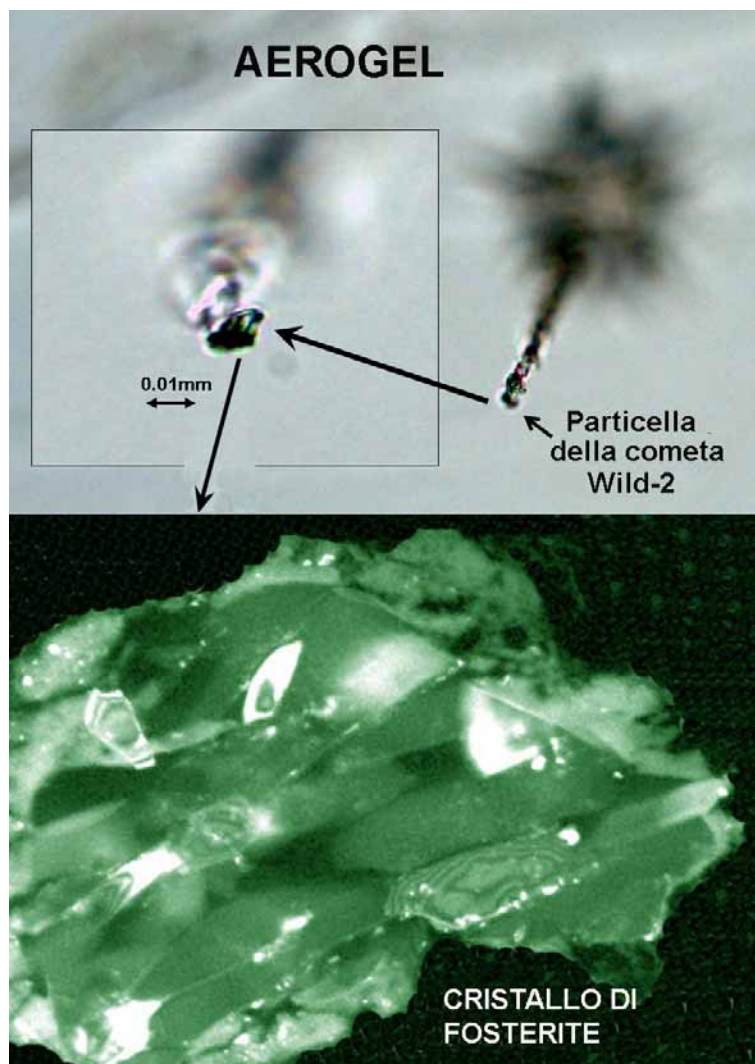


GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 107 Marzo-Aprile 2006

<http://gwtradate.tread.it/tradate/gat>

A tutti i soci



L'attesa per quanto avrebbe raccontato Donald Brownlee, principale responsabile della **missione STARDUST**, al Congresso della AAAS (America Association for Advancement of Sciences) tenutosi a St. Louis dal 16 al 20 Febbraio '06 era grande. E l'attesa non è andata delusa! Erano annunciati i primi risultati analitici (SEM, ossia microscopio elettronico a scansione + sonda EDAX) su alcuni dei granuli di polvere della cometa Wild-2 che la sonda STARDUST aveva catturato con una racchetta di aerogel il 2 Gennaio 2004 ed aveva felicemente riportato a Terra lo scorso 15 Gennaio. Tra le sorprese la scoperta di solfuro di Ferro (FeS) un composto che si pensava potesse esistere solo nelle meteoriti, la presenza di **una chiara componente organica** assieme ad una porzione silicatica in parte amorfa (indice di formazione a bassissima temperatura) e in parte cristallina (indice di un qualche riscaldamento primordiale). Rimarchevoli, in particolare certi cristalli verdi di Fosterite, un silicato di Magnesio (Mg_2SiO_4) normalmente presente in rocce magmatiche come l'olivina e forse individuato in infrarosso attorno a 11,2 microns anche nella cometa Hale-Bopp. Messaggi preliminari, certo, ma già ricchi di significato per quanto riguarda l'ambiente primordiale che generò il Sistema Solare.

Quasi contemporaneamente alle prime rivelazioni di STARDUST ed al felice lancio della sonda New Horizons (19 Gennaio '06) verso **Plutone**, osservazioni mirate effettuate dallo Space Telescope il 15 Febbraio scorso hanno permesso di confermare che il lontanissimo ex-9° pianeta possiede tre satelliti e, forse, addirittura degli anelli.

Ma c'è un'altra recente scoperta di grande importanza: si tratta del **primo pianeta extrasolare di 5 masse terrestri** (OGLE-2005-BLG390), in rotazione attorno ad una stella distante 20.000 anni luce in direzione del centro galattico e individuato grazie ad un evento di microlensing gravitazionale. In sostanza la stella in questione, passando davanti ad un'altra stella lontanissima, ne ha aumentato e diminuito in maniera gaussiana la luminosità per un effetto relativistico ben noto, quello di lente gravitazionale. Ebbene, un improvviso e veloce aumento secondario di luminosità ha evidenziato anche la presenza del pianeta. Si tratta del terzo e più importante caso noto di microlensing planetario: quasi obbligatorio dedicarvi gran parte di questa lettera.

Intanto, però, si avvicina la data fatidica del **29 Marzo**, quando il Nord Africa sarà attraversato dall'**ultima grande eclisse totale di Sole** di questo decennio (in Italia ci sarà solo una parzialità del 50%). Dopo le precedenti 6 eclissi totali che il GAT ha inseguito in ogni parte del mondo, non potevamo certo rimanere insensibili al fascino del sole nero in terra d'Egitto: tanto è vero che ci porteremo in massa (più di 80 partecipanti, un record assoluto!) a Saloum, sul confine libico-egiziano, per studiare il fenomeno (vedi bene inserto di L. Comolli).

Missione STARDUST: prime analisi sulle polveri della cometa...

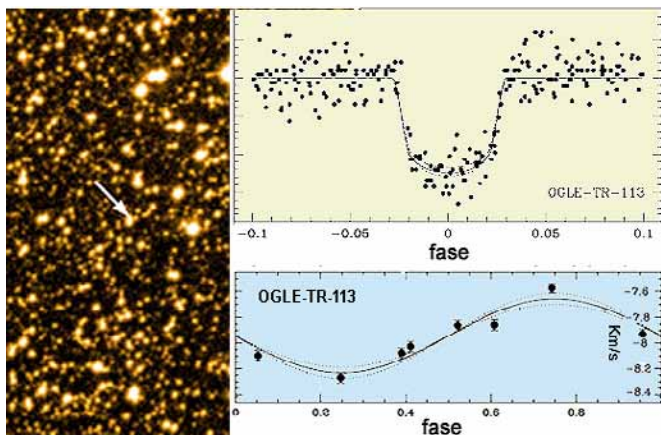
Ecco adesso i nostri importantissimi appuntamenti di inizio primavera 2006.

