zenit, dei convenuti stesi a terra, provocando urla, risate e commenti irripetibili.

I bagliori della striscia luminosa, disegnata sul mare dalla Luna, improvvisamente scompaiono e il cielo si riempie di stelle.

Pluto, finite le presentazioni, si è coricato sull'asciugamano dalla parte mia e, puntando le zampe sui miei fianchi, mi costringe a spostarmi sul bordo dell'asciugamano, per cui Fabio, rinunciando al giaciglio, si è steso sulla sabbia senza lamentarsi.

La voce di Fabio, stranamente sicura e profonda, comincia ad elencarmi le meraviglie del cielo stellato: la Via Lattea, il Cigno, Vega, interrotta da improvvise segnalazioni di stelle cadenti che io non vedo.

Si sta bene sulla spiaggia, la sabbia restituisce lentamente il calore accumulato durante il giorno,



la schiena di Pluto mi riscalda il fianco destro e la voce di Fabio mi dà serenità.

Improvvisamente la vedo. Una stella cadente luminosissima

solca il cielo nero aumentando continuamente il suo splendore, rallenta, viene verso di noi, e, prima che tocchi terra, vedo interamente le sue forme: una bottiglia da spumante, di colore argenteo, alta almeno tre piani e con il collo che forma un'enorme punteruolo che si pianta, in posizione perfettamente verticale e senza alcun rumore, sulla morbida sabbia.

Nessuno del gruppo ha fiato, solo Pluto si alza improvvisamente e, senza che potessi trattenerlo, corre scodinzolando verso l'oggetto infisso a cento metri da noi.

Lentamente tutti ci avviciniamo, con circospezione, alla zona dell'atterraggio, quando, improvvisamente il cono che forma il restringimento del collo della "bottiglia" si apre come un ombrello rovesciato, e, inondando la spiaggia di luce, comincia a scendere, lungo il punteruolo, verso la spiaggia.

Pluto, emettendo strani mugolii, corre in tondo attorno alla punta infissa nella sabbia con sempre maggiore velocità, insensibile ai miei richiami. Gli alieni scendono dall'ombrello: sono cani, di tutte le razze, dimensioni e colori che si accalcano attorno a Pluto.

Non hanno degnato di uno sguardo il gruppo di astrofili che li ha circondati, mentre seguono con attenzione le evoluzioni e i mugolii di Pluto che improvvisamente, si avvicina ad un alberello malandato, che era cresciuto sulla spiaggia, facendo ciò che ogni cane che si rispetti fa, in presenza di un albero.

Tutti gli altri cani formano una fila per soddisfare le proprie necessità e ad uno ad uno, terminata l'operazione, tornano sull'ombrello che li riporta velocemente all'interno dell'astronave.

Pluto torna all'albero, annusa, porge un altro contributo e corre verso di me mentre l'astronave riparte verso il cielo stellato tra un lungo urlo dei ragazzi...

Quell'urlo mi ha svegliato.

La pioggia di stelle cadenti è iniziata con un bolide luminosissimo che naturalmente ho perso.

La notte mi regalerà comunque un numero impressionante di scie colorate in un cielo stupendo.

Chico

Racconto di Ugo Ercolani



Venne in associazione nell'autunno dell'anno scorso.

Il colore della sua pelle e le marcate caratteristiche del volto, non lasciavano dubbi.

Chico, questo era il suo nome, era certamente sudamericano, e, poiché nei suoi lineamenti non s'intravedeva minimamente alcuna influenza di antichi colonizzatori europei, probabilmente era originario delle Ande.

La sua statura, notevolmente inferiore alla media, non gli creava alcun problema nel rapporto con tutti noi.

In poco tempo era diventato la nostra mascotte, tutti scherzavamo con lui, con l'atteggiamento bonario degli "anziani" che si prendono gioco di un nuovo arrivato.

Il sorriso sempre pronto, i piccoli occhi neri che mostravano continua curiosità per tutto ciò che lo circondava e l'elevata capacità di apprendere lo resero in poco tempo un astrofilo modello.

Alla domanda: "Hei Chico, ma da dove vieni?", con l'indice teso rispondeva: "Da molto lontano" mentre il sorriso gli illuminava il volto. A poco a poco tutti imparammo che non ci avrebbe mai confessato il nome del paese di provenienza.

Alle conferenze che si tengono settimanalmente nella sede dell'associazione, era sempre presente, seduto in prima fila, che ascoltava con attenzione i discorsi dei relatori.

Era morbosamente attratto da tutto ciò che riguarda le costellazioni, la figura rappresentata, le leggende dei vari personaggi, i nomi delle stelle e tutto ciò che la storia ha regalato all'astronomia.

Ricordava perfettamente ogni cosa, era in grado di ripetere un'intera lezione senza fatica alcuna.

Il sistema solare lo incuriosiva notevolmente, le lunghe e noiose relazioni ricche di dati che riguardano tutto ciò che orbita attorno alla nostra stella, erano seguite in silenzio, e, al termine, una raffica di domande, perfettamente pertinenti, restituivano il sorriso al "grande" Chico.

Era grande, certo.

Nelle serate dedicate all'osservazione del cielo, si impadroniva dello strumento maggiore con il quale puntava, con facilità, i più strampalati oggetti del cielo profondo, che ci mostrava con orgoglio.

"E questo come si chiama?" ci chiedeva con un candido sorriso.

Una domanda che avrebbe messo in crisi uno scienziato ma, ai nostri "forse... potrebbe essere... credo...", prendeva in mano l'atlante ed in poco tempo, ci indicava sulla pagina l'oggetto puntato.

Le lezioni di cosmologia lo divertivano molto.

Il big-bang, i primi tre minuti, l'espansione dell'universo, le singolarità, le stringhe, l'orizzonte degli eventi ecc...

Forse non ne comprendeva l'importanza.

Spesso faceva domande sciocche che rivelavano una cattiva conoscenza delle ultime teorie sulla nascita dell'universo.

Alcuni di noi sarebbero pronti a giurare che, durante queste lezioni, Chico, con la mano contro la bocca, tratteneva a stento qualche sonora risata.

Certo, si pensava, per capire queste cose è necessario avere la mente libera da pregiudizi.

Nelle fredde serate invernali, si copriva in modo esagerato, e, nonostante i suoi "quasi 50 chili" sembrava una botticella semovente, che correva a destra e a sinistra, armeggiando con gli strumenti.

Passò l'inverno, la primavera, e finalmente arrivò l'estate.

