

# ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

10059 SUSA (TO)

Circolare interna n. 158

Ottobre 2012

---

## STRISCIATE DI CIELO

Spesso, da fotografo, mi viene chiesto se la fotografia digitale, ormai imperante, è meglio di quella tradizionale. La risposta varia, ma in un campo specifico l'elettronica moderna ha reso la vita più facile e più comoda. Soltanto dieci anni fa realizzare immagini suggestive del cielo stellato che ruota intorno alla Stella Polare – le cosiddette strisciate – richiedeva pellicole sensibilissime (affette da “grana” visibile) e lunghe esposizioni (a rischio di “mosso”). E il risultato poteva essere giudicato soltanto dopo i giorni necessari allo sviluppo delle diapositive.

Oggi l'esito della fotografia si valuta al momento, ed eventuali errori si possono correggere immediatamente. La sensibilità dei sensori digitali alla fievole luce notturna è eccellente, e anche ad alti ISO il disturbo è contenuto, molto più che nelle pellicole. Soprattutto, non è più necessario concentrare il movimentostellare di alcune ore in un unico fotogramma. Molti software permettono di unire persino centinaia di immagini diverse ottenendo effetti cumulativi sorprendenti.





In pratica, è opportuno agire così:

- 1) si sceglie l'inquadratura opportuna, lo sfondo preferito, e si fissa la fotocamera al treppiede nella posizione desiderata;
- 2) si impostano – con l'aiuto di un telecomando esterno – valori non superiori a 30" con  $f$  tra 4.0 e 8.0 (ognuno, conoscendo e provando la propria attrezzatura, sceglierà l'accoppiata tempo/diaframma migliore) e si temporizza il numero di scatti voluto (anche 200) con un intervallo tra l'uno e l'altro di 1-5 secondi;
- 3) si aspetta, sperando che non passi nessuna luce a disturbare il lavoro.

Ovviamente la scheda deve essere capiente e le pile ben cariche. Se la temperatura è bassa, come spesso capita in inverno in montagna, la macchina fotografica può essere avvolta in fasce di pile o lana per ridurre la dispersione di calore. Il rischio maggiore di tutta l'operazione, infatti, è proprio quello di esaurire l'energia nel bel mezzo dell'operazione. A quel punto è meglio, sostituire le pile, ricominciare da capo: è praticamente impossibile cambiarle senza muovere l'inquadratura!

Il telecomando esterno aiuta moltissimo. In sua assenza bisogna armarsi di pazienza e scattare a mano, sempre rischiando di muovere l'obiettivo e di non rispettare rigorosamente i tempi.

Il lavoro non finisce qui, come invece accadeva con le pellicole.

Scaricate le immagini sul PC, bisogna unirle. Oltre ai classici programmi di fotoritocco, il costoso PhotoShop in primis, per questo specifico utilizzo si possono usare software dedicati scaricabili gratuitamente da internet. Io uso il facile "Startrails" messo a punto dal tedesco Achim Schaller ([www.startrails.de/html/software.html](http://www.startrails.de/html/software.html)) che in pochi passaggi lavora al posto nostro.

Alcuni esempi sono qui illustrati.

Per dubbi o contributi scrivete a: [info@astrofilisusa.it](mailto:info@astrofilisusa.it)

l.g.

## PROFONDO CIELO (MA QUANTO?)

Il 14 settembre c.a. attorno alle 21:00 UT al Grange Observatory di Bussoleno sono state eseguite 30 riprese da 20 secondi, per complessivi 10 minuti, con una fotocamera Nikon D3000 da 10 megapixel montata sul riflettore Newton da 300 mm f/4, l'ultima della gamma ad essere dotata non di un sensore CMOS ma di un CCD con *array* di 3872 x 2592 pixel quadrati aventi il lato di 6 micrometri (formato 16x24 mm).

Il campo stellare ripreso di 68 x 45 primi d'arco era centrato sulla nebulosa planetaria M27 sia per scopi di *imaging* come mostrato di seguito, sia per testare la magnitudine limite raggiungibile dalla strumentazione in ottime condizioni di cielo scuro.



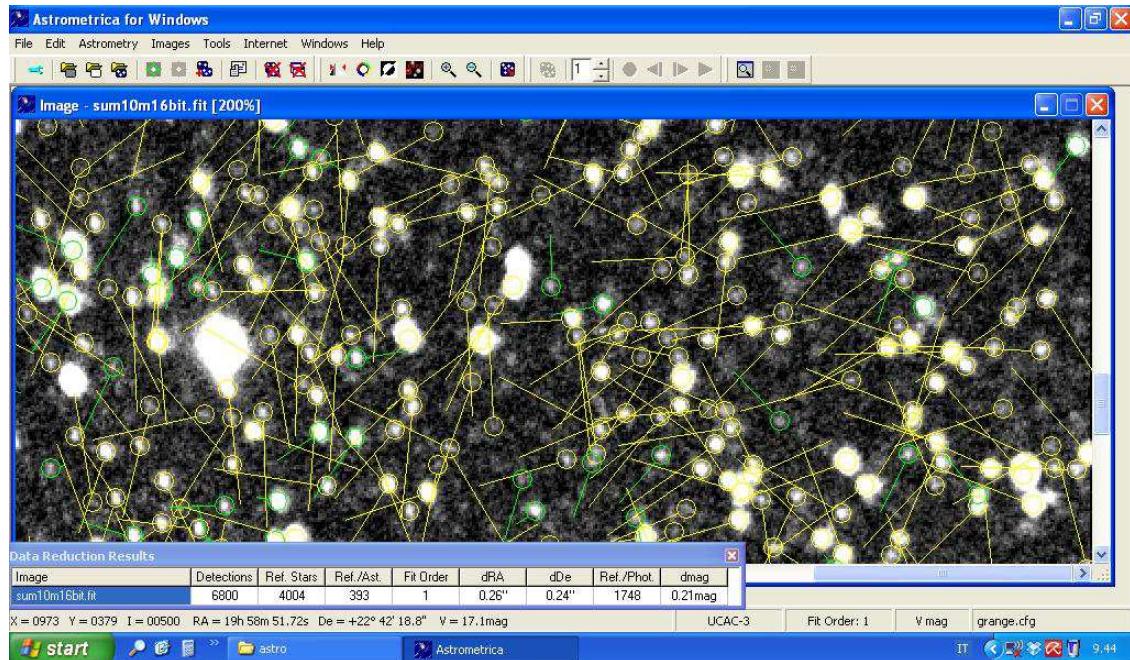
L'originale ripresa CCD a 24 bit (3 canali RGB con matrice Bayer) è stata processata a 16 bit monocromatici con *binning* 2x in formato FITS per renderla compatibile con il programma ASTROMETRICA (<http://www.astrometrica.at>) allo scopo di eseguire una correlazione tra posizione e magnitudine delle stelle contenute nella foto, potendosi connettere a cataloghi stellari *on-line* professionali, come l'enorme UCAC-3 in grado di arrivare a magnitudini molto elevate, all'incirca la 22a.

Il problema con le riprese elettroniche è il rumore *random* dei rivelatori impiegati, funzione della temperatura del sensore, del tempo di esposizione e dell'architettura del circuito (a seconda del tipo di rivelatore, CMOS oppure CCD, la conversione analogico-digitale fatta dall'ADU viene eseguita rispettivamente sul singolo pixel o sull'*array*); le fotocamere commerciali non sono raffreddate come i rivelatori professionali, perciò risultano mediamente molto "rumorose" (maggiormente il CMOS che il CCD) se usate su soggetti astronomici, che tipicamente richiedono lunghe esposizioni del sensore.

Per ovviare a tale limitazione dei sensori elettronici è quindi buona norma minimizzare il tempo di ripresa, servirsi di *dark* e *bias frames* e adottare dei programmi di fotoritocco per sommare le singole foto ottenute.

In seguito con il programma ASTROMETRICA il campo stellare ottenuto viene mostrato con le controparti sul catalogo, e un'analisi approfondita permette di evidenziare per ogni stella il rapporto segnale/rumore

(SNR) sul fondo cielo o *background* che appare comunque “granuloso”, la distanza tra i flessi della curva gaussiana (FWHM per fotometria) e il valore del flusso dall’ADU, mettendo tali dati in forma tabellare.

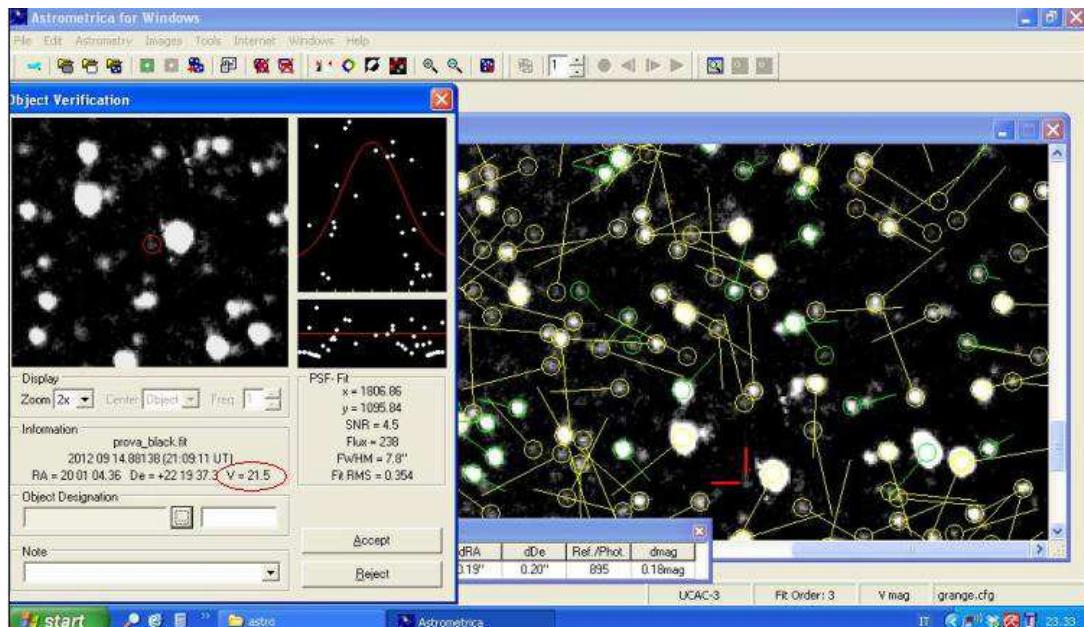


La stella più debole registrata è risultata essere di  $22.96 \pm 0.21$  magn. con ottimi valori di SNR, ma avente un flusso ADU molto basso; viceversa le stelle di magnitudine 20 e 21 erano più incise, alcune con un “alto” errore di posizionamento (dRA o dDec > 0.5 arcosecondi) rispetto al catalogo stellare, indice che per tali oggetti deboli poteva trattarsi di concentrazioni di rumore elettronico nelle vicinanze della stella effettiva.