Lunedì 20 Marzo 2006 h 21 Villa TRUFFINI	<i>Conferenza del prof. Federico MANZINI sul tema,</i> COME UN ASTROFILO DIVENTA VERO SCIENZIATO , una storia esemplare e in parte autobiografica, di come si possa dare importanti contributi al progresso della scienza del cielo anche senza dedicarsi a tempo pieno come professionista. Unica condizione: un telescopio sempre a disposizione, tanta passione e tanto sacrificio.
Dal 26 Marzo al 2 Aprile 2006 Egitto-Saloum	<i>Viaggio in Egitto organizzato dal GAT con l'Agenzia Personal Tour di Varese per la</i> GRANDE ECLISSE TOTALE DI SOLE DEL 29 Marzo : la 7° spedizione del GAT in 15 anni, all'inseguimento della indescrivibile magia del sole nero. Un grandissimo successo organizzativo con la presenza record di più di 80 partecipanti. L'eclisse verrà seguita in piena centralità a Saloum, cittadina egiziana al confine con la Libia.
Lunedì 10 Aprile 2006 h 21 Villa TRUFFINI	<i>Conferenza di Roberto Crippa e Lorenzo Comolli sul tema</i> SOLE NERO SULLE PIRAMIDI , una serata assolutamente affascinante e quindi da non perdere, dedicata alla spedizione del GAT in Egitto per seguire la grande eclisse totale di Sole del 29 Marzo.
Martedì 11 Aprile 2006 h 21,15 - entrata 5 Euro CineTeatro P. GRASSI	<i>In collaborazione con Filmstudio '90 (con presentazione del dott. G. Palombo), proiezione del film</i> L'IGNOTO SPAZIO PROFONDO . Un alieno reduce da una missione fallita sulla Terra, racconta cosa succederebbe se una navetta spaziale non potesse far ritorno sulla Terra per le inaccettabili condizioni di vita. Gli astronauti sarebbero costretti a cercare un altro pianeta dove stabilirsi. La trama coinvolgente ed immagini di straordinaria bellezza fanno di questo recentissimo film un autentico capolavoro. DA NON PERDERE!
Lunedì 24 Aprile 2006 h 21 Villa TRUFFINI	<i>Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema</i> TERREMOTO! durante la quale sarà rievocato con un film di grande realismo, uno degli eventi sismici più drammatici della storia: il terremoto di San Francisco che esattamente 100 anni fa (era il 18 Aprile 1906) distrusse completamente la più bella città degli Stati Uniti.

1) MICROLENTI E PIANETI.

Nel 1994 A. Udalsky (Università di Varsavia) lanciò (con l'utilizzo del telescopio da 1,3 metri di Las Campanas) il cosiddetto programma OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment), con lo scopo dichiarato di monitorare, con un sensibilissimo sistema fotometrico, alcune centinaia di migliaia di stelle del centro galattico, per ricercare piccoli incrementi di luminosità dovuti all'effetto gravitazionale di reciproci transiti stellari (gravitational micro-lensing). Un aumento gaussiano di luminosità, identico a TUTTE le lunghezze d'onda, era l'impronta digitale di un evento di microlensing. Nel periodo 1994-95 vennero rintracciati solo 8 eventi. Una prima serie di miglioramenti tecnici introdotti a metà del 1998 incrementò di molto l'efficienza del sistema, che, sotto il nome di OGLE II raccolse 170 eventi nel periodo 1998-2001. Un'ulteriore implementazione a metà del 2002, fece scattare il programma OGLE III, ormai in grado di individuare una media di circa 600 eventi di microlensing all'anno.

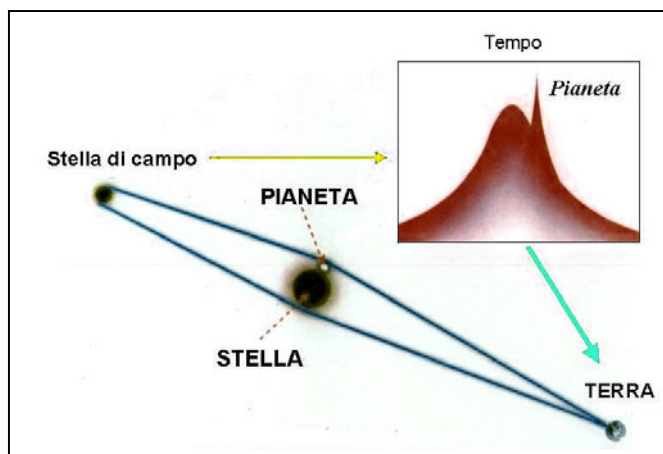
Ben presto OGLE mostrò una straordinaria possibilità collaterale: quella di misurare piccolissimi (millesimi di magnitudine) cali periodici di luminosità di qualche stella in conseguenza del transito su di essa di qualche pianeta. Nei primi due anni (2001-2002) il controllo di 155.000 stelle in direzione del centro galattico fornì 137 potenziali candidati. Siccome però sono molteplici le ragioni per cui la luminosità di una stella può variare, fu indispensabile cercare una conferma della presenza di pianeti col metodo spettroscopico dell'oscillazione Doppler della velocità radiale. La prima di queste conferme, molto importante dal punto di vista storico, venne annunciata da M.Konacki (Caltech) durante l'annuale convegno della AAS (Società Astronomica americana), tenutosi a Seattle in Gennaio 2003: essa riguarda una stellina di $m=15,3$ situata nella costellazione del Sagittario a 5000 a.l. di distanza. Denominata OGLE-TR-56, questa stellina ha mostrato un calo periodico (1,2 giorni) di luminosità di circa 0,015 magnitudini e una oscillazione della velocità radiale di 160 m/s (Keck II, luglio 2002). Da qui la deduzione della presenza di un pianeta caldissimo (1500°C), di massa gioviana (ma densità di soli $0,5 \text{ gr/cm}^3$), in orbita circolare a soli 3,5 milioni di km dalla stella. Due altre conferme, relative alle stelle OGLE-TR-113 e OGLE-TR-132, sono arrivate nel marzo 2004 grazie a misure di velocità radiale effettuate con lo spettrometro FRAMES collegato ad uno dei quattro telescopi da 8,2 metro dell'ESO sul Cerro Paranal (il VLT-Kueyen). OGLE-TR-113 è una stella di tipo F situata a 6000 a.l.: a 3,4 milioni di km di distanza, c'è un pianeta di 1,4 masse gioviane, che rivoluziona con periodo di 1,43 giorni. OGLE-TR-132 è una stella di classe K situata a 1200 a.l.: a 4,6 milioni di km c'è un pianeta della massa di Giove, che rivoluziona con periodo di 1,69 giorni. Si tratta, assieme al caso di OGLE-TR-56, dei primi tre pianeti di nuovo tipo, caratterizzati da un periodo di rivoluzione non superiore a 3 giorni, quindi assai vicini alla stella centrale (e per questo definiti 'Giovi caldissimi').



