

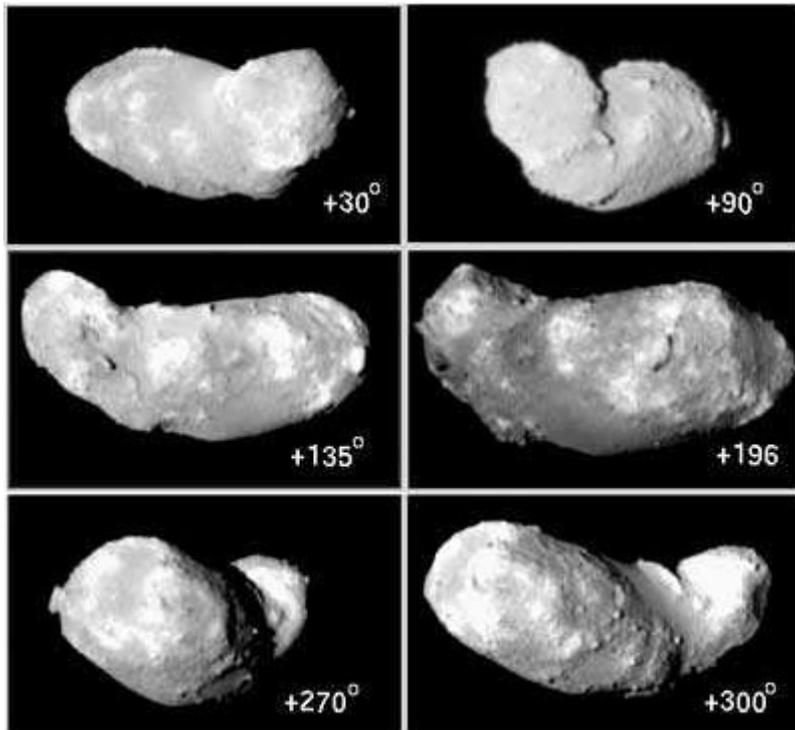
GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 105

Ottobre-Dicembre 2005

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

A tutti i soci



Itokawa (1998SF36) un asteroide tipo Apollo(800x300 metri), con orbita che interseca pericolosamente quella della Terra, in una straordinaria serie di immagini riprese dalla sonda giapponese Hayabusa lo scorso 12 Settembre (era partita il 9-5-03). Sull'oggetto, stranamente brillante, povero di crateri e disseminato di grandi massi, verrà deposto in Novembre'05 il piccolo rover Minerva (dotato di telecamere). Poi in Dicembre Hayabusa preleverà dei campioni dalla superficie (sparandovi contro un proiettile e succhiandone i detriti che si solleveranno) e li riporterà a Terra nel Giugno del 2007. Il tutto grazie ad un complesso di 4 innovativi motori a ioni.

Mentre le [strabilianti immagini dell'asteroide Itokawa](#), riprese a metà di Settembre dalla sonda Giapponese Hayabusa, si guadagnano la nostra 'copertina', gran parte del resto di questa lettera è dedicata della [storica missione DEEP IMPACT](#), che lo scorso 4 luglio ha lanciato un missile contro la cometa Tempel-1, risvegliandola artificialmente dal suo torpore. Durante l'impatto c'è stata anche una grande mobilitazione di scienziati di mezzo mondo per osservare da Terra la cometa 'ferita': davvero importante, a questo riguardo, il lavoro realizzato dal GAT al telescopio da 1,4 metri di Merate. Ne parleremo durante una conferenza dedicata molto attesa, quella di Lunedì 24 Ottobre.

Altrettanto importante è stato il nostro impegno per seguire dal vivo la [grande eclisse anulare di Sole del 3 Ottobre](#) (parziale al 70% qui in Italia), con un'apposita spedizione scientifica a Valencia, in Spagna: vi dedicheremo una serata assolutamente da non perdere, il 10 Ottobre a Villa TRUFFINI.

Intanto, però, sale l'attesa per il nuovo [incontro ravvicinato tra Marte e la Terra](#) (meno di 70 milioni di km), con il pianeta Rosso che il 30 Ottobre brillerà alto nella costellazione del Toro, presentando, per una quindicina di giorni, un diametro apparente di circa 20" (vedi bene inserto di L.Comolli). Sarà un grande spettacolo per tutti, che cercheremo di nobilitare Venerdì 11 Novembre (con spostamento a Sabato 12 in caso di cattivo tempo) con una complessa ma ghiottissima serata di osservazione pubblica, cui tutti sono invitati.

Ma, come tutti sanno, nel 2005 si celebra il centenario della Relatività: ecco spiegata la serata del 7 Novembre sulle sue applicazioni pratiche e, in fondo, anche la serata del 21 Novembre, dedicata ai fenomeni più violenti dell'Universo vicino e lontano. Anzi, a questo riguardo dobbiamo ci piace ricordare l'ultima [scoperta \(ITALIANA\) di risonanza mondiale del satellite Swift](#): si tratta del lampo di raggi Gamma più lontano mai osservato ($z=6,3!$), con formazione di un buco nero appena dopo il Big Bang. Tutto merito dei fondi che, a differenza di adesso, l'ASI (Agenzia Spaziale Italiana) concesse con lungimiranza qualche anno fa.

