

# GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 135

Marzo-Aprile 2013

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci

Asteroidi e comete stanno dominando le prime settimane del 2013. Venerdì 15 Febbraio è stato un giorno incredibile, con il passaggio radente alla Terra di un corpo roccioso di 50 m (2012 DA14) e con la caduta di un [meteorite di 15 metri che ha fatto gravi danni in Russia](#), a dimostrazione dell'importanza sempre crescente degli studi su questi piccoli corpi. Inevitabile che dedicassimo a questo argomento una parte di questa lettera.

Per quanto riguarda le comete, tutti gli occhi sono puntati sulla [PANSTARRS C/2011 L4](#) (vedi inserto della scorsa Lettera N. 134) che sembra mantenere le promesse, quindi sembra destinata a diventare la prima cometa ben visibile ad occhio nudo nei nostri cieli dopo più di 10 anni. L'appuntamento, attesissimo ed imperdibile, è ad Ovest, ½ h dopo il tramonto, per i giorni centrali del mese di Marzo 2013 (in particolare dal 10 al 20 Marzo). I giorni in assoluto migliori saranno il 12 ed il 13 Marzo, quando la cometa si troverà vicinissima alla falce di Luna crescente e posizionata circa 10° sopra l'orizzonte al crepuscolo. Essendo una cometa nuova, proveniente dalla nube di Oort, le stime di luminosità sono incerte: si va da  $m=3$  (più pessimistiche) a  $m=0$  (più ottimistiche). In ogni caso un buon binocolo rimane lo strumento migliore per l'osservazione.

Ma anche l'altra importante cometa del 2013, la [ISON C/2012 S1](#) (destinata a diventare un oggetto impressionante in Novembre) ha cominciato a far parlare di sé grazie alla navicella spaziale Deep Impact. Dopo aver sfiorato la cometa Tempel-1 (4 Luglio 2005) e la cometa Hartley-2 (4 Nov. 2010) e dopo aver studiato da lontano la cometa Garrad C/2009 C1 (Gennaio 2012), la Deep Impact è riuscita a riprendere per 36 h (17-18 Gennaio 2013) anche la cometa ISON (distante quasi 800 milioni di km dal Sole) ottenendo interessanti immagini e misure fotometriche nell'IR e nel visibile: nonostante l'enorme distanza dal Sole, è stata evidenziata una coda di 70.000 km e questo è un promettente indizio di elevata attività.

Intanto, su Marte, si avvicina il momento decisivo per la [navicella Curiosity](#), scesa nel cratere Gale il 6 Agosto 2012. Lo scorso 8 Febbraio la trivella di bordo ha scavato un foro di 1,6x6,4 cm nella roccia sedimentaria denominata John Klein, ricavandone una soffice polvere grigia (un colore mai visto su Marte!) che una settimana dopo è stata riversata nei due principali laboratori, il ChemMin (per analisi mineralogiche) e soprattutto il SAM (per le analisi organiche). Fra poche settimane i primi responsi analitici potrebbero anche essere clamorosi.



Prime promettenti immagini della cometa PANSTARRS C/2011 L4 ( $m=4,5$ ) nella costellazione australe della Gru, riprese dall'Australia il 13 Febbraio 2013 (Terry Lovejoy) e dall'Argentina il 15 Febbraio (Diaz Bibillo). E' già molto netta una coda di plasma di circa 2° ed un ventaglio di polvere largo 45° e lungo ~50'.



Ecco adesso le consuete importanti nostre iniziative dei prossimi due mesi. Da notare, in particolare, Astrolandia 2013.

Lunedì 18 Marzo 2013 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	Conferenza di Rodolfo CALANCA (EAN Comunity) sul tema <a href="#">PIANETI EXTRASOLARI E VITA NEL COSMO</a> . Se è vero, come è vero, che esistono miliardi di pianeti solo nella nostra Galassia, moltissimi dei quali probabilmente abitati, come mai non riceviamo segnali della loro presenza? <a href="#">Durante la serata sarà possibile seguire in diretta il transito di un pianeta extrasolare (QATAR 1b): un evento eccezionale MAI prima d'ora proposto durante una serata pubblica. IMPERDIBILE!</a>
Lunedì 8 Aprile 2013 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Corrado LAMBERTI sul tema <a href="#">IL LATO OSCURO DELL' UNIVERSO</a> Il relatore, autore di un recente fortunato volume sull'argomento, farà una disamina delle ultime scoperte e discussioni sul misterioso problema della materia oscura che terrebbe compatte le galassie e gli ammassi e dell'energia oscura che farebbe accelerare, al posto che rallentare, l'espansione cosmica.
Lunedì 22 Aprile 2013 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA (Presidente del GAT) sul tema <a href="#">I MANCATI SATELLITI DELLA VIA LATTEA</a> . Secondo le osservazioni più recenti le due Nubi di Magellano, visibili in maniera spettacolare nel cielo australe, NON sarebbero galassie satelliti della Via Lattea. Più in generale, la nostra galassia avrebbe molte meno satelliti di quanto dovrebbe, per ragioni profondamente legate alla sua nascita ed alla sua evoluzione.
Da Venerdì 19 Aprile 2013 a Domenica 5 Maggio 2013 h 9-13 x scuole e pubblico Pomeriggio su prenotazione	Biblioteca ed Associazione 'Il Sestante di Comerio, in collaborazione col GAT propongono <a href="#">ASTROLANDIA 2013 (Comerio, salone polivalente)</a> Una grande manifestazione per la conoscenza delle ultime novità sul Sole, sui pianeti e sui corpi minori del Sistema Solare. Modelli dei moti lunari e planetari, Meridiane, Pendolo di Foucault, Telescopi storici in un perfetto connubio di scienza e didattica. Ci saranno anche molte conferenze ed osservazioni pubbliche in collaborazione con tutti i più seri Gruppi ed Osservatori della Provincia.
Mercoledì 10 e 17 Aprile 2013 Mercoledì 8 e 15 Maggio 2013 Sede GAT in Via Mameli 13 Sala Conferenze ex Biblioteca	<a href="#">CORSO ELEMENTARE DI ASTRONOMIA</a> Su richiesta pressante di molti nuovi soci, verranno proposte quattro lezioni (prima e dopo Astrolandia 2013) su: 1)I moti dei corpi celesti 2) Come si osserva il cielo 3)I telescopi 4)Come si fotografa il cielo. Per questioni organizzative è necessario dare il proprio nome al più presto (E-mail <a href="mailto:c.guaita@libero.it">c.guaita@libero.it</a> o Segreteria durante le prossime serate pubbliche).

