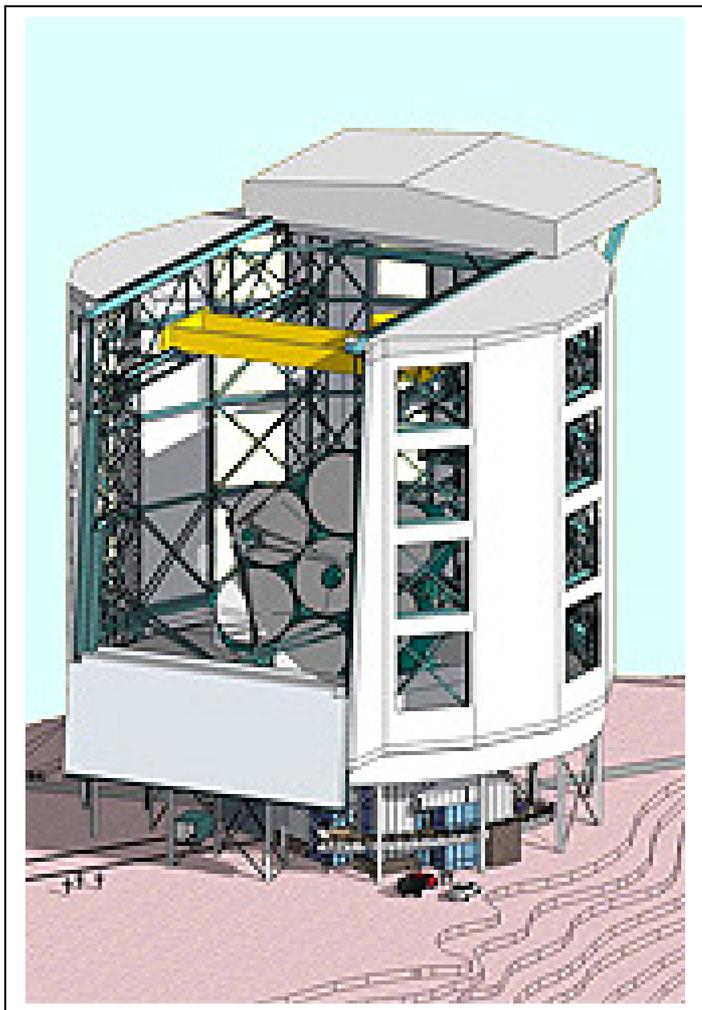


# GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 114 Gennaio-Febbraio 2008

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci



Uno schema in scala del GMT (Giant Magellan Telescope) che sarà costruito in Cile, a Las Campanas, entro il 2016 ( la decisione definitiva è stata presa il 4 Ottobre '07, in conseguenza del fatto che lassù c'è il cielo migliore al mondo )

Se vi capita di passare dal Cile (bastano 18 ore di volo ed un desiderio estremo di lucidarsi gli occhi con il cielo stellato più bello del mondo) fatelo tra Dicembre e Febbraio, quando laggiù la calda estate australe rende assai agevole salire sulla cordigliera andina alla scoperta di un cielo incredibile (in realtà quello vero, che la consumistica civiltà occidentale sta impunemente distruggendo) scrutato dai più sofisticati telescopi che l'uomo abbia mai costruito. Sì, perché da 25 anni, il Cile è ormai diventato il paradiso degli astronomi di tutto il mondo. Per toccare con mano questa natura da favola, abbiamo organizzato in Dicembre '07 un'apposita spedizione in Cile e ne siamo rimasti a dir poco incantati. Inevitabile che alla parte scientifica di questa fantastica esperienza venisse dedicata gran parte di questa lettera ed una imperdibile prossima serata pubblica (quella del 3 Marzo '08). Anche perché, salendo al mitico osservatorio cileno di Las Campanas abbiamo appreso che proprio lassù, entro un decennio, sarà costruito il più grande telescopio della storia: denominato GMT (Giant Magellan Telescope), avrà una montatura grande come un palazzo di 15 piani e sarà costituito da sette specchi monolitici da 8,4 metri che punteranno contemporaneamente gli oggetti più remoti dell' Universo osservabile (vedi schema a lato).

Per quanto riguarda l'incipiente 2008, la prima notizia positiva (1° Gennaio '08) è il flyby con la Terra da 15.000 km che porterà la sonda Deep Impact ad incontrare la cometa Hartley l' 11 Ottobre 2010. Altro importante appuntamento è il primo flyby (da 200 km) del 14 Gennaio tra la sonda MESSENGER (lanciata il 3 Agosto 2004) e l'emisfero di Mercurio che non venne fotografato nel 1974 dal Mariner 10 (ne accenneremo già la sera del 21 Gennaio '08). C'è poi grande attesa per il 26 Maggio '08, quando la sonda Phoenix si poserà sul polo Nord di Marte per riprendere la ricerca diretta di forme di vita, iniziata nel lontano 1976 con le due sonde Viking. Senza contare le continue scoperte di Spirit ed Opportunity (ne parleremo la sera del 21 Gennaio), che alla fine di Gennaio '08 completeranno quattro anni di attività sul suolo marziano (una cosa inizialmente ritenuta impossibile per due rover la cui missione primaria doveva durare solo tre mesi...). Nel contempo rimane grande l'interesse per la sonda Cassini, il cui lavoro orbitale attorno a Saturno è stato fortunatamente prolungato fino al 2010: questo le permetterà, durante il 2008, di incontrare da vicino Titano per un'altra decina di volte e di effettuare almeno quattro flyby stretti con i geysir di Encelado (12 Marzo, 11 Agosto, 9 e 31 Ottobre).

Dominerà il 2008 anche la ricerca di pianeti extrasolari in transito. Intanto il satellite COROT, ad un anno dal lancio (27 Dicembre '06) ha scoperto il suo secondo pianeta extrasolare transitante: la sua massa è 3,5 volte quella di Giove e ruota in 2 giorni attorno ad una anonima stella situata a 800 a.l. nella costellazione del Serpente. Soprattutto molti pianeti transitanti potranno essere seguiti facilmente anche da strumenti amatoriali: per esempio l' appuntamento del 27 Febbraio con XO-2b vedrà coinvolti astrofili di tutta Europa, ovviamente GAT compreso.

Ecco adesso i primi attesi appuntamenti del 2008, che, per chi non lo sapesse, è il 34° anno della nostra Associazione.

