

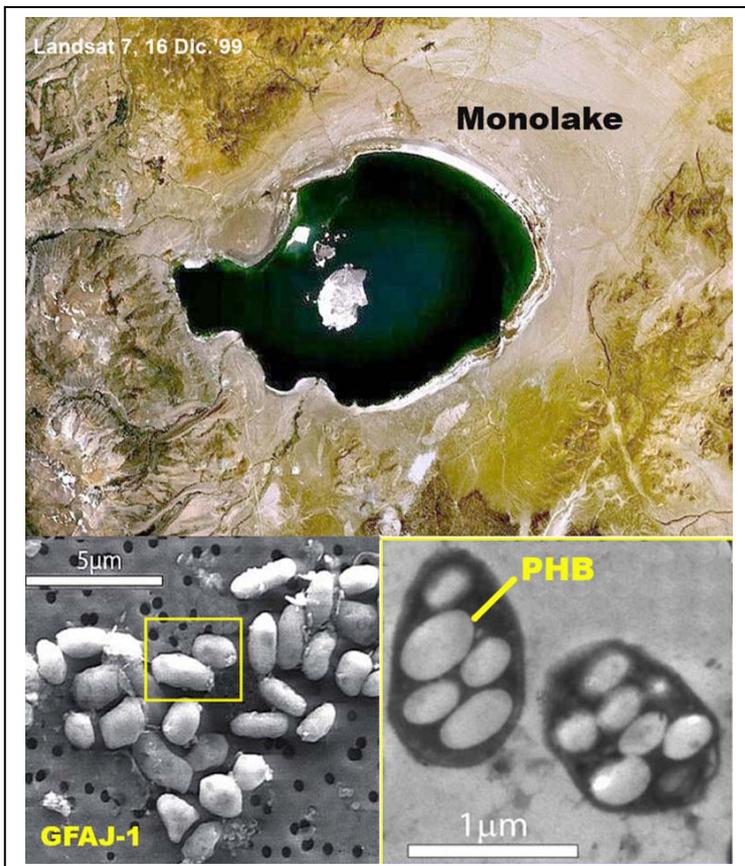
# GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 126

Gennaio-Febbraio 2011

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci



Lo scorso 2 Dicembre 2010, un folto team di ricercatori guidati dalla biologa Felisa Wolf-Simon (NASA Astrobiology Institute) ha pubblicato una ricerca che ha letteralmente scosso il mondo scientifico: il batterio GFAJ-1, scoperto nel Mono Lake, un lago vulcanico della California delle acque iper-saline e iper-alcaline, sarebbe in grado di sostituire il P (fosforo) con l' As (Arsenico) nel suo DNA. Ma il DNA a base di As viene facilmente distrutto dalla presenza di acqua. Da qui l'ipotesi degli autori che la stabilizzazione di questo DNA 'extraterrestre' sia dovuta alla presenza, all'interno del batterio, di una elevata quantità di un polimero particolarmente idro-repellente come il PHB (poli-β-idrossi butirato), un materiale per altro ben noto all'interno di certi batteri capaci di sopportare acque iper-saline e, addirittura, utilizzato industrialmente per la sua biodegradabilità.

Se la notizia del giorno (con inevitabili feroci polemiche al seguito) è la possibile scoperta di un batterio (GFAJ-1) capace di usare l' As (Arsenico) al posto del P (Fosforo) nel suo DNA, non meno importanti sono le stupefacenti immagini del nucleo della piccola cometa Hartley-2 che la sonda Deep Impact (rinominata DIXI) è riuscita a catturare lo scorso 4 Novembre dalla pur notevole distanza di 700 km. Inevitabile che vi dedicassimo il resto di questa lettera ed una intera conferenza il 21 Febbraio, ossia una settimana dopo un altro incontro molto atteso: quello della sonda Stardust con la cometa Tempel-1 (14-15 Febbraio), che la stessa Deep Impact aveva colpito con un missile il 4 Luglio '05.

Il flyby della Stardust con la Tempel-1 sarà l'inizio di un anno talmente ricco di eventi spaziali da essere stato proclamato dalla NASA primo Anno del Sistema Solare (*YSS, Year of the Solar System*).

Il 18 Marzo 2011 entrerà in scena la sonda MESSENGER che, dopo tre flyby stretti con Mercurio nei due anni passati, diventerà il primo satellite del pianeta, inserendosi in un'orbita polare di 200x15.000 km: qui rimarrà per almeno un paio d'anni cercando, tra l'altro, conferme della presenza di ghiaccio in alcuni crateri polari perennemente in ombra.

Un'altra primizia assoluta è attesa per il mese di Luglio: se tutto andrà bene, il 16 Luglio 2011 la sonda DAWN ('Alba') raggiungerà l'asteroide Vesta (diametro= 530 km) e vi si inserirà in orbita per un intero anno. Tra l'altro Dawn reca a bordo lo spettrometro italiano VIR (capace di lavorare dal visibile fino a 5 micron, ossia al vicino infrarosso). Poi, Dawn si sgancerà da Vesta per raggiungere e orbitare Cerere (l'asteroide maggiore col suo diametro di 950 km) nel Febbraio 2015.

Il 5 Agosto 2011 verrà lanciata la sonda JUNO, destinata a diventare, nel 2016, il primo satellite polare di Giove: ne studierà il campo magnetico e gli (eventuali) cicloni situati (come nel caso di Saturno) in corrispondenza dei poli.

Dal 25 Novembre al 18 Dicembre 2011 si apre la finestra per il lancio di CURIOSITY (Mars Science Laboratory) il grande rover marziano che scenderà su Marte nell' Agosto 2012 in una delle regioni ricche di argille, carbonati e metano. Nello stesso periodo dovrebbe partire anche la missione russa Phobos-Grunt che nel Febbraio 2013 cercherà di atterrare sul satellite marziano Phobos e di prelevarne dei campioni da riportare a Terra nell' Agosto 2014.

Senza contare un'altra decina di flyby stretti con Titano della sonda Cassini, tornata in piena efficienza dopo la grande paura dello scorso 2 Novembre 2010.

Il 2011 sarà però anche un anno di importanti fenomeni celesti (vedi inserto di L. Comolli). Tra questi una attenzione particolare va riservata alle Draconidi (meteore prodotte dalla cometa 21P/Giacobini-Zinner), che l'8 Ottobre (nonostante il disturbo della Luna) potrebbero cadere a centinaia (secondo i recenti calcoli sulla densità dello sciame 2011).

Ecco adesso i primi appuntamenti del 2011 ( il 37° anno della nostra Associazione), legati come sempre alla più stretta attualità.