La Segreteria del G.A.T.

## 1) IL CIELO COME RICCHEZZA NATURALE.

Uno dei luoghi più straordinari ed incontaminati per quanto riguarda il cielo stellato è il deserto di Atacama, sulle Ande cilene: non a caso qui USA ed Europa hanno collocato, nell'ultimo mezzo secolo i massimi Osservatori della nostra generazione. Alla fine degli anni 60 gli Americani realizzarono le prime cupole a Cerro Tololo ed a Las Campanas, mentre gli Europei dell'ESO (l'European Southern Observatory, nato ufficialmente nell'Ottobre 1962) portarono i primi strumenti a La Silla, a due passi da Las Campanas e 160 km più a Nord di Tololo. Alla fine degli anni 90 l'ESO avrebbe completato la sua massiccia 'invasione' del deserto di Atacama con la costruzione dei quattro telescopi VLT da 8,2 sul Cerro Paranal, 700 km più a Nord di La Silla e con la decisione di collocare sul Cerro Armazones (a due passi da Paranal) il telescopio E-ELT, un 'mostro' da 42 m che ingloberà, entro questo decennio, tutte le soluzioni tecnologiche emerse in 50 anni di studi.

Il cielo del deserto di Atacama, che si estende per 1500 km sotto il tropico del Capricorno ad una quota media di 2-3000 m, è mediamente sempre uguale come trasparenza, come numero di giornate serene (oltre 300 all'anno) e come turbolenza (un seeing di 0,5" è quasi la norma). Questo spiega perché, negli ultimi 10 anni sia letteralmente esploso, in Cile, il business degli osservatori turistici (ne sono sorti almeno una decina nella valle del fiume Elqui, a due passi da Tololo) e nascono ormai come funghi, nei siti dei grandi Osservatori, strumenti a controllo remoto di 0,5-2 m per ricerche di routine e per seguire importanti fenomeni transienti (come i GRB, i lampi di raggi gamma) :



La visita a qualcuno degli osservatori turistici sarebbe molto utile per toccare con mano la magia unica del cielo delle Ande. Ma non sufficiente! Queste visite sono infatti normalmente limitate nei tempi e troppo affollate nelle presenze. Ideale sarebbe invece trascorrere, nel silenzio e nella tranquillità, una notte intera in uno dei grandi Osservatori professionali: da questo punto di vista Las Campanas è un sito davvero ideale, non fosse altro per il fatto che le immagini satellitari ne testimoniano l'assoluta assenza di inquinamento luminoso (a Vallenar, la città più vicina, è stata adottata una cura addirittura maniacale nel controllo dell'illuminazione). E' indifferente la scelta del periodo dell'anno: l'inverno australe (Luglio-Agosto) offre la visione mozzafiato del centro galattico allo Zenit ma anche un clima spesso rigido, per contro l'estate australe (Dicembre-Gennaio) offre la visione ottimale di una Via Lattea quasi impercettibile nel nostro emisfero, in quanto opposta all'affollatissimo centro galattico, dominata dalla immensa Nebulosa di Eta Carinae e permette di ammirare per tutta la notte le evoluzioni delle Nubi di Magellano. Purchè, naturalmente, si scelga una notte di Luna nuova, quindi completamente esente dal disturbo del chiarore lunare.

## 2) OSSERVATORI TURISTICI.

I principali Osservatori turistici si trovano nella valle del fiume Elqui, non lontano dall'Osservatorio americano di Cerro Tololo. Per arrivarci, si deve uscire da La Serena in direzione Est (Ruta 41) ed imboccare per 70 km la valle dell'Elqui fino ad arrivare alla piccola città (20.000 abitanti) di Vicuña. A metà strada la grande diga sul fiume lascia esterrefatti chi, come noi, l'aveva già visitata cinque anni fa: il livello del lago a monte della diga si è praticamente dimezzato, a dimostrazione di un periodo di grande siccità che i locali attribuiscono ad una anomala persistenza sul Pacifico della corrente fredda de La Niña (non è un caso che passando con l'aereo sulle Ande, la neve, abbondante qualche anno fa sulle cime più alte, adesso sembra sparita!).