Lunedì 21 Gennaio 2008 h 21 Cine Teatro P.GRASSI	<b>Conferenza del dott. Cesare GUAITA, Presidente del GAT, sul tema</b> <b><u>SPiRIT ed OPPORTUNITY: 4 ANNI SU MARTE,</u></b> con le sorprendenti ultime scoperte dei due rover 'immortali' della NASA, in attesa che la sonda Phoenix, destinata a scendere sul polo Nord di Marte il prossimo 26 Maggio '08, tenti di dare una risposta definitiva sull'esistenza o meno di vita sul Pianeta Rosso.
Lunedì 4 Febbraio 2008 h 21 Villa TRUFFINI	<b>A cura del dott. Giuseppe PALUMBO, serata sul tema</b> <b><u>UNA SCOMODA VERITÀ!</u></b> Un recente e straordinario film-documentario dimostra che per salvare il nostro pianeta dalla reale minaccia globale del surriscaldamento è necessario agire subito e seriamente
Lunedì 18 Febbraio 2008 h 21 Villa TRUFFINI	<b>Conferenza del dott. Giuseppe BONACINA sul tema</b> <b><u>IL SISTEMA SOLARE SI STA SCALDANDO. MA E' COLPA DEL SOLE ?</u></b> Recenti osservazioni sembrano indicare che le temperature siano in aumento non solo per la Terra ma anche per molti altri pianeti. Ma cause ed effetti del fenomeno rimangono controversi, anche se ritorna in discussione l'attività della nostra stella.
Lunedì 3 Marzo 2008 h 21 Villa TRUFFINI	<b>Conferenza del dott. Cesare GUAITA, Presidente del GAT, sul tema</b> <b><u>VIAGGIO NEL PARADISO DEGLI ASTRONOMI,</u></b> dedicata ad una recente complessa spedizione in Cile, durante la quale sono stati direttamente visitati, in cima alle Ande, tutti i più grandi osservatori astronomici della Terra. Una serata ricca di immagini fantastiche e spesso mozzafiato. ASSOLUTAMENTE DA NON PERDERE !

La Segreteria del G.A.T.

## 1) IL PARADISO STELLARE CILENO.

Il Cile, paradiso indiscusso degli astronomi di tutto il mondo, è comunque un paese lontano. Il viaggio più comodo è quello di IBERIA, che due volte alla settimana offre un volo diretto Madrid-Santiago del Cile: per chi parte dall'Italia, considerando anche il volo Milano-Madrid, il viaggio di trasferimento in Cile dura circa 20 ore (con un 'guadagno' in loco di 4 ore in conseguenza dell'anticipo del fuso orario). Se si parte, come abbiamo fatto noi, alle metà di Dicembre, l'arrivo a Santiago del Cile offre una sorpresa climatica davvero notevole: l'inizio della calda estate australe, con temperature medie diurne di 30°C. Santiago è una città enorme (8 milioni di abitanti, ossia circa la metà dell'intera popolazione cilena) ma assolutamente vivibile. Il traffico è continuo ma non caotico e sono moltissimi i parchi e le zone verdi. Tra tutti il parco di San Cristobal che occupa in toto una collina vulcanica di 850 metri di altezza: vi si accede in funicolare, è sede di uno splendido zoo ed offre una visione mozzafiato dell'immensa estensione di tutta la città di Santiago. Già da Santiago il cielo è, d'estate, quasi sempre azzurro e ventoso e, nonostante l'inevitabile inquinamento luminoso, la notte è dominata, allo zenit, in Dicembre, dalla costellazione di Orione (capovolta) e dalle stelle Sirio e Canopo. Le regioni immediatamente a Sud di Santiago sono ricche di acqua e coltivazioni: impressionanti, in particolare, le grandi estensioni a vigneti, che collocano il Cile tra i primi cinque produttori mondiali di vini dalle caratteristiche eccezionali. Invece i siti migliori di osservazione astronomica sono situati ben a Nord di Santiago, in piena zona andina, dove il clima diviene sempre più secco, caldo e desertico.

*Sono tre i grandi templi dell'astronomia mondiale in Cile:* due (Cerro Tololo-Cerro Pachon e La Silla-Las Campanas) sono collocati non lontano dalla città di La Serena (500 km a Nord di Santiago, nella regione di Coquimbo), il terzo (Cerro Paranal-VLT) si trova 1000 km più a Nord e fa capo alla città di Antofagasta. In più (e questo per noi è stata una sorpresa) esistono degli osservatori ad esclusivo utilizzo turistico: uno è quello di Cerro Mayu a 27 km da La Serena, un altro è quello di Mamalluca a 60 km da La Serena. Notevole è il fatto che (previa prenotazione) l'accesso a qualunque osservatorio è sempre GRATUITO (nulla di più giusto, visto che, fino a prova contraria, le stelle rimangono un patrimonio di tutta l'umanità!). La Serena si può raggiungere da Santiago in aereo ma è molto comodo anche il viaggio notturno in pullman (da queste parti i pullman sono comodi e molto efficienti). Si tratta di una cittadina di mare di 120.000 abitanti con spiagge enormi ma in genere desertiche. La ragione è semplice: qui il clima è spesso nebbioso e nuvoloso (non tragga in errore il nome della città: venne chiamata La Serena dal fondatore spagnolo, perché la sua città natale, in Spagna, si chiamava appunto, La Serena...).

## 2) CERRO PACHON E CERRO TOLOLO.

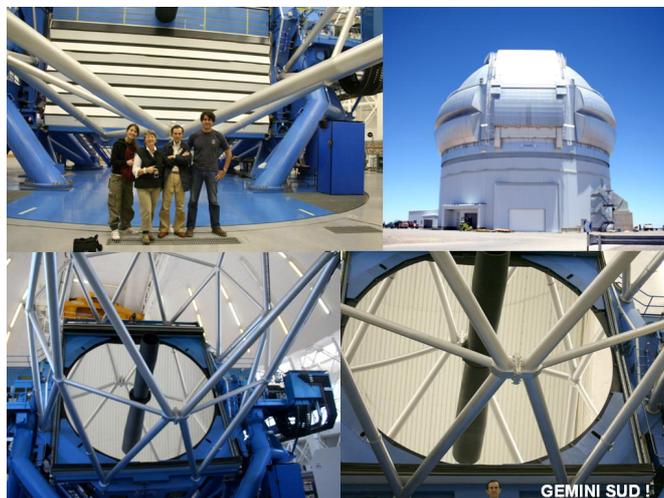
Cerro Tololo e Cerro Pachon si trovano a circa 80 km ad Est da La Serena, nella regione di Vicuna. Vi si accede attraverso la valle del fiume Elqui, il cui flusso è stato regolato da una grande diga ad quarantina di km da La Serena. Dopo il lago artificiale creato dalla diga, il paesaggio diviene sempre più fantastico, desertico e selvaggio. Siamo ormai alle falde delle Ande, la vegetazione è dominata prima dai cactus e poi da più nulla. Indescrivibile è l'emozione di intravedere, già da molto lontano, le cupole del gigantesco Gemini Sud da 8 metri di Cerro Pachon e del grande telescopio da 4 metri di Cerro Tololo.

Il primo appuntamento con il Gemini Sud è sbalorditivo. Attraverso una strada sterrata scavata in un paesaggio di incredibile bellezza, si arriva in cima al Cerro Pachon (2738 m di altezza a 30°14'16,8"S e 70°44'14"Ovest) e si rimane esterrefatti. Due cupole dominano la scena: quella classica del SOAR (Southern Astrophysical Research Telescope) e quella assolutamente innovativa del Gemini Sud (così chiamato perché esiste alle Hawaii uno strumento identico denominato Gemini Nord). Entrambi sono gestiti dall'AURA (Association of Universities for Research in Astronomy) che coinvolge USA, UK, Canada, Australia, Argentina, Brasile e Cile.