Lunedì 24 Gennaio 2011 h 21 Cine Teatro P.GRASSI	Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema <u>IL DRAMMA DI IPAZIA</u> , Visse ad Alessandria d' Egitto e fu la prima grande astronoma dell' Antichità. Ma, come donna e come scienziata, precorse talmente i tempi, da diventare vittima della sua strenua lotta contro l'ignoranza e la superstizione. Fu infatti barbaramente uccisa da fanatici religiosi nel Marzo del 415 d.C.
Lunedì 7 Febbraio 2011 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Giuseppe BONACINA sul tema <u>UN FANTASTICO VIAGGIO AI CONFINI DELL' ELIOSFERA</u> A 33 anni dalla partenza, il Voyager 1 è arrivato nei mesi scorsi a 17,4 miliardi di km dal Sole, laddove cessa l'influenza del Sole, dal momento che il vento solare in 'uscita' viene sostituito dal vento stellare in 'entrata'. Si tratta della prima macchina tecnologica entrata nello spazio interstellare.
Lunedì 21 Febbraio 2011 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA (Presidente del GAT) sul tema <u>INCONTRI COMETARI DEL...SECONDO TIPO.</u> Un primo resoconto scientifico dello spettacolare incontro tra la sonda DIXI e la cometa Hartley-2 (4 Novembre 2010) e i risultati preliminari di un altro attesissimo flyby, quello tra sonda Stardust e la cometa Tempel-1 (14 Febbraio 2011).
Lunedì 7 Marzo 2011 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA, Presidente del GAT, sul tema <u>1300 PIANETI DI KEPLER.</u> Nel primo anno di raccolta dati, la sonda KEPLER ha già individuato un migliaio di stelle potenzialmente dotate di pianeti transitanti sul loro disco. Questo ha portato alla scoperta di almeno 300 nuovi pianeti extrasolari e di alcuni sistemi planetari multipli.

La Segreteria del G.A.T.

## 1) UNA COMETA PREDESTINATA.

Malcolm Hartley è un astrofisico inglese di 63 anni che, nel 1976 dopo la laurea, lasciò la madrepatria per l'Australia attratto da un progetto di grande risonanza: la mappatura completa del cielo australe con la camera Schmidt da 1 m dell'Osservatorio di Siding Spring. Per quasi 20 anni suo compito fu quello di controllare visualmente con un ingranditore le lastre prodotte notte dopo notte, alla ricerca di oggetti galattici ed extragalattici particolarmente interessanti. Questo lavoro gli procurò un notevole effetto collaterale: quello della scoperta di numerosi asteroidi e di una decina di comete. Mai e poi mai, però, avrebbe potuto immaginare cosa gli avrebbe riservato il destino quando, il 15 marzo 1986, scoprì la sua seconda cometa (la Hartley-2). Si trattava di una debole cometa ( $m=18$ ) della famiglia di Giove (periodo=6,3 anni), che era passata al perielio il 5 Giugno 1985 a 0,961 u.a., e che doveva aver subito in passato importanti perturbazioni da parte del massimo pianeta:



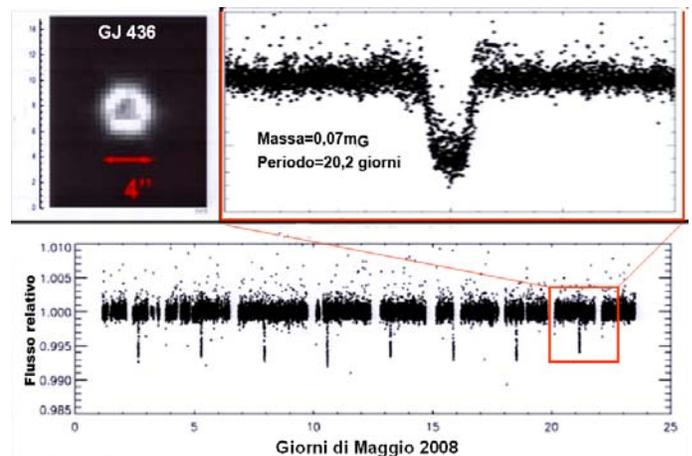
Siccome si trattava della 103esima cometa periodica conosciuta, assunse il nome definitivo di 103P/Hartley-2.

Il quinto ed ultimo passaggio al perielio (18 Ottobre 2010 da 1,059 u.a.) è stato quello in assoluto più favorevole da quando la cometa era stata scoperta: il perigeo (minima distanza dalla Terra) del 20 Ottobre 2010 da soli 0,12 u.a. (18 milioni di km) era un record quasi assoluto e offriva per la prima volta la concreta possibilità che la cometa potesse raggiungere la  $m=5$ , quindi diventasse visibile ad occhio nudo in cieli sufficientemente scuri, all'interno della costellazione del Perseo e dell'Auriga.

Per tutto il 2010 la NASA ha chiesto la collaborazione di astronomi professionisti e dilettanti di tutto il mondo, perché la cometa venisse controllata in maniera speciale e continua. Questa grande campagna mondiale (cui ha ovviamente partecipato anche il GAT) si è intensificata in Settembre ( $m=11$  all'inizio e  $m=7$  alla fine) ed ha raggiunto il culmine in Ottobre ( $m=4,5$  il 20 Ottobre con chioma di almeno 20') permettendo di ottenere, un po' dovunque, immagini spettacolari, nelle quali la cometa apparve di un meraviglioso colore verde azzurro, dovuto ad una intensa emissione di CN (Cianogeno), C<sub>2</sub><sup>+</sup> (carbonio biatomico ionizzato):