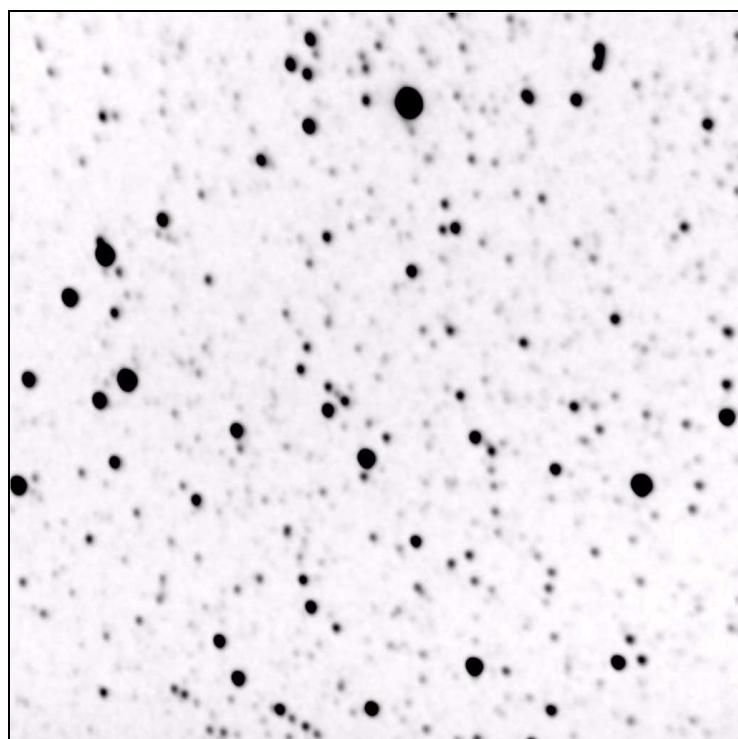
| Type | RA           | Dec.         | dRA          | Dec.    | dpec   | V       | dv      | x      | y       | Flux | FWHM | Peak  | Fit |
|------|--------------|--------------|--------------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|------|------|-------|-----|
|      | h m s        | ..           | ..           | ..      | ..     | mag     | mag     |        |         | ADU  | "    | SNR   | RMS |
| R    | 19 58 16.046 | (+0.33)      | +22 46 04.61 | (-0.61) | 14.37  | (-0.06) | 814.25  | 172.17 | 225409  | 7.4  | 18.7 | 0.105 |     |
| ?    | 19 58 16.086 | +22 31 45.82 | 12.81        | 1216.41 | 80.23  | 951296  | 7.9     | 18.9   | 0.199   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 16.092 | -0.18        | +23 11 55.80 | +0.00   | 12.46  | (+0.64) | 88.01   | 339.00 | 1306957 | 6.2  | 16.7 | 0.191 |     |
| ?    | 19 58 16.092 | +22 27 15.65 | 15.46        | 1342.91 | 51.26  | 82489   | 7.0     | 18.7   | 0.182   |      |      |       |     |
| ?    | 19 58 16.112 | +22 31 44.41 | 12.78        | 1217.11 | 80.24  | 975489  | 8.5     | 21.0   | 0.165   |      |      |       |     |
| ?    | 19 58 16.140 | +22 31 43.18 | 12.78        | 1217.72 | 80.30  | 976172  | 7.8     | 21.6   | 0.163   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 16.147 | (-1.35)      | +22 27 55.41 | (+0.40) | 14.02  | -0.00   | 1324.38 | 55.89  | 311144  | 7.7  | 21.3 | 0.122 |     |
| R    | 19 58 16.151 | (+0.92)      | +22 41 32.56 | (+0.42) | 13.50  | -0.02   | 941.78  | 143.64 | 502924  | 7.1  | 21.3 | 0.093 |     |
| ?    | 19 58 16.177 | +22 31 42.18 | 12.79        | 1218.24 | 80.43  | 962160  | 7.0     | 23.9   | 0.190   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 16.197 | (-0.47)      | +22 31 44.59 | (+1.30) | 12.78  | (+0.01) | 1217.15 | 80.82  | 979278  | 8.8  | 14.5 | 0.163 |     |
| ?    | 19 58 16.221 | +22 53 29.15 | 17.69        | 552.05  | 233.48 | 10616   | 5.6     | 6.6    | 0.191   |      |      |       |     |
| ?    | 19 58 16.228 | +22 56 31.06 | 16.88        | 521.21  | 240.60 | 22303   | 4.0     | 10.1   | 0.182   |      |      |       |     |
| ?    | 19 58 16.232 | +22 31 43.26 | 12.78        | 1217.82 | 80.90  | 975758  | 8.6     | 14.6   | 0.164   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 16.235 | (+1.19)      | +22 58 16.37 | (+0.05) | 15.67  | (+0.40) | 471.91  | 251.95 | 67840   | 5.6  | 12.4 | 0.160 |     |
| ?    | 19 58 16.263 | +22 31 42.17 | 12.81        | 1218.38 | 80.99  | 948669  | 7.4     | 16.3   | 0.196   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 16.304 | (+1.72)      | +23 05 00.10 | (+0.45) | 15.16  | (+0.59) | 282.97  | 295.74 | 108928  | 7.1  | 16.6 | 0.142 |     |
| ?    | 19 58 16.329 | +22 31 42.26 | 12.84        | 1218.44 | 81.42  | 919934  | 7.1     | 12.6   | 0.193   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 16.665 | (+0.54)      | +22 39 31.14 | (+1.38) | 14.79  | 0.32    | 999.40  | 133.93 | 152482  | 6.9  | 21.3 | 0.093 |     |
| R    | 19 58 16.676 | (-0.77)      | +23 07 54.42 | (-0.04) | 14.56  | +0.27   | 201.90  | 316.86 | 190000  | 7.5  | 21.4 | 0.132 |     |
| R    | 19 58 16.779 | (-0.57)      | +22 33 13.17 | (+0.51) | 16.81  | (+0.72) | 1176.54 | 94.10  | 23829   | 8.4  | 9.1  | 0.142 |     |
| ?    | 19 58 16.823 | +22 59 39.21 | 16.90        | 434.00  | 264.65 | 21870   | 3.2     | 10.6   | 0.119   |      |      |       |     |
| ?    | 19 58 16.837 | +22 54 59.32 | 22.96        | 565.07  | 234.69 | 83      | 2.7     | 10.0   | 0.197   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 16.877 | (+1.54)      | +22 53 44.37 | (+0.58) | 15.15  | (+0.38) | 600.22  | 226.91 | 109951  | 7.4  | 10.0 | 0.158 |     |
| R    | 19 58 16.890 | (+0.51)      | +22 47 27.40 | (+1.33) | 15.57  | +0.42   | 776.74  | 186.52 | 74926   | 6.3  | 15.9 | 0.179 |     |
| ?    | 19 58 17.135 | +22 56 13.56 | 15.54        | 530.75  | 244.59 | 76998   | 9.5     | 9.7    | 0.196   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 17.163 | +0.25        | +23 06 22.82 | +0.35   | 14.82  | +0.17   | 245.51  | 310.17 | 149466  | 6.2  | 20.2 | 0.134 |     |
| R    | 19 58 17.171 | +0.26        | +22 56 15.41 | +0.09   | 15.50  | +0.43   | 529.94  | 245.02 | 79876   | 5.6  | 19.4 | 0.152 |     |
| R    | 19 58 17.227 | -0.31        | +22 26 39.07 | -0.28   | 16.09  | +0.14   | 1361.73 | 54.70  | 46277   | 5.5  | 9.1  | 0.168 |     |
| R    | 19 58 17.290 | (+1.24)      | +22 46 39.62 | (+1.68) | 16.44  | (+0.45) | 799.71  | 183.98 | 3372    | 5.5  | 10.9 | 0.175 |     |
| ?    | 19 58 17.310 | +22 44 43.61 | 15.78        | 855.04  | 171.65 | 61788   | 5.7     | 9.9    | 0.179   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 17.336 | +0.07        | +22 28 27.98 | +0.28   | 14.56  | (+0.27) | 1310.90 | 67.10  | 189808  | 7.3  | 13.4 | 0.130 |     |
| R    | 19 58 17.340 | (+1.04)      | +22 44 40.50 | (-2.21) | 15.71  | (+0.24) | 855.56  | 171.52 | 65907   | 14.0 | 9.1  | 0.131 |     |
| ?    | 19 58 17.401 | +22 54 29.54 | 17.77        | 579.85  | 235.14 | 9867    | 3.8     | 7.3    | 0.179   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 17.421 | (+1.70)      | +22 49 02.71 | (-0.88) | 16.57  | (+0.55) | 732.90  | 200.19 | 29696   | 6.1  | 13.0 | 0.180 |     |
| R    | 19 58 17.539 | (+0.05)      | +22 33 39.27 | (+2.10) | 14.89  | +0.30   | 1165.45 | 101.83 | 140228  | 6.9  | 27.2 | 0.138 |     |
| ?    | 19 58 17.548 | +22 42 59.93 | 18.67        | 902.96  | 162.07 | 4312    | 4.1     | 9.3    | 0.168   |      |      |       |     |
| ?    | 19 58 17.660 | +22 59 33.78 | 15.81        | 437.78  | 269.47 | 59868   | 6.5     | 12.3   | 0.175   |      |      |       |     |
| ?    | 19 58 17.681 | +22 26 09.84 | 16.41        | 1376.10 | 54.51  | 34583   | 2.0     | 8.3    | 0.176   |      |      |       |     |
| ?    | 19 58 17.714 | +22 32 49.31 | 20.12        | 1189.10 | 97.61  | 1131    | 4.6     | 10.9   | 0.179   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 17.777 | (+1.13)      | +23 11 37.69 | (+0.37) | 15.15  | -0.02   | 98.99   | 347.93 | 110335  | 7.2  | 10.7 | 0.188 |     |
| R    | 19 58 17.799 | (+0.34)      | +23 04 17.39 | (+1.51) | 15.11  | (+0.24) | 305.19  | 300.82 | 114079  | 6.2  | 14.4 | 0.134 |     |
| R    | 19 58 17.883 | (+1.14)      | +22 38 03.76 | (+0.52) | 16.40  | (+0.64) | 1042.13 | 132.45 | 34642   | 9.4  | 11.8 | 0.142 |     |
| ?    | 19 58 18.103 | +23 00 16.08 | 15.22        | 418.64  | 276.88 | 103102  | 5.6     | 10.6   | 0.167   |      |      |       |     |
| ?    | 19 58 18.139 | +23 02 25.09 | 15.34        | 358.28  | 290.96 | 92446   | 10.3    | 8.9    | 0.186   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 18.152 | (+0.65)      | +22 26 50.67 | (-0.78) | 14.78  | +0.13   | 1357.68 | 61.95  | 154858  | 6.8  | 15.1 | 0.126 |     |
| ?    | 19 58 18.161 | +22 32 07.80 | 16.65        | 1209.21 | 96.05  | 27695   | 7.8     | 10.8   | 0.153   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 18.171 | (-0.20)      | +22 51 05.14 | (-1.94) | 15.11  | (+0.29) | 676.70  | 218.18 | 113873  | 6.8  | 22.4 | 0.171 |     |
| ?    | 19 58 18.202 | +22 51 07.94 | 15.17        | 675.43  | 218.68 | 107532  | 8.0     | 16.2   | 0.139   |      |      |       |     |
| R    | 19 58 18.274 | (+0.68)      | +22 59 02.53 | (+0.21) | 14.59  | +0.10   | 453.33  | 270.09 | 184909  | 7.1  | 21.8 | 0.129 |     |
| R    | 19 58 18.345 | -0.19        | +22 25 00.99 | +0.40   | 17.07  | (+0.97) | 1409.32 | 51.43  | 18800   | 6.2  | 8.0  | 0.164 |     |
| R    | 19 58 18.376 | (+0.19)      | +22 34 05.77 | (+1.24) | 14.62  | +0.11   | 1154.29 | 110.10 | 179770  | 7.1  | 16.1 | 0.098 |     |

Un buon indicatore per capire se l'oggetto registrato nell'immagine sia una vera stella oppure una variazione *random* nel livello del fondo cielo è valutarne il flusso ADU rispetto al *background* ma soprattutto testare se la distribuzione della luce abbia una forma che si avvicina alla curva gaussiana, indice di una rifrazione da una sorgente luminosa puntiforme.

Il programma ASTROMETRICA può venire in aiuto nell'analisi, infatti per ogni sorgente luminosa fornisce informazioni di posizione e magnitudine, avendole mappate sull'intera ripresa (*background* compreso).



Nella schermata è mostrato il livello di magnitudine raggiunto nella ripresa di M27 con 10 minuti di posa al telescopio Newton da 300 mm f/4 (superiore alla 20a) dopo aver normalizzato il fondo cielo per far risaltare le stelle effettive, come nel campostellare profondo di una ventina di minuti d'arco mostrato di seguito.



p.p.



## PROFONDO CIELO E INQUINAMENTO LUMINOSO

L'inquinamento luminoso non conosce crisi, continua imperterrita ad avanzare divorando fette di cielo sempre più grandi e facendo scempio dell'altra metà del paesaggio che diventa sempre più evanescente.

Ci sarebbe molto da discutere su questo, ma veniamo a cose più astronomiche: per fortuna ci sono filtri e tecniche che aiutano molto contro l'inquinamento luminoso sia nelle osservazioni visuali sia nelle riprese fotografiche. Per il visuale ricordo i filtri a banda larga LPR, i filtri OIII ecc. Qui intendo parlare delle riprese fotografiche per le quali l'uso dei filtri porta ad un aumento dei tempi di posa e, se non si hanno eccessive pretese (e budget basso come nel mio caso), è possibile non utilizzarli, rimediando all'inquinamento luminoso in modo abbastanza efficace sfruttando le caratteristiche delle riprese digitali, facendo cioè molte brevi riprese da sommare assieme e correggendo i difetti con i software appositi per astronomia.

Dalla mia postazione il cielo è pesantemente compromesso verso est sud-est fino a circa 40° d'altezza dalle luci di Torino e dei paesi della prima cintura; peccato che in quella direzione ci siano lo Scorpione e il Sagittario che hanno all'interno dei loro confini alcuni tra gli oggetti più belli del cielo profondo. Approfittando di alcune rare notti limpide con leggera brezza, che, se da un lato manteneva il cielo pulito, dall'altro dilatava i dischi stellari (ma non si può avere tutto!), ho fatto alcune riprese di questi oggetti con la Canon EOS 350D modificata con filtro Baader ACF, ottenendo dei risultati che, con la vecchia pellicola, non riuscivo neppure ad avvicinare.