In Agosto e in Ottobre 2004 è venuta, da parte del team di M. Mayor, la conferma Doppler dell'esistenza di un Giove caldissimo anche attorno a ciascuna delle due stelle di tipo solare OGLE 10 e OGLE 111, entrambe situate a 4900 a.l. di distanza. Altre 230.000 stelle situate nelle costellazioni della Carena, Centauro e Mosca, vennero monitorate da OGLE III nel 2003 in due campagne successive (Febbraio-Marzo e Maggio-Luglio 2003). Ne

sono usciti altri 40 candidati tra i quali almeno 7 estremamente promettenti. Il metodo dei transiti, dunque, appare efficace come e forse più del classico metodo dell'oscillazione Doppler delle righe spettrali, anche perché la base di partenza (ossia le stelle prese in considerazione) è enormemente più numerosa.

Non bisogna però dimenticare che lo scopo primario dei sistemi tipo OGLE rimane quello di ricercare episodi di aumento simmetrico (con intensità non dipendente dalla lunghezza d'onda) della luminosità di una certa stella quando un corpo invisibile (perché scuro o lontano) si frappone esattamente sulla nostra linea di vista. Ebbene, nel caso che l'oggetto che fa da lente (ad un astro molto lontano) sia una stella circondata da uno o più pianeti, è teoricamente possibile che all'effetto lente primario (ossia all'aumento gaussiano di luminosità che può durare anche molte settimane) si sovrappongano repentini massimi secondari (poche ore o pochi giorni) dovuti all'azione di un pianeta, secondo uno schema semplificato di questo tipo:



Il primo possibile esempio di un microlensing planetario fu davvero unico nel suo genere e, per questo, rimane tuttora molto controverso. A scoprirlo fu la cosiddetta collaborazione MACHO (Massive Astrophysical Compact Halo Objects), un team allestito nel 1991 da Kim Griest nell'intento di percepire microlensings di oggetti galattici su qualcuna delle stelle della Grande Nube di Magellano. Denominato MACHO-97-BLG-41, il controverso evento venne colto da P.Bennet (Università dell'Indiana) il 19 Giugno 1997, al riflettore di 1,9 m del Monte Strombo. A far da lente su un oggetto lontanissimo fu una stella doppia (due componenti di classe K ed M separate da 1,8 u.a.) distante almeno 30.000 a.l.: quella notte, durante la fase ascendente iniziale di un evento di microlensing che avrebbe raggiunto il massimo il 15 luglio '97, venne evidenziato un improvviso aumento secondario interpretabile con la presenza di un pianeta di 3 masse gioviane, orbitante a 7 u.a. dal baricentro della coppia. Se questa spiegazione è corretta, si tratterebbe del primo pianeta extrasolare scoperto attorno ad una stella binaria.

Conviene ricordare che il metodo principale per la scoperta di pianeti extrasolari rimane quello delle oscillazioni Doppler delle righe spettrali di una stella, causate dal fatto che il pianeta, se sufficientemente massiccio e vicino, produce una rotazione periodica della sua stella attorno al comune baricentro. La prima scoperta con questa tecnica avvenne nel 1992 per opera di M. Mayor, che scoprì un pianeta di massa gioviana ruotante in 4 giorni attorno alla stella 51 Peg. Il progressivo miglioramento degli spettrometri permette attualmente di misurare, su stelle con pianeti, oscillazioni radiali incredibilmente piccole (3 m/s !). Ciò però può al massimo far rivelare pianeti della taglia di Nettuno a distanze molto inferiori a quella terrestre dal Sole. In sostanza, per i circa 160 pianeti finora scoperti, le masse vanno da 10 volte quella di Giove a 17 volte quella della Terra (equivalente alla massa di Nettuno).

E' normale che con la tecnica Doppler siano meglio rivelabili i pianeti di massa gioviana molto vicini alla stella.

In questo senso i pianeti PIU' CALDI sono due corpi di 1,3 e 1,15 masse gioviane che orbitano in 3,5 e 2,22 giorni a 7 e 4,5 milioni di km dalle stelle HD209458 e HD189733, distanti 150 e 63 anni luce. Scoperti uno nel 1999 e l'altro nel 2004 con la tecnica Doppler, sono stati confermati anche con il metodo dei transiti, nel senso che, essendo per un colpo di fortuna la loro orbita vista

esattamente di taglio, è stato possibile (anche da parte di astrofili) rivelare fotometricamente il calo di luce della stella centrale in conseguenza del transito del pianeta. E' però di estremo interesse aggiungere che il telescopio spaziale infrarosso Spitzer è riuscito di recente a determinarne una temperatura $>1000^{\circ}\text{C}$ misurandone direttamente la radiazione infrarossa come differenza tra la somma della stella + pianeta (fuori eclisse) e la stella da sola (coi pianeti in eclisse dietro la stella).

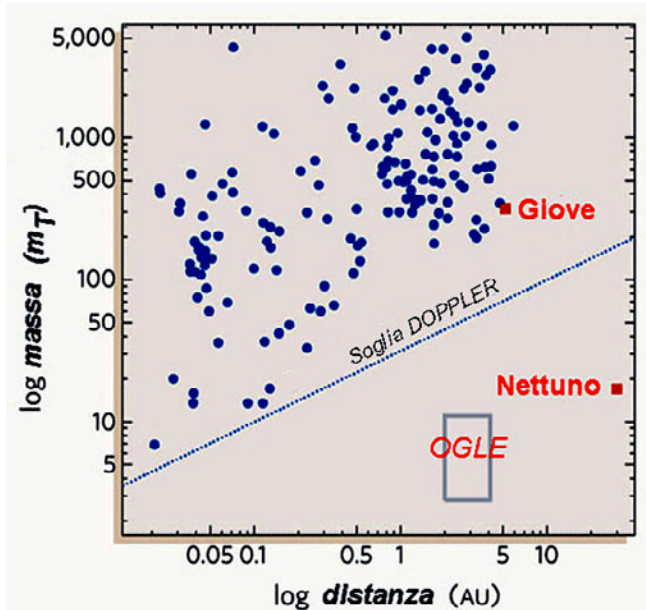
Il pianeta (o, meglio, i pianeti) extrasolare PIU' VECCHIO si trova attorno alla pulsar PSR B1620-26 e, nel 2003, è stato possibile calcolarne una massa di 2,5 volte quella di Giove ed un periodo di rotazione di circa 100 anni. Si trova a 7.200 anni luce di distanza all'interno dell'ammasso globulare M4 e la sua età minima stimata è di ben 12,7 miliardi di anni.

Il pianeta extrasolare PIU' GIOVANE è frutto di un'osservazione condotta dal telescopio infrarosso spaziale Spitzer nel 2004.