Il primo osservatorio non professionale si trova a 25 Km da La Serena, a 600 m di altezza sul [Cerro Mayu](#), isolato in mezzo ad una sterminata distesa di vigneti, sorto grazie al contributo scientifico di Cerro Tololo (da qui il soprannome di 'Tololito') ed al contributo economico di alcuni ricchi possidenti terrieri del luogo. E' gestito dal Seminario Conciliar di La Serena soprattutto per scopi didattici: per questo, oltre ad uno Schmidt-Cassegrain da 35 cm, è equipaggiato, all'esterno, con una spettacolare serie di strumenti didattici. Puramente dedicato alla ricerca è un riflettore robotizzato da 30 cm + fotometro, di recente collocato sotto un classico tetto scorrevole in senso longitudinale:



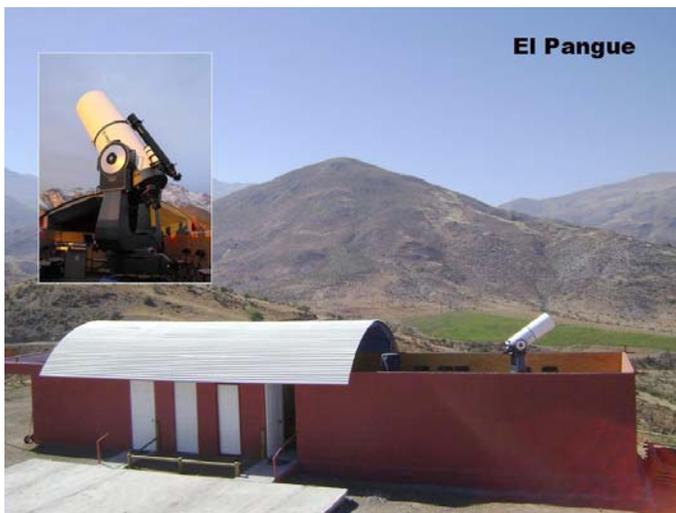
Entrati in Vicuña (la città che diede i natali a Gabriella Mistral, premio Nobel per la letteratura nel 1945) è incredibile come, ad ogni passo ci sia qualcosa che richiama il cielo stellato. Dalla libreria Eclipse, al ristorante Halley (sì quello della cometa!) ad una serie di uffici che offrono serate sotto le stelle a (modesto) pagamento. In assoluto, anche perché sovvenzionato dalla municipalità locale, l'Osservatorio turistico più famoso è quello di [Mamalluca](#), che raccoglie prenotazioni anche on-line con un anticipo di almeno una decina di giorni :



Con soli 4 euro si viene trasportati (a gruppi di 20-30 persone) dalla città fino ai 1100 m dell' Osservatorio costituito da una cupola con un riflettore Cassegrain da 40 cm e da un meraviglioso planetario a forma sferica (sì, è proprio una grande sfera appoggiata sul terreno!).

Appena fa buio si percepiscono in lontananza i telescopi di Tololo ed alcuni assistenti con una serie di Dobsoniani, danno i principali rudimenti sul cielo australe. Infine ogni gruppo viene condotto al telescopio principale per osservare dal vivo i principali oggetti celesti disponibili (47 Tucanae, Omega Centauri, le Nubi di Magellano ed altre galassie...). E' notevole il fatto che a Mamalluca non ci sia una sola scala: per comodità e sicurezza si sale sempre lungo degli scivoli più o meno circolari. Ogni gruppo in visita viene seguito per circa tre ore, ma ciascuno è anche libero di osservare e fotografare personalmente quel cielo incantato. Nel contempo altri gruppi salgono di continuo verso la vetta. Noi avevamo prenotato dall' Italia la notte dell' 11 Gennaio 2013: abbiamo visto coi nostri occhi l'arrivo di centinaia di persone, fino alle 4 di mattina. Una cosa da non credere!

Più professionale, a 17 km da Vicuna, è l' Osservatorio [El Pangué](#), dotato di uno Schmidt-Cassegrain da 40 cm e di un Dobsoniano di 63 cm. E' gestito da astronomi professionisti che, oltre che proporre serate osservative (a prezzi sempre accessibili) offrono anche l'affitto del loro 40 cm per intere notti (ad un prezzo non proprio...modesto). La strada sterrata per salire al Pangué è ripida e rischiosa: l'abbiamo fatta di giorno e ci siamo a dir poco spaventati... Fortunatamente, di notte, gli strapiombi non si vedono e soprattutto l'organizzazione mette a disposizione un comodo pulmino che parte dal centro di Vicuna:



### 3) STRUMENTI ROBOTIZZATI.

Chi si reca nella valle dell' Elqui non può evitare anche una scappata a Cerro Tololo (50 km a Sud-Ovest di Vicuna, ovvero 88 km da La Serena). C'eravamo già stati 5 anni fa, ma è stato utilissimo tornarci per i cambiamenti che si sono accumulati nel frattempo. La novità cui viene dato il maggior rilievo riguarda la nuova straordinaria camera da pochi mesi collocata nel fuoco primario del riflettore Blanco da 4 metri. Denominata [DECam](#) (Dark Energy Camera) è costituita da un complesso di ben 62 CCD che la rendono unica al mondo per lo studio dei campi galattici lontani influenzati da materia ed energia oscura. DECam ha sostituito la camera MOSAIC-2, un complesso di 4 CCD che è possibile vedere in un piccolo museo di recente allestito negli uffici di Tololo a La Serena. La visita al museo è molto emozionante perché sono stati lì raccolti tutti gli strumenti 'storici' di Tololo: per esempio c'è il riflettore newtoniano da 30 cm che servì negli anni 60 per la ricerca del sito e le lastre in blink della famosa Supernova 1987 a. Un'altra grossa novità è l'aumento smisurato di strumenti a controllo remoto, situati in direzione Nord, nella spianata sottostante a quella principale. Cinque anni fa era già operativo il progetto [PROMPT](#), costituito da sei telescopi identici automatizzati da 41 cm finanziati dall' Università della Nord Carolina per lo studio dei GRB. Adesso si è aggiunto un 7° strumento PROMPT e tre telescopi robotizzati da 1 metro del progetto privato [LCOGT](#) (Las Cumbres Observatory Global Telescope), che hanno visto la prima luce lo scorso Settembre. Per conto dello stesso progetto

sono già ben visibili sei piattaforme per altrettanti strumenti robotizzati da 0,4 metri:



Infine, sull'orlo del precipizio verso Nord, alla fine di Ottobre 2012 è stata completata la cupola da 9 m che ospiterà uno dei telescopi a grande campo da 1,6 metri del progetto [KMTNet](#) (Micro-lensing Telescope Network), una rete di 3 telescopi identici organizzata dal KASI (Korean Astronomy and Space Institute) in Cile, Sud Africa ed Australia per la ricerca di pianeti tramite fenomeni di microlente gravitazionale. La verità è che questa parte dell' Osservatorio di Cerro Tololo è ormai quasi più affollata di strumenti della classica spianata principale: è la dimostrazione che la collocazione di strumenti robotizzati in siti di grande qualità è una tendenza in grande espansione ed ormai irreversibile.

### 4) IL CIELO DI LAS CAMPANAS.

Punto di riferimento per il viaggio alla scoperta del cielo andino è La Serena, una simpatica cittadina sul mare di 150.000 abitanti, famosa per le sue abitazioni in stile coloniale e per il suo grande faro. Percorrendo in pullman la distanza di 600 km che separa Santiago del Cile da La Serena, si percepisce nettamente il passaggio da un terreno fertile e ricco di vigneti, ad un terreno sempre più desertico, dove il forte vento che spirava senza interruzione dall' Oceano Pacifico viene sistematicamente sfruttato da centinaia di grandi pale eoliche.

Per raggiungere Las Campanas bisogna partire da La Serena e percorrere verso Nord la Panamericana (la Ruta 5). Dopo circa 70 km, è possibile anche fare una sosta di qualche ora in un' incredibile oasi naturalistica: si tratta di una visita in barca all' Isla Choros l'unico posto al mondo oltre l'Antartide, dove vivono colonie di pinguini!

A 120 km da La Serena la Ruta 5 viene intersecata da una sconnessa strada sterrata che, dopo altri 10 km, si divarica verso Las Campanas (a sinistra) e verso La Silla (a destra). Quando si arriva ai 2300 m di Las Campanas, una cresta di roccia in direzione Nord-Sud immersa in un maestoso scenario naturale, l'impressione immediata è di essere quasi su ... un altro pianeta.

La montagna è dominata a Nord dai telescopi più antichi (lo Swope da 1m, il 'Polacco' da 1,3 m e il Du Pont da 2,5 m). Tra di loro ci sono alcuni piccoli telescopi robotizzati protetti da casupole a tetto scorrevole che si aprono automaticamente al tramonto: chi ci passa vicino in questi momenti rimane a dir poco sorpreso da questa 'strana' attività, salvo poi tranquillizzarsi leggendo su un grosso cartello una scritta che suona più o meno così: 'Attenzione, telescopi in movimento!'. La cima più alta (2550 m) della montagna si trova all'estremo Sud e mostra un aspetto assolutamente innaturale: è stata infatti nell'ultimo anno completamente appiattita di una trentina di metri per ricavarne una spianata grande come due campi da calcio sopra cui collocare un telescopio inimmaginabile (6 specchi accoppiati da 6,5 metri!), il cosiddetto GMT-Giant Magellan Telescope, che sarà pronto per la fine di questo decennio. Per chi, come noi, ricorda che cinque anni fa questa cima si presentava come un immenso panettone, il confronto mentale è eclatante.