Sommando 20 immagini di M22 da 150 secondi ciascuna, a 800 ISO, opportunamente calibrate e ripulite dal rumore termico del sensore, si arriva alla figura in basso a sinistra che mostra un evidente difetto dovuto al gradiente del fondo cielo. Utilizzando il comando di IRIS (programma che utilizzo per la calibrazione e la somma delle immagini) *preprocessing > remove gradient* si arriva all'immagine di destra con il gradiente quasi completamente eliminato. Iris è un programma molto potente (e gratuito), anche se di non semplice utilizzo, e dispone di numerosi strumenti per l'eliminazione dei gradienti anche con l'utilizzo di maschere nei casi più complicati.



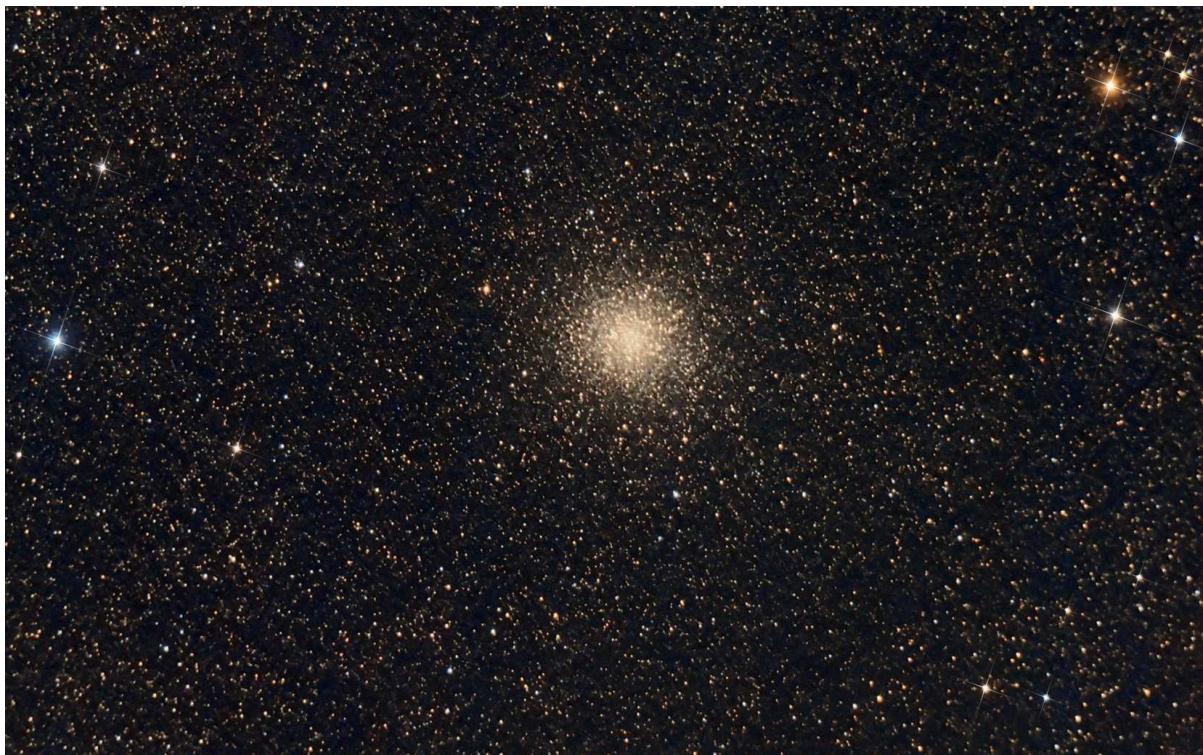
M22 (v. testo)

Dopo un ulteriore passaggio con uno stretching che recupera tutta l'informazione, l'immagine è pronta per il trattamento cosmetico con Photoshop. Il risultato finale è quello a pagina seguente, in alto, non male per un soggetto "affogato" nelle luci cittadine!

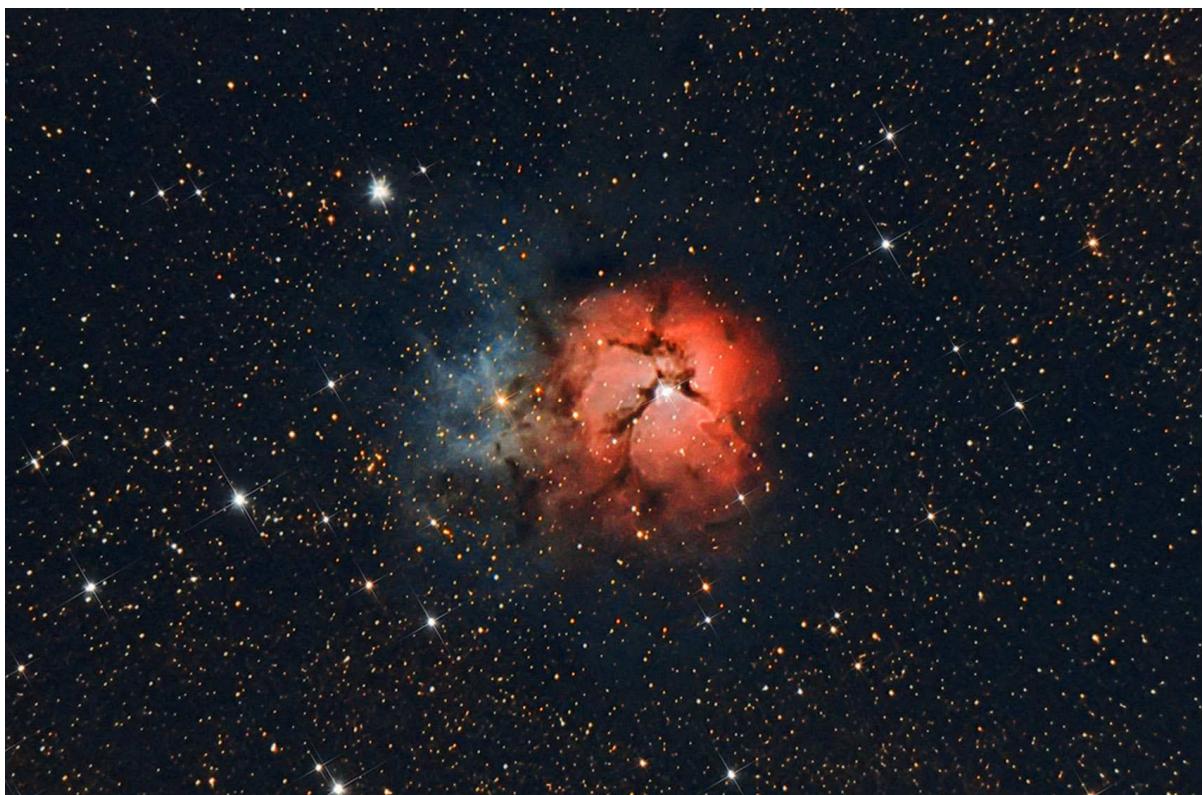
Nella seconda immagine, in basso a pagina seguente, un'altra perla del Sagittario, M20, la nebulosa "Trifida": il risultato della somma di 40 immagini da 60 secondi a 800 ISO non guidate, ripresa nelle stesse condizioni (anche se in una diversa serata), con la stessa attrezzatura utilizzata per M22 e trattate con la stessa procedura.

In conclusione: approfittando delle serate più limpide, con una buona digicam, ci si può divertire a riprendere i soggetti del profondo cielo con discreti risultati anche da cieli abbastanza inquinati, e utilizzando i programmi dedicati al trattamento delle immagini astronomiche si possono mitigare i difetti dovuti all'inquinamento luminoso. Chiaramente a tutto c'è un limite: quando ho ripreso questi soggetti la magnitudine limite della zona sfiorava la 4<sup>a</sup>, mentre allo zenith si arrivava alla 5<sup>a</sup> magnitudine; se nella zona prescelta per le riprese non si arriva neppure alla 3<sup>a</sup> è meglio lasciar perdere e dedicarsi ad altre attività.

g.z.



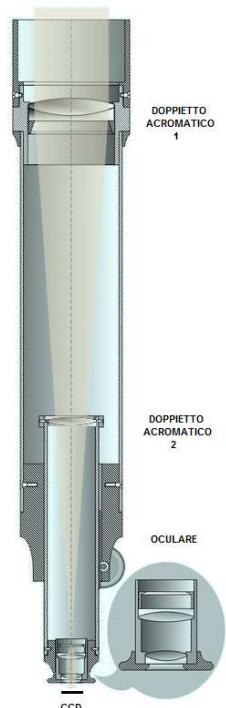
M22 dopo correzione cosmetica con Photoshop.  
Canon EOS 350D modificata Baader + Newton d:150 f:750 su HEQ-5 Synscan.  
Guida con LVI Smartguider su rifratt. 70/500



M20, nebulosa "Trifida" del Sagittario (v. testo)

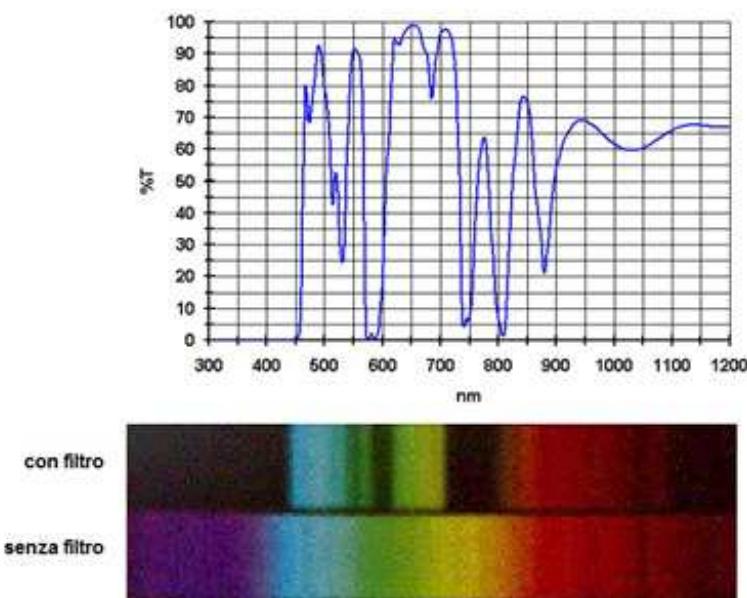
## OSSERVAZIONE DI SATURNO

Il 14 giugno c.a. alle 21:30 UT Saturno è stato ripreso al Grange Observatory di Bussoleno con una *webcam* Philips SPC900 NC modificata, montata sul rifrattore Petzval (o doppio acromatico) da 140 mm della Vixen tramite un sistema di proiezione oculare per ottenere una focale equivalente di 5 metri (apertura a f/36).



Il pianeta aveva un'altezza di circa 35 gradi e la sua immagine era poco luminosa dovendo attraversare strati di foschia dell'atmosfera, ma il *seeing* risultava accettabile (il che in una valle montana è abbastanza raro).

L'oculare usato per aumentare la focale del rifrattore era l'insuperato Plössl Clavé Paris da 6 mm acquistato negli anni '80 e ultimamente accoppiato ad un filtro interferometrico Baader Contrast Booster per grossi rifrattori, che soffrono del disturbo dovuto alla banda violetta dello spettro visibile, la cui trasmissione percentuale è riportata di seguito (il filtro rimuove inoltre le lunghezze d'onda delle lampade fluorescenti):

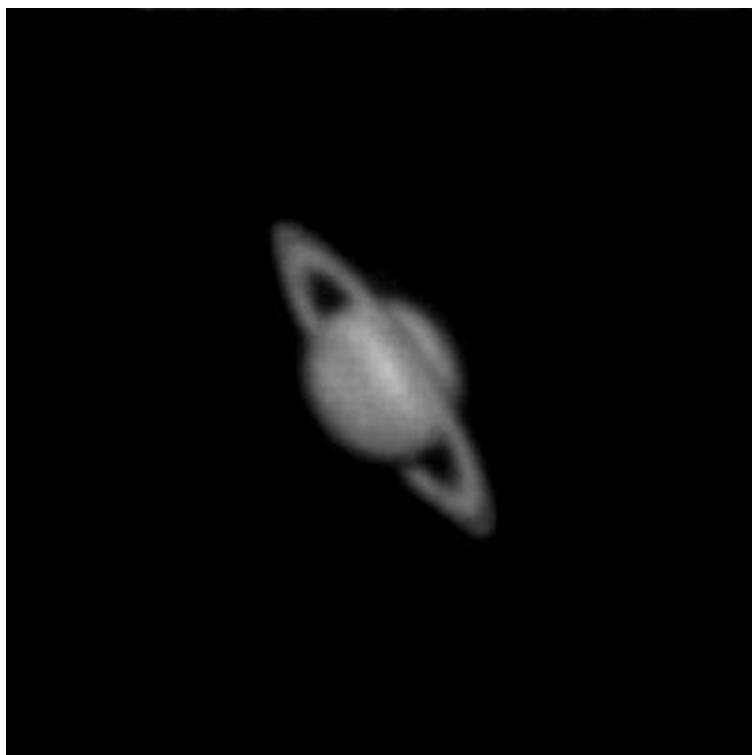


Il filmato da 20 secondi a 5 fotogrammi/secondo (fps) ripreso dal sensore Sony ICX098 a colori è stato processato in scala di grigi con il programma Registax, che ha scelto 50 dei 100 fotogrammi ottenuti; successivamente l'immagine compositata, al fine di abbattere il rumore elettronico della *webcam* e il disturbo atmosferico, è stata trattata con il *software* di Christian Buil IRIS usando l'algoritmo di deconvoluzione Richardson-Lucy e le *wavelets* per esaltare il rapporto segnale/rumore dell'immagine (vedi CI 150, pag. 3). La risoluzione dell'immagine è aumentata soprattutto grazie alla simulazione del disco di diffrazione di Airy del telescopio a 550 nm corrispondente alla banda fotovisuale V, nel filtro con picco di trasmissione a 92%.