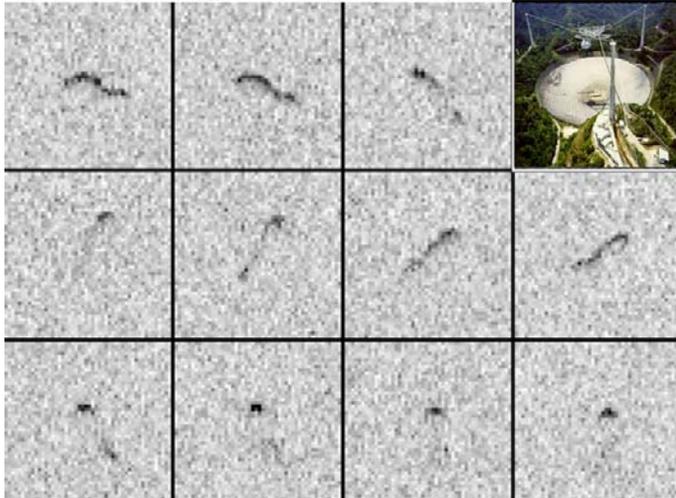
La ragione della necessità di seguire assiduamente la cometa è molto semplice: il 4 Novembre, alle 15 ora italiana una navicella spaziale ne ha osservato da 700 km il nucleo, ricavandone informazioni scientifiche di inestimabile interesse e valore scientifico. La sonda che ha scrutato Hartley-2 si chiama DIXI (Deep Impact eXtended Investigation) ed il fatto straordinario è che questa navicella non era alla sua prima missione: sotto il nome di Deep Impact, cinque anni prima (era il 4 Luglio 2005) aveva infatti avvicinato e colpito con un missile il nucleo della cometa Tempel-1, inviando a terra, nel contempo, le migliori immagini che siano mai state riprese ad una cometa. In precedenza, è bene ricordarlo, erano state scrutate da vicino solo altre tre comete, la Halley (Marzo 1986, sonda Giotto), la Borrelly (Settembre 2001, sonda DS-1), la Wild-2 (Gennaio 2004, sonda Stardust). Il caso della Tempel-1 fu però speciale perché l'esplorazione fu condotta con tale maestria, che la navicella ne uscì in perfette condizioni. Da qui l'idea, nuova e fantascientifica, di lanciarla verso una seconda cometa. Non fu facile, ma alla fine una cometa adatta fu trovata: era la Hartley-2. Per raggiungerla fu necessario prolungare di 5 anni la vita della missione Deep Impact ed investire la non indifferente cifra di 42 milioni di dollari. Questa nuova affascinante avventura è stata denominata EPOXI, ed è stata formalmente suddivisa in due parti: EPOCH (Extrasolar Planet Observation and Characterization) e DIXI (Deep Impact eXtended Investigation). EPOCH si è sviluppata lungo il 2008 ed ha avuto il compito di misurare ripetutamente i transiti di pianeti davanti ad una decina di stelle. Per questo lavoro (vedi esempio riportato sotto) è stata molto utile la leggera sfocatura 'congenita' della camera principale HRI (High Resolution Instrument):



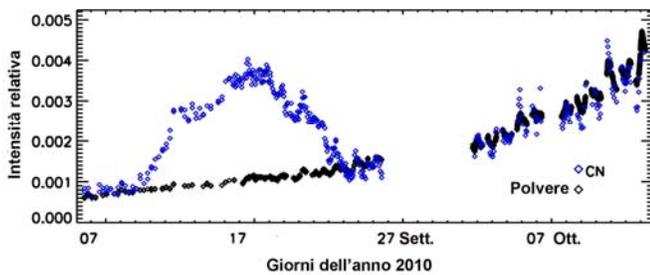
## 2) DIXI VERSO LA COMETA.

Mettere DIXI sulla giusta strada verso Hartley-2 è stata un'impresa molto complicata. Sono stati necessari quattro passaggi ravvicinati alla Terra (tre alla fine di Dicembre 2007, 2008, 2009 e l'ultimo, decisivo, il 27 Giugno 2010 da circa 30.000 km) ed una dozzina di accensioni degli ugelli ad idrazina di bordo. Alla fine, però, il successo è stato grande, nonostante la distanza considerevole (circa 700 km) dell'incontro con la cometa. La Hartley-2 era la prima cometa che veniva esplorata da vicino in presenza del suo scopritore! Le osservazioni di DIXI sono iniziate il 5 Settembre da una distanza di 60 milioni di km e si sono prolungate per 80 giorni. Essendo, come già accennato, la camera HRI (High Resolution Instrument, dotata di un campo di soli 0,1°) leggermente sfocata, sono state utilizzate soprattutto la camera MRI (Medium Resolution Instrument, dotata di 0,6° di campo) e lo spettrografo High Resolution Imager InfraRed spectrometer (HRI-IR, dotato di 0,3° di campo). In totale sono state riprese più di 100 mila tra immagini e spettri. C'è da dire che l'interesse per lo storico incontro DIXI-Hartley-2 è andato progressivamente aumentando anche in conseguenze del comportamento davvero inaspettato della cometa nel suo avvicinamento al perielio. Uno dei risultati più importanti riguarda senza dubbio il lavoro condotto al radiotelescopio di Arecibo tra il 24-27 Ottobre dal gruppo di J. K. Harmon. L'analisi dell'allargamento Doppler del segnale radar a 12,6 cm riflesso dal nucleo della cometa, ne ha evidenziato una forma a manubrio lungo 2,2 km, costituito da due lobi diseguali connessi e da un collare di 0,4 km. Le immagini hanno mostrato in maniera chiara che la cometa ruotava attorno

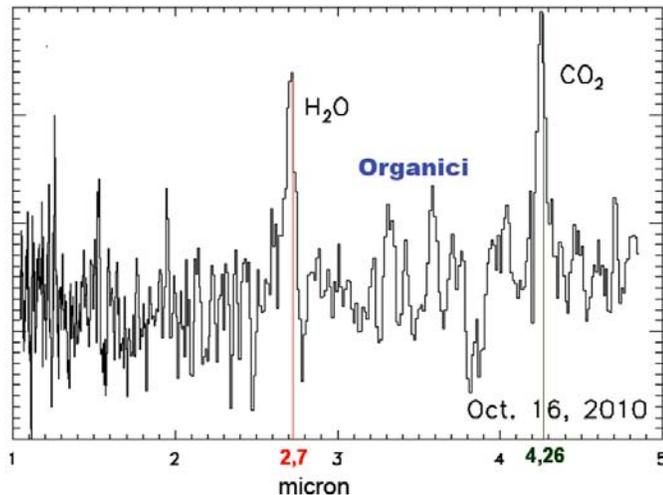
all'asse minore in circa 18 h. Un dato, questo, di grande importanza per interpretare tutta una serie di altre osservazioni:



L'evento forse più strano è avvenuto attorno alla metà di Settembre 2010, quando lo strumento MRI (Medium Resolution Instrument) a bordo di DIXI ha rilevato un improvviso aumento di cinque volte dell'emissione di CN (cianogeno), senza un corrispettivo aumento della quantità di polvere. Il tutto circoscritto in una decina di giorni e mai più ripetutosi:



Apparentemente molto strani anche i risultati che lo spettrometro HRI-IR ha raccolto per 16 h al giorno a partire da metà Ottobre. Gli spettri infrarossi erano dominati dal picco dell'acqua a 2,7 micron e dal picco della CO<sub>2</sub> a 4,26 micron (con un'importante assorbimento minore attorno a 3,4 micron dovuto alla presenza varie molecole organiche tra cui alcool metilico): solo che, contrariamente a qualunque altra cometa, l'emissione di CO<sub>2</sub> è apparsa sistematicamente dominante rispetto all'acqua. Non tanto perché di acqua se ne liberava poca, quanto perché era elevata l'emissione di CO<sub>2</sub> :