Il SOAR è lo strumento più recente (venne alluminato il 28 Gennaio 2004 presso la camera a vuoto del vicino Gemini Sud ed inaugurato il 17 Aprile 2004): lo specchio da 4,1 metri di vetro ULE (Corning Inc.) ha uno spessore di soli 10 cm e pesa 'solo' 3,2 ton: la sua forma viene continuamente modificata da 120 attuatori per neutralizzare la turbolenza atmosferica (che pure, da queste parti,

è davvero minima). Il SOAR dispone di due fuochi Nasmyth che possono accogliere ognuno tre strumenti (per un peso totale di ben 3000 kg). Può lavorare dal blu al vicino infrarosso ed è stato concepito in modo che il cambio degli strumenti possa avvenire in pochi minuti. Costato solo 13,5 milioni di dollari è stato costruito come complemento (campo piccolo) al 'vecchio' riflettore Blanco da 4 metri del vicino Cerro Tololo (campo grande).

L'entrata nella cupola del Gemini Sud (inaugurata alla fine del 2000) è impressionante:



Si tratta di una struttura completamente rotante (in modo che possa seguire il moto altazimutale del telescopio) che viene aperta di notte sia sui lati che nella parte superiore: suggestiva, attraverso le grate laterali, la visione dei telescopi del non lontano Cerro Tololo. Nel tardo pomeriggio, quando viene sollevata la protezione, è possibile vedere in tutto il suo splendore lo specchio principale da 8 metri: si tratta di un monolite da 24 tonnellate la cui superficie globale è di 50 m<sup>2</sup> ed il cui spessore è di 20 cm. La cosa assolutamente innovativa di questo specchio è il fatto che (grazie all'eccezionale secchezza del sito) è stato voluto e pensato per osservazioni infrarosse. Per questa ragione lo strato riflettente non è di Alluminio ma di Argento (a sua volta protetto da quattro strati di vari materiali tra cui Silice): viene riargentato ogni tre anni (l'ultima volta fu il 31 maggio '07) in una gigantesca camera a vuoto situata sotto il telescopio, utilizzando circa 50 gr complessivi di Argento. In questo modo lo strumento è in grado di riflettere oltre il 98% della radiazione infrarossa che riceve (in sostanza si comporta a questa lunghezza d'onda come uno specchio alluminato di 11 metri!). Dal Dicembre 2002 è in funzione lo strumento GMOS (Gemini Multi Object Spectrograph) che può fornire centinaia di spettri contemporaneamente nella regione 0,36-1,1 micron, su un campo di 5,5x5,5". Specificatamente dedicato alla regione del NIR (vicino infrarosso) è invece Phoenix, uno spettrografo che lavora nella regione 1-5 micron. Dal febbraio 2007 è inoltre in funzione NICI (Near Infrared Coronagraphic Imager) in grado di ottenere immagini dirette di pianeti extrasolari di taglia gioviana: le sue prestazioni sembrano davvero eccezionali se paragonate a quelle di altri strumenti analoghi (Space Telescope compreso). Sempre nell'ottica della ricerca di pianeti extrasolari è ormai quasi pronto il PRVS (Precision Radial Velocity Spectrometer) con cui si cercherà di individuare (dalle oscillazioni Doppler della velocità radiale della stella centrale) la presenza perturbatrice di pianeti di taglia terrestre. A lato e completamente di queste nuove strumentazioni si è inoltre deciso di implementare il sistema di AO (Optica Adattiva) mediante l'utilizzo di una guida laser multipla ormai in avanzata fase di realizzazione. Non bisogna comunque dimenticare che Gemini Sud (come d'altra parte Gemini Nord alle Hawaii) si trova in una zona della Terra altamente sismica. Era quindi inevitabile, da parte nostra, la curiosità sulle azioni eventualmente messe in preventivo nella malaugurata eventualità di un grosso sisma (all'inizio di Dicembre la regione di Antofagasta fu colpita da un terremoto di m=7,7 ...). Ebbene, questo problema è stato addirittura l'argomento di un convegno dedicato, tenutosi a La Serena il 4 Dicembre '07: la molla di questo convegno è stato il grande spavento prodotto alle Hawaii

dal forte terremoto del 15 Ottobre '06, quando il Gemini Nord dovette fermarsi per circa un mese a causa del fatto che la scossa aveva rotto uno dei sostegni metallici dello specchio secondario, impedendone il corretto funzionamento.

Attualmente lo staff del Gemini è di circa 160 persone. Data l'estrema complessità della struttura, ogni notte di osservazione costa circa 40.000 Euro e, proprio per limitare i costi, lo strumento è stato concepito per poter lavorare anche in remoto.

L'altra struttura gestita dall' AURA è il CTIO (Cerro Tololo Inter-american Observatory) in cima al [Cerro Tololo](#) (altezza di 2200 m) che dal Cerro Pachon, si raggiunge facilmente in una mezz'ora. Nonostante che si tratti di un sito creato da ormai più di 30 anni (1974) esso conserva ancora intatta la sua grande suggestione, per la numerosità e ricchezza della strumentazione presente e funzionante. Ovviamente è la grande cupola del telescopio M. Victor [Blanco da 4 metri](#) a destare la maggior impressione (si tratta del gemello meridionale di uno strumento analogo situato a Kitt Peak, in Arizona):



La montatura è imponente ed tradizionale, ossia con disposizione equatoriale a forcella, assolutamente simile a quella di Monte Palomar, che visitammo in una ormai lontana (ma indimenticabile!) mattina dell' Agosto 1989. Essendo aperto a F/2,7 (con un secondario di 1,65 m ed un foro centrale per il fuoco Cassegrain di 1,32 m) il Blanco è caratterizzato da un campo utile davvero enorme di ben 50' e come tale viene sfruttato. Questo grazie alla camera Mosac II (in attività dal luglio '99), sensibile da 0,35 a 1 micron e costituita da un complesso di 8 CCD + correttore di campo. Sia la camera Mosaic II che altri spettrometri (NewFirm per l' IR e DECam per UV) sono poste nel fuoco Cassegrain in una cella situata sotto lo specchio principale. Ci ha stupito il fatto che, in preparazione delle osservazioni notturne, all'interno di questa cella potessero tranquillamente entrare e stazionare i tecnici adibiti allo strumento. Si tratta di un' altra chiara analogia col telescopio di Monte Palomar che visitammo nell' Agosto 1989. Nella prima settimana di Dicembre '07 Lucia Guaita ha lavorato per cinque notti consecutive al Blanco di Cerro Tololo e se ne è dichiarata entusiasta. Lo scopo era quello di ottenere immagini molto profonde di galassie situate a red shift z tra 1 e 2.