Il rifrattore da 140 mm ha una risoluzione teorica inferiore al secondo d'arco (per 550 nm il limite di Daves risulta  $113.4/D = 0.81''$ , valido per due sorgenti puntiformi), tuttavia la ripresa di un pianeta tutt'altro che puntiforme con un sensore CCD, sede di rumore elettronico di tipo *random*, sottostà al criterio di Nyquist o principio di stabilità asintotica; a grandi linee si tratta di ottenere il campionamento ottimale ( $c_{\text{ott}}$ ) del sensore affinché la minima informazione captata dal telescopio, come abbiamo visto inversamente proporzionale al suo diametro, venga distribuita su almeno 2 o meglio più *pixel* che compongono l'immagine.

La formula valida per 550 nm è  $c_{\text{ott}} = 37.4/D$ , pari a 0.27 arcosecondi/*pixel* per il rifrattore da 140 mm, e con il sistema di proiezione usato risultava  $c = 0.23$  arcosecondi/*pixel* (ottimizzato per 480 nm, banda B) con un sovraccampionamento del CCD; il vantaggio era quello di avere una dimensione del pianeta che “riempisse” il formato VGA 640x480 *pixel*, però accompagnata da una generale perdita di luminosità dell'immagine da compensarsi in modo digitale (ovvero aumentando leggermente il *gain* del sensore di ripresa).

Di seguito è mostrato il risultato finale del processamento dell'immagine di Saturno, che mostra dettagli sul disco e sugli anelli che sono normalmente accessibili con telescopi di diametro ben maggiore:



I telescopi rifrattori solitamente danno immagini più stabili dei riflettori con tubo aperto, inoltre sono caratterizzati dall'assenza di un'ostruzione ottica (data dallo specchietto secondario) che fa variare il disco di Airy, di fatto alterando la sua forma gaussiana che è matematicamente più facile da trattare, e disturbando parecchio il raggiungimento delle prestazioni teoriche dello strumento.

Ciò spiega il risultato ottenuto, a parità di parametri di ripresa all'altezza di un telescopio catadiottrico (Schmidt-Cassegrain) stimerei di almeno 20-25 centimetri di diametro con una tipica ostruzione centrale attorno al 30%.

p.p.

## OCCULTAZIONE DI GIOVE DEL 15 LUGLIO 2012



Occultazione di Giove da parte della Luna dalle 03:10 alle 04:10 circa (ora legale estiva) del 15 luglio 2012, osservata da Olbia (v. *Circolare interna* n. 152, gennaio 2012, p. 2, e *Nova* n. 322 dell'8 luglio 2012).

Le ore delle immagini sono, nell'ordine, 03:12, 03:20, 03:21, 04:09, 04:13 e 04:21 (a.a.)

### FALCE DI LUNA

Appesa nel buio  
senza reti di protezione  
né bande di sicurezza.  
Diafana e trasparente  
come un diamante luminoso,  
si ammanta di luce riflessa  
e fa sognare!

Una stellina curiosa  
s'appiccica alla sua destra  
e sta a guardare.

**GIOVANNA CUATTO**

## L'INFLUENZA DELL'ATMOSFERA NELLE OSSERVAZIONI TELESCOPICHE

Per ogni astronomo, o astrofilo, l'atmosfera terrestre è uno dei problemi che da sempre accompagnano questa passione per lo studio o la semplice osservazione del cosmo.

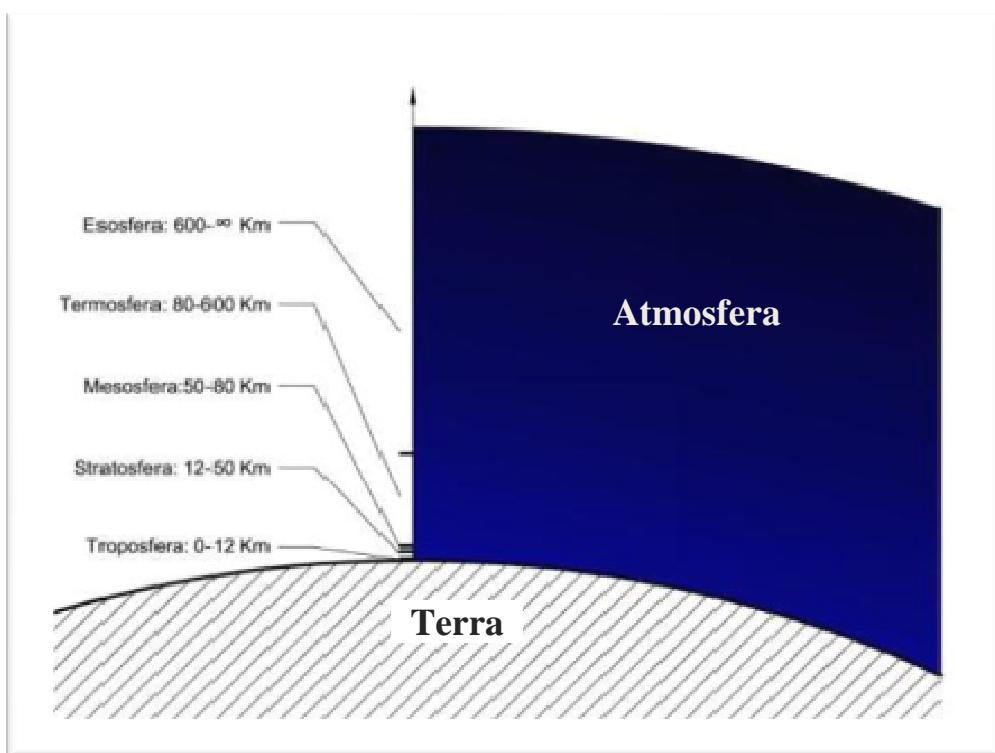
Costantemente presente tra noi e l'universo che vogliamo osservare (tranne per chi ha l'immensa fortuna di poter disporre dell'uso dei telescopi spaziali), questo involucro gassoso come un filtro modifica dinamicamente la luce in arrivo dal cosmo, costringendo gli astronomi a installare i loro strumenti in remote zone ad alta quota (vedi foto) e gli astrofili alla costante ricerca del *seeing* migliore.



**Instituto de Astrofísica de Canarias:** Observatorio del Teide, quota 2390 s.l.m. (a.g.)

### Stratificazione atmosferica.

L'atmosfera terrestre viene convenzionalmente suddivisa in 5 fasce in base alla variazione di alcuni suoi parametri in funzione dell'altitudine, primo fra tutti la temperatura.



**Stratificazione dell'atmosfera:** disegno in scala.

**Troposfera:** è la zona nella quale avvengono la maggior parte dei fenomeni atmosferici, contiene circa 80% del gas dell'atmosfera e il 95% del vapore acqueo. La troposfera è la principale causa delle aberrazioni ottiche nella banda visuale. Nell'immagine a pagina precedente, in scala, corrisponde alla prima tacca di altitudine, quasi indistinguibile con la superficie terrestre.

**Stratosfera:** è la zona dove è presente lo strato di ozono che scherma la superficie dalla maggior parte delle radiazioni UV. I componenti gassosi sono sempre più rarefatti e i fenomeni atmosferici sono sempre più rari.

**Mesosfera:** presenta un graduale aumento relativo di gas più leggeri di cui si accentua la rarefazione rispetto a quelli più pesanti. In questa fascia hanno origine le *stelle cadenti*, come conseguenza dell'attrito di piccole meteore che penetrano nell'atmosfera con gli strati gassosi di questa fascia.

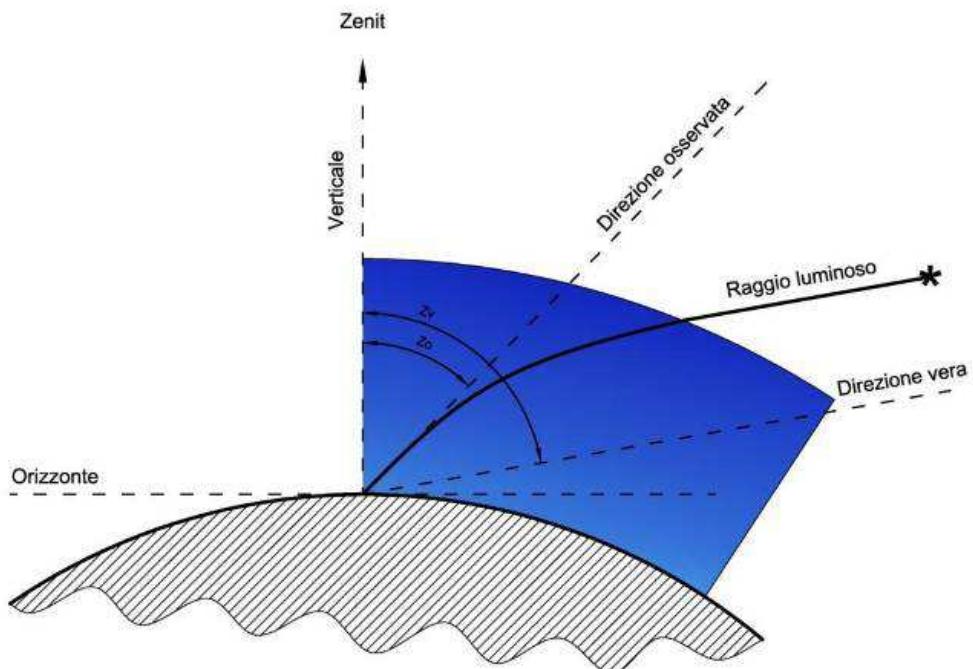
**Termosfera:** in questa fascia la temperatura delle molecole aumenta fino a raggiungere i 1000°C ma, data l'estrema rarefazione, gli scontri tra molecole sono rari e vi è pochissima generazione di energia sotto forma di calore. In questa fascia avviene la totalità delle operazioni astronautiche umane, comprese le operazioni della ISS e le attività EVA (Extra Vehicular Activity) degli astronauti.

**Esosfera:** è la parte finale dell'atmosfera terrestre, non dispone di un vero confine superiore in quanto sfuma progressivamente nel vuoto cosmico. Arriva a comprendere le fasce di *Van Allen* ed è composta per lo più da atomi di idrogeno ed elio del vento solare catturati da queste ultime.

### Distorsioni ottiche introdotte dall'atmosfera.

I raggi di luce che attraversano l'atmosfera subiscono diversi tipologie di distorsioni in gran parte dipendenti da fattori caratteristici dell'aria quali pressione, temperatura, percentuale di umidità e di CO<sub>2</sub>, polveri sottili in sospensione e densità. Le tre principali distorsioni ottiche che introducono problematiche nelle osservazioni telescopiche sono:

**Rifrazione:** il raggio di luce subisce una deviazione dal suo percorso rettilineo a causa del passaggio attraverso strati a densità diversa dell'atmosfera. Questo porta allo spostamento della posizione apparente dell'oggetto verso il meridiano locale (zenit).