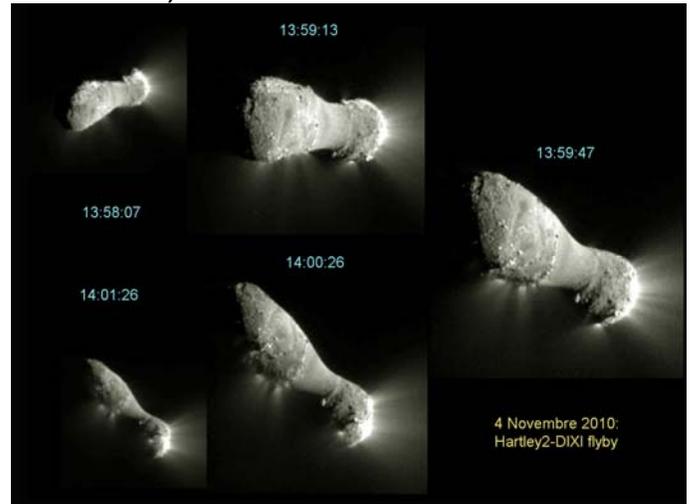


Che il rilascio di acqua fosse comunque consistente (per una cometa di piccole dimensioni come la Hartley-2) è stato dimostrato per esempio dal satellite svedese Odin, lanciato nel Febbraio 2001

per studiare il cielo nella regione millimetrica: dall'intensità della banda dell'acqua a 556,9 GHz (0,54 mm), misurata dal 29 Ottobre all' 1 Novembre (ossia appena dopo il perielio) è stato possibile dedurre una emissione di acqua variabile tra 180 e 300 kg/s (in pratica la stessa quantità di acqua emessa dalla cometa Tempel-1, la cui superficie era però 10 volte maggiore di quella della Hartley-2). Siccome queste oscillazioni mostravano una periodicità di circa 17 h, è stato automatico attribuirle al periodo di rotazione della cometa, dedotto dalle misure radar del radiotelescopio di Arecibo. Nello stesso periodo, la sonda DIXI ha aggiunto altre due importanti osservazioni. Innanzi tutto la luminosità della cometa (dovuta alla polvere da essa emessa) variava con un periodo di circa 18 h (misure effettuate con lo strumento MRI) in perfetta sincronia con l'aumento e la diminuzione dell'emissione di CO<sub>2</sub> (misure effettuate con lo strumento HRI-IR). In secondo luogo, dove c'erano getti di polvere lì c'erano anche getti di CO<sub>2</sub> : era la chiara dimostrazione che nella Hartley-2 è la CO<sub>2</sub> più che l'acqua a veicolare l'attività emissiva. Questa conclusione è davvero molto importante, perché è la prima volta che se ne ha una documentazione così chiara.

### 3) DIXI: IMMAGINI STUPEFACENTI.

La riscontrata elevata emissione di CO<sub>2</sub> permette di dare una spiegazione anche alla eccezionale attività (con qualche apparente anomalia) che la Hartley-2 ha mostrato nelle immagini più ravvicinate della superficie nucleare, riprese lo scorso 4 Novembre. Sono una quarantina le immagini che mostrano dettagli del nucleo: esse sono state riprese a partire da 37 minuti prima (distanza=27.350 km) fino a 30 minuti dopo (distanza 22.200 km) il flyby da 700 km ed hanno coperto circa il 50% della superficie nucleare. Non c'è dubbio però che, data l'estrema velocità della navicella (12,3 km/s), le immagini veramente stupefacenti (risoluzione fino a 7 metri !) sono quelle raccolte dalla camera MRI nei due minuti a cavallo del flyby (avvenuto alle 14:59 ora italiana da 700 km), da una distanza (in avvicinamento ed allontanamento) inferiore a 1500 km:

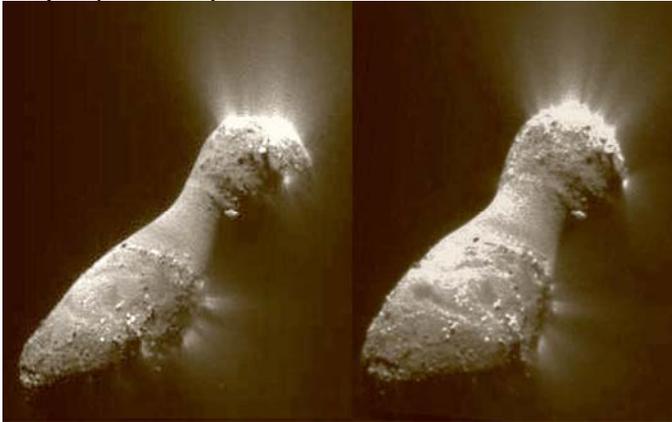


In esse il nucleo è risultato simile ad una grande 'spagnoletta', ovvero costituito da due lobi ricoperti di centinaia di massi erranti: dalle ombre nettissime che questi massi proiettavano sulla superficie, si sono potute stimare dimensioni comprese tra qualche metro e qualche decina di metri. Dal terreno molto friabile su cui i massi erano appoggiati DIXI ha riscontrato un'attività emissiva assolutamente sorprendente, costituita da decine e decine di getti nitidi rettilinei. Con una variante molto importante rispetto ai nuclei di altre comete: la presenza di getti anche sulla porzione di nucleo NON direttamente illuminata dal Sole. Si tratta di una prova ulteriore che a veicolare i getti era soprattutto la sublimazione di depositi di ghiaccio secco (ossia CO<sub>2</sub> ghiacciato): questo materiale, a differenza del ghiaccio d'acqua, va infatti in fase gassosa già a -80°C, una temperatura sicuramente plausibile per quella porzione di superficie cometaria NON direttamente illuminata dal Sole che sia situata non troppo lontano dal terminatore. Immagini ad alta risoluzione della camera HRI hanno mostrato, dopo una laboriosa elaborazione per eliminare l'effetto di sfocatura, una ulteriore sorpresa: i getti di CO<sub>2</sub> trascinavano con sé una moltitudine di pezzi di ghiaccio d'acqua ( lo dicono le

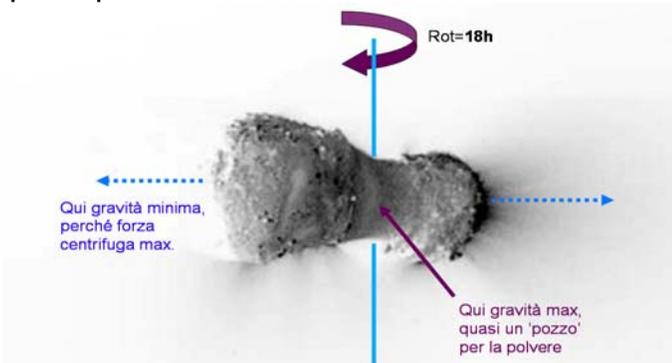
analisi spettroscopiche), dando l'impressione di una violentissima tempesta di neve dal... basso verso l'alto:



La giunzione tra i due lobi della Hartley-2 è costituita da uno stranissimo collare cilindrico del diametro di circa 0,4 km, dalla superficie liscia e completamente priva di massi. Incredibilmente in corrispondenza di questo collare, i getti di CO<sub>2</sub> sono completamente assenti e l'attività emissiva è costituita solo da vapor d'acqua. E' netta l'impressione che si tratti non di un terreno solido ma di un deposito di polvere sottile talmente spesso da nascondere qualunque dettaglio morfologico (massi compresi) si trovi in profondità:



Non è chiaro perché la polvere si debba essere accumulata proprio in questa regione, anche se, probabilmente, non è casuale che di lì passi l'asse di rotazione. Spieghiamoci. In un corpo allungato così piccolo, che ruota lungo l'asse minore, la gravità superficiale è talmente minima che finisce quasi per annullarsi alle estremità per la forza centrifuga dovuta alla rotazione (ecco quindi che qui facilmente si possono accumulare massi anche molto grossi). Per contro, in corrispondenza del collare, data la vicinanza all'asse di rotazione, la forza centrifuga è ininfluente, quindi la gravità, per quanto bassa, è completamente attiva: per la polvere allora quella porzione di cometa (ossia il collare liscio) è quasi un pozzo dove è massima la tendenza ad accumularsi:



Certo, rimane una domanda fondamentale: da dove viene tutta questa grande quantità di massi e di polvere, assolutamente sconosciuta sulle altre quattro comete finora esplorate? La risposta non è facile ma c'è un caso che ci può essere di grande aiuto. Si tratta dell'esplorazione dell'asteroide Itokawa, un NEO (Near Earth Object) avvicinato dalla sonda giapponese Hayabusa alla fine del 2005. Itokawa è un piccolo oggetto di 0,6x0,1 km, che ruota in circa 12 ore attorno all'asse minore. E' costituito da due lobi principali ricoperti da una moltitudine di massi erranti e da una regione centrale (dove passa l'asse di rotazione) dominata da una grande quantità di polvere sottile:



Sono inoltre totalmente assenti i crateri da impatto. Una morfologia assolutamente peculiare (e sconosciuta su altri oggetti asteroidici) che è stata compresa quando la sonda Hayabusa ha misurato per Itokawa una densità talmente bassa (< 0,5 g/cm<sup>3</sup>) da far pensare che l'interno sia più vuoto che pieno. Evidentemente si tratta di un oggetto derivante dalla riagggregazione di frammenti collisionali, in parole polvere si tratta di un 'mucchio di sassi'.

La provenienza di questi frammenti è facilmente intuibile: deriva probabilmente dalla collisione distruttiva di due asteroidi tradizionali a struttura monolitica. Il caso della cometa Hartley-2 sembrerebbe analogo, nel senso che, morfologicamente, il nucleo si presenta come se fosse un 'mucchio di sassi'. Si tratterebbe quindi di materiale riaggregatosi dopo una traumatica dissoluzione. Pensare ad una collisione è possibile ma assai improbabile per una cometa. Sappiamo, però, che le comete hanno già intrinsecamente una struttura molto fragile, facilmente soggetta a disgregazione in conseguenza di incontri ravvicinati con pianeti di grande massa (il caso della cometa SL9, disgregata da Giove nel Luglio '94, è emblematico). Ebbene, forse, anche la storia della cometa Hartley-2 è stata determinata da un evento di questo tipo. Il tutto avvenne il 28 Aprile 1971, quando la Hartley-2 (non ancora scoperta!) passò a soli 0,09 u.a. (poco più di 13 milioni di km) da Giove. Forse, il grande pianeta non solo ne modificò pesantemente i parametri orbitali (perielio abbassato da 1,92 a 0,9 u.a., periodo abbreviato da 7,92 a 6,12 anni) ma anche ne frantumò il nucleo, che si rimescolò e si riaggregò in seguito. In parole povere la cometa venne completamente 'ringiovanita' dall'incontro con Giove, nel senso che molti dei materiali volatili profondi (soprattutto ghiaccio di acqua e di CO<sub>2</sub>) vennero riportati in superficie, pronti a sgasare con grande intensità sotto l'influsso del riscaldamento solare. Anche la crosta carboniosa superficiale più antica, tipica di tutte le comete conosciute e costituita da polimeri ricchi di CN (cianogeno), si dovette frantumare perdendo la sua omogeneità e il suo effetto protettivo nei riguardi del degasaggio di volatili: una ragione in più per giustificare l'anomala alta attività emissiva della Hartley-2 e, se vogliamo, anche per spiegare il famoso getto di CN di metà Settembre 2010 (forse fu prodotto dalla perdita nello spazio di una grossa zolla isolata di crosta carboniosa).

Come accennavamo, le attività di esplorazione della Hartley-2 si sono concluse per DIXI alla fine di Novembre 2010. Degli 85 kg di idrazina inizialmente disponibili per le correzioni di traiettoria con gli ugelli di bordo, una metà era stata utilizzata per l'incontro con la Tempel-1 del Luglio 2005. Un altro 40% è stato utilizzato per le manovre di avvicinamento alla Hartley-2. A bordo, quindi, rimane un 10% di idrazina e due camere + uno spettrografo perfettamente funzionanti. C'è già chi pensa che una macchina rimasta in così buone condizioni NON possa ancora essere abbandonata a se stessa. Il problema è trovare un nuovo obiettivo e convincere la NASA, eventualmente, a finanziarlo....