Lunedì 10 Ottobre 2005 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza di Roberto CRIPPA e Lorenzo COMOLLI <i>sul tema</i> ANELLO DI FUOCO SULL' EUROPA , ovvero una cronistoria della grande eclisse anulare di Sole del 3 Ottobre '05, seguita direttamente da una apposita spedizione scientifica del GAT in Spagna. DA NON PERDERE !!
Lunedì 24 Ottobre 2005 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA <i>sul tema</i> DEEP IMPACT RIACCENDE LA COMETA TEMPEL-1 : dedicata alla storica missione del 4 luglio '05 che, colpendo la cometa con un missile, ne ha rivelato per la prima volta inaccessibili segreti. Grande è stato il lavoro del GAT al telescopio da 1,4 m di Merate.
Lunedì 7 Novembre 2005 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza del dott. Marco POTENZA (Planetario di MILANO) <i>sul tema</i> TUTTE LE APPLICAZIONI PRATICHE DELLA RELATIVITA' , ossia una sorprendente rassegna di come la Teoria della Relatività di Einstein, di cui si celebra quest'anno il centenario, abbia per sempre cambiato non solo la fisica ma anche la vita di tutti i giorni.
Venerdì 11 Novembre 2005 h 21 Pz.tta Rosa (dietro Villa TRUFFINI)	Serata di osservazione pubblica <i>sul tema</i> IN DIRETTA DAL PIANETA ROSSO , in occasione del favorevolissimo avvicinamento di Marte a meno di 70 milioni di km dalla Terra. Si potrà osservare Marte direttamente sia nei telescopi del GAT sia in proiezione su schermo gigante a colori. DA NON PERDERE !!
Lunedì 21 Novembre 2005 h 21 Cine -Teatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Enrico RIGON (INAF-Università di Bologna) <i>sul tema</i> L' UNIVERSO VIOLENTO DELLE ALTE ENERGIE , le ultime novità sulle sorgenti X e Gamma galattiche ed extragalattiche, al centro delle quali la materia, in condizioni relativistiche, si organizza a formare Stelle di Neutroni e Buchi neri grandi e piccoli.
Lunedì 5 Dicembre 2005 h 21 Cine -Teatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA, con l'aiuto di Franco Martegani, <i>sul tema</i> IL MISTERO DELLE MICROSFERE COSMICHE , con tutta la verità su una straordinaria ricerca condotta dal GAT prima nei cieli di TRADATE e poi in molti altri siti, compreso il deserto dell' Arizona.

La Segreteria del GAT

1)PRIMO MISSILE CONTRO UNA COMETA.

Lanciata solo sei mesi prima (il 12 Gennaio '05) la missione DEEP IMPACT è entrata nel vivo esattamente 171 giorni dopo il lancio. Alle 8,07 (ora italiana) del 3 Luglio scorso, la navicella madre, ormai a soli 900.000 km dal suo obiettivo (la 'vecchia' cometa Tempel-1, catturata da Giove in un'orbita di 5,5 anni) ha sganciato un cilindro di rame a base conica di 370 kg destinato a colpire, poco meno di 24 ore dopo, il nucleo della cometa alla vertiginosa velocità di circa 10 km/sec (36.000 km/h). Per centrare il suo obiettivo l'impattatore era dotato di una camera a media risoluzione denominata ITS (Impactor Targeting Sensor) che aveva il compito di riprendere la cometa fino a pochi secondi prima dell' impatto: in questo modo è stato possibile ottenere immagini della superficie cometaria almeno 10 volte migliori di quanto avevano fatto in precedenza le navicelle DS-1 sulla Borrelly (22 Settembre 2001) e STARDUST sulla Wild-2 (2 gennaio 2004).

Nel momento dell' impatto, avvenuto alle 7,52 ora italiana (5,52 T.U.) del 4 Luglio sul centro dell'emisfero illuminato della cometa con un angolo di incidenza di 34°, la navicella madre era pronta a riprendere ogni minimo dettaglio ottico e spettroscopico con le sue due camere a media (MRI) ed alta (HRI) risoluzione. Questo lavoro si è protratto per 13 minuti, fino alle 8,05, quando la sonda principale, ormai arrivata alla minima distanza dalla cometa di soli 500 km, ha rivolto verso di essa il suo schermo protettivo, interrompendo per sicurezza qualunque osservazione. Alle 8,52, quando la cometa era ormai tornata a distanza di sicurezza, sono state riprese le ultime fantastiche immagini in fase di allontanamento. Dal punto di vista scientifico, le 4500 immagini raccolte dalle tre camere di DEEP IMPACT hanno fornito ineguagliabili informazioni su due punti fondamentali: la morfologia superficiale della cometa e la sua struttura e composizione interna (evidenziata per la prima volta dal confronto ottico e spettroscopico tra il comportamento della cometa PRIMA e DOPO l' impatto).

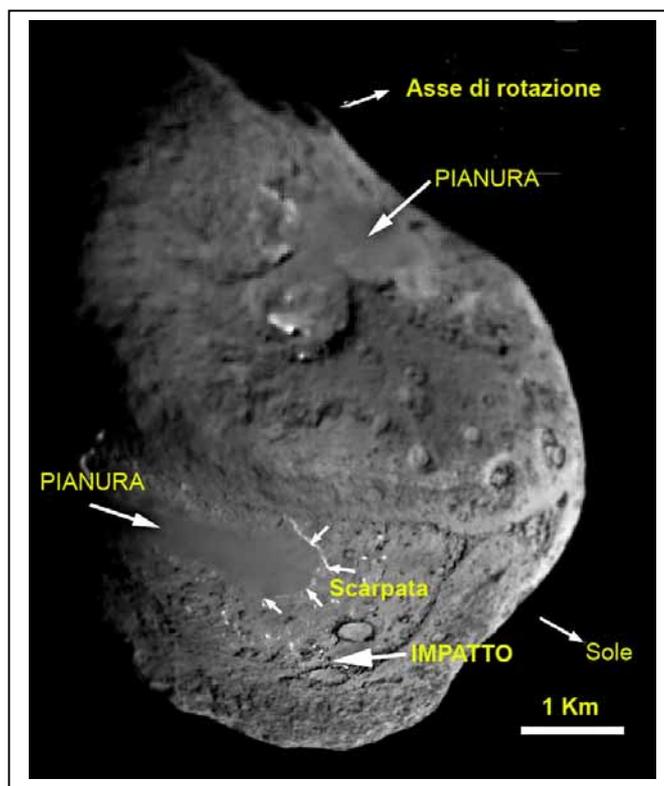
I primi risultati scientifici ufficiali sono stati presentati alla metà di Settembre a Cambridge, in Inghilterra, durante il 37° DPS (congresso annuale della divisione planetaria della Società Astronomica Americana). Eccone una sintesi preliminare.