Quello che però, da una decina d'anni, caratterizza la parte centrale del sito di Las Campanas è una coppia di telescopi giganti identici, i Magellani Clay e Baade da 6,5 metri:



Entrare nella loro cupola altazimutale all'ora del tramonto è una possibilità concessa a pochi. Gli specchi da 6,5 metri sono 'attivati' (ossia costretti a mantenere la forma parabolica ottimale) da 104 attuatori posteriori. Ogni due anni si dissolve la vecchia alluminatura con acido cloridrico, si lava con un opportuno sapone e si rialluma in una gigantesca camera a vuoto: chi però, avrebbe mai immaginato che il tempo necessario per la nuova alluminatura sotto alto vuoto è solo di pochi secondi?

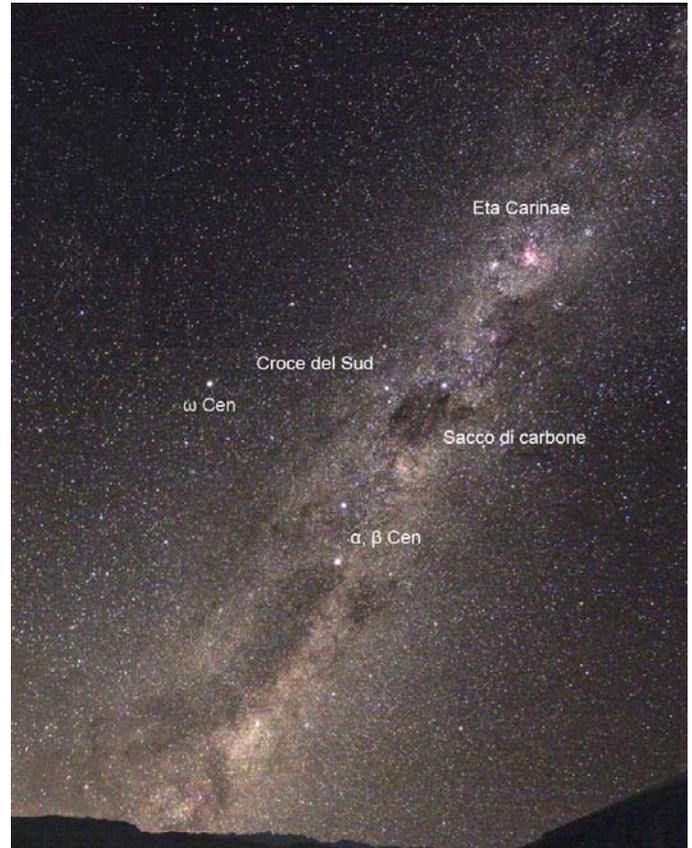
C'è poi il fastidio, naturale ma altamente deleterio, della turbolenza. Sui Magellani di Las Campanas il problema sta per essere risolto con un sistema di 'ottica adattiva' assolutamente innovativo. Denominato ASM (Adaptive Secondary Mirror) è una creazione tutta italiana dei fisici dell'Osservatorio di Arcetri. Come fa intuire il nome, si tratta della sostituzione dell'attuale specchio secondario fisso, con un secondario da 85 cm ultrasottile (solo 1,5 mm!) dotato di qualcosa come 585 attuatori che ne modificano in tempo reale la forma, per neutralizzare le distorsioni indotte dalla turbolenza. Come sensori di turbolenza vengono utilizzate stelle di campo fino alla  $m=16$ . Dopo i primi test positivi del Dicembre 2012, le prove definitive sono in programma nel Marzo 2013.

Una caratteristica dei Magellani è quella di disporre di tre fuochi Nasmyth laterali a  $f/11$  (Est, Ovest e centrale) dove collocare tre strumenti differenti e di un fuoco Cassegrain centrale a  $f/5$ . Per esempio alla fine di Gennaio 2013 il Clay era equipaggiato ai fuochi Nasmyth con tre spettrometri: MIKE, MagE e LDSS3: ma chi avrebbe immaginato che un sistema di specchi multipli poco prima del fuoco Cassegrain permette di intercambiarli durante la notte in soli 10 minuti?

Tutto questo, naturalmente è molto interessante, ma all'astrofilo vero interessa anche altro, ossia avere esperienza diretta di quello che succede a Las Campanas nelle ore che fanno seguito ad uno dei suoi meravigliosi tramonti. Il problema è che passare una notte sotto quel cielo leggendario non è assolutamente facile per i non addetti ai lavori. Ma il recente libro di Lucia e Cesare Guaita sui grandi telescopi del deserto di Atacama ha fatto il miracolo. Miguel Roth, direttore di Las Campanas ne è rimasto tanto bene impressionato che ha proposto agli autori di passare una notte intera sulla montagna andina, offrendo anche vitto ed alloggio!

La notte fatidica è stata quella di Sabato 12 Gennaio, in Luna nuova, in piena estate australe e in condizioni climatiche assolutamente perfette (anche il vento che soffia sempre da quelle parti era assente quella notte!). Verso le 22 il cielo era talmente buio e fantastico da far quasi venire le lacrime agli occhi per l'emozione....La trasparenza, unita ad assenza completa di inquinamento luminoso, ha offerto una visione a dir poco sbalordita di una porzione di Via Lattea per noi sconosciuta, che va dallo Scorpione ad Orione, passando per le Nubi di Magellano e per la magica luminescenza rossa della nebulosa di Eta Carinae allo zenit. La luce delle stelle era una fonte di illuminazione più che sufficiente per muoversi lungo i viali dei telescopi. Il tutto nel silenzio più assoluto rotto solo dal ronzio dei telescopi al lavoro.