Chico era ormai un'istituzione, era impensabile l'associazione senza di lui, purtroppo però, alla fine di luglio, la notizia raggiunse tutti noi: "Doveva tornare a casa".

Era inutile chiedere il motivo, il misterioso Chico concludeva così la sua permanenza tra noi.

Nonostante non ne avesse mai parlato, il cielo delle Ande è decisamente più bello e pulito del nostro.

Alcuni lo invidiavano, altri non si davano pace per la perdita di un grande amico, tutti chiedevano un indirizzo a cui scrivere.

All'ultimo incontro, ci abbracciò tutti con un sorriso stampato sulle labbra mentre gli occhi lucidi non riuscivano a nascondere i suoi sentimenti.

Si accomiatò dicendo: "mi farò vivo io".

Due giorni dopo, il 5 agosto, ricevemmo una e-mail:

"Ciao a tutti e grazie ancora bacioni Chico.

P.S. Quando, l'undici di agosto, andrete ad osservare le stelle cadenti, alle ore 23,45 fotografate Alpha Persei con cinque minuti di posa...".



La parete della sede è ora abbellita da una grande foto su cui risalta, accanto ad una stella luminosa, una

brillante

nebulosa circolare formata da tre anelli concentrici colorati: azzurro all'esterno, rosso in posizione intermedia, ed il bianco al centro: i tre colori che formano il logo dell'associazione.

Una luminosa meteora caduta al centro del radiante? Oppure un oggetto che si sta allontanando dalla Terra?

Nell'angolo in basso a destra della foto, qualcuno ha scritto: Addio Chico.

Una strana serata

Racconto di Ugo Ercolani



Il tempo era incerto, alcune nuvole minacciose si affacciavano all'orizzonte. Nonostante ciò, non potevamo rinunciare.

Era una serata che aspettavamo da tempo, liberi da

impegni familiari, potevamo dedicarci alla nostra passione: la fotografia del cielo.

Chiunque condivida il nostro hobby, conosce i problemi che occorre risolvere: messa in postazione del telescopio, installazione e messa a fuoco della fotocamera, ricerca degli oggetti da fotografare,

ricerca di una stellina nello strumento di guida, fotografare per 15 minuti circa con un continuo inseguimento dalla pulsantiera, passare alla prossima e così via...

Non si porta mai a sviluppare un rullino pieno di foto...

Il tappo dimenticato sullo strumento, uno scatto con il tempo di 1/1000, un calcio al cavalletto, una pila accesa, un'automobile che arriva, un cavo dell'alimentazione staccato, una frizione non bloccata, sono tutti ottimi motivi per stampare soltanto una quindicina di fotografie.

Però queste sono... No!

Troviamo coloratissime foto di anellini da brodo (spacciati a volte per "ammassi di nebulose planetarie"), causate dal fuoco non corretto, lunghe strisce di stelline colorate ("stelle e strisce"), lasciando l'inseguimento ad un motore senza alimentazione.

Le foto, inoltre, esibiscono perfidamente, tutti i tipi di punteggiatura.

Avremo così i punti esclamativi per uno starnuto, i punti interrogativi per un cattivo inseguimento, le parentesi, le virgole, i punto e virgole, i due punti, e, molto di rado, i punti.

Quest'ultime, in media tre per rullino, sono le foto da far vedere agli amici.

Per queste tre foto facciamo queste sfacchinate. Questi erano i miei pensieri mentre, nel tardo pomeriggio, la piccola utilitaria ci portava sulle alture della periferia cittadina, dove avevamo trovato un posto stupendo.

Monta il cavalletto, installa il tubo ottico, fotocamera, inseguitore, fai il collegamento alla batteria dell'auto mentre un piccolo tavolo da campeggio ed un paio di sedie rendevano più confortevole il posto di osservazione.

Un'ampia radura circondata da boschi, con un tappeto di erba, forse mai tagliata, che, al tramonto sembrava una distesa di acqua, dalla superficie increspata.

Il tavolo era colmo di oggetti vari: pile (bianche e rosse), oculari, obiettivi, distanziali, filtri, atlante, binocoli, penne libri e tante altre cose, mentre nel bagagliaio dell'auto lasciammo borse, indumenti, termos ecc.

Il cielo prometteva una serata stupenda, le nuvole erano scomparse, la macchia di azzurro intenso visibile ad ovest si scuriva velocemente mentre, terminati i preparativi, attendevamo il momento per iniziare.

Guido, il mio compagno di avventura, si curava del puntamento e dell'inseguimento dei soggetti delle foto, mentre io rilevavo le coordinate dalla nostra documentazione, calcolavo i tempi, prendevo appunti e facevo ogni genere di assistenza necessaria in questa attività.

Il programma della serata era molto ambizioso: M13, la Dumbell, M57, la Nord America, Il Velo del Cigno, la Trifida, l'Omega, la Laguna, Andromeda, M33, il doppio ammasso del Perseo e poi si vedrà.

Il buio ci colse di sorpresa, un buio vero, intenso, irreale, da non vedere niente.

La volta stellata non ci illuminava, l'orizzonte era intuibile soltanto perché terminavano le stelle.

Due lucine rosse, leggevano le coordinate, prendevano appunti, illuminavano i cerchi graduati, e poi 15, 20, 30 minuti di silenzio, rotto soltanto dal poco rassicurante rumore del motore di A.R. Nemmeno i sinistri richiami degli uccelli notturni e gli animali del bosco osavano disturbare la quiete che ci circondava.

Guido era stranamente silenzioso, da alcune mie domande cadute nel vuoto, capii che non aveva voglia di parlare, forse per paura di interrompere il "momento magico" che durava da ore.

Erano in progetto ancora un paio di foto quando, lette le coordinate, passai i dati a Guido, e spensi la pila.

Mi voltai verso di lui e mi accorsi che lo vedevo, vedevo lo strumento, il tavolo, gli alberi, la distesa di erba e l'orizzonte.

Improvvisamente mi trovai immerso in una notte "normale".



Divenne normale anche Guido che riprese a parlare, chiedere, scherzare.

Il doppio di Perseo.

I motori di correzione, che non avevo sentito per tutta la serata, erano sempre in attività, Guido litigava con il telescopio e con la stellina di inseguimento, come sempre.

M33.

In lontananza si udiva il lugubre urlo dell'assiolo mentre nel bosco gli animali riprendevano le loro abituali lotte notturne.

"Che ore sono"?

"Le due"risposi "è meglio andare, intanto, con tutta sta luce avremo brutti risultati"

Sistemato tutto il materiale nell'auto, prendiamo la strada del ritorno e accompagnai Guido davanti a casa.