L'osservazione riguarda una giovanissima stella (10 milioni di anni) di tipo solare, denominata CoKu Tau4, situata a 420 anni luce nella costellazione del Toro. La cosa interessante di questa stella è che essa appare circondata da un esteso anello di polvere ricco di ghiaccio e di anidride carbonica che, repentinamente, a circa 1,5 miliardi di chilometri dalla stella, mostra una lacuna molto netta, interpretabile nel modo migliore ammettendo che ivi si stia formando, o si sia già formato da 100.000 anni, un pianeta di alcune masse gioviane.

In definitiva, è impossibile che le tecniche tradizionali possano condurre alla scoperta di un pianeta di massa terrestre, ad una distanza dalla stella centrale paragonabile a quella della Terra dal Sole.

Invece, e questo è molto importante, durante un microlensing, un eventuale pianeta è ben evidenziabile anche se la sua massa è di taglia terrestre: anzi, si tratta dell'UNICO metodo attualmente in grado di 'vedere' anche pianeti di massa terrestre, come ben evidenziato dal grafico che segue:

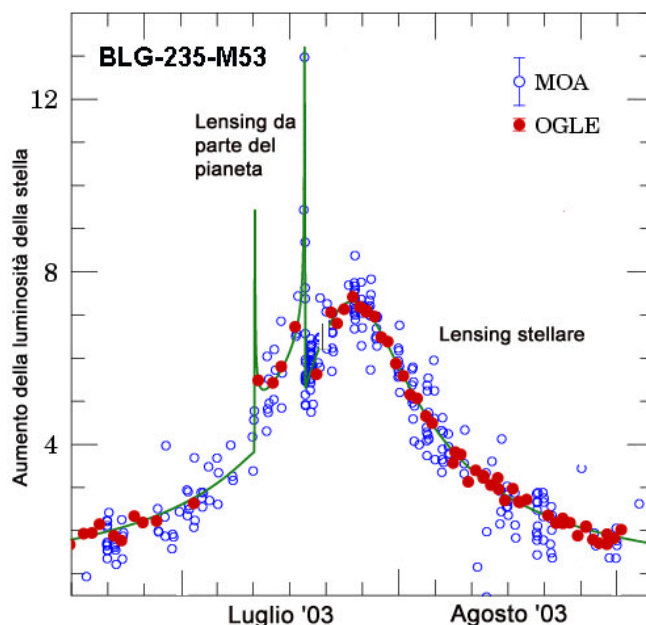


Proprio per questo, nonostante l'intrinseca bassissima probabilità di un simile evento (già un microlensing generico è molto raro, figurarsi un micro-lensing con pianeta!), si è cercato di fare di tutto per aumentare al massimo l'efficienza osservativa di questa tecnica. In sostanza oltre ad un numero di misure sempre maggiore (centinaia di migliaia tra centro galattico e Nubi di Magellano) si è aggiunta a MACHO e OGLE una capillare rete mondiale di siti osservativi che, nel caso della scoperta di un qualunque microlensing, ne riuscisse a seguire l'andamento senza interruzione dall'inizio alla fine (in modo che non andassero perduti eventuali repentini segnali planetari). Il gruppo più organizzato è PLANET (Probing Lensing Anomalies NETwork) che dal 1995 utilizza, per 24 ore al giorno, una rete mondiale di telescopi di diametro attorno al metro: si va dal telescopio danese da 1,54 m di La Silla, ai Telescopio Canopus da 1 m di Hobart e da 0,6 metri di Perth, in Australia, ai telescopi sudafricani Boyden da 1,5 m e SAAO da 1m. A partire dal 2005 PLANET lavora assieme a

RoboNET, una rete inglese di tre telescopi da 2m completamente robotizzati che l'Università di Liverpool ha collocato a La Palma (nelle Canarie), a Maui (nelle Hawaii) e a Siding Spring (in Australia). Un'altra collaborazione è MOA (Microlensing Observations in Astrophysics) che, dal 1° Dicembre 2005 utilizza dalla Nuova Zelanda un telescopio da 1,8 m, situato sul Monte John. Inoltre c'è microFUN (Microlensing Follow-up Network) che è il gruppo più numeroso in quanto costituito da una trentina di telescopi professionali e amatoriali da 0,25 a 2,5m distribuiti in ogni continente.

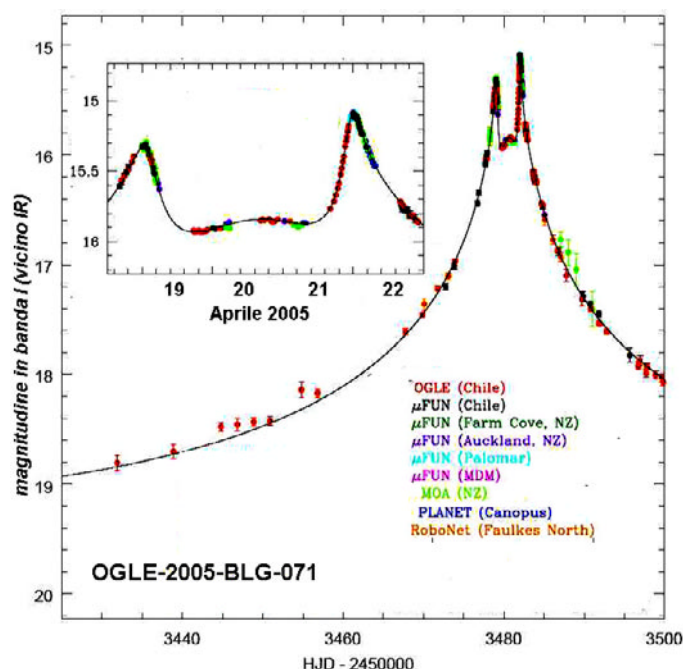
2) PRIMI MICROLENSING PLANETARI.

Questo spiegamento di forze ha prodotto oltre 2000 casi di microlensing fino alla fine del 2005. Tra questi una cinquantina sufficientemente complessi e sospetti da meritare un approfondimento speciale. Si trattava, in generale di microlensing multipli, dovuti al fatto che le stelle che facevano da lenti erano doppie o multiple. Normalmente, però, i rapporti di massa tra queste componenti erano molto simili, in parole povere si trattava di stelle binarie e ternarie. Ma tra Giugno e Settembre 2003, un folto team di ricercatori dei gruppi OGLE e MOA (da qui il nome di BLG-235/M53), guidato da Ian Bond (Università di Edimburgo) seguì un evento multiplo di interesse assolutamente straordinario: il rapporto di massa tra la copia di oggetti che facevano da lente era almeno di 250 contro 1! Secondo quanto pubblicato dagli autori sul numero del 10 Maggio '04 di *Astrophysical Journal Letters* (pp.606), il tutto iniziò nel Giugno 2003 quando la luminosità di una debole stella di classe G ($m=20$) situata a 24.000 anni luce di distanza in direzione del centro galattico ($m=20$) cominciò a salire per opera del transito di una nana rossa di classe M di 0,3 masse solari, situata a 17.000 anni luce nella costellazione del Sagittario. A sorpresa tra il 15 e il 20 Luglio '03, quando si era ancora in fase di salita, si è osservato un improvviso e strettissimo raddoppio di luminosità, ripetutosi a distanza di 5 giorni: l'interpretazione più logica era quella della presenza (in orbita a 2-3 u.a. dalla nana rossa) di un pianeta di 1-1,5 masse gioviane che, distorto ad anello la stella lontana, veniva poi evidenziato in doppio in corrispondenza del passaggio sulla linea visuale dei due bordi dell'anello stesso. Si trattava del secondo caso di un pianeta extrasolare scoperto mediante un effetto di micro-lensing gravitazionale e, comunque si trattava del PRIMO caso assolutamente indiscutibile, come ben rappresentato dal grafico che segue:



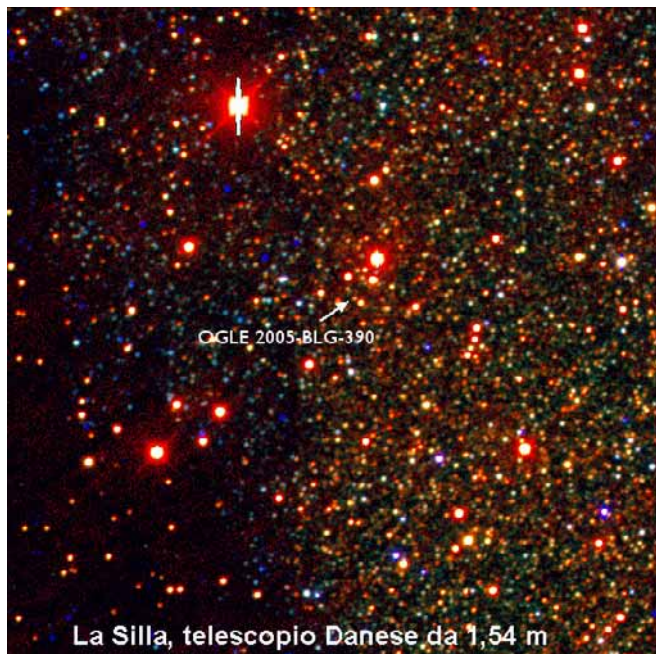
Ormai questa nuova affascinante tecnica di ricerca di pianeti extrasolari era diventata adulta e sono bastati pochi mesi perché arrivasse l'annuncio della SECONDA scoperta sicura, presentata sul numero del 16 Novembre '05 di *Astrophysical Journal Letters* da un folto gruppo di ricercatori guidati da A. Udalsky (Università di Varsavia). L'evento di lensing planetario, denominato OGLE-2005-BLG-071, venne evidenziato tra il 19 e il 21

Aprile '05 grazie ad una splendida collaborazione tra astronomi professionisti (OGLE, MOA, PLANET) e astrofili neozelandesi (microFUN Collaboration). Fu l'equipe OGLE, col riflettore da 1,3 metri di Las Campanas a cogliere il 2 marzo '05 l'inizio di un microlensing (su una lontanissima stella del centro galattico), da parte di una stellina di $m=20$ di circa 0,5 masse solari situata nel Sagittario, a circa 15.000 anni luce di distanza. Poco prima che la salita di luminosità della stella lontanissima raggiungesse il massimo, un subitaneo ulteriore aumento di magnitudine indicò la possibile esistenza di un pianeta (attorno alla stella-lente). Essendo i microlensing planetari molto brevi come durata, era a questo punto assolutamente indispensabile avere una copertura fotometrica COMPLETA, nelle ore immediatamente successive. Ebbene, questo è stato possibile grazie all'intervento di due astrofili neozelandesi: Grant Christie di Auckland, che lavora con un Celestron 11 equipaggiato con una camera CCD Apogee AP8p, e Jennie McCormik di Pokurange, che utilizza un Meade 10 cui è applicata una camera CCD SBIG ST-7. Con queste strumentazioni per nulla eccezionali Grane e Jennie hanno realizzato sei ore continue di osservazioni fotometriche. Si è trattato di un contributo decisivo perché queste misure fotometriche hanno coperto la fase discendente di una perfetta doppia cuspidale planetaria, esattamente sovrapposta al massimo del microlensing principale. I due componenti del doppietto planetario hanno evidenziato una durata di circa 24 ore ed una separazione reciproca di tre giorni: da qui la deduzione della presenza di un pianeta con massa approssimativa di 7/100 rispetto quella della stella-lente (diciamo di circa 3 masse gioviane), ad una distanza dalla stella centrale di almeno 3 u.a. . Va aggiunto che il ruolo essenziale di due astrofili in una scoperta di simile portata è un insegnamento per tutti, nel senso che è evidente che lo studio dei fenomeni di microlensing o, se vogliamo, più in generale dei transiti, sta ormai diventando uno dei campi di punta non solo dei professionisti, ma anche degli astrofili più evoluti di questa generazione. Il caso di OGLE-2005-BLG071 è ben rappresentato da questo grafico:

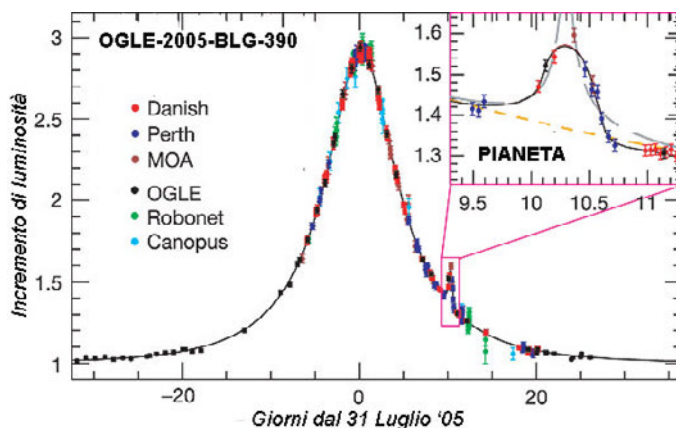


3) IL PRIMO PIANETA DI TAGLIA TERRESTRE.

Il TERZO ed ultimo caso accertato di microlensing planetario è storia recentissima ed ha fatto parlare molto di sé. Presentato il 26 Gennaio '06 su *NATURE*, da un team di ben 73 autori di 12 nazioni (OGLE, MOA, MicroFUN, PLANET), è sicuramente quello più interessante. Tutto cominciò l'11 luglio 2005, quando gli scienziati di OGLE individuarono l'inizio di un evento di microlensing prodotto, su un astro del lontano centro galattico, da una stella nana di 0,22 masse solari distante 20.000 anni luce nella costellazione del Sagittario. (trattandosi del 390° evento relativo al centro galattico, ne è derivata la conseguente denominazione di OGLE-2005-BLG-390).