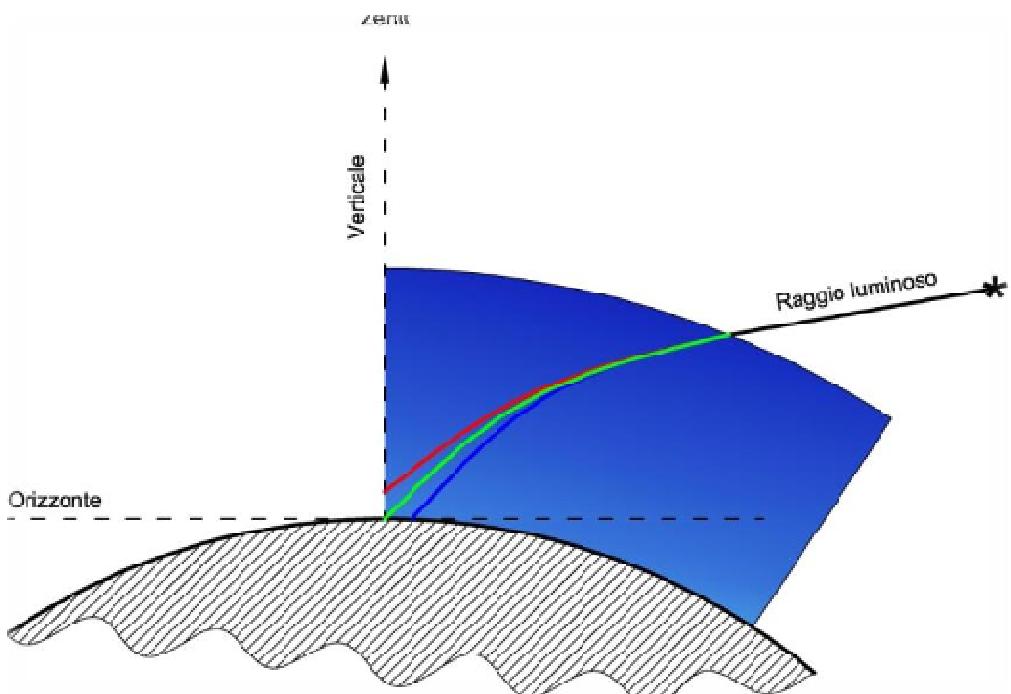


**Rifrazione atmosferica:** l'angolo di deviazione della luce è volutamente esagerato.

Nel disegno a pagina precedente è possibile vedere una rappresentazione della rifrazione che un raggio luminoso, proveniente ad esempio da una stella, subisce attraversando i vari strati dell'atmosfera. La vera direzione di arrivo del raggio si trova ad un angolo  $Z_v$  dallo *zenit* ma, a causa della rifrazione, quest'ultimo viene incurvato prima di raggiungere la superficie terrestre. Un osservatore che riceve questo raggio lo vedrà di conseguenza arrivare da una direzione tangente alla curva nel punto di osservazione, quindi ad un angolo  $Z_o$  rispetto allo zenit.

La diffrazione è zero allo zenit, ossia quando i raggi luminosi attraversano perpendicolarmente l'atmosfera, mentre è massima sul piano dell'orizzonte, dove può raggiungere anche i 35 arcominuti. Questo valore è leggermente superiore al diametro apparente del Sole (che vale circa 31' di grado) e di fatto comporta che all'alba si veda sorgere il Sole 2 o 3 minuti prima che questo sia effettivamente sopra l'orizzonte.

**Dispersione:** diretta conseguenza della diffrazione, la dispersione atmosferica presenta valori di indice di rifrazione diversi a seconda della lunghezza d'onda della luce che attraversa gli strati dell'atmosfera. Quest'ultima si comporta alla stregua di un prisma deviando in modo diverso i raggi luminosi e di conseguenza causando spostamenti diversi della posizione apparente dell'oggetto a seconda della lunghezza d'onda alla quale lo si osserva.



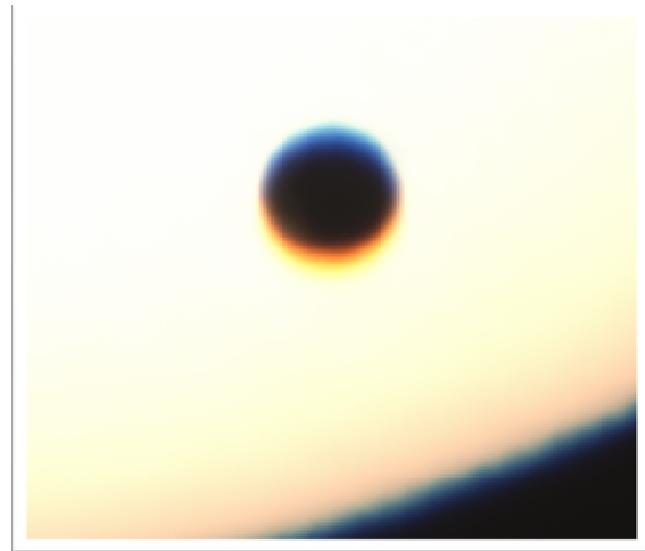
**Rifrazione atmosferica differenziale:** l'atmosfera si comporta da prisma separando le varie lunghezze d'onda

Per riprese monocromatiche senza l'uso di filtri a banda stretta questo comporta l'allungamento della dimensione dell'immagine lungo la direzione dell'altezza.

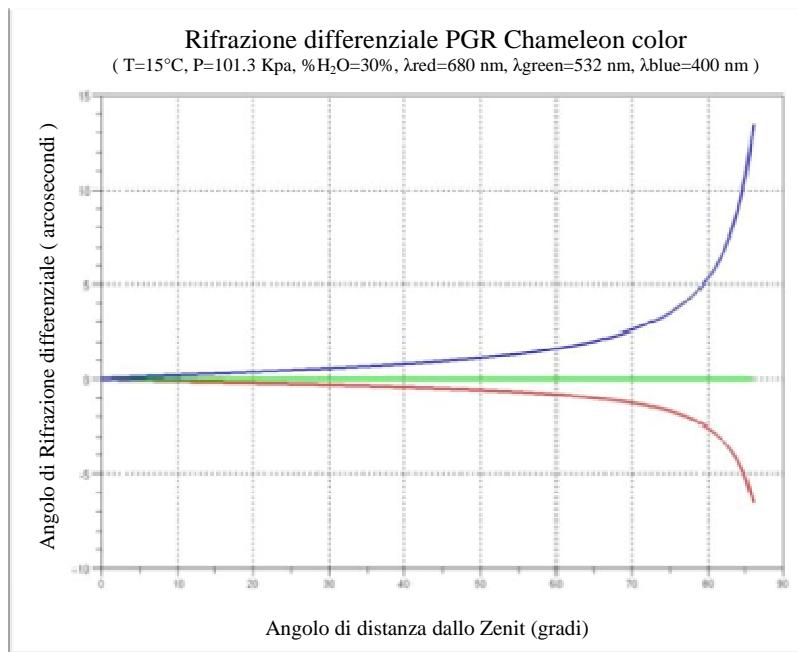
Per riprese a colori con sensori dotati di *matrice di Bayer* incorporata (es.: macchine fotografiche reflex, webcam o camere ccd a colori) lo sfalsamento dei colori sarà presente, nell'immagine registrata, in modo sempre più preponderante man mano che l'altezza dell'oggetto osservato decresce.

Nella foto a pagina seguente si può osservare il fenomeno in una elaborazione di una ripresa del passaggio di Venere davanti al Sole del 6 giugno 2012 alle ore 06:14. La ripresa, effettuata con una camera Point Grey Chameleon a colori, è stata effettuata con il Sole appena sorto con un'altezza apparente, calcolata con *Stellarium*, di circa 4° sopra l'orizzonte. Ad altezze così basse è estremamente difficile stimare a priori il valore dell'angolo di diffrazione a causa dei molteplici fattori che concorrono a modificarlo quali: spessore

dell'atmosfera da attraversare, moti convettivi dell'aria, strutture naturali o artificiali che modificano la temperatura degli strati bassi dell'atmosfera ecc.



Un calcolo sufficientemente accurato dell'angolo di rifrazione a varie lunghezze d'onda, effettuato tramite l'*equazione di Ciddor* (Philips E. Ciddor 1996, <https://www.cfa.harvard.edu/~jbattat/apollo/references/atmosphere/ciddor.pdf>) per ottenere l'indice di rifrazione, e la *Legge di Snell* (W. Snell 1621, [http://it.wikipedia.org/wiki/Legge\\_di\\_Snell](http://it.wikipedia.org/wiki/Legge_di_Snell)) per calcolare l'angolo finale, porta ad ottenere il seguente grafico di dispersione:



Nel grafico sopra riportato per comodità si è presa come riferimento di scostamento la lunghezza d'onda corrispondente ai pixel verdi della *matrice di Bayer* del sensore. Questo metodo di calcolo riporta valori sufficientemente esatti per distanze dallo Zenit  $\leq 75^{\circ}\text{--}80^{\circ}$ ; oltre tale angolo i fattori indicati precedentemente fanno sì che il calcolo ottenuto con la *Legge di Snell* introduca un errore esponenziale più ci si avvicina all'orizzonte. Occorre fare presente che in campo astronomico capita raramente di osservare

oggetti con altezze così basse. Quindi, tranne in rari casi come la precedente ripresa di Venere, l'approssimazione ottenuta dal calcolo è più che sufficiente per applicazioni sia dilettantistiche sia professionali. Questo metodo è infatti attualmente utilizzato dai principali osservatori internazionali per calcolare e impostare i *Correttori di Dispersione Atmosferica* (ADC) dei telescopi. Questi sistemi sono composti da prismi rotanti, controllati elettronicamente, in modo da compensare l'effetto di rifrazione causato dall'atmosfera terrestre.

Esempi di questo sistema di correzione ottica si possono vedere nello spettrografo SEROR (<http://www.ls.eso.org/lasilla/Telescopes/2p2T/E2p2M/FEROS/Projects/ADC/index.html>) oppure nel telescopio VST (<http://vstportal.oacn.inaf.it/node/309>) entrambi installati presso il sito dell' ESO al Cerro Paranal.

Di seguito riportiamo gli scostamenti ricalcolati per le lunghezze d'onda tipiche della sensibilità della reflex Canon EOS 350D modificata Baader, molto famosa in astrofotografia amatoriale.



**Seeing:** si indica con *seeing* lo spostamento e variazione di intensità del fascio luminoso in modo caotico causato dalla turbolenza atmosferica e dagli effetti strumentali.

Esistono due scale ufficiali per misurare il *seeing*:

- La scala di Antoniadi, pensata per l'osservazione planetaria, conta 5 livelli che descrivono la bontà dell'immagine osservata, dove il primo livello corrisponde all'immagine perfetta.

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>SEEING I</b>   | visibilità perfetta, senza un tremito   |
| <b>SEEING II</b>  | leggere ondulazioni, con momenti di calma che durano anche diversi secondi  |
| <b>SEEING III</b> | visibilità moderata, con larghi tremolii  |
| <b>SEEING IV</b>  | immagine cattiva, con persistenti e fastidiosi tremolii   |
| <b>SEEING V</b>   | visibilità molto cattiva, che a stento consente di preparare schizzi approssimativi delle osservazioni planetarie |

Questa scala ha il difetto di essere molto soggettiva in quanto è basata sulla percezione personale dell'immagine ricevuta.



**Turbolenza atmosferica:** variazioni di intensità luminosa e forma di Venere, sequenza di 5 fotogrammi consecutivi.

- La scala di Pickering, basata sull'aspetto oggettivo dell'immagine di una stella, conta 10 livelli che indicano qualità crescente.

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>SEEING 1</b>  | Pessimo: l'immagine della stella è oltre due volte il diametro del terzo anello di diffrazione ( $>13''$ ).       |
| <b>SEEING 2</b>  | molto cattivo: l'immagine della stella arriva a due volte il diametro del terzo anello.                           |
| <b>SEEING 3</b>  | cattivo: l'immagine della stella ha circa il diametro del terzo anello ( $6.7''$ ), ma è più brillante al centro. |
| <b>SEEING 4</b>  | mediocre: il disco di Airy è quasi sempre visibile, ma gli archi degli anelli sono visibili a tratti.             |
| <b>SEEING 5</b>  | discreto: disco di Airy sempre visibile, archi degli anelli quasi sempre visibili.                                |
| <b>SEEING 6</b>  | buono: disco di Airy stabile, archi degli anelli sempre visibili.   |
| <b>SEEING 7</b>  | molto buono; disco di Airy ben definito, anelli completi o lunghi archi sempre visibili.                          |
| <b>SEEING 8</b>  | ottimo: è visibile l'intera figura di diffrazione (disco e anelli), ma gli anelli si muovono debolmente.          |
| <b>SEEING 9</b>  | quasi perfetto: il primo anello appare stabile, gli altri leggermente mossi.                                      |
| <b>SEEING 10</b> | Perfetto: tutti gli anelli di diffrazione sono visibili e stabili.  |

Questa scala è basata su parametri oggettivi dell'immagine è risulta pertanto più accurata ed esente da errori di valutazione personali.