" Mi raccomando domani porta subito le foto a

sviluppare, poi ci sentiamo” mi dice “buonanotte”.

La sera dopo, con le fotografie in mano, un'occhiata veloce mi fece capire che erano dei capolavori, andai da Guido e cominciammo a guardarle con cura.

Ne scartammo due, le ultime fatte, mal inseguite, il cielo chiaro, M33 e il doppio di Perseo facevano pena ma le altre...

Erano foto che sembravano provenire dal lavoro dei grandi telescopi degli astronomi.

Probabilmente però era stata sbagliata la mira. Non uno dei soggetti programmati erano visibili in quelle foto!

Con l'aiuto dei negativi, numerammo una serie di 22 fotografie in ordine di ripresa.

La numero uno riprendeva, al centro del campo una doppia bellissima, le cui componenti, una azzurra e l'altra arancione, erano molto luminose. Ma certo era lei: Albireo.

Il computer ed un programma di astronomia ci vennero in aiuto.

Il programma ci dimostro che la seconda foto prendeva un campo molto più ristretto della stessa zona di cielo.

Corrispondeva ad una focale di 4 metri!

La terza risultò 8, la quarta 16, e così via!

Gia alla quinta foto perdemmo ogni possibile collegamento con il computer.

Nel frattempo il telegiornale della sera, iniziava con una straordinaria notizia: “Non siamo soli nell'universo. Da diversi punti della terra i radiotelescopi hanno individuato una sorgente di segnali radio inviati senza ombra di dubbio da esseri intelligenti. I segnali provengono dalla costellazione del Cigno”.

Io e Guido ci guardammo negli occhi. Sapevamo già tutto. Nella foto 22 vedemmo una stella molto splendente ed un piccolo puntino luminoso, forse un pianeta.

“Bisogna mettere al sicuro i negativi!”.

Non era necessario: erano tutti perfettamente trasparenti con esclusione di M33 ed il doppio ammasso che, in fin dei conti, non erano venuti poi tanto male.

Terzo Mondo

Racconto di Ugo Ercolani



Il Natale è alle porte!

L'ultimo Natale del millennio.

Tanti abeti dei nostri parchi, addobbati con luci variopinte, ricordano con allegria la festività più im-

portante dell'anno, tradizione millenaria che ci è stata tramandata dai nostri avi.

Quando arriva il Natale, ci sentiamo tutti più buoni, siamo tutti più sorridenti e pazienti, e tutti desideriamo il bene del prossimo. Per questo motivo la Città è cosparsa di centri per la raccolta di indumenti usati ed alimenti da inviare nel Terzo Mondo.

La Città, inoltre, è attraversata in ogni senso da mezzi di trasporto che conducono nei centri commerciali dove ognuno può, a poco prezzo, comperare per se e per gli amici, regali di ogni genere, tutti rigorosamente provenienti dal Terzo Mondo.

Tutto arriva dal Terzo Mondo, alimenti, frutta e verdura, apparecchi di tutti i tipi, mezzi di trasporto e migliaia di altri prodotti.

I popoli del Terzo Mondo vivono in città con decine di milioni di abitanti e lavorano giorno e notte per avere la possibilità di alimentarsi, mentre i loro bambini evitano di perdere tempo a scuola e vanno subito a lavorare, per potersi mantenere e non pesare sulle spalle dei genitori. Per tutti questi motivi, nonostante il notevole costo dei trasporti, la merce prodotta nel Terzo Mondo ha dei prezzi bassissimi e noi possiamo acquistarne a volontà; questo ci permette di dimostrare il nostro desiderio di aiutare questi popoli permettendo loro di trascorrere la loro breve vita in modo dignitoso.

I pochi lavori manuali di cui la Città ha bisogno, sono riservati agli abitanti del Terzo Mondo ai quali, a fine lavoro o in caso di cattiva salute, viene loro pagato il viaggio di ritorno, onde poter tornare ad abbracciare i loro cari.

I popoli del Terzo Mondo hanno caratteristiche molto diverse dalle nostre: la pelle è molto più scura a causa del sole cocente che la colpisce in continuazione, hanno mani molto più grandi, enormi toraci, molti capelli, spesso ricci, e una notevole predisposizione per tutti i lavori faticosi.

Da tempo, in Città, poiché a nessuno viene richiesto alcun tipo di lavoro manuale, i cittadini, per mantenere il fisico in buone condizioni, si dedicano a estenuanti turni di ginnastica che vengono effettuati presso le numerose palestre del centro, dove si fanno giustamente anche minuziosi controlli del peso.

Le nubi di polvere rossa, che ci hanno nascosto il cielo per quasi due mesi, si stanno diradando e il Sole torna a scaldarci con i suoi pur deboli raggi.

Un breve tramonto, e la notte ci avvolge, mostrando, oltre la Cupola, una quantità infinita di stelle.

La Galassia solca il cielo con la sua luce opalescente.

Guardando attraverso un piccolo telescopio, riconosco verso Est, il Quinto Mondo con i suoi quattro Satelliti che iniziano il loro viaggio sulla volta celeste mentre, poco lontano, il Sesto Mondo mostra i suoi superbi anelli. Ad Ovest, nel frattempo, il Primo Satellite sta sorgendo, e, stranamente vicini, stanno tramontando il Secondo ed il Terzo Mondo, accompagnato dal suo enorme Primo Satellite.

La vista del cielo stellato fa pensare agli anni trascorsi...

Gli storici dicono che l'Uomo è nato nel Terzo Mondo e solo in un recente passato ha colonizzato altri Mondi e Satelliti del Sistema Solare.

Pare che il Terzo Mondo si era rivelato inospitale

a causa di alcuni esperimenti compiuti dai nostri avi.

Il prezzo dovuto per il Progresso della Scienza. Noi del Quarto Mondo siamo i discendenti di un centinaio tra le persone più importanti del Terzo Mondo che, al momento del disastro, si trasferirono qui, da dove hanno continuato a indirizzare i vari popoli per evitare che facciano errori. Comunque pare che, in occasione dei festeggiamenti per la prossima nascita del quarto millennio, il Sistema Solare intero verrà illuminato da fuochi artificiali che saranno visibili anche da tutte le Colonie, per la gioia e lo stupore di tutti gli abitanti. Uno splendido regalo per tutti gli uomini!

Il sistema solare in scala



Nonostante i consigli contrari dei grandi divulgatori, mi sono cimentato a ridurre in scala alcune misure astronomiche. Prendiamo come esempio un Sole che abbia un diametro di 1.392mm (un metro e quaranta circa) e il cui peso specifico è di 1,41 (pesa perciò 1,41 volte lo stesso volume di acqua).