2)TUTTO IL MONDO MOBILITATO..

La missione DEEP IMPACT è stata accompagnata da un'imponente campagna osservativa sia da Terra che dallo spazio. A Terra hanno lavorato 7 tra i maggiori telescopi dell' ESO (i 4 VLT da 8,2 metri del Cerro Paranal sotto la guida di H.Rauer e i 3 maggiori telescopi di La Silla, sotto a guida di H. Boehnhard) e il Keck da 10 metri delle Hawaii (sotto la guida di K. Meech). Dallo spazio hanno lavorato il Telescopio Spaziale Hubble, il telescopio infrarosso Spitzer, il telescopio per raggi gamma GRO, nonché la sonda Rosetta ed il satellite per raggi gamma Swift. Anche noi del GAT abbiamo partecipato a questa campagna chiedendo ed ottenendo tempo di osservazione al grande Riflettore Ruth da 1,4 metri dell' Osservatorio di Merate.

La superficie della Tempel 1, fotografata da DEEP IMPACT per un 25% con un dettaglio mai prima così elevato, è apparsa molto differente da quella delle altre due comete scrutate da vicino in precedenza (Borrelly e Wild-2). La colorazione era scurissima (albedo compreso tra 0,02 e 0,05) ma la massima temperatura, anche nel punto subsolare, non superava mai 60°C. Questo fatto, in netto contrasto con la rotazione piuttosto lenta (40,8 h), è verosimilmente legato alla natura inaspettata

della superficie, dove non c'era traccia di ghiaccio (un po' come la Borrelly) e dove **dominava uno spesso strato refrattario di polvere sottilissima (1-100 microns), che si è sollevata dal punto d'impatto a circa 1000 km/h.** Questo ha permesso di fare una stima della debolissima gravità e quindi della altrettanto modesta massa globale della cometa.. A questo punto, conoscendo dalle dimensioni dell' oggetto (7,6x4,9 km) il suo volume, se ne ricava **una densità di soli 0,6 gr/cm³,** quindi molto minore a quella stessa del ghiaccio: la Tempel-1, dunque, deve essere costituita per il 50-70% da volume vuoto, forse perché, essendo una cometa molto 'evoluta', si è in gran parte degasata. Da questo punto di vista, alcune decine di impronte circolari o irregolari, se interpretate come crateri da impatto (ma ci sono non pochi dubbi al riguardo!) indicherebbero una superficie geologicamente molto antica. **Non sono però totalmente assenti segni di qualche attività geologia** (il che è stata una sorpresa non da poco). Lo dimostrano due porzioni di superficie rese completamente piatte da materiale (acqua liquida?) forse emerso dall'interno: una di queste pianure sembra riempire parzialmente una regione incavata sottostante, interrompendosi all'improvviso con una ripida scarpata di 20 metri di altezza, che testimonia un chiaro fenomeno di stratificazione. Pianure di questo tipo vennero scoperte anche sul polo Sud della Borrelly, dove era massima l'attività emissiva. Nel caso della Tempel-1 invece, nessuna struttura morfologica è risultata immediatamente correlabile né con l'attività cometaria normale, né con una mezza dozzina di improvvisi outbursts che si sono succeduti nei due mesi precedenti l'impatto (vedi figura qui sotto).

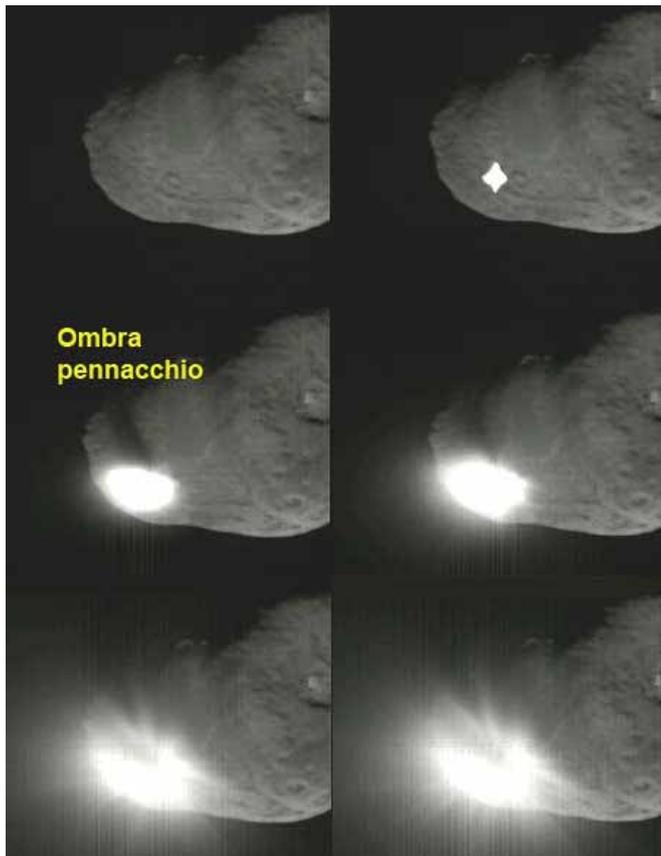


Per quanto riguarda l' impatto vero e proprio, si voleva capire se, in una cometa poco attiva come la Tempel-1, il decadere dell'attività fosse legata alla perdita di gran parte dei suoi volatili, oppure alla formazione di una crosta così spessa da impedirne la fuoriuscita. Per decidere tra queste due possibilità era necessario che l'impattatore perforasse la crosta, creando

un cratere di un almeno un centinaio di metri che mettesse in diretto collegamento il materiale (primordiale?) interno con l'esterno: una ripresa violenta dell'attività cometaria sarebbe stata in questo caso un indizio molto importante dell'eventuale ruolo moderatore della crosta superficiale.