L'immediata allerta lanciata a tutti gli altri gruppi nel mondo, ha permesso di avere una copertura totale del fenomeno che ha raggiunto il massimo (luminosità triplicata) il 31 Luglio '05 senza apparenti irregolarità. Ben diversa è stata invece la fase discendente. Il 9 Agosto '05, quando l'intero microlensing stava quasi terminando, il telescopio danese da 1,54 m della coordinazione PLANET a La Silla ha percepito un improvviso aumento secondario di luce. Dodici ore dopo il picco secondario era arrivato al massimo, ma ormai si stava facendo alba su La Silla. Così il testimone è passato immediatamente al telescopio australiano di 0,6 m di Perth, che è riuscito a registrare la fine del fenomeno, definendone una durata complessiva di circa un giorno. L'insieme di tutte queste osservazioni è riassunto in qs. grafico:

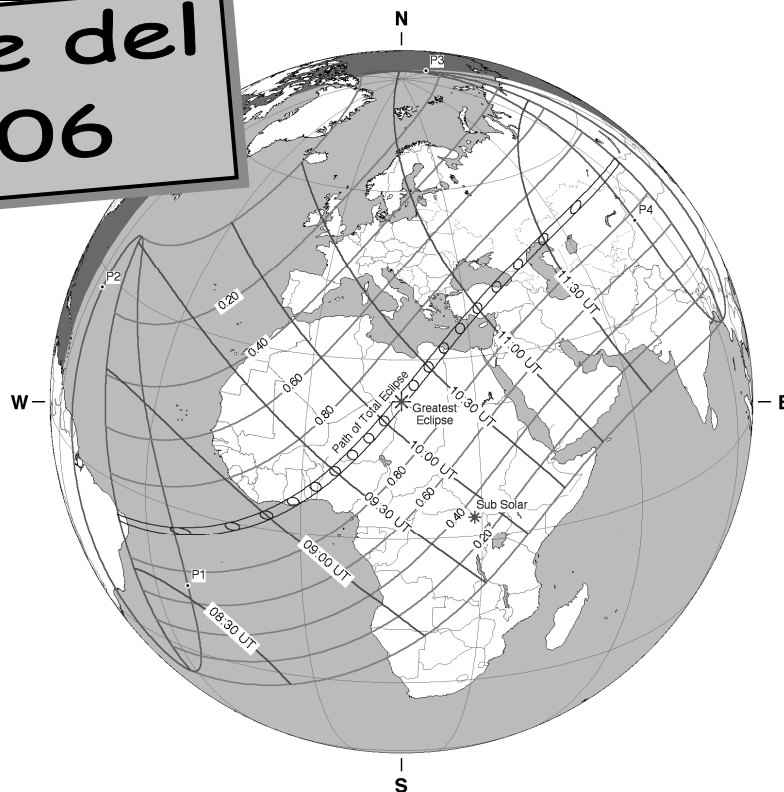


Le deduzioni tratte da questi dati osservativi sono state di enorme interesse: si è infatti potuto concludere che attorno a quella stellina di 0,22 masse solari, ruota un pianeta di 5,5 masse terrestri ad una distanza media di 2,5 u.a. (circa 380 milioni di km). Un pianeta che, considerando sia la distanza che la piccola massa della stella centrale, dovrebbe avere una temperatura superficiale davvero gelida, dell'ordine di - 220°C. Ma c'è da considerare che un pianeta di 5,5 masse terrestri deve avere anche una composizione terrestre (deve essere cioè un corpo roccioso e non certo gassoso). Di conseguenza al suo interno deve esserci una quantità notevole di calore geotermico primordiale, tanto notevole da rendere la sua superficie estremamente attiva dal punto di vista geologico. Così è possibile che su quel lontano pianeta la temperatura sia alla fin fine più che sopportabile, che il vulcanesimo riversi in superficie una densa atmosfera ricca di anidride carbonica e vapor d'acqua, che, addirittura, la crosta sia ricoperta da abbondanti depositi di acqua liquida. Con le conseguenze che è facile immaginare.....

L'eclisse totale del 29 marzo 2006

L'eclisse del 29 marzo 2006 sarà la prima grande eclisse totale, dopo quella dell'agosto 1999, a passare a meno di 1000 km dal territorio italiano. Pertanto non c'è da stupirsi se un gran numero di astrofili vorrà andare ad osservarla, tanto più che si tratta di un'eclisse piuttosto profonda, con oltre 4 minuti di totalità. Noi del GAT saremo in Egitto, nella località di As Sallum, dove le statistiche meteo degli ultimi vent'anni danno probabilità molto buone di cieli sereni. Ma cominciamo dal principio: l'ombra della Luna toccherà il suolo terrestre sulle coste del Brasile alle 10.34 (ora legale italiana), per poi attraversare l'Atlantico e quindi l'Africa, passando sul deserto del Sahara, dirigendosi a Nord-Est. Alle 12.40 approderà sul mar Mediterraneo al confine tra Libia ed Egitto, e poi passerà in Turchia, incrociando gli stessi luoghi toccati dall'eclisse del 1999. Infine l'ombra proseguirà in Russia e Kazakistan, per lasciare la Terra alle ore 13.48. La massima durata dell'eclisse si avrà in pieno deserto, al confine tra Libia e Chad, alle ore 12.11, con una totalità di 4 minuti e 7 secondi e con il Sole alto 67° sull'orizzonte. La fascia di totalità sarà larga 184 km. Chi osserverà dalla costa libica del Mediterraneo godrà di un'eclisse in condizioni comunque favorevoli, con 3 minuti e 58 secondi di totalità e il Sole alto 62°. Ad As Sallum, la miglior località in territorio egiziano, si avranno comunque 3m54s di totalità. Durante la totalità si renderanno visibili Mercurio (25° più a Ovest del Sole) e Venere (47° a Ovest), Marte sarà invece sull'orizzonte Est alto 28°, poco sopra la costellazione di Orione.

La stessa eclisse vista dall'Italia sarà parziale e la copertura del disco del Sole sarà maggiore per le regioni del Sud-Est, dove si potrà raggiungere una magnitudine di quasi il 75%, mentre a Tradate ci si dovrà accontentare di una magnitudine del 48%



(copertura lineare), corrispondente a una copertura del 37% dell'area del disco solare. Il massimo avverrà in orario molto comodo, intorno alle 12.36 e la durata complessiva sarà di circa 2 ore.

Non mi rimane che augurare...

Cieli Sereni a Tutti!