Buon anno a tutti, tralasciando le vicissitudini della NASA che sempre più sembra una nave alla deriva, un tiro alla fune tra le varie fazioni del potere con il rischio che prima o poi la corda si rompa. In ogni caso non ci resta che aspettare: fino a marzo infatti non si saprà nulla di certo, visto che solo allora si deciderà chi prenderà i soldi e per farci cosa. Il lancio della missione **STS133** (durata di 11 giorni) viene rinviata fin dallo scorso 5 novembre a causa di una perdita e la successiva scoperta di una serie di **crepe** sul serbatoio. Quattro di esse sono state scoperte di recente, in corrispondenza delle centine del serbatoio, dopo che lo Shuttle è stato riportato nel VAB e sono stati rimossi ben 90 sensori dal serbatoio per facilitare l'accesso alle parti da riparare: forse la causa sta nel grande stress termico dovuto alle basse temperature del combustibile (per un'indagine approfondita infatti è stato richiesto un test con il serbatoio pieno di combustibile). A seguito di queste anomalie si pensa di rinforzare ulteriormente le parti strutturali: sono 34 gli interventi, ma non si può al momento escludere di dover rinforzare tutti i 108 **Stringer** (così sono chiamati questi rinforzi) presenti in questa parte del serbatoio, oltre che verificare la tenuta della sezione di terra che porta il propellente nel serbatoio. Così il modulo **Leonardo**, ovvero uno dei moduli logistici usati per il rifornimento della stazione spaziale (oggi trasformato in un modulo permanente che resterà così in orbita collegato al resto dell'avamposto spaziale, insieme al suo compagno di viaggio Robonaut2) restano in attesa del passaggio che li porterà nello spazio. Occorre notare che la finestra di lancio disponibile a dicembre 2010 è stata a sua volta scartata a priori in quanto avrebbe visto lo Shuttle in orbita a cavallo del cambio dell'anno, perchè questo avrebbe comportato una riconfigurazione in volo dei computer di bordo dove si sarebbe dovuto riaggiornare il software di volo, cosa che da sempre si preferisce evitare. Al momento la prima data utile è il 3 febbraio 2011, ma potrebbe slittare al 27 febbraio. Questo significa che la missione successiva (**STS134**) partirà il primo aprile (ma potrebbe, in funzione della missione **STS133**, slittare anche alla fine) con a bordo **Roberto Vittori** che raggiungerà **Paolo Nespoli** partito con una Soyuz lo scorso 15 dicembre. Nespoli resterà a bordo della ISS per 6 mesi facendo parte della spedizione **26 e 27**. Così il 12 Aprile, quando si celebrerà il 50° anniversario del volo umano nello spazio, forse avremo per la seconda volta (la prima fu con Guidoni e Cheli) due italiani in orbita e Nespoli sarà il primo ad aver sperimentato il volo sia con lo Shuttle che con la Soyuz. Ci sembra doveroso spendere due parole sulla missione **magISStra** che vede protagonista questo astronauta italiano, seguito in diretta durante il lancio dalla famiglia e in particolare dai suoi due nipotini che lo hanno accompagnato con un tifo da stadio ed un cartello che diceva: "hai le ali...vola". Naturalmente data la complessità del lancio, occorso alle 20:09 del 13/12/2010, vi è stata qualche piccola anomalia subito amplificata dalla stampa (come sempre alla ricerca del sensazionalismo, incuranti del valore umano e scientifico di ciò che dovrebbero raccontare). Due giorni dopo il lancio, come consuetudine, l'attracco alla ISS e poche ore dopo l'apertura dei portelli: è iniziata così per P. Nespoli una lunga permanenza sull'avamposto spaziale (rientrerà infatti a terra il prossimo mese di maggio, dopo aver partecipato alle operazioni di attracco per il 2° **ATV** europeo [J. Kepler] e l'**HTV** giapponese). Qualcuno lo ha definito il von Braun italiano, colui che ha permesso all'Italia di essere la terza nazione del mondo a immettere un proprio satellite in orbita: certamente **Luigi Broglio** è stato uno di quegli italiani che hanno dato molto alla nazione, una persona lungimirante, con le idee chiare, determinato nel perseguire i suoi scopi, insomma una di quelle persone di cui oggi sentiamo molto la mancanza. Con il lancio dello Sputnik nel 1957 in molte nazioni si sviluppò il desiderio di avere un proprio programma di ricerca spaziale usando i "nuovi" satelliti artificiali. Il prof. Broglio sfruttando i suoi appoggi politici, le sue amicizie con gli americani (in particolare con Hugh Dryden uno dei fondatori della NASA) derivanti da una consolidata collaborazione scientifica, con anche l'appoggio dell'Aeronautica Militare, riuscì a convincere i vertici del governo di allora che l'Italia doveva disporre di una sua base spaziale per restare al passo con i tempi. L'idea alla fine venne accettata, anche se a quel tempo poteva sembrare troppo ambiziosa per l'Italia. Fu così che nel 1962 prese il via il **Progetto S.Marco**, finanziato con una apposita legge del 1963 e la cui direzione venne affidata proprio al prof. Broglio che lo portò a compimento nei tempi previsti. Ma chi era quest'uomo che ha portato l'Italia sul podio delle potenze spaziali? Luigi Broglio nacque a Mestre il giorno 11 novembre 1911, nel 1915 si trasferì con tutta la sua famiglia a Roma, qui conseguì la laurea in ingegneria civile nel 1934. Assolto l'obbligo di leva come ufficiale d'artiglieria, partecipò al concorso per ingegneri della regia aeronautica dove venne arruolato con il grado di tenente. La sua prima destinazione fu il centro studi ed esperienze di Guidonia. Prese parte a vari progetti e dopo la Seconda Guerra Mondiale ebbe modo di occuparsi dell'insegnamento: era il 1947 e la sua partecipazione a congressi e seminari all'estero gli consentì di allacciare quelle amicizie con ricercatori stranieri che nel tempo si rivelarono strategiche per i futuri progetti spaziali. Nel 1950 venne promosso maggiore dell'aeronautica e in seguito all'invito del prof. Antonio Ferri, fu autorizzato dall'arma aeronautica a recarsi negli Stati Uniti per tenere dei corsi in qualità di Visiting Professor. A questi eventi seguì un intenso periodo di collaborazione con ambienti tecnici e scientifici degli USA. Nel 1956 ricevette un importante incarico dal segretario generale dell'Aeronautica Militare (Mario Pezzi) per dedicarsi al lancio di razzi e ad attività aerospaziali. Lo scopo di tali attività era quello di avere un programma di ricerca nell'alta atmosfera