Spettri ad alta risoluzione ottenuti alla fine di Giugno dallo spettrografo UVES collegato al telescopio VLT- Kueyen hanno mostrato che la Tempel-1 emetteva soprattutto polvere: la banda principale era quella del radicale CN (cianogeno) a 387 nm, proveniente, normalmente, dalla disgregazione della crosta superficiale. Presenti anche alcune specie che ogni cometa sviluppa normalmente al perielio (la Tempel-1 ha raggiunto la minima distanza dal Sole di 1,5 u.a. il giorno dopo l'impatto), come C2, C3, NH, NH2. La cometa è rimasta fondamentalmente polverosa anche durante alcuni improvvisi outbursts (importanti quelli del 14 e 22 Giugno e quello del 2 luglio). Molto scarse erano H₂O (acqua) e CO (Ossido di carbonio), due tra le molecole più significative dell'attività cometaria: tanto è vero che lo spettrometro infrarosso collegato alla camera HRI della sonda DEEP IMPACT ha cominciato a trovarne traccia solo attorno al 20 di Giugno.

Ma alle 7,52 (ora italiana) del 4 luglio tutto è cambiato: **l'impattatore, colpendo la cometa a 10 km/sec, si è vaporizzato all'istante, creando per un tempo brevissimo (5/100 di secondo) una palla di fuoco di qualche migliaio di °C, che, esplodendo, ha generato un cratere di almeno 300 metri di diametro (vedi sequenza qui sotto).**

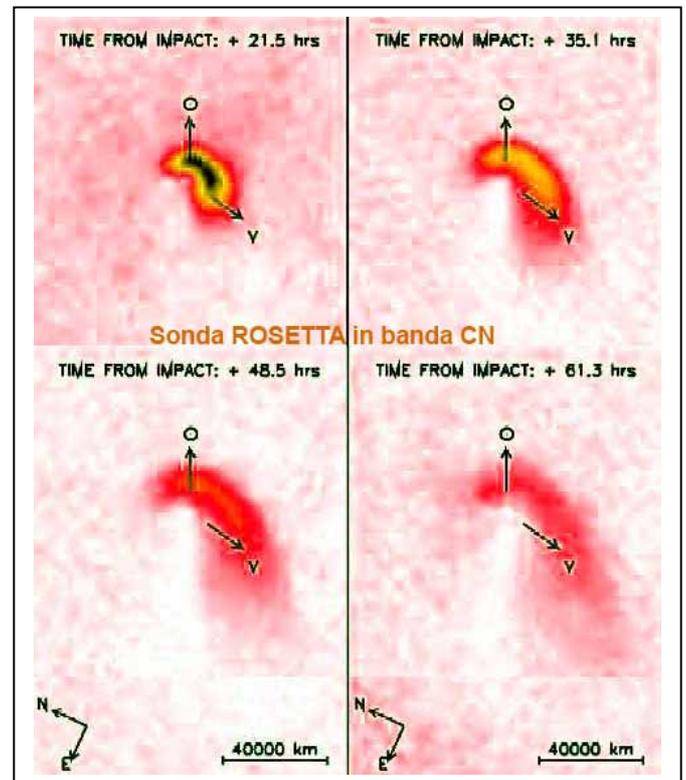


Che la temperatura sia salita ben oltre i 2000°C è stato dimostrato dal satellite Swift, che ha misurato un aumento di quasi 7 volte dell'emissione UV globale della cometa a 260 nm. L'esplosione del proiettile ha sollevato una enorme quantità di sottilissima polvere, che ha reso invisibile il cratere che si doveva essere formato al di sotto. Questo getto di

polvere, illuminato dal Sole, ha dato luogo ad una fortissima post-luminescenza, ripresa in ogni dettaglio da Terra e dalla sonda madre sia fotograficamente che spettroscopicamente. Il fatto è che questa ripresa di attività è stata importante ma molto limitata nel tempo.

Per esempio **noi del GAT abbiamo riscontrato un guadagno di circa 0,5 magnitudini nella luminosità del falso nucleo (che era attorno a $m=24$ il giorno precedente l'impatto) unitamente ad un subitaneo raddoppio delle dimensioni della chioma (da 60" a 120")**: tutto però era già tornato normale due giorni dopo l'impatto.

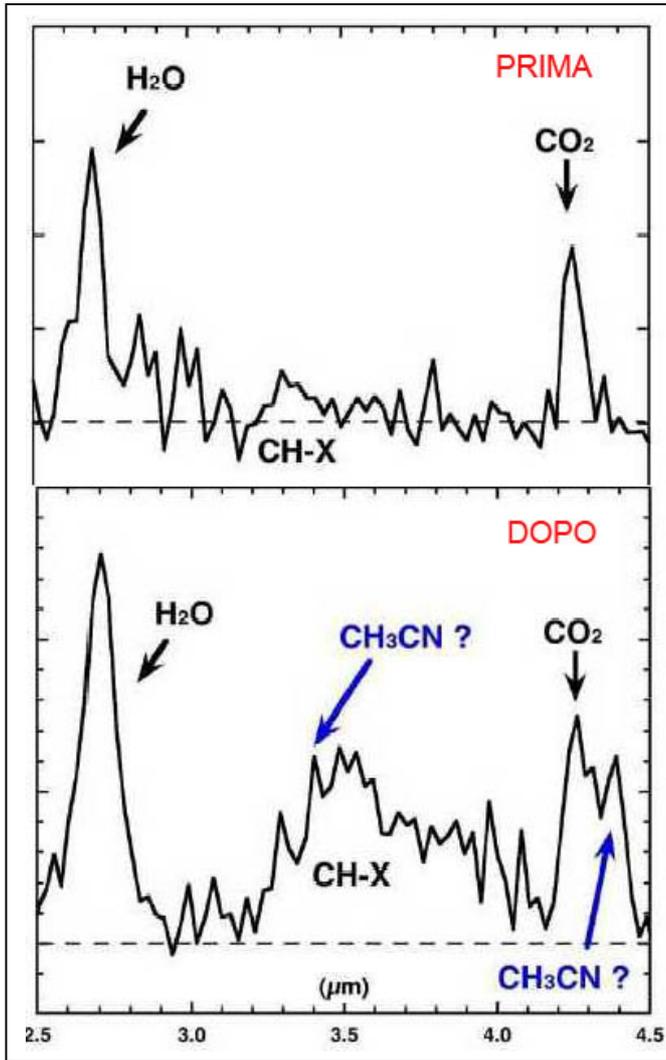
Questo è in ottimo accordo con le immagini ottiche del Telescopio Spaziale Hubble, con le osservazioni in banda CN della sonda europea ROSETTA (vedi foto qui sotto relativa all'evoluzione del getto di materiale che l'impatto ha fatto fuoriuscire dalla Tempel-1)) e con le osservazioni nella banda X del satellite Swift: due giorni dopo l'impatto, l'emissione X della chioma esterna della cometa si era praticamente raddoppiata, il che voleva dire che anche la polvere, notoriamente capace di diffondere i raggi X solari, doveva essere aumentata di molte decine di migliaia di tonnellate.