La Terra è una sfera del diametro di 12,75mm (una bellissima biglia di vetro azzurro) che percorre in un anno un'orbita che si trova a 149,6metri di distanza.

Il peso specifico della Terra è 5,52.

Attorno alla Terra ruota, alla distanza di 384,4mm (meno di quaranta centimetri), una sfera del diametro di 3,47mm (la testa di un fiammifero): questa è la **Luna**.

Giove, una sfera del diametro di 142,8mm (un palloncino per bambini), la cui orbita è a 778metri dal Sole ed il cui peso specifico è 1,33. Alla distanza quasi doppia (1.427metri), con un diametro di 120mm, troviamo **Saturno** il cui peso specifico è di 0,69 (messo in acqua galleggia tranquillamente!).

Plutone è poco più piccolo della Luna, 2,7mm, e si trova a 5.946metri (poco meno di sei chilometri).

Mercurio, 4,89mm, dista dal Sole 57,9metri, Venere, 12,11mm, dista 108,2metri.

Marte, 6,8mm, si trova a 227,9metri dal Sole.

Urano e Nettuno rispettivamente con un diametro di 47,6 e 49 millimetri (due palline da ping-pong) si trovano a 2.870 e 4.496 metri dal Sole.

Tutta questa materia (con esclusione di Plutone la cui inclinazione dell'orbita rispetto all'eclittica è di 17°) si trova in un sottile disco con un diametro di 12 chilometri.

Sopra e sotto questo disco nulla di rilevabile, ovvero il vuoto.

L'oggetto visibile più vicino a noi, escludendo i satelliti, gli asteroidi, le comete ed altra polvere

che ruota attorno al Sole, è **Proxima Centauri**, una stellina che si trova a 4,3 anni luce dal Sole.

Nella scala appena esaminata un anno luce equivale a 9.460,5 chilometri, poco meno di nove volte la lunghezza dell'Italia.

Moltiplicando questo valore per 4,3 troveremo che, su questa scala, Proxima Centauri si trova a 40.680,15 chilometri da noi.

Se osserviamo una cartina geografica che rappresenta tutta la superficie terrestre, il planisfero, scopriremo che la lunghezza dell'equatore terrestre, la dimensione della carta in orizzontale, equivale a poco meno di questa distanza. Dopo i dodici chilometri di sistema solare nulla di rilevabile e rilevante per oltre 40.000chilometri.

Una sfera di vuoto enorme, se paragonata al pur grande e vuoto sistema solare!

Una curiosità: se moltiplicate per un miliardo i valori dei diametri e delle distanze che si trovano nella descrizione avrete le dimensioni e le distanze reali.

Cose da non fare

Evitare nel modo più assoluto di orientare lo strumento nei pressi del Sole o di abbandonarlo, senza copriobiettivo, puntato in una zona del cielo dove il Sole potrebbe transitare.

Non passare mai le dita su superfici ottiche.

Non accendere pile durante le osservazioni, onde evitare di modificare la dilatazione della nostra pupilla che si è faticosamente adattata al buio circostante, sono invece usabili luci rosse. Spesso, durante le osservazioni notturne, l'umidità atmosferica provoca la formazione di brina su tutte le superfici dello strumento (comprese le ottiche).

Possiamo usare uno straccio per asciugare momentaneamente la brina dalle parti metalliche anche se, dopo poco tempo, il fenomeno si ripeterà.

Non dobbiamo, invece, toccare in alcun modo le superfici ottiche e qualora la brina non ci permetta una corretta osservazione, occorre usare un phon, ed il giorno dopo eventualmente pulire come precedentemente indicato.

Un lungo tubo di cartone (nero) inserito davanti allo strumento evita, o per lo meno rallenta, il formarsi di condensa sull'obiettivo.

In ogni caso non rinunciare mai ad una serata osservativa fuori città, magari in compagnia di amici appassionati per le cause seguenti:

- possibile formazione di brina
- qualche nuvola all'orizzonte
- paura di rovinare lo strumento (è più robusto di quanto sembri)
- sembra una sfacchinata
- è meglio rimandare a domani
- c'è troppo vento
- fa freddo
- domani bisogna alzarsi presto

Tutti ottimi motivi, compresi e condivisi da

chiunque, non da un astrofilo. Noi astrofili sappiamo che una serata a cui abbiamo rinunciato non ritornerà.

Mille altre serate osservative ci aspettano ma questa l'abbiamo persa.

Perciò vestiamoci da esploratori polari, prendiamo binocoli e telescopi e senza indugiare andiamo all'appuntamento.

Potremo, così, ascoltare i nomi astrusi che Marina dà ad ogni stella (un giorno o l'altro mi porto un atlante per vedere se sono veri!), sentiremo le storielle mitologiche che Anna ci racconta, Cristiano: "ecco guarda NGC..." e noi non vediamo niente.

Potremo gustare i generi di conforto che Rosabianca e Dorina distribuiscono, Luigi che dice: "sì, è vero, però io credo che..." , Marco : " quella galassia dista da noi ...anni luce, siccome si allontana con la velocità di... km al secondo ci troveremo fra... anni ad una distanza doppia al quadrato, fratto 300.000..."

E poi Eugenio, vestito da astronauta, che grida: " spegnete quella luce" e, sottovoce, " mi hanno rovinato la foto", Vittorio, guardando nello strumento di Cristiano " ma io non vedo niente" e rivolto a me, sfregandosi le mani: "però, fa freschetto eh..." .

E Giulio, Walter, Michele, Guido, Rosalia, e ancora, Alessandro: "io andrei a mangiare qualcosa", e Valerio, Veronica, Silvia, e poi Sandro e Giorgio, con le loro splendide foto, e tanti e tanti altri ancora.