usando missili sub-orbitali lanciati dal poligono di Salto di Quirra in Sardegna, appositamente attrezzato con molto ingegno, e come sempre, poche risorse. Iniziò così una campagna di ricerche poi denominata "**Nube di sodio**": in pratica veniva rilasciata ad alta quota una nube di litio e sodio da appositi razzi per studiare (in collaborazione con la NASA) la circolazione delle correnti in alta quota. La prima idea del progetto risale al 1961, durante una informale conversazione tra Broglio e alcuni funzionari della NASA avvenuta durante un meeting tenutosi a Firenze nell'aprile di quell'anno. In quell'occasione Broglio propose la costruzione di un satellite scientifico tutto italiano lanciato da una base italiana e invitò la NASA a contribuire al progetto fornendo il lanciatore (si pensava agli Scout dismessi in seguito agli accordi sugli armamenti nucleari, presenti in Puglia). Si chiedeva anche di consentire poi all'Italia di utilizzare la rete NASA di ascolto per il Tracking (ovvero l'inseguimento del satellite) una volta effettuato il lancio e per l'acquisizione dei dati; non da ultimo era anche necessario trasferire al personale italiano le necessarie conoscenze per la conduzione di tali operazioni. Così agli inizi degli anni '60, il Prof. Broglio concretizzò il suo sogno di veder entrare il nostro paese nel club dello spazio: venne iniziato uno studio per la collocazione di una base di lancio per missioni spaziali e, una volta caduta la possibilità di averne una fissa in Somalia, si optò per un sistema basato su piattaforme mobili saldamente poggiate sul fondale marino. Questa soluzione, per l'epoca assolutamente innovativa, svincolava il nostro paese da ogni possibile servitù verso uno stato estero. Da questo punto in poi il progetto continuò a grandi passi. Nel 1962 USA ed Italia firmarono un accordo riguardante un programma di ricerca spaziale comune, denominato **San Marco** (Broglio nacque a Venezia, pertanto fu particolarmente felice per la scelta del nome che è anche il patrono di chi naviga in mare) che mirava al lancio di satelliti scientifici da una piattaforma mobile installata al largo delle coste del Kenya, molto vicino all'equatore, utilizzando vettori forniti dalla NASA stessa. La prima piattaforma, denominata Santa Rita, venne rimorchiata dall'Italia al Kenya nell'inverno del 1963-64: aveva una forma triangolare con lato di 40 m, venne ancorata al largo del Kenya, 25 Km lontano dalla costa africana con le gambe appoggiate al fondale marino poste 20 m sott'acqua. La seconda, denominata San Marco, era una piattaforma rettangolare di 30x100 m: venne usata la prima volta per il lancio del San Marco 2 nel 1967. Affidiamoci agli appunti di viaggio della nostra visita del dicembre 1988 per una descrizione delle piattaforme: "...Arriviamo così alla S.Marco, dove veniamo issati con una specie di cesto. Subito si notano tre shelter, un più grosso che serve ad ospitare il vettore, gli altri due che servono ad ospitare uno il satellite, l'altro eventuali razzi sonda. Un'altra particolarità è la torre che ospita tre serie di anemometri utilizzati durante il lancio per rilevare il vento alle varie altezze (il razzo supera i 20 m). Dopo una breve chiacchierata sulla collocazione della piattaforma (ricordiamo che essa poggia su 20 piloni, che tengono la base della piattaforma a 5 m sopra il livello del mare) entriamo a visitare lo shelter lungo 40 m, alto 10 e largo 9 che ospita il vettore dopo l'assemblaggio. Al momento del lancio, lo shelter si sposta sugli appositi binari, lasciando lo Scout a cielo aperto su di una struttura quadrata a comando elettro-pneumatico alta 25,8 m, che viene così posizionata con la giusta angolazione per il lancio; una botola sottostante, viene successivamente aperta per permettere lo scarico dei gas direttamente in mare. Visitiamo poi gli alloggi ricavati su questa struttura, che malgrado l'apparenza, si rivela molto spaziosa; subito dopo ci ritroviamo in mezzo ai manuali tecnici del vettore (la loro presenza ha lo scopo di permettere qualsiasi intervento tecnico si renda necessario durante la fase di assemblaggio e di lancio, cui partecipano anche due tecnici specialisti americani per certificare tutte le operazioni svolte sul vettore da parte italiana). Una impressionante mole di cavi si dirige verso la S.Rita, e crea una stretta interconnessione tra le due piattaforme. Ci dirigiamo anche noi verso la Santa Rita, dove veniamo issati a bordo nello stesso modo della S.Marco. Eccoci nella sala di lancio dove sono ubicati sia il famoso bottone rosso "FIRE" che attiva il lancio, sia anche tutti gli apparati di controllo del vettore e del satellite. Qui si trova anche il Range Safety Officer unico responsabile del sistema di autodistruzione del vettore in caso si sposti dalla traiettoria prestabilita (essa viene pre-calcolata e riportata sui tavoli tracciatori della base a terra, costituiti da grossi schermi quadrati dove tale traiettoria viene comparata con quella reale rilevata dai radar). Un radar a corto raggio segue le prime fasi del lancio, ed uno a lungo raggio segue il satellite ormai in orbita. ... La S.RITA era in origine una piattaforma petrolifera operante al largo di Ravenna, ex Scarabeo, ceduta dall'ENI al progetto S.Marco. Fu trasportata fin in Kenia e modificata opportunamente per adattarsi al suo nuovo compito. La S.MARCO era invece una base appoggio per i marines americani, che gli USA ci noleggiavano per una cifra simbolica annua, in cambio della possibilità di usufruire della base per attività non militari. Grossa quasi come un campo da calcio, venne portata dagli USA in Italia dove è stata smontata, modificata per essere adibita a rampa di lancio dei razzi SCOUT, quindi rimorchiata fino a Monbasa...". Rileggere queste righe ci riporta alla gioia di 20 anni fa, lasciandoci però l'amarezza di questa mesta ricorrenza per una base quasi abbandonata. Però i recenti accordi tra Kenya ed Italia lasciano qualche speranza, forse addirittura per una ripresa dei lanci in un prossimo futuro. Nel frattempo al prof Broglio è stato dedicato un asteroide: 18542 Broglio. Grazie professore !

# I fenomeni del 2011

Il 2010 è stato un anno ricco di eventi interessanti, alcuni inaspettati ed altri tanto attesi. Ad esempio su Giove è stata osservata la sparizione della banda equatoriale Sud, che dal solito colore marrone-arancione è diventata bianca. L'eclisse totale di Sole dello scorso luglio è stata osservata con successo dall'isola di Pasqua, dalla Polinesia Francese e persino dalla Patagonia dove sono state realizzate stupende riprese della corona all'orizzonte. Ma che sorprese ci riserva l'anno 2011? Cerchiamo di scoprirlo in queste poche righe.

Purtroppo nel 2011 non si verificherà **nessuna eclisse totale di Sole**. Da Tradate tuttavia sarebbe stato possibile osservare **l'eclisse parziale del 4 gennaio**, che però è stata penalizzata dalle nubi che non hanno permesso di osservare nulla. Per la prossima totale si dovrà attendere la fine del 2012, quando tuttavia il fenomeno sarà piuttosto scomodo (Australia, all'alba). Migliore sarà la situazione con le eclissi di Luna. Il **15-16 giugno** si verificherà una **eclisse totale di Luna**, la migliore delle due visibili quest'anno. La fase di totalità risulterà interamente visibile, e sarà raggiunta in orario molto comodo, alle 22.13, con la Luna alta 8° da Tradate. La "profondità" dell'eclisse sarà molto elevata e quindi risulterà molto buia, con un valore di "magnitudine dell'ombra" di 1,7. **L'eclisse totale di Luna del 10 dicembre** sarà invece meno spettacolare per via del fatto che da Tradate non risulterà osservabile la fase di massimo.

Al contrario degli scorsi anni, in questo non si verificheranno occultazioni delle Pleiadi da parte della Luna, ma solo **congiunzioni Luna Pleiadi**. Le migliori saranno quelle dell'**11 febbraio (h23.30)** e **4 maggio (h20.50)**.