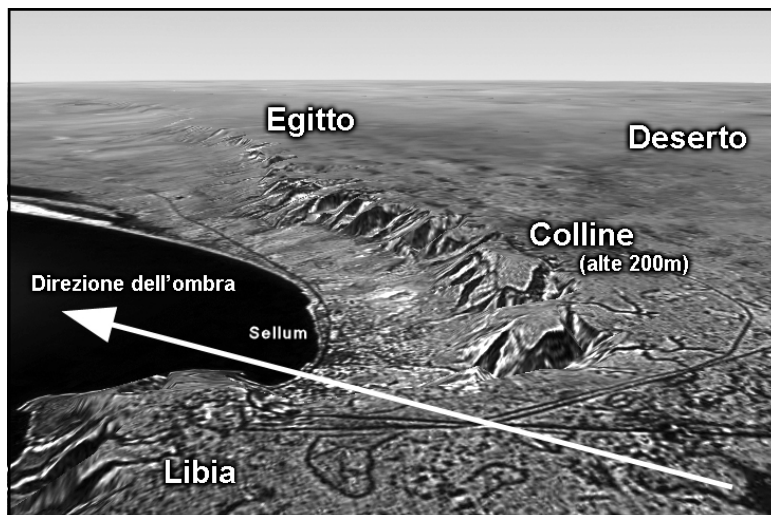
In alto a destra: tracciato dell'eclisse sul globo terrestre.

Qui a sinistra: la regione di As Sallum (o Sellum), paese in territorio egiziano al confine con la Libia dove si recherà la spedizione del GAT. L'ombra arriverà dall'angolo in basso a destra e proseguirà sul Mar Mediterraneo. Il paese si trova a ridosso di alcune colline alte 200 m, distanti circa 2 km dal mare, oltre alle quali inizia il deserto.

Qui sotto a destra: tabella coi dati dell'eclisse calcolati per il centro di As Sallum (tempi in TU).

Sotto a sinistra: tracciato della totalità su Libia ed Egitto.

Sotto a destra: tabella dell'eclisse vista dall'Italia (tempi in ora legale italiana).



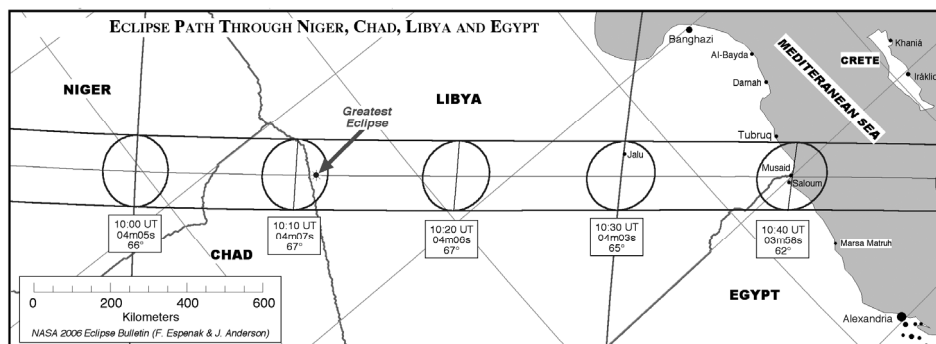
31° 33' 41.1" N <-> 31.56142°				
25° 09' 30.7" E <-> 25.15852°	3:54.5 (total eclipse)			
Antumbral depth : 81.8%	Magnitude at mid eclipse : 1.02069			
Coverage : 100.0%	Moon/Sun size ratio : 1.0506			
Event (ΔT=64.9)	Date	Time (UT)	Alt	Azi
Start of partial eclipse (C1) :	2006/03/29	09:20:09.8	+58°	149°
Start of central eclipse (C2) :	2006/03/29	10:38:09.3	+62°	187°
Mid eclipse :	2006/03/29	10:40:06.5	+62°	188°
End of central eclipse (C3) :	2006/03/29	10:42:03.7	+62°	189°
End of partial eclipse (C4) :	2006/03/29	11:59:59.6	+54°	224°

Links:

Fred Espenak NASA Eclipse homepage: <http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/SEmono/TSE2006/TSE2006.html>

Previsioni del tempo di Jay Anderson: <http://home.cc.umanitoba.ca/~jander/tot2006/2006totintro.html>

Mappe interattive di Xavier Jubier su Google Earth: http://xjubier.free.fr/en/site_pages/libya/TSE_2006_GoogleMapFull.html



Tab. 1: L'eclisse totale di Sole del 29 marzo 2006, vista dall'Italia

Città	Massimo	Grandezza
Torino	12.34	47%
Milano	12.36	48%
Venezia	12.40	53%
Genova	12.34	50%
Firenze	12.37	54%
Roma	12.36	59%
Napoli	12.37	64%
Bari	12.41	68%
Reggio Calabria	12.35	72%
Palermo	12.32	67%
Cagliari	12.27	58%

ASTRONAUTICA NEWS

A cura di P.Ardizio.

Abbiamo appena ultimato di compilare la petizione da inviare alla **NASA**, su iniziativa della **Planetary Society**, per fermare la follia suicida degli sconsiderati tagli al bilancio che bloccherebbero per sempre l'esplorazione spaziale, quando apprendiamo che la prima vittima è stata (forse) resuscitata: è la missione **DAWN** che questa estate doveva salpare per raggiungere nel 2011 l'asteroide **Vesta** e nel 2015 l'asteroide **Cerere**. La NASA dopo aver speso ben 284 milioni di \$ stava per cancellarla, visto che i suoi costi lievitavano dai previsti 373 a 446 milioni di \$ a cui si aggiungeva un ritardo nel lancio di 14 mesi. Per la prima volta la missione portava a bordo due strumenti europei uno dei quali italiano. Anche il disappunto espresso dai partner europei ha aiutato a smuovere in modo positivo la situazione,... staremo a vedere. Dopo un volo interplanetario di 7 mesi la **Mars Reconnaissance Orbiter (MRO)** ha raggiunto il pianeta rosso alle 22:24 dello scorso 10 marzo. La sonda costata 450 milioni di \$ (l'intera missione ne costa 720 milioni \$) si è correttamente inserita in orbita marziana dopo che 6 dei suoi propulsori, accendendosi l'avevano opportunamente rallentata. I 27 minuti successivi tenevano tecnici e scienziati sulle spine visto che la sonda transitava dietro il pianeta Marte, ma finalmente alle 23:16 italiane il suo segnale riemergeva forte e chiaro dall'ombra del pianeta rosso così l'atteso annuncio: "MRO è in orbita attorno a Marte", riempiva la sala di controllo di applausi. Molte sono state le sonde inviate a Marte, ma 2 su 3 hanno fallito, questa volta però MRO ce l'ha fatta, si va così ad aggiungere alla nutrita flottiglia attualmente in orbita: la **Mars Global Surveyor** (lanciata il 7 novembre 1996 e arrivata il 12 settembre 1997), **Mars Odyssey** (lanciata il 7 aprile 2001 e arrivata il 24 ottobre 2001), **Mars Express** (lanciata giugno 2003 e arrivata il dicembre 2003), mentre sulla superficie i due robottini gemelli, **Spirit** ed **Opportunity** (lanciati tra giugno e luglio 2003 e arrivati in gennaio 2004) continuano la loro missione di esplorazione al suolo. I recenti tagli al Budget della NASA complicano la vita anche al programma di esplorazione marziano. Nel 2007 partirà il **Mars Phoenix Lander**, basato sul Mars Surveyor Lander cancellato nel 2001, mentre nel 2009 salperà il **Mars Science Laboratory** e poi vedremo...! Dal canto suo la MRO che ha già inviato le prime spettacolari immagini durante la calibrazione degli strumenti, trasporta sei strumenti primari ed i più grandi pannelli solari mai inviati ad un altro pianeta. La sua camera ad alta risoluzione, la più sofisticata mai realizzata prima, è in grado di scovare un tavolo da cucina se fosse presente sul pianeta, mentre il suo radar ci aiuterà a scovare l'acqua nel sottosuolo se fosse presente. Il 29 marzo è arrivata insieme all'eclisse una buona notizia per l'esplorazione del sistema solare: la sonda **New Horizon** lanciato lo scorso 19 gennaio in viaggio verso Plutone e la fascia di Kuiper ha brillantemente superato la fase di test di sei dei suoi strumenti. Il settimo chiamato radio science experiment è di fatto incorporato nell'elettronica di bordo e verrà testato più avanti. Partita lo scorso mese di novembre la sonda **Venus Express** è finalmente arrivata a Venere. Lo scorso 11 aprile, in seguito ad una perfetta accensione del motore principale durata ben 50 minuti, la sonda ha rallentato abbastanza da permettere alla gravità venusiana di catturarla ed inserirla su di un'orbita la cui altezza varia dai 350.000Km fino ai 400Km del punto più vicino e viene percorsa in 9 giorni. Entro i primi di maggio, grazie a successive e ripetute accensioni dei vari sistemi di propulsione presenti a bordo, si raggiungerà l'orbita definitiva di 66.000Km x 250Km che verrà percorsa in sole 24 ore. Le attività scientifiche erano previste per giugno, ma vista la particolarità dell'orbita attuale molti scienziati hanno chiesto di poter iniziare lo studio del pianeta da così lontano, visto che tale opportunità non potrà ripetersi. Realizzata a tempo record, anche grazie al riutilizzo di parti realizzate per la Mars Express e la sonda Rosetta, ad un costo di 266 milioni di \$ (che comprendono sonda, lancio e 16 mesi di attività) produrrà più dati di tutte le precedenti missioni inviate a Venere. La Terra e Venere condividono massa, dimensione ed età ma per ragioni tuttora ignote hanno subito una diversa evoluzione, da questa sonda ci attendiamo la risposta di questo inquietante destino. Per supportare un possibile sbarco sulla