Tabelle

Nelle pagine seguenti sono inserite **7 tabelle** indicanti:

- **Le stelle più luminose.**
- **Alcune stelle variabili.**
- **Alcune stelle doppie e relativo colore.**
- **Alcune nebulose e galassie interessanti.**
- **Alcuni ammassi interessanti.**
- **Tutti gli oggetti del catalogo Messier.**
- **L'alfabeto greco.**

Sono inserite inoltre **13 cartine** del cielo visibile dalle nostre latitudini con indicato:

- **Le coordinate.**
- **Le costellazioni con nome e suddivisione.**
- **Le stelle fino a mag. 7 con i relativi nomi fino a mag. 4. Indicate anche dalla lettera greca del catalogo di Bayer.**
- **Oggetti non stellari fino a mag. 11 comprendenti: galassie, ammassi globulari, ammassi aperti, nebulose planetarie e nebulose, tutti identificati dal numero di catalogo Messier (se ne fanno parte) con i caratteri: M1... ..M110, altrimenti sono indicati dal numero di catalogo N.G.C. con le cifre 1... ..7840.**

Le Stelle più luminose

Stella	B	Cost.	A.R. h. m.	Declin. g. m.	Magnitudine App. Ass.	Tipo di spettro	Distanza Anni luce
Sirius	α	Cma	06.43	-16.39	-1,45 1,4	A1	8.8
Arcturus	α	Boo	14.13	19.26	-0,06 -0,2	K2	36
Vega	α	Lyr	18.35	38.44	0,04 0,5	A0	26
Cappella	α	Aur	05.13	45.57	0,08 -0,6	G8	45
Rigel	β	Ori	05.12	-08.15	0,11 -7,0	B8	815
Procion	α	Cmi	07.37	05.21	0,35 2,7	F5	11
Altair	α	Aql	19.48	08.44	0,77 2,3	A7	16
Betelgeuse	α	Ori	05.53	07.24	0,80 -6,0	M2	650
Aldebaran	α	Tau	04.33	16.25	0,85 -0,7	K5	69
Spica	α	Vir	13.23	-10.54	0,96 -3,4	B1	260
Antares	α	Sco	16.26	-26.19	1,00 -4,7	M1	425
Pollux	β	Gem	07.42	28.09	1,15 1,0	K0	36
Formalhaut	α	PsA	22.55	-29.53	1,16 1,9	A3	23
Deneb	α	Cyg	20.40	45.06	1,25 -7,3	A2	1630
Regulus	α	Leo	10.06	12.14	1,35 -0,6	B7	85
Adhara	ϵ	CMA	06.57	-28.54	1,50 -5,0	B2	650
Castor	α	Gem	07.31	32.00	1,58 0,8	A1	46
Shaula	λ	Sco	17.30	-37.04	1,62 -3,4	B1	325
Bellatrix	γ	Ori	05.23	06.18	1,63 -3,3	B2	303

Il nome della stella indica il nome comune e la lettera greca a lato è derivata dal catalogo di Bayer.

Le costellazioni sono tutte indicate con tre lettere dalle quali è facilmente deducibile il nome intero.

L'Ascensione retta è indicata da ore e minuti mentre la declinazione è indicata da gradi e minuti di grado.

La magnitudine (grandezza, luminosità) di una stella è un metodo antico e comunque sempre in uso per indicare la quantità di luce di una stella che raggiunge il nostro pianeta; una stella di prima magnitudine è 2,5 volte più luminosa di una stella di seconda magnitudine e così via. Di conseguenza una stella di 6° grandezza è 100 volte meno luminosa di una stella di 1°.

I numeri negativi indicano perciò astri di notevole luminosità.

Per magnitudine assoluta si indica la luminosità reale della stella indipendentemente dalla distanza che la separa dal nostro pianeta, di conseguenza, per creare una scala di questi valori, s'intende per magnitudine assoluta la grandezza (apparente) della stella in esame se portata alla distanza di 10 Parsec (32,6 anni luce).

Il tipo di spettro indica la temperatura e la composizione chimica della superficie della stella. Dallo spettro si deducono inoltre altri dati importanti.

La distanza, indicata in anni luce, si deduce dal tempo che la luce impiega per attraversare lo spazio che ci separa dalla stella. La luce viaggia alla velocità di 300.000 chilometri il secondo!

Alcune stelle variabili

In ordine per Ascensione Retta

Stella	A.R.	Decl.	Magnitudine	Periodo	Tipo
B. Cost	h. m.	g. m.	max. min.	Giorni	
α Cas	00.38	56.16	2,0 2,5	-	Irregolare
γ Cas	00.54	60.27	1,6 3,2	-	Irregolare
\circ Cet	02.17	-03.12	1,7 10,1	332	A lungo periodo tipo Mira
ρ Per	03.02	38.39	3,3 4,2	33-55	Variabile semiregolare
β Per	03.05	40.46	2,2 3,5	2.9	Binaria ad eclisse tipo Algol
λ Tau	03.58	12.21	3,3 4,2	4	Binaria ad eclisse tipo Algol
ε Aur	04.58	43.45	3,3 4,2	9900	Binaria ad eclisse tipo Algol
α Ori	05.53	07.24	0,2 1,0	2070	Variabile semiregolare
ζ Gem	07.01	20.39	3,7 4,3	10.2	Cefeide
α Her	17.12	14.27	3,0 4,0	?	Variabile semiregolare
β Lyr	18.48	33.18	3,4 4,1	12.9	Bin. ad eclisse tipo beta Lyrae
χ Cyg	19.49	32.47	3,3 14,0	407	A lungo periodo tipo Mira
η Aql	19.50	00.53	3,7 4,7	7.2	Cefeide
μ Cep	21.42	58.33	3,6 5,1	-	Variabile irregolare
δ Cep	22.27	58.10	3,6 4,3	5.4	Cefeide
ρ Cas	23.52	57.13	4,1 6,2	-	?

Le stelle variabili sono astri che presentano variazioni di luminosità dovute a vari motivi.

Nella tabella precedente sono indicate le magnitudini massime e minime, il periodo tra due massimi, espresso in giorni ed il motivo della variabilità.

Alcune stelle doppie e relativo colore

In ordine per Ascensione Retta

Stella	A.R.	Decl.	M.1°	M.2°	Separ.	Col.1°	col.2°
55 Psc	00.37	21.10	5,6	8,8	7	Arancione	Azzurro
η Cas	00.46	57.33	3,6	7,5	10	Giallo	Violetto
α Umi	01.49	89.02	2,0	9,0	18	Giallo	Azzurro
γ And	02.01	42.06	2,3	5,1	10	Arancione	Azzurro
η Per	02.47	55.41	3,9	8,6	28	Giallo	Azzurro
β Ori	05.12	-08.15	0,2	7,0	9	Azzurro	Azzurro
α Gem	07.31	32.00	2,0	2,9	5	Bianco	Bianco
γ Leo	10.17	20.06	2,6	3,8	4	Giallo	Verde
α Sco	16.26	-26.19	1,2	6,5	33	Rosso	Verde
α Her	17.12	14.27	var.	5,4	5	Rosso	Verde
ψ Dra	17.43	72.11	4,9	6,1	30	Giallo	Azzurro
ε Lyr	18.43	39.37	4,7	4,5	208	Giallo	Azzurro
β Cyg	19.29	27.52	3,2	5,4	35	Giallo	Verde
ε Dra	19.48	70.08	4,0	7,1	3	Giallo	Azzurro
α Cap	20.15	-12.40	3,7	4,5	376	Giallo	Giallo
β Cep	21.28	70.20	3,3	8,0	14	Verde	Azzurro
δ Cep	22.27	58.10	var.	7,5	40	Giallo	Azzurro

La tabella indica un piccolo numero di stelle doppie separate dai valori indicati in secondi d'arco. La ricerca di questi astri e la loro separazione sono ottimi test per gli strumenti d'osservazione e per l'esame delle condizioni atmosferiche.