Dopo il Blanco abbiamo visitato la cupola del [vicino telescopio da 1,5 metri](#) che, a differenza del fratello maggiore, viene gestito direttamente dagli astronomi che vi lavorano. Questo telescopio, assieme a molti altri più piccoli (1,3 m, lo Yale da 1m, il Curtis Schmidt da 0,9 m, uno 0,9m tradizionale, due da 0,4 m) costituiscono il cosiddetto [SMARTS](#) (Small and Moderate Aperture Research Telescope Systems), un complesso di telescopi che vengono utilizzati per scopi di routine e, perfino, da astrofili. Per esempio il telescopio da 1,3 m (assieme ad uno analogo sul Monte Hopkins in Arizona per il cielo boreale) è stato utilizzato nel 2001-02 per il cosiddetto programma 2 MASS (2 Micron All Sky Survey), una grande mappatura a 2 micron di tutto il cielo australe (e boreale), poi resa disponibile nel Giugno 2003 a tutta la comunità astronomica mondiale. Completa la imponente strumentazione di Cerro Tololo un complesso di 6 piccoli telescopi robotici identici a funzionamento remoto, una reception tonda con al centro un piccolo giardino tropicale (siamo in pieno deserto a 2200 m di

altezza...) ed una accogliente villaggio per chi va a lavorare lassù. Da Tololo si vede benissimo il Cerro Pachon con la cupola del Gemini e questo, inutile dirlo, aumenta ulteriormente la grande suggestione del sito.

### 3) LA SILLA E LAS CAMPANAS.

La Silla e Las Campanas si trovano circa 200 km a Nord di La Serena, ormai sul bordo del deserto di Atacama. Arrivarci è piuttosto facile: basta percorrere verso Nord (2-3 ore) la comoda strada Panamericana (la 5 norte) finché sulla destra compare una deviazione sterrata con indicazione ESO. Per una decina di km la strada è assolutamente pessima. Poi si arriva ad un bivio con una segnaletica che immediatamente mette in fibrillazione chi ha fatto 14.000 km per arrivare fin qui: a destra un cartello indica 'La Silla', a sinistra un altro cartello indica 'Las Campanas'.

Per salire a [La Silla](#) le formalità burocratiche sono parecchie. Obbligatorio presentarsi con un permesso ad un cancello sbarrato situato alla base della montagna. Poi, quando si comincia a salire, una prima sorpresa: la strada (una decina di km) è scorrevole e perfettamente asfaltata. Dopo pochi tornanti si cominciano ad intravedere le cupole bianche del mitico osservatorio europeo dell' ESO: si trovano su una cima a forma di sella e questo giustifica in pieno il nome di La Silla (altezza=2400m, 29°15'S e 70°44' Ovest). Dopo l' inaugurazione del 25 Maggio '69, sono stati collocati a La Silla ben 17 telescopi. Molti di questi sono però già stati abbandonati. Attualmente l' ESO mantiene operativi tre strumenti principali: il 3,6 metri (dal 1976), il 2,2 m (dal 1984) e l' NTT da 3,5 m (dal 1989). In più c'è tutta una serie di strumenti minori gestiti da singole nazioni: tra questi il Danese da 1,5m, l' Eulero svizzero da 1,2 m (ricerca pianeti extrasolari), il nostro REM da 60 cm (ricerca veloce di controparti di GRB), il SEST submillimetrico (70-365 GHz) svedese da 15 m (prototipo delle radioantenne del costruendo mega-radiotelescopio ALMA a 5600m nel deserto di Atacama):



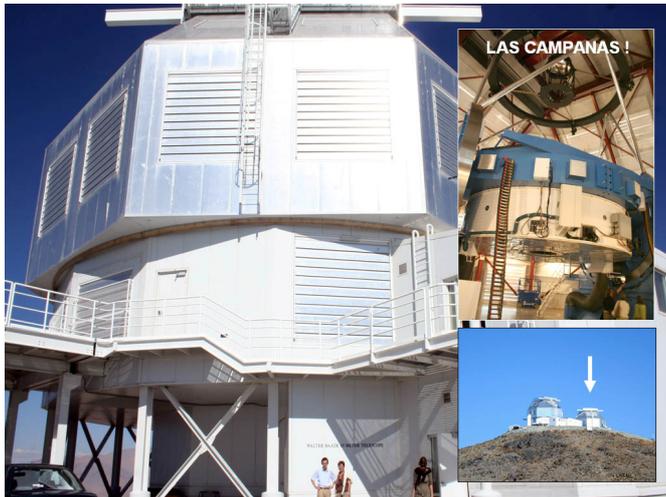
L'imponente cupola del [telescopio da 3,6 m](#) (montatura blu a forcella equatoriale classica, f/8 Cassegrain e f/35 Coudé) si trova sulla punta più alta di La Silla e si raggiunge con una ripida e spettacolare strada a chiocciola. Attualmente sono quattro gli strumenti utilizzati: TIMMI-2 (Thermal Infrared Multimode Instrument) che lavora a 3-35 micron (realizzato nel luglio '94 importanti immagini dell'impatto con Giove del frammento H della cometa SL-9), CES (Coudé Eccelle Spectrometer), EFOSC-2 (Faint Object Spectrograph and Camera) e, ultimamente HARPS (High Accuracy Radial Velocity Planet Search), un nuovo formidabile spettrometro per la ricerca di pianeti extrasolari. [L' NTT \(New Technology Telescope\)](#) si trova su una rampa proprio di fronte alla collina conica del 3,6 metri. A vederlo da vicino sembra la fotocopia del nostro TNG (Telescopio Nazionale Galileo) che visitammo a La Palma nel 1999. Il sottile (24 cm) specchio da 3,5 m (f/2,2) dell' NTT è stato il primo dotato di ottica attiva (deformazione programmata dello specchio mediante 75 attuatori posteriori e 24 laterali). Ogni sei mesi lo specchio viene ripulito con CO<sub>2</sub> gassosa per garantirne un costante potere riflettivo del 90%. Ai due fuochi Nasmyth sono costantemente collegate due camere, una ad alta risoluzione (SUSI-2, Superb Seeing Imager) ed

una a media risoluzione nel blu e nel rosso (EMMI, Eso Multi Mode Instrument) ed uno spettrometro (SOFI) ad alta risoluzione nell'infrarosso (0,9-2,5 micron). Per quanto riguarda il telescopio equatoriale da 2,2 m ( f/8), esso è equipaggiato con la camera a grande campo WFI (Wide Field Imager da 0,35 a 1 micron) e con lo spettrometro ad alta risoluzione FEROS (Fiber Extended Range Optical Spectrometer) che proprio alla fine di Dicembre '07 ha scoperto un pianeta di 10 masse gioviane in orbita (periodo=3,56 giorni) attorno alla giovane stella TW Idræ.