Questo articolo non ha la pretesa di essere un trattato sui fenomeni fisici dell'atmosfera responsabili delle aberrazioni ottiche in campo astronomico, bensì uno spunto per chiunque sia interessato ad approfondire l'argomento. Internet è sicuramente un buon punto di partenza, anche se occorre fare particolarmente attenzione a che le fonti siano valide.

L'atmosfera terrestre è un sistema complesso, può vanificare facilmente la migliore attrezzatura come regalare nottate splendide e indimenticabili, ma è pur sempre quel sottile strato che ci permette di essere qui ad osservare le meraviglie dell'universo.

Alessio Gagnor

Sic mundi pars est aer et quidem necessaria. Hic est enim, qui caelum terramque conectit, qui ima ac summa sic separat, ut tamen iungat. Separat, quia medius intervenit; iungit quia utriusque per hunc inter se consensus est; supra se dat quicquid accepit a terris, rursus vim siderum in terrena transfundit.

*In questo senso l'aria è parte del mondo, e parte indispensabile. È essa infatti che tiene insieme cielo e terra, che separa le regioni più basse da quelle più alte in modo tale però da congiungerle. Le separa, perché vi si frappone mettendosi in mezzo; le congiunge, perché le une e le altre comunicano tra di loro per suo tramite: trasmette ai corpi celesti tutto ciò che ha ricevuto dalla terra, e per converso trasfonde negli esseri terreni l'energia siderale.*

**Lucio Anneo Seneca** (4 a.C. – 65 d.C.)

*Questioni naturali*, a cura di Dionigi Vottero, UTET Torino 1989, libro II, 4,1, pp. 294-295

## JOHN CAGE A CENTO ANNI DALLA NASCITA

Cento anni fa nasceva John Cage (05/09/1912-12/08/1992), compositore statunitense.

«È entrato nella storia della musica senza scrivere una nota – scrive Marcello Filotei su “L’Osservatore Romano” [“*L’inventore del silenzio*”, anno CLII, n. 203, 5 settembre 2012, p. 4]. – Il suo brano più noto, *4' 33"*, è un lavoro “per qualsiasi strumento o combinazioni di strumenti” che non prevede suoni. Quando il 29 agosto del 1952 David Tudor, uno dei più intelligenti pianisti del Novecento, si sedette alla tastiera guardandosi bene dal toccarla per tutta la durata del brano, che è indicata dal titolo, lo sconcerto fu notevole. Il solista non si scompose e trovò anche il modo di definire la lunghezza dei tre movimenti previsti aprendo e chiudendo lo spartito.

Allora come oggi a ogni esecuzione per un po' il pubblico rimane in silenzio, poi comincia a parlare, sempre più forte, creando di fatto il pezzo. L’idea infatti è proprio questa: Cage non ci chiede di ascoltare il silenzio, ma fa silenzio per permetterci di ascoltare».

[Vedi due esecuzioni di *4'33"* su <http://www.youtube.com/watch?v=HypmW4Yd7SY&feature=related> e su <http://www.youtube.com/watch?v=hUJagb7hL0E>].



John Cage al pianoforte giocattolo

«Non esiste il silenzio. Alcuni credevano fosse silenzio, poiché ignoravano come ascoltare, in realtà c’erano tantissimi suoni accidentali. Durante il primo movimento si poteva sentire il vento che soffiava dall'esterno. Durante il secondo movimento gocce di pioggia cominciavano a picchiettare sul tetto, e durante il terzo la gente stessa produceva ogni genere di suono interessante parlando o uscendo dalla sala » disse Cage, dopo la prima esecuzione [citato da Richard Kostelanetz, su Wikipedia].

«Non si tratta, ovviamente di uno scherzo, di uno sberleffo provocatorio, anche se sovente così *4' 33"* è stato considerato, tutt’altro. È una vera concettualizzazione, una “non intenzione”, zen attraverso la quale il compositore, usando le parole di Cage, può “lasciare che i suoni siano loro stessi un uno spazio di tempo”: un’acquisizione che solo un compositore americano avrebbe potuto fare e fece. Cage ricorda questo aneddoto:

*Una volta ad Amsterdam un musicista olandese mi disse: "Dev'essere molto difficile per voi in America scrivere musica, perché siete così lontani dai centri della tradizione" e io gli risposi: "Dev'essere molto difficile per voi in Europa scrivere musica, perché siete così vicini ai centri della tradizione".» [Stefano A.E. Leoni, Cage e la sua cerchia, in Storia della Musica, diretta da Alberto Basso, UTET, Torino 2004, vol. IV, p. 173].*

Cage si era avvicinato al buddismo "Zen", che diventò per lui «una vera e propria impostazione filosofica in base alla quale ridiscutere lo stesso concetto di musica. Secondo lo "Zen" l'illuminazione giace in noi stessi e dev'essere ricercata attraverso la meditazione; perché quest'ultima sia efficace non deve avere nessun fine particolare, ma va praticata "senza intenzione". Grazie a questa "meditazione sul vuoto" si raggiunge l'illuminazione, che è indefinibile e può essere unicamente espressa con il silenzio» [Bruno Cerchio, voce Cage, John su *Dizionario Enciclopedico Universale della Musica e dei Musicisti*, diretto da Alberto Basso, Le Biografie, UTET, Torino 1985, vol. II, p. 43].

Noi vogliamo ricordare John Cage su questa *Circolare* per tre opere di carattere astronomico: *Atlas eclipticalis*, *Etudes Australes* e *Etudes Boreales*.

Cage usa l'*Atlas Eclipticalis 1950.0*, un atlantestellare pubblicato nel 1958 da Antonín Bečvář (1901-1965), astronomo ceco, sovrapponendo una striscia trasparente sulla mappa stellare: le stelle comprese nella striscia diventano note musicali; non tutte le stelle sono utilizzate, ma tiene conto anche del colore delle stesse [vedi sul sito dell'UAI - Unione Astrofili Italiani la segnalazione di Paolo Morini, [http://astrocultura.uai.it/astroarte/musica/Atlas\\_eclipticalis\\_Cage.htm](http://astrocultura.uai.it/astroarte/musica/Atlas_eclipticalis_Cage.htm), dove anche si può ascoltare un brano di *Atlas Eclipticalis*].

Anche le altre due opere sono realizzate allo stesso modo.

Scrive ancora Marcello Filotei: «John Cage non avrà scritto una nota nel suo pezzo più rappresentativo, ma come altri grandi musicisti ci ha lasciato una grande eredità, sebbene piuttosto scomoda, perché se smettiamo di ascoltare noi stessi e facciamo silenzio, finisce che scopriamo che esistono anche gli altri e che non siamo noi al centro del mondo, il che può risultare francamente fastidioso».

## UNA VISITA ALL'ALENIA

Quanta parte dell'esplorazione spaziale nasce in Italia? Beh, non poca, anzi sempre di più: e per scoprirla non è nemmeno necessario allontanarsi molto dalle nostre case. Gli stabilimenti della Thales Alenia Space, di corso Marche a Torino, sono una realtà importante nell'industria aerospaziale mondiale e costituiscono un esempio di quale punta di eccellenza si possa raggiungere nel nostro Paese.

Per conoscere meglio questa realtà l'AAS ha organizzato, con l'aiuto del vicepresidente Paolo Pognant, una visita al complesso produttivo. Cosicché un venerdì mattina di maggio, il 18, piovoso ma fresco, un nutrito gruppo di soci e simpatizzanti ha raggiunto l'ingresso di corso Marche.

Dopo la necessaria registrazione, il gruppo è stato accolto da alcuni tecnici che, dopo una breve presentazione introduttiva sull'Azienda hanno sottolineato i tanti successi raccolti in passato e presentato le prospettive per il futuro.

La società, che oggi fa parte del gruppo francese Thales (pur con una partecipazione di Finmeccanica), si muove su diversi fronti: oltre ai tradizionali contratti con enti statali e internazionali (ASI, ESA, NASA), si è aperta da tempo ai contratti e ai progetti di operatori commerciali europei e americani.

Dopo aver risposto alle molte domande dei presenti (non capita spesso di poter parlare con chi si occupa in maniera diretta di progetti straordinari come quello della ISS!), le gentili guide del nostro gruppetto ci hanno condotto in una delle sale operative all'interno della quale vengono monitorate tutte le attività spaziali che coinvolgono i moduli orbitanti nati e costruiti a Torino. Tutto deve essere sempre sotto controllo, e durante le missioni più impegnative il contatto avviene continuamente per garantire sempre il massimo supporto da parte degli ingegneri e progettisti dell'Alenia.

La visita è proseguita in alcuni dei locali dove avviene la costruzione vera e propria dei moduli orbitanti (o degli altri prodotti: in particolare satelliti di vario tipo); alcuni dei tecnici hanno illustrato con grande dovizia di particolari la necessità di operare con tecnologie particolarmente "spinte". In un ambiente come quello spaziale anche la più piccola delle saldature deve essere eseguita a regola d'arte con una precisione straordinaria. Il luogo principe di questo paradigma è la "camera bianca", dove avviene l'assemblaggio finale dei componenti principali in un ambiente ad atmosfera controllata e filtrata.

L'ultima parte della visita è stata dedicata alle molte attività di studio e di progettazione.

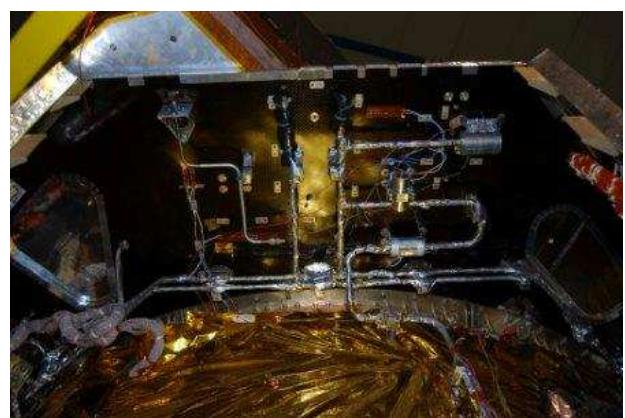
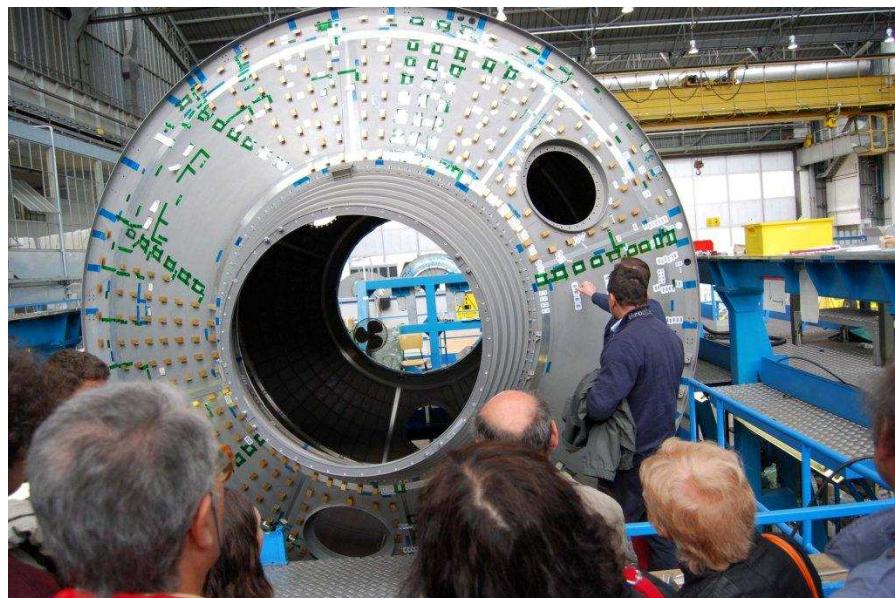
La ricerca e lo sviluppo di tecnologie sempre più innovative sono infatti il motore di ogni azienda in questo come in molti altri settori.

I soci hanno così potuto visitare una grande sala dove è stato riprodotta una porzione di "suolo marziano": un terreno di prova per sviluppare le future tecnologie esplorative sul pianeta rosso. Al momento della visita erano presenti alcuni modelli e prototipi sviluppati interamente a Torino, risultato di una serie di ricerche sostenute finanziariamente da alcuni enti locali e nazionali.