Alfabeto greco

α alfa	η eta	ν nu	τ tau
β beta	θ theta	ξ xi	υ ipsilon
γ gamma	ι iota	\omicron omicron	ϕ fi
δ delta	κ kappa	π pi	χ chi
ε epsilon	λ lambda	ρ ro	ψ psi
ζ zeta	μ mu	σ sigma	ω omega

Alcune nebulose e galassie interessanti

In ordine per Ascensione Retta

Oggetto	Cost.	A.R.	Decl.	Magnit.	Descrizione
M31	And	00.40	41.00	4,8	Galassia di Andromeda Sb
M32	And	00.40	40.36	8,7	Galassia E2
M33	Tri	01.31	30.24	6,7	Galassia Sc
M77	Cet	02.40	-00.14	8,9	Galassia Sb
M1	Tau	05.32	31.59	8,4	Nebulosa Granchio
M42	Ori	05.33	-05.25	4,0	Nebulosa Orione
NGC2237	Mon	06.30	04.52	7,0	Nebulosa Rosetta
M81	UMa	09.52	69.18	8,0	Galassia Sb
M82	UMa	09.52	69.56	8,8	Galassia Irregolare
M96	Leo	10.44	12.05	9,0	Galassia Sa
M97	UMa	11.12	55.17	12,0	Nebulosa Gufo
M49	Vir	12.27	08.16	8,6	Galassia E1
M87	Vir	12.28	12.40	9,2	Galassia Gigante E0
M104	Vir	12.37	-11.21	8,7	Galassia Sombrero Sb
M94	CVn	12.49	41.24	7,9	Galassia Sb
M64	Com	12.54	21.57	6,6	Galassia Occhio Nero Sb
M51	Cvn	13.28	47.27	8,0	Galassia Mulinello
M20	Sgr	17.59	-23.02	9,0	Nebulosa Trifida
M8	Sgr	18.00	-24.23	6,0	Nebulosa Laguna
M17	Sgr	18.18	-16.12	7,0	Nebulosa Omega
M57	Lyr	18.52	32.58	9,0	Nebulosa Planetaria
M27	Vul	19.57	22.35	8,0	Nebulosa Manubrio
NGC7000	Cyg	20.57	44.11	9,0	Nebulosa Nordamerica
NGC7009	Aqr	21.01	-11.34	8,0	Nebulosa Saturno

Oggetti osservabili in periodi di assenza di Luna. Quasi tutti questi oggetti sono visibili con strumenti amatoriali come piccole nuvolette leggermente più chiare rispetto al fondo del cielo. Se gli oggetti risaltano facilmente indicano che l'osservatore si trova in una posizione particolarmente favorevole e lontano da fonti di inquinamento luminoso. Le stesse condizioni sono necessarie per osservare gli oggetti indicati nella tabella seguente.

Alcuni ammassi interessanti

Oggetto	Cost.	A.R.	Decl.	Magn.	Tipo
M103	Cas	01.30	60.27	7,5	Aperto
NGC869	Per	02.17	56.55	4,4	Aperto
NGC884	Per	02.20	56.53	4,7	Aperto
M34	Per	02.39	42.34	5,5	Aperto
M45(Pleiadi)	Tau	03.44	24.00	1,6	Aperto
Iadi	Tau	04.18	15.00	3,0	Aperto
M37	Aur	05.49	32.32	6,2	Aperto
M35	Gem	06.06	24.21	5,3	Aperto
M41	CMA	06.45	-20.41	4,6	Aperto
M44	Cnc	08.37	20.00	3,7	Aperto
M68	Hya	12.37	-26.29	8,2	Globulare
M53	Com	13.10	18.26	7,6	Globulare
M3	CVn	13.40	28.38	6,4	Globulare
M5	Ser	15.16	02.16	6,2	Globulare
NGC6025	TrA	15.59	-60.21	5,0	Aperto
M4	Sco	16.21	-26.24	6,4	Globulare
M13	Her	16.40	36.33	5,7	Globulare
M92	Her	17.16	43.12	6,0	Globulare
M6	Sco	17.37	-32.11	5,3	Aperto
M7	Sco	17.51	-34.48	4,0	Aperto
M22	Sgt	18.33	-23.58	6,0	Globulare
M11	Sct	18.48	-06.20	6,3	Aperto
M15	Peg	21.28	11.57	6,0	Globulare
M39	Cyg	21.30	48.13	5,2	Aperto
M52	Cas	23.22	61.19	7,3	Aperto

Gli ammassi globulari sono costituiti da decine o centinaia di migliaia di stelle, che formano immensi globi che si trovano in un'enorme sfera, che ha per centro il centro della Galassia.

Gli ammassi aperti (o galattici) sono costituiti da qualche decina o poche centinaia di stelle, che si trovano all'interno della Galassia e ne fanno parte.