3)LE SORPRESE SPETTROSCOPICHE.

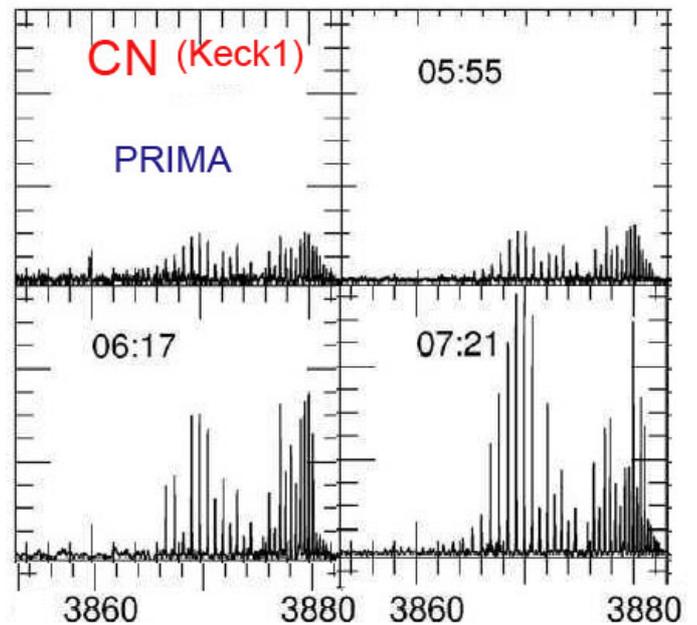
Per quanto riguarda la composizione della polvere, C. Lisse (John Hopkins Univ.) ha presentato al 37° DPS di Cambridge risultati davvero interessanti acquisiti dallo Spitzer Space Telescope, il grande telescopio infrarosso orbitale della NASA. In sostanza **Spitzer ha rintracciato non solamente la banda silicatica della olivina cristallina a 11, 2 microns, ma anche chiare tracce di argilla e di carbonati**. Ma l'esistenza di questi due ultimi composti esige la presenza di acqua liquida, che quindi (e questa è una grande sorpresa) deve in qualche modo essere presente (continuamente o saltuariamente) nei nuclei cometari. Dal punto di vista spettroscopico sono risultate di grande importanza le misure infrarosse acquisite da DEEP IMPACT prima e dopo l'impatto: Ecco qui di seguito due spettri IR

realizzati dalla camera MRI (da notare che i rapporti di scala tra prima e dopo sono 1:10):



Si sono riscontrate differenze davvero sostanziali. Intanto (come ci si poteva anche aspettare) **l'intensità delle bande di acqua e CO₂ è salita di circa un ordine di grandezza**: si trattava, evidentemente, di materiale protetto dalla crosta cometaria e fuoruscito dall'improvvisa apertura craterica prodotta dall'impatto. Soprattutto **c'è stato un impressionante aumento dell'assorbimento infrarosso tra 3 e 4,5 microns, normalmente legato ai materiali organici a base di Carbonio**. In particolare, i picchi a 3,38 e 4,4 microns hanno indicato la presenza del CH₃CN (cianuro di Metile) e ad altri cianoderivati (come HC₃N e HNCO). Questo in buon accordo con il raddoppio dell'emissione del radicale CN (a 648 nm), riscontrato dalla camera OSIRIS a bordo della sonda Rosetta, che ha osservato la Tempel-1 di continuo dal 28 Giugno al 14 Luglio '05. Per quanto riguarda l'emissione di acqua, lo spettrografo UVES collegato con il telescopio VLT-Kueyen ha misurato un aumento di cinque volte della banda dell' OH a 310 nm, mentre solo un aumento del 20% è stato riscontrato dal satellite SWAS nella banda millimetrica dell'acqua a 557 GHz il giorno seguente l'impatto: evidentemente le altissime temperature in gioco avevano prodotto una consistente decomposizione dell'acqua sviluppata dall'impatto. Dati infrarossi molto interessanti sono pure venuti dal Keck-1 da 10 metri che, dalle

Hawaii, ha potuto 'vedere' direttamente l'impatto. **Il Keck 1 ha potuto rilevare un'immediata impennata delle bande dell'acqua, del CO e dell' HCN (acido cianidrico)**, come mostrato (per il CN) in questa nella serie di spettri:



Sempre negli spettri del Keck-1, ha inoltre destato grande sorpresa la **scoperta di alcuni assorbimenti rarissimi e tipici solo delle grandi comete, come quelli del CH₃OH (metanolo) C₂H₆ (etano), C₂H₂ (acetilene)**. Potrebbe essere stato il fortissimo trauma termico dell'impatto a causare la formazione locale di molecole molto più complesse del previsto. Alla stessa ragione potrebbe essere ascritta un'altra scoperta spettroscopica, questa volta ad opera del Telescopio infrarosso Spitzer: quella della presenza tra i detriti dell'impatto, di composti aromatici semplici e policondensati, mai prima riscontrati in una cometa. Alla fine di Luglio, dopo aver terminato di riversare a Terra tutti i dati raccolti, DEEP IMPACT era ancora miracolosamente in ottima efficienza, con entrambe le due camere di bordo perfettamente funzionanti. Per questo il 20 luglio la NASA ha accettato di apportare alla sonda una correzione di rotta che la condurrà ad un flyby con la Terra nel Dicembre 2007: **questo permetterà a DEEP IMPACT di intercettare alla fine del 2008 una nuova cometa**. Si tratta della Boethin, una cometa con un periodo di circa 11 anni scoperta il 4 Gennaio 1975 dal reverendo filippino Leo Boethin. La cometa ripassò al perielio il 16 Gennaio '86, raggiungendo una $m > 8$. Invece non venne osservata durante il transito al perielio del 17 Aprile '97, forse per il fatto che un passaggio a 0,63 u.a. da Giove il 18 Agosto '95 ne aumentò il periodo da 11,23 a 11,63 anni. Un ulteriore passaggio a 0,44 u.a. da Giove il 2 Giugno '07 riabbasserà il periodo a 11,54 anni. Dopo di che, il 23 Dicembre 2008 la Boethin passerà a 0,87 u.a. dalla Terra e sarà in quell'occasione che la navicella DEEP IMPACT tenterà di svelarcene fotograficamente i segreti. Sarà la 5° cometa esplorata dopo la Halley (1986), la Borelly (2001), la Wild-2(2004) e la Tempel-1(2005): assomiglierà ad una di queste o sarà ancora una volta una sorpresa?

ASTRONAUTICA NEWS

A cura di P. Ardizio.

L'estate è ormai alle nostre spalle e con essa anche i successi delle missioni come la **DEEP IMPACT** che sta inseguendo il suo prossimo obiettivo, o la **CASSINI** che sta stravolgendo le nostre conoscenze sul sistema di Saturno con una missione che ci terrà compagnia ancora per diverse estati, visto l'ottimo stato di salute della sonda. Ovviamente non sarà la sola.

C'è anche la **MESSENGER** che lo scorso 2 agosto ci ha sorvolato per effettuare un gravity assist (in pratica per rubarci un pò di energia gravitazionale) che l'ha immessa in una traiettoria diretta a Venere. Due successivi gravity assist le permetteranno di raggiungere Mercurio, il meno esplorato dei pianeti di tipo terrestre nel 2008, anche se l'inserimento definitivo in orbita avverrà solo nel 2011.

Ci sono anche i 2 rover marziani **SPIRIT** e **OPPORTUNITY** che stanno superando ogni più rosea aspettativa: il primo ha percorso 4827m raggiungendo la cima di "Husband Hill", 82m al di sopra del terreno circostante, da dove si gode di una vista mozzafiato sull'interno del cratere Gusev e sulla passata storia geologica di Marte. La gemella ha percorso invece 5737 metri; entrambe sono in buono stato di salute malgrado abbiano terminato la loro missione primaria nel mese di Aprile 2004.

Lo scorso 12 agosto una sonda della NASA ha iniziato il suo viaggio che in sette mesi la porterà a Marte. La **MARS RECONNAISSANCE ORBITER**, questo è il nome della sonda, raggiungerà Marte nel marzo del 2006. Due precedenti tentativi di lancio erano stati rimandati: quello del 10 agosto a causa di problemi ai giroscopi, mentre quello del giorno 11 per un problema di software. Per fortuna il terzo tentativo fu quello buono, ma in ogni caso la finestra di lancio per la sonda si estendeva a orari diversi per un'ora e mezza tutti i giorni per tutto il mese di agosto. Se non si fosse riusciti in questo periodo a lanciare si sarebbe dovuto aspettare 26 mesi per l'apertura della prossima finestra di lancio favorevole: infatti la miglior condizione per lanciare una sonda verso Marte è quando la Terra sta per superarlo, nella perenne corsa che i due pianeti effettuano sulle rispettive orbite. Così per la prima volta un **ATLAS V**, alto come un edificio di 19 piani, ha lanciato una sonda interplanetaria. La sonda pesante ben 2 tonnellate era posta nell'ogiva in cima al razzo in attesa del fatidico momento del distacco dal complesso di lancio n°41 della Cape Canaveral Air Force Station in Florida. Tale distacco è avvenuto alle 13:43 ora italiana, da quel momento la sonda lasciava per sempre il suo pianeta natale. Il potente primo stadio dell'Atlas V ha consumato circa 200 tonnellate di combustibile e ossigeno in soli 4 minuti, poi il distacco e l'accensione del secondo stadio completava l'opera. 61 minuti dopo il lancio la sonda stabiliva il contatto con la terra, quando mancavano 4 minuti alla separazione dallo stadio superiore. I primi vagiti della sonda sono stati ricevuti dall'antenna giapponese di Uchinoura a cui si è affiancata poco dopo quella più famosa di Goldstone in California. Trascorsi 14 minuti dalla separazione sono stati spiegati i pannelli solari dando così inizio alla ricarica delle batterie, al termine del quale la sonda era perfettamente funzionante. La MRO trasporta sei strumenti scientifici per studiare la superficie, l'atmosfera e il sottosuolo di Marte da un'orbita bassa, ottenendo quindi una risoluzione molto alta. Sebbene la distanza di Marte arriva fino a 116 milioni di Km dalla Terra, la sonda per raggiungerlo dovrà percorrere ben 4 volte tale distanza sulla traiettoria orbitale che le farà incontrare il pianeta rosso il 10 marzo 2006. Questo periodo viene definito come periodo di crociera della sonda, ma sarà tutt'altro che una crociera visti i molti compiti che la sonda dovrà espletare in questa fase: dalle necessarie correzioni di rotta, alle calibrazioni degli strumenti, fino alle verifiche di tutti i sistemi presenti a bordo che dovranno essere perfettamente efficienti una volta in prossimità della meta. Il giorno dell'arrivo la sonda accenderà i suoi motori per rallentare la sua corsa e permettere alla gravità marziana di catturarla ed inserirla su un'orbita elongata, che verrà trasformata in sei mesi di Aerobraking (la tecnica che usa la frizione atmosferica per modificare l'orbita senza usare combustibile di bordo), nella definitiva orbita operativa. Così se tutto va come previsto, nel novembre del 2006 inizierà la fase di studio del pianeta da una quota di 300 Km. Questa sonda del costo di 720 milioni di \$ produrrà una mole di dati superiore a quella generata da tutte le precedenti missioni e tra i suoi compiti vi è anche quello di aiutare gli scienziati a selezionare adatti luoghi di atterraggio per le future missioni. Oltre alle telecamere che sono in grado di rilevare dall'orbita la presenza di una lavastoviglie sulla superficie, vi sono a bordo uno spettrometro per identificare i minerali che si fossero eventualmente formati in ambienti umidi, un radar italiano per sondare le profondità sotto la superficie alla ricerca di ghiaccio o acqua e un radiometro per rilevare la polvere atmosferica, il vapore d'acqua e le temperature. Lo scorso 15 agosto si è puntato il sistema Terra-Luna per calibrare i vari strumenti e verificare il corretto funzionamento di tutto il sistema, arrivando fino alla fase di elaborazione dei dati. Come sempre lo studio accurato del moto della sonda attorno al pianeta fornirà importanti dati sul campo gravitazionale del pianeta.