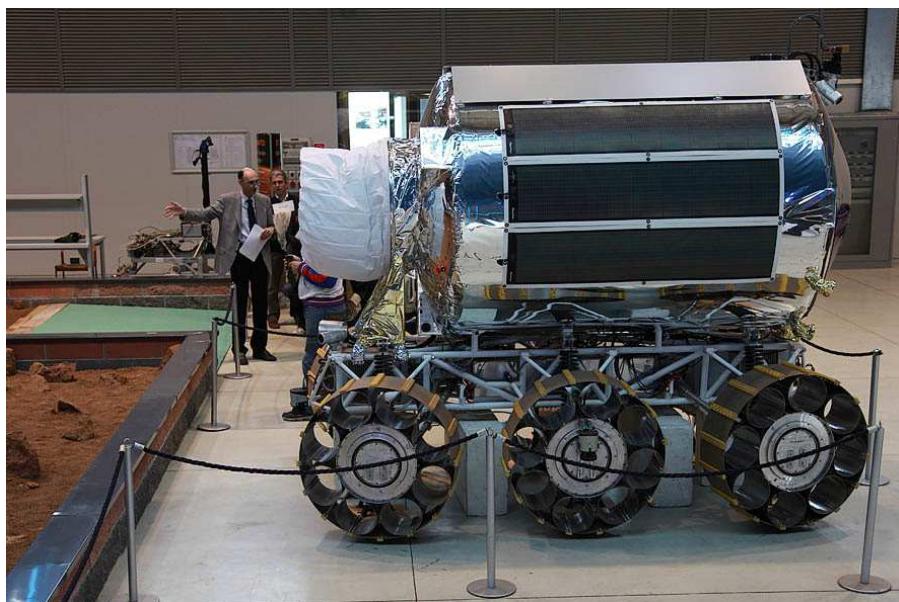
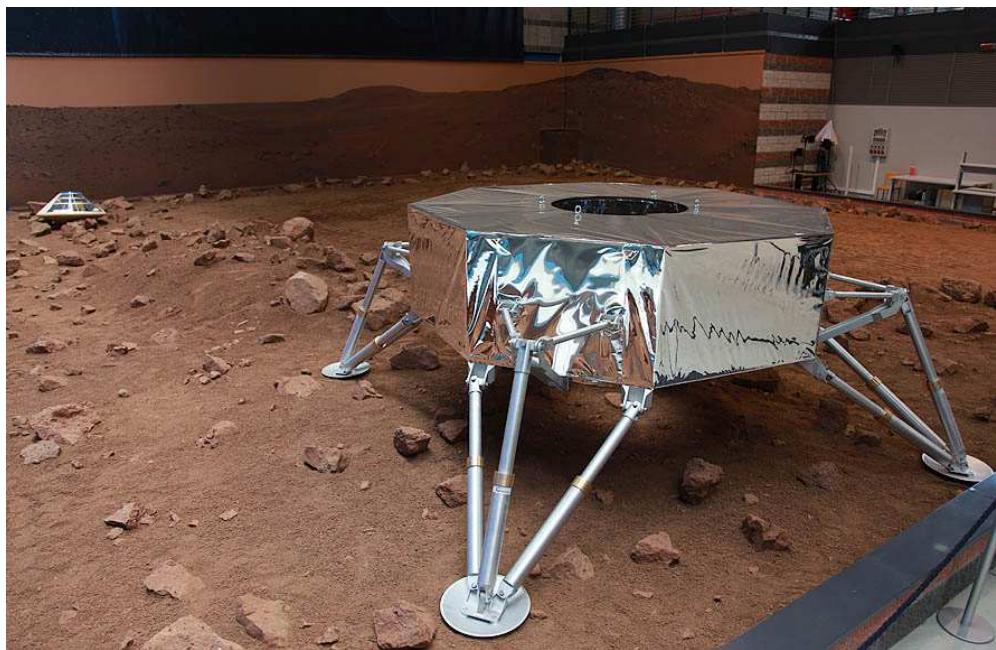
Una mattinata molto intensa, che ha permesso ai partecipanti di comprendere meglio il mondo tecnologico che esiste e sta alla base del sogno spaziale. Una visita istruttiva e anche emozionante, che si è conclusa con la certezza e la volontà di ritornare, tra qualche anno, a scoprire un nuovo pezzo di futuro.

a.b.











Lo stabilimento **Thales Alenia Space - Italia** di Corso Marche a Torino ha prodotto circa il 50 % del volume abitabile dagli astronauti sulla Stazione Spaziale Internazionale, sotto forma di moduli trasportati dallo Shuttle NASA, con contratti dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) o Europea (ESA). Con la cessazione dei voli della navetta, le operazioni spaziali seguite dal centro ALTEC coinvolgeranno gli ingegneri per tutta la vita prevista dell'avamposto orbitale (2020, con opzione 2028) con gli uffici di preparazione procedure e controllo ambientale, il training astronauti sui moduli ISS costruiti (compreso ATV, e in futuro Cygnus per la ditta privata americana Orbital) e la logistica ESA/NASA.

## ATTIVITA' DELL'ASSOCIAZIONE

### CONVENZIONE AAS - CITTA' DI SUSA PER IL NUOVO OSSERVATORIO "SPE.S. - SPECOLA SEGUSINA"

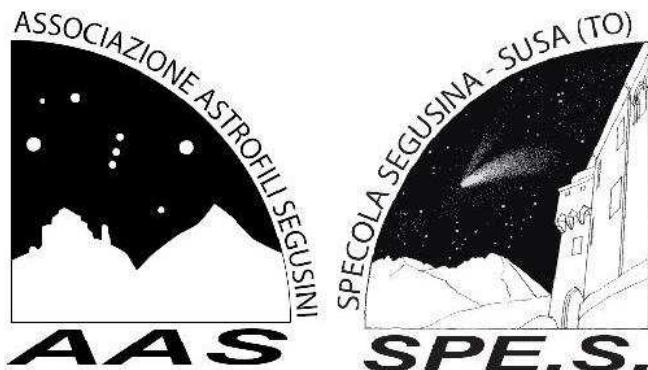
Il 9 ottobre 2012 la Responsabile dell'Area Finanziaria della *Città di Susa*, dott.ssa Maddalena Grisa, il Responsabile dell'Ufficio Tecnico, geom. Valerio Menone, e il nostro Presidente, dott. Andrea Ainardi, hanno firmato la Convenzione che affida alla nostra Associazione, in via esclusiva, il nuovo Osservatorio astronomico realizzato sul Castello della Contessa Adelaide in Susa. Su nostra proposta l'Osservatorio è stato denominato "*SPE.S. - Specola Segusina*". Oltre all'Osservatorio nel sottotetto, abbiamo a disposizione una sala controllo/sala riunioni al piano sottostante, con relativi servizi.

Assistevano alla firma della Convenzione, per la *Città di Susa*, il Sindaco, prof.ssa Gemma Amprino, e il Segretario Comunale, dott.ssa Marietta Carcione, per l'AAS, il Vicepresidente e Direttore di *SPE.S.*, ing. Paolo Pognant, il Segretario, dott. Andrea Bologna, e il Tesoriere, rag. Roberto Perdoncin.

E' la conclusione di un lungo percorso cominciato molti anni fa, all'inizio dei lavori di ristrutturazione del Castello di Susa, ma in realtà pensiamo che sia piuttosto l'inizio di una nuova fase nella storia quarantennale della nostra Associazione. Ne parleremo in un prossimo numero della nostra *Circolare*.

### LOGO DELLA SPECOLA SEGUSINA

Questo è il nuovo logo di *SPE.S. - Specola Segusina*, integrato nel logo della nostra Associazione. La parte a destra, che identifica l'Osservatorio, è stata disegnata per noi dalla pittrice Lia Laterza di Torino, che ringraziamo. A lato della struttura più antica del Castello di Susa, sono raffigurate le montagne dell'Orsiera, come si vedono dalla Ferrera; nel cielo, una cometa con le due code, di ioni e di polvere, liberamente ispirata alla celebre Hale-Bopp del 1997.



### NUOVA SEDE SOCIALE

Dal 1° gennaio 2013 la sede sociale della nostra Associazione sarà trasferita al Castello della Contessa Adelaide di Susa, con ingresso da Via Impero Romano, 2.

### TUTELA ASSICURATIVA PER ATTIVITA' AAS E OSSERVATORIO

L'AAS ha stipulato una tutela assicurativa (RC, Incendio e Rischi accessori) per le attività in Osservatorio e all'esterno che è stata offerta da FONDIARIA-SAI SpA, Divisione Fondiaria - Agenzia Generale di Bussoleno (TO), [www.rosso.piemonte.it](http://www.rosso.piemonte.it). L'AAS è grata al dott. Diego Rosso per la collaborazione.

## NUOVO TELESCOPIO

La sera del 9 ottobre 2012, trentanovesimo “compleanno” della nostra Associazione, abbiamo ricevuto in regalo un telescopio *Celestron 8*, accessoriato.

Era di Claudio Cateni, nostro socio, scomparso lo scorso anno (v. *Circolare* n. 150, ottobre 2011, p. 12): lui stesso negli ultimi mesi aveva voluto che diventasse nostro.

Un grazie anche alla sua Famiglia.

## VIDEOCONFERENZA CON L'ASSOCIAZIONE ASTROFILI BOLOGNESI

La sera del 5 ottobre 2012 il nostro Presidente, con la collaborazione del Tesoriere, ha tenuto, da Susa, una videoconferenza – in collegamento audio-video tramite *Skype* – con Bologna, presso la sede dell’Associazione Astrofili Bolognesi (AAB), dove si teneva una serata dedicata al recente viaggio in Uzbekistan per il transito di Venere sul Sole.



Dopo un ampio resoconto di Franco Tulipani (AAB) sugli aspetti culturali e turistici del viaggio, Elena Cipollone (AAB) ha brevemente presentato la nostra Associazione. E’ seguito il nostro intervento sugli aspetti astronomici del viaggio effettuato, sulle precedenti osservazioni del transito di Venere nei secoli scorsi e sulla nostra osservazione del 2004, che aveva coinvolto numerose scuole italiane e ragazzi anche di altre nazioni. E’ stato infine sottolineato il fatto che a Samarqand con noi hanno osservato numerosi uzbeki di ogni età.

La videoconferenza è stata una nuova positiva esperienza per la nostra Associazione.

Ringraziamo gli amici bolognesi per l’opportunità e contiamo di ripetere tali collegamenti in altre occasioni.

## NOSTRE CIRCOLARI SUL SITO UAI

La ***Circolare* n. 155 di luglio 2012**, dedicata al resoconto delle nostre osservazioni, dalla Valle di Susa e da Samarcanda, del transito di Venere sul Sole del 6 giugno scorso è sul sito dell’Unione Astrofili Italiani, citata su [http://divulgazione.uai.it/index.php/Cronache\\_del\\_Transito\\_di\\_Venere\\_2012](http://divulgazione.uai.it/index.php/Cronache_del_Transito_di_Venere_2012) e riportata su [http://divulgazione.uai.it/images/AAS\\_CI\\_155\\_LUGLIO\\_2012\\_SPECIALE\\_TRANSITO\\_DI\\_VENERE.pdf](http://divulgazione.uai.it/images/AAS_CI_155_LUGLIO_2012_SPECIALE_TRANSITO_DI_VENERE.pdf)

La ***Circolare* n. 156 di agosto 2012**, dedicata a Neil Armstrong, scomparso il 25 agosto 2012, è su:  
[http://divulgazione.uai.it/images/AGOSTO\\_2012\\_NEIL\\_ARMSTRONG.pdf](http://divulgazione.uai.it/images/AGOSTO_2012_NEIL_ARMSTRONG.pdf)

## VIAGGI CON INTERESSI ASTRONOMICI

Al viaggio in Uzbekistan per il transito di Venere dello scorso giugno abbiamo dedicato due Circolari (n. 155 e 157).

Il 17 agosto, alcuni nostri Soci hanno visitato l'*Observatorio del Teide* a Tenerife presso l'*Instituto de Astrofísica de Canarias*: in uno dei prossimi numeri della *Circolare* pubblicheremo un breve resoconto fotografico della visita.

## ATTIVITA' ESTIVA

### **PRESENTAZIONE DI UN LIBRO A SALBERTRAND**

Venerdì 20 luglio 2012, presso la sede di Salbertrand (TO) del Parco Orsiera Rocciaavré il guardiaparco e nostro vicepresidente Luca Giunti ha partecipato, insieme all'Autrice, alla presentazione del libro di astronomia per bambini di Gabriella Bernardi “*Dov'è il cigno?*”, Neos Edizioni (collana Educare divertendo), Rivoli (TO) 2010, pagine 36, € 10,00.

Al termine è seguita una breve seduta osservativa.