Catalogo degli oggetti Messier

Nom.	NGC	Costellaz.	Tipo	A.R.	Decl.	Mag	Dim.	Descrizione
M1	1952	Taurus	Planetary nebula	5h 34.5m	22° 1'	8.2	6x4	Crab Nebula
M2	7089	Aquarius	Globular cluster	21h 33.5m	0° 49'	6.5	13	
M3	5272	C. Venatici	Globular cluster	13h 42.2m	28° 23'	6.4	16	
M4	6121	Scorpius	Globular cluster	16h 23.6m	-26° 32'	5.9	26	
M5	5904	Serpens	Globular cluster	15h 18.6m	2° 5'	5.8	17	
M6	6405	Scorpius	Open cluster	17h 40.1m	-32° 13'	4.2	15	Butterfly Cluster
M7	6475	Scorpius	Open cluster	17h 53.9m	-34° 49'	3.3	80	Numero: 80
M8	6523	Sagittarius	Diffuse nebula	18h 3.8m	-24° 23'	6.8	80x40	Lagoon Nebula
M9	6333	Ophiuchus	Globular cluster	17h 19.2m	-18° 31'	7.9	2.4	
M10	6254	Ophiuchus	Globular cluster	16h 57.1m	-4° 6'	6.6	8.2	
M11	6705	Scutum	Open cluster	18h 51.1m	-6° 16'	5.8	14	Numero: 200
M12	6218	Ophiuchus	Globular cluster	16h 47.2m	-1° 57'	6.6	9.3	
M13	6205	Hercules	Globular cluster	16h 41.7m	36° 28'	5.9	10	Hercules Cluster
M14	6402	Ophiuchus	Globular cluster	17h 37.6m	-3° 15'	7.6	3	
M15	7078	Pegasus	Globular cluster	21h 30m	12° 10'	6.4	7.4	
M16	6611	Serpens	Diffuse nebula	18h 18.8m	-13° 47'	6.4	25	Eagle Nebula
M17	6618	Sagittarius	Diffuse nebula	18h 20.8m	-16° 11'	7.5	46x37	Swan o Omega Nebula
M18	6613	Sagittarius	Open cluster	18h 19.9m	-17° 8'	6.9	9	Numero: 20
M19	6273	Ophiuchus	Globular cluster	17h 2.6m	-26° 16'	7.2	4.3	
M20	6514	Sagittarius	Diffuse nebula	18h 2.6m	-23° 2'	9	29x27	Trifid Nebula
M21	6531	Sagittarius	Open cluster	18h 4.6m	-22° 30'	5.9	13	M20 nel campo
M22	6656	Sagittarius	Globular cluster	18h 36.4m	-23° 54'	5.1	17.3	
M23	6494	Sagittarius	Open cluster	17h 56.8m	-19° 1'	5.5	27	Numero: 150
M24	6603	Sagittarius	Open cluster	18h 16.9m	-18° 29'	4.6	4	Numero: 50
M25		Sagittarius	Open cluster	18h 31.6m	-19° 15'	4.6	32	Numero: 30
M26	6694	Scutum	Open cluster	18h 45.2m	-9° 24'	8	15	Numero: 30
M27	6853	Vulpecula	Planetary nebula	19h 59.6m	22° 43'	7.6	8x4	Dumbbell Nebula
M28	6626	Sagittarius	Globular cluster	18h 24.5m	-24° 52'	6.9	6	
M29	6913	Cygnus	Open cluster	20h 23.9m	38° 32'	6.6	7	Numero: 50
M30	7099	Capricorn.	Globular cluster	21h 40.4m	-23° 11'	7.5	5.7	
M31	224	Andromeda	Spiral galaxy	0h 42.7m	41° 16'	4.8	160x40	Galassia di Andromeda
M32	221	Andromeda	Elliptical galaxy	0h 42.7m	40° 52'	8.7	3.6x3.1	Compagna di M31
M33	598	Triangulum	Spiral galaxy	1h 33.9m	30° 39'	6.3	60x35	Pinwheel Galaxy
M34	1039	Perseus	Open cluster	2h 42m	42° 47'	5.5	35	Numero: 60
M35	2168	Gemini	Open cluster	6h 8.9m	24° 20'	5.3	28	Numero: 200
M36	1960	Auriga	Open cluster	5h 36.1m	34° 8'	6	12	Numero: 60
M38	1912	Auriga	Open cluster	5h 28.7m	35° 50'	6.4	21	Numero: 100
M39	7092	Cygnus	Open cluster	21h 32.2m	48° 26'	4.6	32	Numero: 30
M40	WNC 4	Ursa Major	Double star	12h 22.4m	58° 5'	9.1	50"	Separate di 50"
M41	2287	Canis Major	Open cluster	6h 47m	-20° 44'	4.6	38	Numero: 80
M42	1976	Orion	Diffuse nebula	5h 35.4m	-5° 27'	2.9	66x60	Great Orion Nebula
M43	1982	Orion	Diffuse nebula	5h 35.6m	-5° 16'	6.9	20x15	Parte di M42
M44	2632	Cancer	Open cluster	8h 40.1m	19° 59'	3.1	95	Presepe
M45		Taurus	Open cluster	3h 47m	24° 7'	1.2	110	Numero: 130 Pleiadi
M46	2437	Puppis	Open cluster	7h 41.8m	-14° 49'	6.1	27	n:100 NGC 2438 nel campo
M47	2422	Puppis	Open cluster	7h 36.6m	-14° 30'	4.5	30	Numero: 30
M48	2548	Hydra	Open cluster	8h 13.8m	-5° 48'	5.8	54	Numero: 80
M49	4472	Virgo	Elliptical galaxy	12h 29.8m	8° 0'	8.4	4.0x3.4	E4
M50	2323	Monoceros	Open cluster	7h 3.2m	-8° 20'	5.9	10.0x5.5	Numero: 80
M51	5194	C. Venatici	Spiral galaxy	13h 29.9m	47° 12'	8.4	10.0x5.5	Sc - Whirlpool Galaxy
M52	7654	Cassiopeia	Open cluster	23h 24.2m	61° 35'	6.9	13	Numero: 100