La NASA sta pianificando di lanciare, nel 2007, il **PHOENIX** che dovrà tentare un atterraggio morbido nell'emisfero boreale marziano, mentre è

nella fase di sviluppo una versione avanzata di rover chiamato **MARS SCIENCE LABORATORY** che dovrà essere lanciato nel 2009.

La **VENUS EXPRESS**, che è il logico seguito della missione **MARS EXPRESS** (che prosegue malgrado qualche acciacco), dopo un viaggio di 153 giorni, raggiungerà Venere, e nell'aprile 2006 inizierà ad orbitare attorno al pianeta. Lo scopo della missione sarà lo studio della superficie, dell'atmosfera e dell'ambiente che la circonda. Il lancio è previsto per il prossimo 26 ottobre (4:43 UT) dal cosmodromo di Baikonur a bordo di un lanciatore tipo Soyuz-Fregat che la immetterà immediatamente sull'orbita di trasferimento venusiana. Al termine di tale viaggio la gravità del pianeta la aiuterà ad inserirsi in orbita (di tipo polare) che verrà stabilizzata dopo 5 giorni dalla cattura. L'orbita avrà così le seguenti caratteristiche: il punto più vicino al pianeta sarà a 250 Km, mentre il più lontano a 66.000 Km, la missione di mappatura dovrebbe durare 2 anni venusiani, cioè circa 500 giorni terrestri. La Venus Express sarà la prima missione dell'ESA a esplorare il più vicino dei pianeti terrestri: Venere. La missione nasce nel 2001 a fronte delle richieste da parte dell'ESA di proposte che permettessero di riusare il progetto della Mars Express, le linee guida erano piuttosto rigide, ovvero: si doveva riusare la struttura della Mars Express, si doveva contare sullo stesso team di tecnici e inoltre la sonda doveva essere pronta al lancio per il 2005. Molte furono le proposte ma il punto di forza della Venus Express fu che molti degli strumenti di bordo erano derivati non solo dalla Mars ma anche dalla missione **ROSETTA** (attualmente in ottima salute ed in viaggio verso la sua meta), permettendo di riutilizzare molto hardware in pratica già pronto (ovvero i ricambi delle sonde ormai in volo), tali strumenti infatti consentivano di studiare a fondo anche i misteri del nostro "vicino". La sonda imbarca una combinazione di spettrometri e camere che coprono dall'ultravioletto fino all'infrarosso termico, inoltre vi sono analizzatori di plasma e magnetometri. Sarà così possibile studiare la circolazione della atmosfera venusiana e le proprietà della superficie e vedere se vi sono interazioni tra di esse, si tenterà anche di capire il suo passato geologico con particolare attenzione all'attività vulcanica. Venere è il pianeta più vicino alla Terra: si avvicina due volte di più di quanto non faccia Marte. In termini di massa e dimensioni Venere è il gemello della terra, anche se poi si è evoluto in un modo totalmente diverso, con una temperatura superficiale più calda di quella di un forno da cucina ed una miscela di gas velenosi per atmosfera. In passato sia russi che americani vi hanno spedito sonde per esplorarlo, ma i dati acquisiti non hanno permesso di rispondere esaurientemente a tutte le domande che la fenomenologia di questo pianeta solleva: sarà compito della Venus Express continuare la ricerca di tali risposte. La prima fra tutte riguarda la sua atmosfera di cui vorremmo capire le caratteristiche: come circolano i gas e come cambia la loro composizione, quali interazioni vi sono con la superficie e con il vento solare? Certamente un pianeta che ruota su se stesso in 243 giorni terrestri, ma ha un'atmosfera che fa il giro in soli 4 giorni pone delle domande inquietanti, tuttavia anche la superficie è un bel mistero visto che il cratere più vecchio ha 500 milioni di anni. Questo potrebbe significare che il pianeta lavora come un forno a pressione, ovvero su Venere la pressione interna sale a dismisura fino a coinvolgere l'intero pianeta in una parossistica eruzione vulcanica, al contrario della terra dove le eruzioni vulcaniche continuano a rilasciare l'energia in modo graduale.