Lasciata La Silla siamo saliti per i 20 km di strada sterrata (ma ben curata) che porta a **Las Campanas** (altezza=2282m, 29°02'S e 70°42'48" Ovest), gustandoci un paesaggio in mezzo alle Ande che il Sole già basso (erano le 5 della sera) rendeva assolutamente fantastico. Raggiunta la cima con quasi due ore di ritardo sull'ora fissata per l'appuntamento, siamo rimasti assolutamente colpiti dalla mancanza di burocrazie in entrata e dall'accoglienza assolutamente amichevole riservatoci. Va detto che il sito di Las Campanas è gestito dalla Carnegie Institution di Washington, un ente a finanziamenti privati nato nel 1904 con lo scopo primario di permettere agli scienziati di lavorare il più liberamente possibile su qualunque progetto ritengano utile ed interessante, indipendentemente che sia a breve o a lungo termine (per esempio proviene da Las Campanas la clamorosa ricerca sulle supernovae lontane che ha messo in crisi la teoria del Big Bang dimostrando che l'espansione dell'Universo è in costante accelerazione). Da oltre un secolo questa filosofia si è rivelata vincente, tanto è vero che la Carnegie Institution ha prodotto una decina di premi Nobel (normalmente, chi va a lavorare a Las Campanas vi rimane per sempre...). D'altra parte il sito è fantastico sia dal punto di vista astronomico (360 notti serene all'anno!) che geologico (l'attività di subduzione che ha prodotto le Ande è visibilissima ovunque, sotto forma di stratificazioni a mineralogia differente, di pesanti rocce ferrose mescolate a bianchissimi frammenti di caolino: anzi, sono proprio certe rocce dure e compatte che tendono a risuonare in lontananza quando colpite dai fortissimi venti che spirano in quota ad aver fatto assegnare il nome di Las Campanas a questo posto da favola.

Sul sito di Las Campanas la Carnegie Institution possiede tre strumenti principali (+ un telescopio polacco da 1 m): la coppia dei Magellani da 6,5 m, il Du Pont da 2,5 m, lo Swope da 1 m.

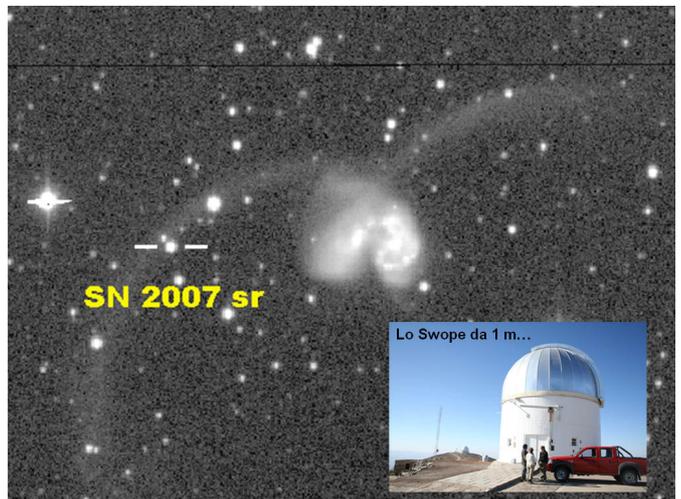
La mole dei **due Magellani** (+ un laboratorio intermedio con la camera di alluminatura e lo spazio per un futuro accoppiamento fisico dei due strumenti) è davvero imponente:



Quello a sinistra, dedicato a W. Baade, venne inaugurato il 15 Settembre 2000, quello di destra, dedicato al filantropo London Clay venne inaugurato il 7 Settembre 2002. Sono identici in tutto (specchio in vetro boro-silicatico da 6,5 m regolato da attuatori, F/11 al fuoco Nasmyth ed F/15 al fuoco Cassegrain, montatura altazimutale) tranne che nel costo: il primo è infatti costato circa 130 milioni di dollari, mentre il secondo poco più di un terzo (da qui la decisione di costruirne due...). Entrambi dispongono di camere multispettrali con preferenza all'infrarosso per il Baade (PANIC, FourStar) e all'UV per il Clay (MagE). Quello che, però, ci ha maggiormente impressionato è stato lo strumento montato al fuoco Nasmyth del Clay. Si tratta del PFS (Planet Finder

Spectrograph) dotato della fantastica capacità di misurare differenze di 1 m/s nel moto radiale di una stella, quindi in grado di 'vedere' anche pianeti di taglia terrestre: chi avrebbe mai immaginato che questo strumento ha già catturato 128 pianeti extrasolari?!

Il sito di Las Campanas è però nato nel 1971 grazie al telescopio equatoriale **Swope da 1 metro** che ha una storia tutta particolare. Alla metà degli anni 60 la Carnegie Institution organizzò una conferenza stampa per comunicare l'intenzione di realizzare lo strumento. Quando venne aggiunto che mancavano del tutto i finanziamenti, dal fondo della sala si alzò una timida ragazza, una certa Henrietta Swope, chiedendo a quanto ammontasse la cifra necessaria. Alla risposta che serviva 1 milione di dollari, compilò un assegno da 1 milione di dollari e lo consegnò senza batter ciglio agli attoniti organizzatori della conferenza stampa (cose d'altri tempi, purtroppo...). Si trattava della figlia di un magnate della finanza che stravedeva per l'Astronomia (tra l'altro avrebbe collaborato poi con W. Baade): inevitabile che un suo ritratto sia stato collocato ben in vista all'entrata della cupola del telescopio. Lo Swope da 1 m, la cui caratteristica primaria è un incredibile campo corretto da 3°, è tuttora pienamente funzionante per la ricerca di Supernovae. Tanto è vero che il giorno che l'abbiamo visitato (era il 22 Dicembre) era ancora palpabile l'eccitazione per la recentissima esplosione (18 Dicembre '07) di una supernova la molto luminosa (m=13,4) in un braccio della coppia di galassie interagenti NGC4038-NGC4039 (le famose 'Antenne'):



Poi, nel 1977, venne inaugurato a Las Campanas il **telescopio Du Pont da 2.5 metri** (secondario di 0,95 m, focale di 7,62 m e montatura equatoriale a forcella classica, doppio fuoco Cassegrain e Coudé): venne dedicato a Irenée Du Pont, suo principale finanziatore il cui ritratto troneggia nell'atrio di entrata in cupola. Sua caratteristica è un campo corretto eccezionalmente ampio di 2,1° ed un sistema di guida non modernissimo (uno dei computer della sala di comando era in dotazione ad un carro armato...) ma eccezionalmente preciso. Oltre a camere nel visibile e in infrarosso, è dotato di uno strumento unico e particolarissimo, il CAPScam ( Astrometric Planet Search camera) studiato per la ricerca astrometrica (minime variazioni nella posizione relative di una stella) di pianeti extrasolari.

Ma le sorprese del meraviglioso sito di Las Campanas non finiscono qui. Abbiamo infatti potuto constatare coi nostri occhi che è ormai in avanzato stato di progettazione il più grande strumento di osservazione del cielo mai costruito. Denominato **GMT (ossia Giant Magellan Telescope)** sarà costituito da sette specchi parabolici monolitici da 8,4 metri (il primo è già pronto) che faranno contemporaneamente convergere in un unico fuoco la flebile luce degli oggetti più lontani (quindi più giovani) che l'Universo abbia mai prodotto dal momento della sua nascita avvenuta 13,7 miliardi di anni fa. Tra non molto, di fronte ai due Magellani, l'altura adatta verrà spianata fino a raggiungere la nuda roccia in modo da potervi ancorare una mastodontica montatura altazimutale. Secondo i programmi, GMT sarà pronto per il 2016 e c'è da esser certi che sarà così: essendo infatti il GMT frutto di fondi privati, le irritanti lungaggini burocratiche e politiche dei finanziamenti pubblici risultano automaticamente eliminate.