M53	5024	C.Berenices	Globular cluster	13h 12.9m	18° 10'	7.7	3.3	
M54	6715	Sagittarius	Globular cluster	18h 55.1m	-30° 29'	7.7	6	
M55	6809	Sagittarius	Globular cluster	19h 40m	-30° 58'	7	15	
M56	6779	Lyra	Globular cluster	19h 16.6m	30° 11'	8.3	1.8	
M57	6720	Lyra	Planetary nebula	18h 53.6m	33° 2'	9.3	1.3x1	Ring Nebula
M58	4579	Virgo	Spiral galaxy	12h 37.7m	11° 49'	9.8	4.0x3.5	Sb
M59	4621	Virgo	Elliptical galaxy	12h 42m	11° 39'	9.8	2.0x1.8	E3
M60	4649	Virgo	Elliptical galaxy	12h 43.7m	11° 33'	8.8	3.0x2.5	E1 - NGC 4647 nel campo
M61	4303	Virgo	Spiral galaxy	12h 21.9m	4° 28'	9.7	5.7x5.5	Sc
M62	6266	Ophiuchus	Globular cluster	17h 1.2m	-30° 7'	6.6	4.3	
M63	5055	C. Venatici	Spiral galaxy	13h 15.8m	42° 2'	8.6	10x5	Sunflower Nebula
M64	4826	C.Berenices	Spiral galaxy	12h 56.7m	21° 41'	8.5	7.8x1.5	Sb -Black-Eye Galaxy
M65	3623	Leo	Spiral galaxy	11h 18.9m	13° 5'	9.3	8.0x2.5	M66+NGC3628 nel campo
M66	3627	Leo	Spiral galaxy	11h 20.2m	12° 59'	9	8.0x2.5	M65+NGC3628 nel campo
M67	2682	Cancer	Open cluster	8h 50.4m	11° 49'	6.9	30	Numero: 200
M68	4590	Hydra	Globular cluster	12h 39.5m	-26° 45'	8.2	2.8	
M69	6637	Sagittarius	Globular cluster	18h 31.4m	-32° 21'	7.7	2.5	
M70	6681	Sagittarius	Globular cluster	18h 43.2m	-32° 18'	8.1	4	
M71	6838	Sagitta	Globular cluster	19h 53.8m	18° 47'	8.3	6.1	
M72	6981	Aquarius	Globular cluster	20h 53.5m	-12° 32'	9.4	2	
M73	6994	Aquarius	Open cluster	20h 58.9m	-12° 38'	9	2.8	Asterismo di 4 stelle
M74	628	Pisces	Spiral galaxy	1h 36.7m	15° 47'	9.2	9.0x9.0	ScI
M75	6864	Sagittarius	Globular cluster	20h 6.1m	-21° 55'	8.6	1.9	
M76	650	Perseus	Planetary nebula	1h 42.4m	51° 34'	12.2	140x70	Little Dumbbell
M77	1068	Cetus	Spiral galaxy	2h 42.7m	0° 1'	8.9	6x5	Sbp - Seyfert
M78	2068	Orion	Diffuse nebula	5h 46.7m	0° 3'	10.5	8x6	
M79	1904	Lepus	Globular cluster	5h 24.5m	-24° 33'	8.4	3.2	
M80	6093	Scorpius	Globular cluster	16h 17m	-22° 59'	7.2	3.3	
M81	3031	Ursa Major	Spiral galaxy	9h 55.6m	69° 4'	6.9	18x10	Sb
M82	3034	Ursa Major	Irregular galaxy	9h 55.8m	69° 41'	8.4	8x3	
M83	5236	Hydra	Spiral galaxy	13h 37m	-29° 52'	8.2	10x8	Sc
M84	4374	Virgo	Elliptical galaxy	12h 25.1m	12° 53'	9.3	2.0x1.8	E1
M85	4382	C.Berenices	Elliptical galaxy	12h 25.4m	18° 11'	9.3	2.1x1.7	Ep
M86	4406	Virgo	Elliptical galaxy	12h 26.2m	12° 57'	9.2	3x2	E3
M87	4486	Virgo	Elliptical galaxy	12h 30.8m	12° 24'	8.6	3x3	E1
M88	4501	C.Berenices	Spiral galaxy	12h 32m	14° 25'	9.5	5.5x2.4	Sb
M89	4552	Virgo	Elliptical galaxy	12h 35.7m	12° 33'	9.8	2x2	E0
M90	4569	Virgo	Spiral galaxy	12h 36.8m	13° 10'	9.5	7.0x2.5	Sb
M91	4548	C.Berenices	Spiral galaxy	12h 35.4m	14° 30'	10.2	3.7x3.2	SBb
M92	6341	Hercules	Globular cluster	17h 17.1m	43° 8'	6.5	8.3	
M93	2447	Puppis	Open cluster	7h 44.6m	-23° 52'	6.2	22	Numero: 80
M94	4736	C. Venatici	Spiral galaxy	12h 50.9m	41° 7'	8.2	5.0x3.5	Sbp
M95	3351	Leo	Spiral galaxy	10h 44m	11° 42'	9.7	6.1x3.9	S(B)b – vicino M96
M96	3368	Leo	Spiral galaxy	10h 46.8m	11° 49'	9.1	5x4	Sbp – vicino M95
M97	3587	Ursa Major	Planetary nebula	11h 14.8m	55° 1'	12	3.4x3.0	
M98	4192	C.Berenices	Spiral galaxy	12h 13.8m	14° 54'	10.1	8.4x1.9	
M99	4254	C.Berenices	Spiral galaxy	12h 18.8m	14° 25'	9.8	4.6x3.9	Sc
M100	4321	C.Berenices	Spiral galaxy	12h 22.9m	15° 49'	9.4	5.3x4.5	Sc
M101	5457	Ursa Major	Spiral galaxy	14h 3.2m	54° 21'	7.7	22x20	Sc –(M102)
M102	5457	Ursa Major	Spiral galaxy	14h 3.2m	54° 21'	7.7	22x20	Sc –(M101)
M103	581	Cassiopeia	Open cluster	1h 33.2m	60° 42'	7.4	5	Numero: 25
M104	4594	Virgo	Spiral galaxy	12h 40m	-11° 37'	8.3	7.0x1.5	Sb - Sombrero Galaxy
M105	3379	Leo	Elliptical galaxy	10h 47.8m	12° 35'	9.2	2.2x2.0	
M106	4258	C. Venatici	Spiral galaxy	12h 19m	47° 18'	8.3	18.2x7.0	Sbp
M107	6171	Ophiuchus	Globular cluster	16h 32.5m	-13° 3'	8.1	2.2	
M108	3556	Ursa Major	Spiral galaxy	11h 11.5m	55° 40'	10.1	7.7x1.3	
M109	3992	Ursa Major	Spiral galaxy	11h 57.6m	53° 23'	9.8	6.2x3.5	SBb
M110	205	Andromeda	Elliptical galaxy	0h 40.4m	41° 41'	9.4	8.0x3.0	E6 - vicino M31

Indice

Prefazione	1
Un puntino di luce azzurra.....	2
Un telescopio per Natale.....	2
Cura dello strumento	3
Come renderlo docile	3
Dove posizionarlo.....	4
Come posizionarlo	4
Gli oculari e la messa a fuoco.....	6
Quali ingrandimenti.....	7
Cosa osservare.....	8
Le coordinate terrestri.....	8
Le coordinate celesti	9
Un orologio siderale.....	10
Proviamo a fotografare	11
La fotografia al fuoco diretto	13
Prova di Foucault.....	13
Giocare con il cartoncino.....	14
Effetto serra	14
Un otturatore rotante	15
Stelle cadenti.....	17
Chico	18
Una strana serata.....	19
Il sistema solare in scala	21
Cose da non fare	21
Tabelle	23
Le Stelle più luminose	23
Alcune stelle variabili	24
Alcune stelle doppie e relativo colore	24
Alfabeto greco.....	24
Alcune nebulose e galassie interessanti.....	25
Alcuni ammassi interessanti.....	25
Catalogo degli oggetti Messier.....	26
Indice	28