luna entro il 2018 il **Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO)** viaggerà in compagnia di un pattinatore che colpirà un cratere del polo sud lunare alla ricerca di acqua, possibilità sottolineata da missioni precedenti che attende però una risposta definitiva. Nel 2008 quando sarà lanciato LRO ospiterà anche un satellite da 73 milioni di \$ denominato **LCROSS** (ovvero: Lunar Crater Observation and Sensing Satellite) che osserverà con camere e spettrometro l'impatto dello stadio superiore da 2000Kg che colpirà il cratere Shackleton ricco di idrogeno, come evidenziato da precedenti osservazioni. La sonda LCROSS pesante 880 Kg studierà gli ejecta e la nube generata dall'impatto e 15 minuti più tardi seguirà la stessa sorte dello stadio superiore schiantandosi al suolo sollevando una nube che si spera possa essere osservata da Terra. Sono ormai trascorsi 25 anni da quella mattina del 12 Aprile 1981, quando l'**STS1** con a bordo Young e Crippen decollava dalle paludi del Kennedy Space Center in Florida per trascorrere 54,5 ore in orbita: il primo veicolo riutilizzabile aveva solcato la frontiera dello spazio. Lo **Shuttle** non manterrà le promesse iniziali di ridurre i costi dei voli spaziali, tantomeno di aumentarne la frequenza, tuttavia è stato un grande passo in avanti rispetto alle capsule usate fino ad allora, Young che aveva volato sia con Apollo che con le Gemini lo descrive proprio come un sistema totalmente differente da quelli a cui si erano abituati. Da allora 113 missioni hanno solcato il cielo della Florida con 5 differenti orbiter: **COLUMBIA, CHALLENGER, ATLANTIS, DISCOVERY, ENDEAVOUR**. Non tutte hanno avuto successo: il 28 gennaio 1986, dopo 73 secondi di volo lo Shuttle Challenger si disintegrava sotto gli occhi increduli della folla occorsa sulle rive del Banana river per assistere al lancio della prima maestra nello spazio, tutti i sette membri dell'equipaggio perirono nell'incidente. La disintegrazione del Columbia (lo stesso del volo inaugurale di 25 anni fa) durante il rientro nel febbraio 2003 uccideva ancora una volta i 7 membri dell'equipaggio. Decine di migliaia erano le persone coinvolte in quel primo volo dove ancora molte erano le incognite (il Columbia era il più pesante degli orbiter perché non era ancora chiaro dove ridurre il peso senza pregiudicare la sicurezza), il rivestimento termico così complesso si rivelerà col tempo uno dei punti deboli del progetto. Dopo aver lanciato 292 astronauti nello spazio, molti sono stati gli insegnamenti venuti dallo Shuttle primo fra tutti che andare nello spazio è, e resterà per molto tempo un affare rischioso, si voleva costruire un veicolo spaziale che facesse tutto per tutti, ma è stato molto più difficile del previsto. Una lezione importante imparata grazie al sacrificio dei due equipaggi è stata che serve proprio per gli equipaggi un sistema sicuro di salvataggio in caso di avarie durante il lancio o il rientro, il futuro sistema chiamato **CEV** (Crew Exploration Vehicle) basato sul disegno stile capsule Apollo sarà dotato di tale sistema, ma rispetto allo Shuttle si perderanno alcune capacità operative come la possibilità di riparare satelliti in orbita o di riportare a terra satelliti ed altro hardware spaziale. Sicuramente nel 2010 si chiuderà un'era: quella dello Shuttle che ha lasciato una traccia indelebile nella storia della conquista dello spazio. Per fortuna è ancora presto e ci possiamo preparare a vederlo volare nuovamente il prossimo mese di luglio, mentre con il progredire dell'estate sapremo qualcosa di più sul CEV, non ci resta che aspettare. Negli ultimi 8 anni dalla distanza di 1,5milioni di Km dalla terra un satellite solitario vigila 24 ore al giorno sull'attività solare, consentendo di avere un preavviso di un'ora sull'arrivo a terra di una violenta tempesta solare. Il satellite è l'**ACE** (Advanced Composition Explorer) che ha già superato di tre anni la sua vita operativa prevista, per il combustibile presente a bordo potrebbe resistere tranquillamente fino al 2020, ma i suoi apparati di bordo potrebbero entrare in avaria molto prima. Il NOAA che gestisce il satellite lamenta l'assenza di un rimpiazzo che potrebbe mettere in crisi la capacità di previsione sull'arrivo delle tempeste solari, aumentando così i danni che queste possono provocare, non potendo disporre in tempo delle adeguate contromisure.