Con una macchina digitale di ultima generazione (la Canon 60Da) su cavalletto fisso, un obiettivo da 18-55 mm, una sensibilità di 1600-6400 ASA e pose di 15-30 secondi, è stato possibile ottenere immagini stupende ed irripetibili altrove:



Il sorgere del Sole alle 7 di mattina ha interrotto la magia del cielo stellato ma, per alcuni minuti, ha prodotto una visione a dir poco surreale: quella del riflesso del Sole sulle cupole dell'Osservatorio di La Silla, a 30 km di distanza, in direzione Nord-Est. Immediatamente alla sinistra il Sole nascente evidenziava benissimo la cima appiattita della montagna (che porta lo stesso nome dell'Osservatorio, ossia Cerro Las Campanas) su cui nei prossimi anni verrà realizzato dalla Carnegie Institution di Washington (la fondazione privata che gestisce il sito di Las Campanas) il già accennato Giant Magellan Telescope:

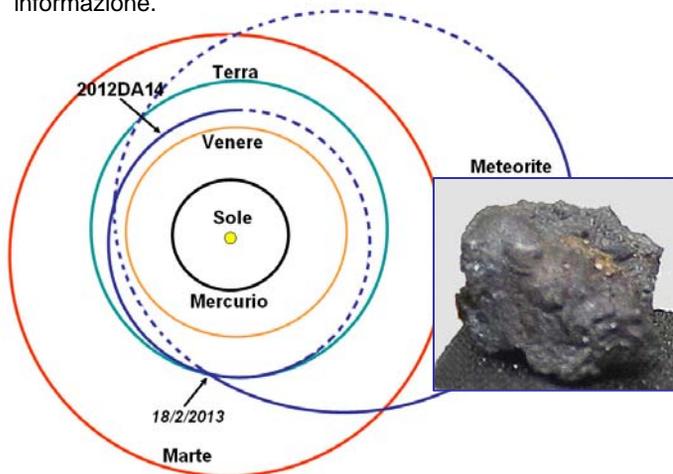


Abbandoniamo Las Campanas nella tarda mattinata del 13 Gennaio 2013 con l'idea che non sarà una separazione definitiva: quella cima appiattita dove troverà posto il mastodontico GMT costituisce infatti un richiamo probabilmente impossibile da tacitare...

# Il meteorite di Chebarkul

Alle 4,25 (ora italiana), corrispondenti alle 9,25 locali del 15 Febbraio 2013, si è schiantato sulla regione di Chelyabinsk (Urali meridionali) il meteorite (o per meglio dire, il piccolo asteroide) più importante dai tempi di Tunguska (30 Giugno 1908). Era una splendida giornata senza nuvole, con una temperatura media di  $-15^{\circ}\text{C}$ . L'oggetto, di dimensioni medie di 17 m (e massa di 10.000 ton) è entrato in atmosfera da Nord verso Sud a circa 20 Km/sec, con una angolazione di  $20^{\circ}$  ed è esploso tra 20 e 25 km di altezza producendo una scia di centinaia di km (le misure sono state effettuate in orbita dal satellite Meteosat 10) e sviluppando un'energia di 500.000 TNT (più o meno 30 volte la bomba di Hiroshima). L'esplosione (avvenuta 40 km a Sud della regione di Chelyabinsk, sopra la città di Korkino) ha frantumato l'oggetto in parecchio frammenti maggiori (da 3 a 7) + una moltitudine di frammenti minori (la testimonianza è del pilota di un Bombardiere CRJ-200 che ha rischiato l'impatto con l'asteroide mentre stava atterrando all'aeroporto di Chelyabinsk). Nello stesso momento si è generata una violentissima onde d'urto che (secondo le misure di una rete di 17 stazioni per il rilevamento di test nucleari) hanno raggiunto il suolo 2 minuti e 57 secondi dopo, ferendo un migliaio di persone e producendo notevoli danni materiali (impressionante lo sfondamento del tetto di  $600\text{ m}^2$  di una fabbrica di zincatura). Ma secondo un grosso esperto di questi fenomeni come il Prof. Longo (Univ. di Bologna) il prolungamento della traiettoria del meteorite passava esattamente su Roma: sarebbe bastate un paio d'ore di ritardo per farlo diventare il meteorite di Roma!

Per una incredibile combinazione, la porzione maggiore dell'oggetto sembra sia caduta nelle acque gelate del lago Chebarkul, lasciando un foro nel ghiaccio di ben 8 metri (per questa ragione si parla ormai del **meteorite di Chebarkul**). Purtroppo, finora (fine febbraio) le ricerche condotte in fondo al lago dai geologi dell'Università Federale degli Urali non hanno avuto alcun successo. Nel contempo però sono stati ritrovati un centinaio di piccoli frammenti: alcuni sono purtroppo finiti sul mercato nero a prezzi 'raccapriccianti' (tipo 5000 euro per un frammento di 1 cm), altri hanno permesso di determinare **il tipo e la composizione del meteorite** caduto. Questo dato, di importanza assolutamente primaria, è stato praticamente trascurato dalle varie fonti di informazione.