## ASTRONAUTICA NEWS

A cura di P. Ardizio.

Dopo il ciclo di conferenze sui 50 anni dallo Sputnik mi sembra doverosa una riflessione sul **futuro dell'uomo nello spazio** e su quali dovrebbero essere i passi necessari per rendere tale futuro possibile. Certamente credo sia emerso con una certa chiarezza che l'anello debole della catena è proprio l'uomo. Durante una missione (soprattutto se di lunga durata) può ammalarsi improvvisamente, può presentare problemi nei rapporti con i suoi colleghi tali da pregiudicare la missione stessa, la sua sopravvivenza richiede la presenza a bordo di sistemi complessi e delicati. In parole povere, mentre stiamo cercando la tecnologia giusta per solcare l'oceano cosmico il primo grande ostacolo è proprio l'uomo. Un problema non facile da superare in quanto i limiti fisiologici restano tali (altrimenti non sarebbero dei limiti), tuttavia questo non deve farci sembrare la via dello spazio chiusa per sempre; ma non bisogna neanche affacciarsi a quest'ultima frontiera con leggerezza o superficialità, tantomeno con restrizioni di Budget (se non vi sono sufficienti finanziamenti è meglio rinunciare subito). La conquista spaziale muove i primi passi per l'innata voglia di conoscere dell'uomo, ma è stata pilotata anche dalla competizione tra le superpotenze (USA-URSS) e a volte strumentalizzata per distrarre il popolo da problemi forse più urgenti (Cina). La conseguenza di questo modo di gestire l'esplorazione dell'ultima Frontiera dell'uomo è stata un alto tributo in vite umane, pagato alle pressioni politiche, ai tagli di bilancio che riescono a sopraffare la sicurezza della missione e del suo equipaggio (Challenger, Columbia, Apollo1, solo per restare in USA, insegnano). Bisogna convincersi che per compiere tale balzo fuori dalla Terra occorre avere una tecnologia matura, stabilendo una scaletta credibile e tecnicamente impeccabile di passi da compiere per rendere la permanenza dell'uomo fuori dalla Terra un qualcosa di stabile. Come già abbiamo avuto modo di accennare, un primo punto è quello di migliorare la conoscenza sulla **fisiologia umana**, indispensabile in quanto parte dell'uomo stesso, soggetto chiave per le sue capacità, insostituibile con le macchine in missione molto complesse dove vi sono fattori di imprevedibilità. Difficile dire se la **ISS** sia il modo migliore per condurre l'esplorazione umana dello spazio (...ma per raggiungere stelle e pianeti da qualche parte bisogna cominciare); certamente è il laboratorio ideale per studi di fisiologia umana, quindi un avamposto indispensabile in questa fase, malgrado le molte critiche che le vengono mosse, spesso per "conflitto di interesse", da chi vorrebbe dirottare i fondi su altre missioni. Una volta consolidato un avamposto in orbita terrestre si potrà pensare ad un'avamposto lunare: una struttura permanente che permetta all'uomo di capire e apprezzare i benefici di vivere nello spazio: scienza, tecnologia e risorse messe a disposizione dell'uomo sul nostro satellite naturale. Nei fatti si dovrebbe trattare di un'avamposto attrezzato per studiare la Luna, la Terra, il Cosmo che ci circonda e ... noi stessi: l'uomo. La permanenza su un altro mondo di un numero limitato di individui consentirà ai medici del futuro di tracciare le linee guida di una missione umana che possa spingersi ancora più lontano, verso i pianeti, in un futuro sicuramente non prossimo, quando una miglior conoscenza della fisiologia umana sarà affiancata da una tecnologia più matura ed adatta a supportare una simile avventura. Sembra quindi che il prossimo passo obbligato sia proprio quello della conquista della Luna, cosa che ci sembrava di aver già fatto ma che, in realtà, bisogna ricominciare quasi da capo, anche se l'esperienza dell'Apollo ha lasciato molte linee guida già tracciate su come affrontare la missione ed anche sulla tecnologia da usare per tale scopo. Infatti il progetto **Constellation** prevede proprio di utilizzare il meglio della tecnologia Apollo e Shuttle per portare a termine il progetto. Inizialmente, come venne fatto anche negli anni '60 ai tempi dell'Apollo, partiranno una serie di missioni robotiche come appripista al futuro sbarco dell'uomo. In effetti di questi tempi sembra che tutti stiano pensando alla Luna. Il recente annuncio della **Germania** di inviare una sonda attorno alla Luna nel 2012 non fa altro che confermare tale tendenza. Oggi sono molte le agenzie spaziali impegnate da missioni in orbita lunare: il Giappone con **Kaguya** (Selene), missione composta da un orbiter e due piccoli probe che è entrata dai primi di ottobre 2007 in orbita lunare. Dopo circa un mese la prima sonda planetaria cinese denominata **Chang'e 1** iniziava a orbitare a 200 Km dalla superficie lunare. Tale missione ha avuto il supporto anche delle stazioni di tracking dell'ESA, con la manifesta intenzione di una futura più estesa collaborazione tra le due realtà spaziali, nell'ottica del programma cinese di avere un rover lunare entro il 2012. Non è da molto che si è conclusa la missione della **SMART 1** dell'ESA, non costosa o complessa, ma adatta ad avviare l'agenzia spaziale europea sulla strada dell'esplorazione lunare. L'ESA pur non avendo un suo programma lunare sta contribuendo alla missione realizzata dall'India e denominata **CHANDRAYAAN-1**, il cui lancio è previsto per quest'anno. Inoltre l'annuncio congiunto fatto da Russia e India di una missione che seguirà **CHANDRAYAAN-1** e comprenderà un rover e un orbiter da lanciare nel 2013 rende l'orbita lunare piuttosto affollata. Su quest'ultima missione l'India ha già invitato altre nazioni che lo desiderano a partecipare, mentre all'orizzonte si profila la missione del **Lunar Reconnaissance Orbiter** della NASA, con il lancio previsto a cavallo del 2008-2009, il cui compito

sarà di rintracciare luoghi adatti per un atterraggio dei futuri astronauti che la NASA, almeno sulla carta, intende mandare intorno al 2020. Perché un **Ritorno alla Luna** abbia successo il progetto deve appoggiare sulle solide basi della diffusa collaborazione internazionale: non essendo questa attualmente richiesta dalla NASA, resta poco credibile. Ricordiamo l'opinione di **R. Vittori** in visita a Tradate (che personalmente condivido), che non credeva nella fattibilità a breve di un ritorno con astronauti sulla Luna, proprio perché oggi manca alla NASA lo spirito pionieristico che la contraddistingueva ai tempi dell'Apollo. Cessando, si spera, prima o poi questo isolamento certamente il progetto **Constellation** potrebbe diventare fattibile. Noi nel frattempo cerchiamo di farne il punto prendendo spunto da una recente intervista rilasciata dal suo Program Manager, Jeff Hanley, che sovrintende allo sviluppo dei razzi e delle navicelle che gli USA intendono impiegare per inviare nuovamente degli astronauti sulla Luna entro il 2020. Naturalmente in cima alla lista vi sono la capsula **Orion** e il vettore **Ares I**. Griffin (amministratore della NASA) ha preannunciato al congresso americano che con le attuali limitazioni di bilancio la data più probabile per il lancio dell'Orion sarà il marzo del 2015, tuttavia Hanley spera di anticipare il lancio di 18 mesi, ovvero nel 2013.