Per **Mercurio** le condizioni migliori si verificheranno in corrispondenza della elongazione Est del **23 marzo** (unica favorevole visibile al tramonto, e migliore in assoluto) e delle elongazioni Ovest del **9 gennaio**, **3 settembre** e **23 dicembre** (al mattino). Per quanto riguarda **Venere**, vi sarà l'elongazione Ovest l'**8 gennaio**, quando si troverà a 47° dal Sole. In questa data si potrà osservare un'ora prima dell'alba a 23° di altezza verso Sud-Est. Poco sotto sarà presente anche Mercurio che giunge in elongazione il giorno successivo. Venere avrà la congiunzione superiore il **16 agosto** e pertanto risulterà inosservabile. Questa congiunzione renderà difficile l'osservazione tra i mesi di giugno e novembre. Dopodiché sarà possibile tornare ad osservarlo alla sera.

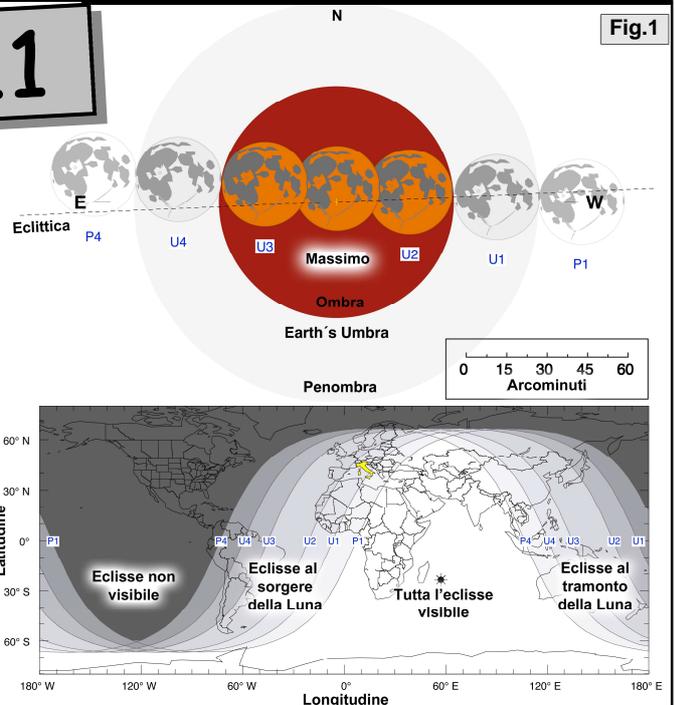
Il 2011 non presenterà opposizioni di **Marte**, la prossima si verificherà solamente nel **marzo 2012**. Tuttavia gli ultimi mesi dell'anno potranno essere sfruttati per osservare il pianeta rosso nell'avvicinamento alla Terra. Ma non ci si deve aspettare un grande spettacolo perchè il diametro raggiungerà in opposizione solamente i 13,9" (distanza 0,67 U.A. pari a 101 milioni di km). Il 1 ottobre sarà protagonista di una bella congiunzione/sovrapposizione con l'ammasso aperto M44 (**Presepe**). Dopo la già buona opposizione dello scorso anno, **Giove** migliorerà ancora le condizioni osservative per via della maggiore altezza sull'orizzonte (57°): la declinazione passa dai -2° del settembre 2010 ai +12° dell'ottobre 2011. **L'opposizione si verificherà il 29 ottobre**, col pianeta nella costellazione dell'Ariete. **Saturno** diminuirà la declinazione rispetto al 2010, passando da +2° a -3°, e quindi sarà osservabile ad altezze un poco più modeste (42°). **L'opposizione si verificherà il 4 aprile**, col pianeta nella costellazione della Vergine. Gli anelli saranno di 44"x7", quindi un poco più aperti rispetto alla scorsa opposizione. **Urano e Nettuno** saranno in opposizione rispettivamente il 26 settembre e il 22 agosto, con declinazioni rispettivamente di 0° e -12°.

Quattro sono i principali sciami meteorici: le **Quadrantidi** (4 gennaio) in Luna nuova, le **eta-Aquaridi** (5 maggio) con la Luna che tramonterà poco dopo il tramonto del Sole, le **Perseidi** (tra 12 e 13 agosto) con la Luna in fase praticamente piena, le **Geminidi** (14 dicembre) con disturbo lunare notevole.

E le comete? Al momento della scrittura si prospetta un anno relativamente povero: solo la **C/2009 P1 (Garradd)** arriverà alla mag. 6 nei mesi tra luglio e la fine dell'anno, per crescere ancora di poco nei primi mesi del 2012. Tuttavia trattandosi di una cometa di recente scoperta, l'incertezza sulla sua luminosità è notevole.

*Buone osservazioni e cieli sereni a tutti!*

Opposizioni dei pianeti esterni nel 2011					
Pianeta	Opposizione	Declinazione all'opposizione	Costellazione	Magnitudine	Diametro
Marte	-	-	-	-	-
Giove	29 ottobre	+12°	Ariete	-2,8	49,6"x46,5"
Saturno	4 aprile	-3°	Vergine	0,4	disco 19,3" x 17,5" anello 44" x 7"
Urano	26 settembre	0°	Pesci	5,8	3,7"
Nettuno	22 agosto	-12°	Acquario	7,8	2,4"



**L'eclisse totale di Luna del 15-16 giugno 2011**

Evento	Orario	Altezza sull'orizzonte (Luna sorge)		
		Milano	Roma	Reggio Calabria
Luna sorge	-	(21.09)	(20.43)	(20.18)
Inizio penombra	19.24	-	-	-
Inizio ombra	20.23	-	-	1° *
Inizio totalità	21.22	2° *	6° *	10°
<b>Massimo</b>	<b>22.13</b>	<b>8°</b>	<b>12°</b>	<b>17°</b>
Fine totalità	23.02	13°	17°	22°
Fine ombra	0.02	18°	22°	26°
Fine penombra	1.00	20°	24°	28°

Note: l'eclisse inizia sotto l'orizzonte, sarà visibile verso Sud-Est.  
\*: cielo chiaro.

**Fig.1:** L'eclisse totale di Luna del 15-16 giugno 2011.  
**Fig.2:** Marte sovrapposto all'ammasso aperto M44 il 1 ottobre.

- Links:**
- [http://xjubier.free.fr/en/site\\_pages/SolarEclipsesGoogleMaps.html](http://xjubier.free.fr/en/site_pages/SolarEclipsesGoogleMaps.html)  
Mappe di Google interattive con le tracce delle eclissi, a cura di X. Jubier.
  - <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/OH/OH2011.html>  
Eclissi del 2011 sul sito della NASA curato da Fred Espenak.
  - <http://www.aerith.net/> Informazioni aggiornate sulle comete visibili.
  - <http://www.heavens-above.com/>  
Tabelle personalizzate coi passaggi dei satelliti artificiali.
  - <http://mpocc.astro.cz/2011/> Occultazioni asteroidali del 2011 in Europa.
  - <http://pianeti.uai.it/> Sezione pianeti dell'UAI, con molti consigli per l'osservazione.