E' quindi necessario riassumere qui i dati finora disponibili. Diciamo subito che chi ha acquistato un frammento di quel meteorite ad una cifra esorbitante se ne dovrà amaramente pentire... Le prime analisi, infatti, condotte al SEM (Microscopio Elettronico a Scansione) presso l'Università degli Urali, dicono che si tratta di una **normalissima CONDRITE ORDINARIA**, il tipo più comune e meno prezioso di meteorite. La matrice è fatta essenzialmente di olivina (spesso nella forma di cristalli verdi trasparenti di crisolite) con all'interno un 10% di isole di Ferro-Nichel, sia allo stato elementare che come solfuri. Questa quantità di metalli presenti indicherebbe che si tratta di una **condrite di tipo L** (contenuto medio di Fe-Ni del 4-10%, contro il 15-25% delle condriti H e il 2-4% delle condriti LL). E' assolutamente probabile, da questi dati, che il meteorite di Chebarkul provenga dalla fascia interna degli asteroidi, da dove è stato espulso nella notte dei tempi da un violento impatto su un corpo maggiore, che l'ha poi immesso in un'orbita solare intersecante quella della Terra. Va anche aggiunto che questo oggetto, che si spostava da Nord a Sud, non ha **nulla a che fare con il meteorite da 50 m 2012 DA14**, che ha sfiorato la Terra 16 h dopo, da soli 27.000 km, muovendosi da Sud verso Nord. Evidentemente si è trattato di una coincidenza temporale assolutamente incredibile! Certo che **qualcosa di anomalo** (tutto ancora da capire!) deve comunque essere successo. Lo dimostra il grosso bolide che ha sorvolato il cielo buio di San Francisco alle 19,44 locali del 15 Febbraio 2013 e l'altrettanto grosso bolide transitato nei cieli della cittadina di Rodas a Cuba alle 8 locali del giorno precedente. Senza contare il grosso bolide che ha sorvolato la Florida alle 6,30 locali del 17 Febbraio...

La NASA sta procedendo a spediti passi verso il coinvolgimento dell'industria privata nel settore spaziale. La ditta **Bigelow Aerospace** di Las Vegas (fondata nel 1999 da un imprenditore privato, che ne gestisce anche le 75 persone che vi lavorano attualmente), attende dalla NASA un contratto da 17,8 milioni di \$ per la fornitura di moduli abitativi gonfiabili direttamente nello spazio, da usare nelle future missioni umane verso gli asteroidi, la Luna o in genere verso mete al di fuori dell'orbita terrestre. **BEAM** (Bigelow Expandable Activity Module) è un primo prototipo, in fase di realizzazione, che volerà a maggio 2015 per raggiungere la Stazione Spaziale Internazionale (ISS) e vi resterà attraccato due anni per condurre i necessari test nell'utilizzo con uomini a bordo. Dopo tale esperienza si avranno tutte le necessarie informazioni per condurre e gestire simili strutture nell'ambito dell'esplorazione dello spazio profondo a cui anche NASA aspira con il suo progetto **SLS (Space Launch System)** abbinato all'uso della capsula **Orion**. Peccato, nel caso di Orion, che manchi la componente abitativa: c'è il lanciatore, c'è la capsula per lasciare l'orbita terrestre, ma manca il modulo abitativo che deve ospitare gli astronauti per un lungo periodo, proteggerli dalle radiazioni, dai micrometeoriti, dallo stress del viaggio. A questo servirà il modulo BEAM nella sua futura versione commerciale. Attualmente tale modulo è senza finestre e visto dall'esterno sembra un "grosso barattolo di marmellata" che però mette a disposizione ben 16 m<sup>3</sup> cubi di spazio abitativo con un peso contenuto in soli 1400Kg, malgrado le sue non proprie ridotte dimensioni di 4 x 3,2m. La curiosità principale è che a portarlo in orbita sarà ancora la cooperazione tra industrie private: l'incarico è stato infatti affidato alla capsula **Dragon** con un **Falcon 9**, realizzati entrambi dalla SpaceX – **Space Exploration Technology**. Se dobbiamo intraprendere un viaggio verso Marte, abbiamo bisogno di sapere come fare manutenzione, come la struttura si comporta con l'umidità al suo interno, (il corpo umano ne rilascia parecchia). Studi hanno già dimostrato come, malgrado il sottile spessore delle pareti del BEAM (non potrebbe essere altrimenti essendo così leggero e gonfiabile) vi sia una buona protezione dalle radiazioni (strutture più pesanti rilasciano particelle secondarie verso l'interno, altrettanto pericolose di quelle primarie provenienti dal cosmo!) e dai micrometeoriti. Quello attualmente in costruzione è in realtà il terzo esemplare realizzato per queste strutture gonfiabili da questa società. Gli altri due hanno già volato nello spazio senza però ospitare uomini a bordo: per questo diventa fondamentale la sperimentazione a bordo della ISS. Il primo prototipo chiamato **Genesis 1** ha volato nel 2006, seguito un anno dopo da **Genesis 2**. BEAM è il 3° prototipo che una volta gonfiato in orbita diventerà per due anni parte integrante della ISS. Durante questo periodo verranno valutati tutti i singoli aspetti inerenti l'utilizzo di tali strutture nello spazio per ospitare a bordo astronauti. La NASA per altro non è nuova a questa sperimentazione: ci provò negli anni '90 con il programma **TransHab** il cui scopo era sviluppare a basso costo, un ambiente ospitale per gli astronauti in orbita. I materiali impiegati nel realizzare la struttura erano molto simili al Kevlar e si rivelarono adatti a resistere all'impatto di micrometeoriti e/o detriti spaziali, ma il programma purtroppo fu uno delle vittime dei tagli di bilancio degli anni 2000, quando venne definitivamente cancellato. Per essere ripreso poi da Mr. Bigelow, fatti salvi naturalmente tutti i diritti sul lavoro svolto da NASA. Vista anche la recente frammentazione di un meteorite sopra il cielo della Russia con danni abbastanza consistenti e feriti in alcune zone abitate, gli asteroidi sono diventati di attualità: solo che, in periodo di crisi come questo, anche la NASA si limita a sfruttare il lavoro già