**D:** All'inizio dell'anno scorso la Orion era 2250 Kg in sovrappeso, come l'avete alleggerita?

**R:** La capsula è stata ripensata con un progetto più adatto alla *fase lunare* del programma che è quello che pone i maggiori vincoli nel peso al decollo. Durante questa fase si è previsto che l'unico modo di atterraggio della capsula sia ammarare al largo della costa Californiana, risparmiando così il peso di tutti i sistemi di atterraggio al suolo ed eliminando anche alcune ridondanze non indispensabili. Teniamo comunque sempre un occhio di riguardo ad ogni occasione che si presenta per poter ridurre il suo peso.

**D:** Qual'è la data reale per il lancio, il 2013 o il 2015?

**R:** La probabilità di avere un lancio nel 2013 è del 30% che sale al 65% nel 2015.

**D:** Quanto incidono i tagli di bilancio sul completamento del progetto?

**R:** Certamente bisogna gestire i fondi in modo molto oculato, senza trovarsi privi di finanziamenti prima del 2010, essendo questo il periodo critico del progetto. Occorre comunque essere vigili e previdenti, soprattutto fino a quando volerà lo Shuttle.

**D:** Disponendo di più soldi per il 2008 potreste anticipare la data di consegna di Orion ed Ares I?

**R:** Certamente sì, con gli attuali finanziamenti rimane un margine veramente misero per gestire e fronteggiare eventuali imprevisti, che ritardano il programma. Una maggior disponibilità di denaro potrebbe accelerare il processo di completamento del progetto.

**D:** Pensando al programma, cosa non la fa dormire?

**R:** Sono i 10 centri della NASA coinvolti nel progetto, che è difficile far lavorare tutti assieme come se fossero un'unica entità.

**D:** Quanto costerà un volo?

**R:** Ancora non lo sappiamo, ma dovrà costare meno dello Shuttle altrimenti avremmo sicuramente sbagliato qualcosa. Stiamo cercando di ridurre al minimo i costi di operazione e produzione.

L'odissea della sonda **Dawn** da 4,8miliardi di Km è iniziata lo scorso 27 settembre alle 13:34 ora italiana da Cape Canaveral. Al termine del suo lungo viaggio nel sistema solare interno visiterà **Vesta** nel 2011 e nel 2015 il pianeta nano **Cerere**, entrambi vecchi testimoni della storia del sistema solare in orbita tra Marte e Giove. La sonda ha lasciato la costa della Florida con un razzo Delta 2 circondato da ben 9 Strap-on Booster a combustibile solido, abbandonando per sempre la rampa 17B che l'aveva ospitata fino a quel momento. La successiva fase di acquisizione del segnale dopo il lancio è una delle più temute dai tecnici, ma la sua telemetria si presentava puntuale alle antenne in ascolto alle 15:44. Finalmente si aveva la conferma che la sonda aveva il giusto assetto ed i suoi enormi pannelli solari stavano generando sufficiente energia. La propulsione usata dalla sonda utilizza un motore a ioni, i cui test svolti in ottobre con 5 diversi livelli di spinta sono stati più che soddisfacenti, risultato importante se pensiamo che alla fine della missione questo motore avrà lavorato per 5 anni sugli 8 della missione, utilizzando i 425 Kg di Xenon disponibili a bordo. I suoi strumenti misureranno la composizione mineralogica della crosta di Cerere e Vesta, la forma, la storia della loro tettonica superficiale. Vesta in particolare è il più luminoso tra gli asteroidi e talvolta si rende visibile anche ad occhio nudo. Fu scoperto nel 1807 da H. Olbers. Sulla sua superficie vi sono chiare tracce di collisioni violente, tali da far supporre che frammenti eiettiati possano essere giunti sulla terra, avvalorando l'ipotesi che le **Eucriti**, una volta, erano parte della sua superficie.

# I fenomeni astronomici del 2008

Il 2008 sarà un anno ricco di interessanti fenomeni, a partire dalle eclissi di Luna, ben due; inoltre, chi vorrà viaggiare, potrà osservare un'eclisse totale di Sole, il 1 agosto. *Nota: tutti gli orari riportati sono, a seconda del giorno, in ora solare o legale italiana.*

## Eclissi di Sole

Quest'anno, al contrario del precedente che è stato avaro, vi sarà un'eclisse totale di Sole che interesserà le regioni del nord dell'Asia e avverrà il **1 agosto**. A giudizio dello scrivente, il miglior compromesso tra durata della totalità, altezza sull'orizzonte e copertura nuvolosa media del periodo, è situato nel sud della Siberia, e in particolare nella sua capitale, **Novosibirsk**, che si trova esattamente al centro dell'ombra. Qui si potranno osservare **2 min e 20 s** di totalità, col Sole a 31° di altezza. Non è molto, ma è comunque più che sufficiente per ottenere ottime fotografie e fare dettagliate osservazioni visuali. La durata è analoga a quella dell'eclisse europea del 1999, ma molto inferiore dei 6 min di totalità che si avranno nel 2009 in Cina e Giappone. Da Tradate l'eclisse parziale sarà veramente modesta, con circa il 5% di copertura intorno alle ore 11.30.

## Eclissi di Luna

Due saranno le eclissi di Luna visibili nel 2008 dall'Italia, una totale e una parziale; purtroppo nessuna delle due avrà condizioni di osservabilità così favorevoli come quella del 3-4 marzo 2007.

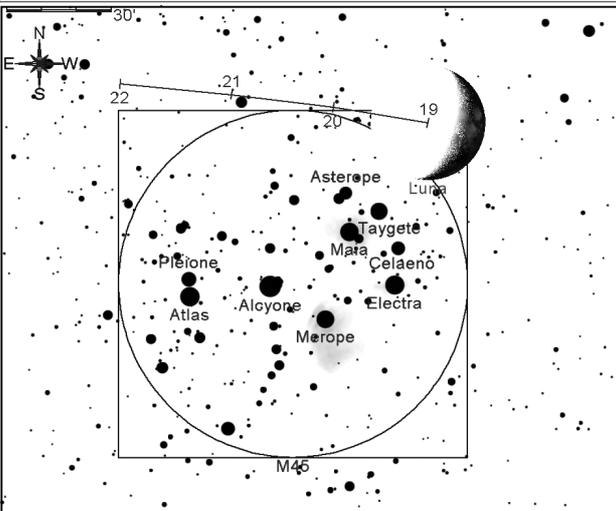
La mattina del **21 febbraio** si avrà un'eclisse totale (vedi figura e tabella in alto a destra): la fase di totalità inizierà alle 4.01 e durerà **25 min**, un valore modesto e dovuto alla grandezza limitata dell'eclisse, che quindi non sarà altrettanto buia di quella del 2007. La Luna si troverà a circa 30° di altezza verso sud-est: converrà quindi scegliere un sito di osservazione sgombro da ostacoli in quella direzione. Interessante sarà osservare Saturno a soli 3° a nord-est della Luna, di magnitudine +0,2. Dopo questa fase, la Luna si abbasserà sull'orizzonte e le fasi finali della penombra risulteranno estremamente basse, con il contemporaneo schiarimento del cielo per l'imminente alba.