### **“POESIA SOTTO LE STELLE” A VALGIOIE**

La sera di domenica 22 luglio 2012, a Valgioie (TO), il Presidente e il Tesoriere, con la collaborazione dei soci Gino Zanella e Alessio Gagnor, hanno partecipato all'iniziativa “*Poesia sotto le stelle*”, in un locale riparato, causa pioggia, in Borgata Tortorello nel comune di Valgioie (TO), organizzata dall'*Associazione Cultura & Ambiente* con il patrocinio del Comune di Valgioie e la partecipazione della *Pro Loco di Valgioie* (v. *Nova* n. 319 del 1° luglio 2012).

A videoproiezioni di immagini astronomiche commentate è stata alternata la lettura di poesie (una, inedita, è a pag. 10 di questa *Circolare*, e ringraziamo l'Autrice).

Al termine dell'incontro, una parziale schiarita del cielo ha permesso il riconoscimento di alcune costellazioni.

### **VEGLIA ALLE STELLE A MELEZET**

Il 24 luglio 2012 a Melezet, frazione di Bardonecchia, il nostro socio Matteo Perdoncin ha tenuto una serata di osservazione dedicata in particolare alla Luna durante le “*vacanze di branco*” dei lupetti del gruppo Scout di Condove (TO).

Purtroppo il cielo è andato via via coprendosi e questo ha notevolmente limitato le osservazioni. Sono stati comunque spiegati alcuni concetti base sulla Luna (moto, caratteristiche e morfologia del suolo), seguiti con interesse dai ragazzi.

### **“OSSERVAZIONE DEL CIELO ESTIVO” AD OULX**

Oltre cento persone erano presenti ad Oulx (TO), martedì 7 agosto 2012, sul prato nei pressi della Torre Delfinale alla serata osservativa, anche telescopica, dedicata alle costellazioni estive, promossa dalla *Pro Loco* di Oulx. L'incontro è stato guidato dal nostro Presidente con i soci Alessio Gagnor e Andrea Bologna e introdotto da una breve videoproiezione dedicata al cielo estivo e al recente atterraggio su Marte della sonda *Curiosity*. Sono poi state identificate diverse costellazioni e alcuni oggetti sono stati visti al telescopio. Oltre ad alcune meteore, è stato osservato il passaggio della Stazione Spaziale Internazionale e di diversi satelliti artificiali. Alla serata era presente il Sindaco di Oulx, prof. Paolo De Marchis. A tutti i partecipanti è stata distribuita una cartina delle costellazioni estive.

## **“LE STELLE DEL TOESCA” A BUSSOLENO**

La sera di giovedì 23 agosto 2012, il nostro vicepresidente Luca Giunti ha guidato una “passeggiata fra le stelle”, con spunti scientifico-letterari, al *Rifugio Toesca* a Pian del Roc, 1710 m slm, nel comune di Bussoleno (TO). La serata era organizzata dal Parco Orsiera Rocciaavré e dal Rifugio Toesca (v. *Nova* n. 334 del 12 agosto 2012).

## **SERATA OSSERVATIVA A MEANA DI SUSA**

L’Associazione culturale “*Dal Gallo Sebastiano*” di Meana di Susa (TO) insieme alla nostra Associazione hanno organizzato, venerdì 31 agosto 2012, una serata astronomica dedicata al cielo estivo e all’osservazione telescopica della Luna piena (era anche il giorno della *Blue Moon*, v. *Nova* n. 337 del 25 agosto 2012).

L’incontro è stato preceduto da una passeggiata nel bosco, di circa 30 minuti, con una descrizione introduttiva al cielo notturno e a tecniche osservative, guidata da Luca Giunti, guardiaparco e nostro vicepresidente. Causa cielo coperto l’incontro è poi proseguito nei locali della Chiesa Evangelica con una videoproiezione dedicata al cielo estivo, tenuta dal Presidente e dal socio Alessio Gagnor. Abbiamo anche voluto ricordare Neil Armstrong, recentemente scomparso, con un breve filmato e alcune immagini.

Oltre cinquanta i partecipanti. A tutti è stata lasciata una carta del cielo estivo e una mappa della Luna.

## **“UNDER THE SAME MOON - SOTTO LA STESSA LUNA” AL VAZON**

Anche quest’anno la nostra Associazione ha aderito all’iniziativa internazionale dell’*International Observe the Moon Night (InOMN)* dedicata all’osservazione della Luna (v. *Nova* n. 342 del 10 settembre 2012).

Per il terzo anno consecutivo siamo stati ospiti del *Rifugio La Chardousë* in Borgata Vazon di Oulx (TO), a 1659 m slm, la sera di sabato 22 settembre 2012. Oltre sessanta i partecipanti, tra cui molti ragazzi e anche bimbi.

Dopo una piacevole cena in Rifugio, è stato proiettato un filmato dedicato all’Apollo 11, commentato dal nostro Presidente; successivamente all’esterno Roberto Perdoncin, Alessio Gagnor e Giuliano Favro avevano allestito tre postazioni osservative: un Celestron 8, collegato con videocamera, con immagini proiettate su schermo, un Meade LX200 da 30 cm e un binocolo 20x80 per osservazioni visuali.

## **PROIEZIONI AL PLANETARIO DI CHIUSA DI SAN MICHELE**

In occasione della manifestazione “*Gusto di Meliga*” tenutasi a Chiusa di San Michele (TO) il 16 settembre, la nostra Associazione ha tenuto una serie di proiezioni, guidate da Gino Zanella, con la collaborazione di Alessio Gagnor, Giuliano Favro e Silvano Crosasso, presso il Planetario locale di cui l’AAS è referente scientifica.

Con l’Amministrazione comunale erano state concordate cinque proiezioni della durata di 30 minuti ciascuna a partire dalle ore 15, seguite da una breve visita alla struttura storica che ospita il planetario, ma vista l’affluenza di pubblico si è poi deciso di effettuare una sesta proiezione.

Tema della giornata: “Costellazioni e mito” con il riconoscimento delle principali costellazioni e delle stelle più luminose con le loro caratteristiche fisiche, seguito dal breve racconto (il tempo era poco) dei miti legati alle figure di Ercole e di Cassiopea.

Il Planetario ha una capienza di 30 posti: sono state circa 170 le persone che, suddivise nei 6 turni, hanno assistito alle proiezioni.



## ARTICOLO SCIENTIFICO

In data 8 agosto è stato pubblicato su *MNRAS* (*Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*) un articolo di cui è co-autore un nostro socio, Matteo Perdoncin. Nell'articolo sono contenuti gli studi fatti durante la sua tesi di laurea in astrofisica.

L'abstract è su <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2966.2012.21467.x/abstract>.

Il file PDF dell'articolo completo [P. Giacobbe, M. Damasso, A. Sozzetti, G. Toso, M. Perdoncin, P. Calcide, A. Bernagozzi, E. Bertolini, M. G. Lattanzi, and R. L. Smart, *Photometric transit search for planets around cool stars from the western Italian Alps: A pilot study*, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, Volume 424, Issue 4, pages 3101–3122, 21 August 2012] è su <http://arxiv.org/pdf/1206.1729v1.pdf>.

## “NOVA”

Sono proseguiti, in questi mesi, la pubblicazione e l'invio a Soci e Simpatizzanti, esclusivamente tramite posta elettronica, della newsletter “Nova”. Sono stati pubblicati finora 354 numeri. In particolare ne segnaliamo alcuni.

La **Nova n. 300** del 14 aprile 2012, dedicata al commento di un articolo di *Sky and Telescope* sul presunto influsso lunare sulla presenza massiva di iceberg causa del disastro del Titanic, oltre alla citazione sul sito internet de *La Stampa* (v. *Circolare* n. 153, maggio 2012, p. 17), è stata citata più volte in un articolo di Piero Bianucci apparso sul mensile *Le Stelle* (anno XI, n. 108, luglio 2012, pp. 6-7).

Le **Nova n. 327, 330, 331, 332** rispettivamente del 1°, 6, 7 e 8 agosto 2012 sono state dedicate all'arrivo su Marte della sonda *Curiosity*.

La **Nova n. 338** del 26 agosto 2012 è stata dedicata alla scomparsa di Neil Armstrong.

## CONSIGLIO DIRETTIVO

Martedì 25 settembre 2012 si è tenuta una riunione del Consiglio direttivo. Numerosi gli argomenti in discussione. Tra le decisioni, la nomina di Paolo Pognant a Direttore della nostra “*SPE.S. - Specola Segusina*” e di Alessio Gagnor a Vicedirettore.

## RIUNIONI

Le riunioni mensili si tengono il primo martedì del mese (non festivo, non prefestivo e non in periodo di vacanza scolastica: in tali casi slittano di una settimana) alle ore 21.15 in sede a Susa (TO) - Corso Trieste, 15 (ingresso da Via Ponsero, 1). Le riunioni non si tengono nei mesi di luglio e agosto.

Prossime riunioni: 6 novembre, 4 dicembre 2012.

Varie riunioni “operative” aperte a tutti i Soci saranno effettuate nei prossimi mesi. È possibile dare la propria disponibilità a partecipare comunicando e-mail o numero telefonico a [info@astrofilisusa.it](mailto:info@astrofilisusa.it).



## ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

dal 1973 l'associazione degli astrofili della Valle di Susa

**Sito Internet:** [www.astrofilisusa.it](http://www.astrofilisusa.it)

**E-mail:** [info@astrofilisusa.it](mailto:info@astrofilisusa.it)

**Telefoni:** +39.0122.622766    +39.0122.32516    Fax +39.0122.628462

**Recapito postale:** c/o Dott. Andrea Ainardi - Corso Couvert, 5 - 10059 SUSA (TO) - E-mail [ainardi@tin.it](mailto:ainardi@tin.it)

**Sede Sociale:** Corso Trieste, 15 - 10059 SUSA (TO) (*Ingresso da Via Ponsero, 1*)  
Riunione mensile: primo martedì del mese, ore 21.15, eccetto luglio e agosto

**“Grange Observatory”:** Lat. 45° 8' 31.7" N - Long. 7° 8' 25.6" E - H 495 m (WGS 84)

Codice MPC 476 International Astronomical Union  
c/o Ing. Paolo Pognant - Via Massimo D'Azeglio, 34 - 10053 BUSSOLENO (TO) - Tel / Fax +39.0122.640797  
E-mail: [grangeobs@yahoo.com](mailto:grangeobs@yahoo.com) - Sito Internet: <http://grangeobs.net>

**Sede Osservativa:** Arena Romana di SUSA (TO)

**Planetario:** Via General Cantore angolo Via Ex Combattenti - 10050 CHIUSA DI SAN MICHELE (TO)  
L'AAS ha la disponibilità del *Planetario* di Chiusa di San Michele (TO) e ne è referente scientifico.

**Quote di iscrizione 2012:** soci ordinari: € 30.00; soci juniores (*fino a 18 anni*): € 10.00

**Coordinate bancarie IBAN:** IT 40 V 02008 31060 000100930791 UNICREDIT BANCA SpA - Agenzia di SUSA (TO)

**Codice fiscale dell'AAS:** 96020930010 (*per eventuale destinazione del 5 per mille nella dichiarazione dei redditi*)

**Tutela assicurativa AAS** (RC, Incendio e Rischi accessori) offerta da FONDIARIA-SAI SpA, Divisione Fondiaria - Agenzia Generale di Bussoleno (TO), [www.rosso.piemonte.it](http://www.rosso.piemonte.it)

### Responsabili per il triennio 2012-2014:

Presidente: Andrea Ainardi

Vice Presidenti: Luca Giunti e Paolo Pognant

Segretario: Andrea Bologna

Tesoriere: Roberto Perdoncin

Consiglieri: Giuliano Favro e Gino Zanella

Revisori: Oreste Bertoli, Valter Crespi e Aldo Ivol

L'AAS è iscritta al *Registro Regionale delle Associazioni di Promozione Sociale – Sez. Provincia di Torino* (n. 44/TO)

**AAS** – Associazione Astrofili Segusini: fondata nel 1973, opera da allora, con continuità, in Valle di Susa per la ricerca e la divulgazione astronomica.

**AAS** – Astronomical Association of Susa, Italy: since 1973 continuously performs astronomical research, publishes Susa Valley (Turin area) local ephemerides and organizes star parties and public conferences.

### Circolare interna n. 158 - Ottobre 2012 - Anno XL

Pubblicazione riservata a Soci, Simpatizzanti e a Richiedenti privati. Stampata in proprio o trasmessa tramite posta elettronica.  
La Circolare interna è anche disponibile, a colori, in formato pdf sul sito Internet dell'AAS.

Hanno collaborato a questo numero: Andrea Bologna, Giuliano Favro, Alessio Gagnor, Luca Giunti, Matteo Perdoncin, Roberto Perdoncin, Paolo Pognant, Gino Zanella, Andrea Ainardi