svolto a livello internazionale dalle varie sonde che hanno studiato da vicino gli asteroidi. Ma proprio l'analisi di quanto disponibile al momento evidenzia come sia necessario l'esplorazione con una flottiglia di sonde apripista per meglio conoscere questi curiosi oggetti. Poi si potrà pensare alla discesa di un astronauta su uno di essi. Questo malgrado le dichiarazioni fatte dal presidente americano B. Obama di inviare un astronauta su di un asteroide entro il 2025: è infatti opinione diffusa che troppo poco conosciamo su questi corpi celesti per rischiare la vita di un astronauta. Da qui la necessità di finanziare una campagna di esplorazione adeguata che trova però difficoltà nel reperire i finanziamenti visto l'incalzare della grave crisi economica che attanaglia l'economia ormai da diversi anni. Al momento l'unica missione nell'agenda della NASA è la **Osiris-rex** del costo di 800 milioni di \$ che dovrebbe partire nel 2016 e riportare a terra un campione dell'asteroide di tipo carbonaceo denominato 1999RQ36 nel 2023. Malgrado le recenti missioni non siano riuscite a svelare molti dei segreti ancora nascosti da questi antichi testimoni della formazione del sistema solare, qualche timido successo lo hanno ottenuto i giapponesi sull'asteroide **Itokawa** con la sonda **Hayabusa** che è riuscita dopo molte peripezie a riportare a terra un po' della polvere di quell'asteroide. Questo successo ha convinto i giapponesi a riprovarci nel 2014 lanciando **Hayabusa2**. Il 2014 sarà anche l'anno in cui assisteremo all'atterraggio del lander di **Rosetta, Philae** sulla superficie della **67P Churyumov- Gerasimenko**. Tra i vari progetti ottici vale la pena segnalare il progetto **Sentinel**, un telescopio spaziale infrarosso che tra il 2017-2018 dovrebbe entrare in orbita solare vicino a Venere, utilizzando quella privilegiata posizione per scoprire e catalogare il 90% degli asteroidi con diametro maggiore di 140m, in movimento nella regione terrestre del sistema solare. La **Planetary Resources** è stata la prima ditta, la scorsa primavera, ad annunciare i loro piani per lo sfruttamento minerario degli asteroidi, fucina secondo loro di ingenti materie prime. Il suo esempio è stato seguito lo scorso mese di gennaio (2013) da un'altra ditta, la **Deep Space Industries** (DSI) che si aggiunge così alla competizione. I loro piani sono molto ambiziosi, ma naturalmente il primo passo è conoscere meglio gli asteroidi: per questo si pensa di lanciare una flottiglia di sonde nel 2015 (più probabilmente verso il 2017-18) per determinare composizione, proprietà e velocità di rotazione di un certo numero di asteroidi, in modo da poter selezionare i migliori candidati per il passo successivo. Le sonde di questa flottiglia si chiameranno **Fireflies**, avranno le dimensioni di un computer portatile, peseranno circa 25 Kg e saranno naturalmente tutte dotate della strumentazione scientifica adatta a portare a termine la loro missione. Date le loro ridotte dimensioni potranno utilizzare la tecnologia utilizzata per i **CubeSat** e compiranno la loro missione in sei mesi. Terminata questa fase sarà la volta del loro successore denominato **Dragonfly**, che con un viaggio di 2-4 anni preleverà campioni dalla superficie e li riporterà a terra. Se a questo punto i risultati rientreranno nelle aspettative sarà la volta di **Harvestor**, una vera e propria trivella spaziale che riporterà a terra tonnellate di materiali dall'asteroide. Per finire due buone notizie. Una riguarda il vecchio **Hubble Space Telescope** che dopo 23 anni di onorato servizio (fu lanciato nel 1990) è stato premiato dalla NASA con la decisione di tenerlo operativo fino a quando lo stato di salute dei suoi strumenti lo renderanno produttivo. L'altra notizia riguarda le due sonde gemelle **Ebb** e **Flow** (missione **Grail**), che lo scorso 17 Dic. si sono schiantate sul bordo di un cratere vicino al polo Nord lunare dopo aver fornito la più dettagliata mappa gravimetrica della Luna.