L'eclisse parziale di Luna del **16-17 agosto**, nonostante non sia totale, sarà comunque interessante dal momento che nel massimo l'80% del disco lunare sarà in ombra. Le condizioni di osservazione (vedi tabella qui a destra) saranno molto simili all'eclisse di febbraio, ovvero con parte del fenomeno basso sull'orizzonte, ma con tempistica rovesciata.

## Congiunzioni lunari

La Luna avvicinerà in molte occasioni i maggiori pianeti e stelle, producendo interessanti congiunzioni, ma non solo: infatti ben tre saranno le **occultazioni di pianeti** nel 2008, con protagonisti Marte, Nettuno e Venere (per quest'ultimo, vedi tabella qui a destra). Proseguono, come lo scorso anno, le spettacolari **occultazioni delle Pleiadi** (vedi tabella e figura qui sotto), ben

**La congiunzione tra Luna e Pleiadi del 12 marzo, in cui l'osservazione è favorita dalla fase modesta della Luna (31%).**



visibili al binocolo e telescopio, ma sempre difficili da immortalare su fotocamera per via

del grande divario di luminosità. Da non perdere il fenomeno del 12 marzo, in prima serata, perché avverrà con una fase lunare modesta e quindi poco abbagliante.

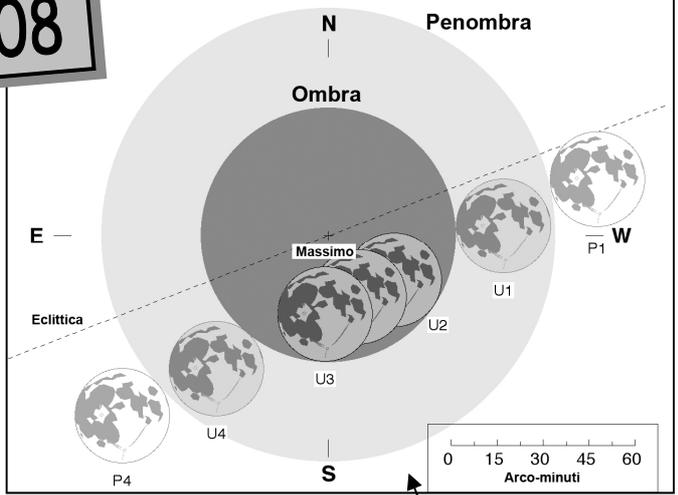
## Pianeti

Nella prima parte dell'anno il pianeta da osservare è senza dubbio **Marte**, da poco passato all'opposizione (25 dicembre 2008) e ancora ottimamente visibile per almeno un paio di mesi. Sempre in inverno sarà protagonista **Saturno** (opposizione 25 febbraio), con gli anelli che sono sempre più di profilo. Ed anche **Venere** risulterà osservabile al mattino. Per osservare **Giove**, **Urano** e **Nettuno** bisognerà attendere l'estate, tuttavia saranno a declinazione piuttosto bassa e quindi mai molto alti sull'orizzonte. Nel tardo autunno tornerà ad essere osservabile **Venere**, alla sera. **Mercurio**, sempre molto vicino al Sole, andrà osservato in ristretti periodi di tempo corrispondenti alle elongazioni più favorevoli, che saranno alla sera il **22 gennaio** e **16 maggio**, mentre al mattino i giorni **1 luglio** e **22 ottobre**.

## Conclusione

Tra l'elenco dei fenomeni del 2008 fin qui riportati risulterà evidente una mancanza: quella delle **comete**. Infatti non è possibile prevedere con grande anticipo il comportamento di questi corpi celesti. Possiamo però, come sempre, augurarci che anche quest'anno le comete ci facciano qualche sorpresa. L'anno scorso ben due sono state le comete spettacolari: la **17P/Holmes**, esplosa il 24 ottobre 2007, e la **C/2006 P1 McNaught**, che purtroppo ha dato il meglio di sé nell'emisfero meridionale.

Buone osservazioni e cieli sereni a tutti!



**l'eclisse totale di Luna del 21 febbraio 2008**

Evento	Ora	Altezza Milano	Altezza Roma	Altezza Reggio Calabria
Ingresso nella penombra	1.36	52°	54°	55°
Primo contatto con l'ombra	2.43	45°	45°	45°
Secondo contatto con l'ombra	4.01	33°	32°	31°
Massimo dell'eclisse	4.27	29°	27°	26°
Terzo contatto con l'ombra	4.51	25°	23°	21°
Quarto contatto con l'ombra	6.09	12°	9°	6°
Uscita dalla penombra	7.16	1°	-2°	-7°
Durata della fase totale: 25m				
Durata della fase di ombra: 1h 43m				
Durata della fase di penombra: 2h 50m				

**l'eclisse parziale di Luna del 16-17 agosto 2008**

Evento	Ora	Altezza Milano	Altezza Roma	Altezza Reggio Calabria
Ingresso nella penombra	20.25	1°	4°	7°
Primo contatto con l'ombra	21.36	11°	16°	19°
Massimo dell'eclisse	23.10	23°	28°	32°
Quarto contatto con l'ombra	0.44	30°	35°	38°
Uscita dalla penombra	1.55	31°	35°	37°
Durata della fase di ombra: 1h 34m				
Durata della fase di penombra: 2h 45m				

**occultazione di Venere da parte della Luna del 1 dicembre 2008**

Evento	Milano		Roma		Reggio Calabria	
	Ora	Altezza	Ora	Altezza	Ora	Altezza
Inizio ingresso	17.07.45	16°	17.20.52	17°	17.43.56	16°
Fine ingresso	17.08.27		17.21.48		17.46.42	
Durata ingresso	42 s		56 s		2 min 46 s	
Inizio egresso	18.24.28	9°	18.21.55	10°	18.06.43	13°
Fine egresso	18.25.16		18.22.58		18.09.42	
Durata egresso	48 s		1 min 3 s		2 min 59 s	
Diametro di Venere: 16,6", diametro della Luna 29,6", fase lunare 13%.						

**le principali congiunzioni tra Luna e Pleiadi del 2008**

Data	Ora	Fase lunare	Distanza	Altezza e azimuth Roma	Condizioni del cielo
18 gen	2.30	70%	4°	10° WNW	Notte astronomica
12 mar	19.00	31%	30'	55° W	Crepuscolo serale / notte
24 ago	0.10	50%	30'	10° NE	Notte astronomica
20 set	5.00	73%	sovrapp.	72° S	Notte astronomica
13 nov	20.00	99%	sovrapp.	33° E	Notte astronomica

Nota: le distanze si intendono da centro a centro dei corpi celesti. Altezze calcolate per Roma. In caso di massimo avvicinamento sotto l'orizzonte o con cielo chiaro, viene indicato l'istante di miglior visibilità.