Conviene spendere due parole anche sul vettore di lancio che vede ancora per protagonista la **SOYUZ** il cui primo esemplare venne lanciato nel novembre 1963: da allora fino all'ottobre 2003 ne sono salpite ben 1683, con una percentuale di successo pari al 98%. La parte bassa di questo vettore è composto da quattro booster (formano il primo stadio), da una struttura centrale (secondo stadio) ed una superiore (terzo stadio). La parte alta del velivolo contiene il quarto stadio denominato **FREGAT** e abbinato al satellite. Il primo e il secondo stadio si accendono contemporaneamente, ma mentre il primo stadio si esaurisce in poco meno di due minuti, il secondo prosegue per altri tre. Poco prima della separazione del secondo stadio si accende il terzo che una volta esaurito si separa anch'esso dal resto del razzo. Tutti i motori degli stadi visti finora usano come propellente ossigeno liquido e Kerosene. Per il motore del Fregat vi è una doppia accensione (viene alimentato con idrazina e tetrossido di azoto): la prima per portare la sonda in orbita di parcheggio e la seconda per inserirla sulla traiettoria di volo interplanetaria che la porterà a destinazione per la prossima primavera. In conclusione (parleremo dello Shuttle prossimamente) va ricordato un importante anniversario, ovvero il lancio occorso il 9 agosto 1975 del primo satellite scientifico dell'ESA: il **COS-B**. La missione fu un grande successo e fornì un'imponente mole di dati sulle sorgenti di raggi gamma, al punto che invece di durare un solo anno, come preventivato, venne prolungata fino al 25 aprile 1982, quando il sistema di controllo d'assetto era ormai rimasto senza combustibile.

L'opposizione di Marte 2005

Sono ormai passati più di due anni dalla grande opposizione marziana del 2003, quando il pianeta rosso si trovò alla minima distanza degli ultimi 60.000 anni! Nel 2005 Marte non si avvicinerà così tanto alla Terra, ma nonostante questo l'opposizione sarà altrettanto interessante, se non di più. Quest'anno Marte raggiungerà un diametro apparente di 20 arcosecondi, contro i 25" della scorsa opposizione. Ma il vero dato interessante è la declinazione del pianeta, che da negativa è diventata positiva e permette di osservarlo altissimo sull'orizzonte, a circa 60° per le nostre latitudini: la luce non deve più attraversare spessi strati di atmosfera, quindi giunge a noi poco "distorta". In altre parole il seeing sarà molto migliore e permetterò di osservare anche i dettagli più fini, al limite dei telescopi amatoriali.

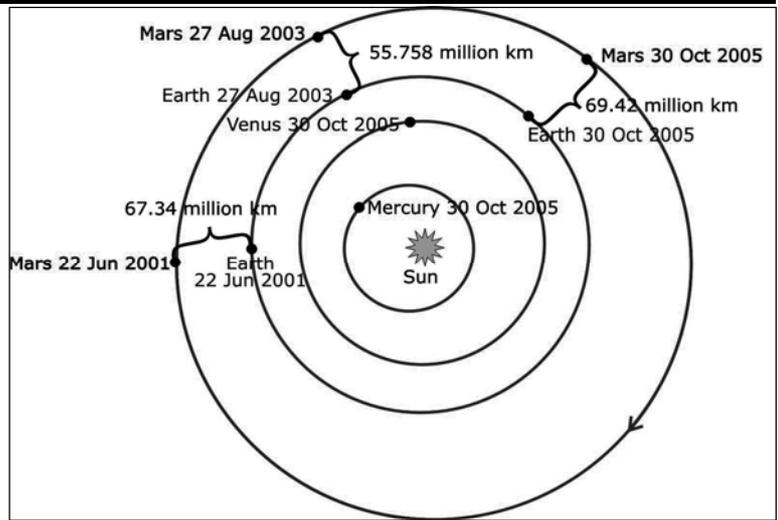
Consigli per le osservazioni

Il periodo migliore per le osservazioni sarà quello a cavallo della minima distanza da Terra, di 69 milioni di km, raggiunta il 30 ottobre, con un diametro apparente di 20". Un'altra data importante sarà il 7 novembre, quando Marte si troverà in opposizione, ossia in direzione opposta al Sole. Gli istanti dell'opposizione e della minima distanza non coincidono soprattutto per l'ellitticità dell'orbita di Marte. Il diametro del disco planetario rimarrà a valori maggiori di 19" dall'11 ottobre al 16 novembre e sopra i 15" fino all'11 dicembre. In questo periodo ogni serata serena sarà ottima per le osservazioni e non bisogna farsi sfuggire l'occasione che non ricapiterà più, in maniera così favorevole, per circa un decennio!

Il telescopio migliore per le osservazioni di Marte è... il proprio telescopio! Non esiste un diametro minimo consigliato, dato che già con piccoli telescopi da 60mm di buona qualità si possono osservare i principali dettagli, quali la calotta polare Sud, i "mari" e le "terre". Ottime osservazioni vengono fornite dai comuni telescopi Schmidt-Cassegrain e Newton da 200mm di diametro, utilizzando ingrandimenti da 300 a 400x. Per le riprese fotografiche si consiglia l'uso delle webcam (del tipo Philips Vesta Pro e Toucam Pro) al fuoco f/30, con tempi di posa di 1/25s e riprendendo a 10fps (maggiori dettagli si trovano sulle guide di Cristian Fattinanzi in fondo alla pagina http://www.astromeccanica.it/camere_ccd.htm). Per l'acquisizione si consiglia l'ottimo software K3CCDTools (<http://www.pk3.org/Astro/>) e per l'elaborazione Iris (<http://www.astrosurf.org/buil/us/iris/iris.htm>). In alternativa si possono ottenere buoni risultati anche con le videocamere digitali appoggiate sull'oculare del telescopio, in proiezione afocale. Il segreto per ottenere buone riprese di Marte è nella raccolta di un gran numero di frame (anche migliaia), in cui la turbolenza atmosferica viene "congelata", e nella loro somma ed elaborazione.

Le osservazioni ad oggi

Mentre scriviamo queste righe, ben 40 giorni prima della minima distanza, sono disponibili su internet immagini dettagliatissime ottenute da astrofili quali l'inglese Damian Peach e l'americano Don Parker, ma anche dall'italiano Paolo Lazzarotti. Queste



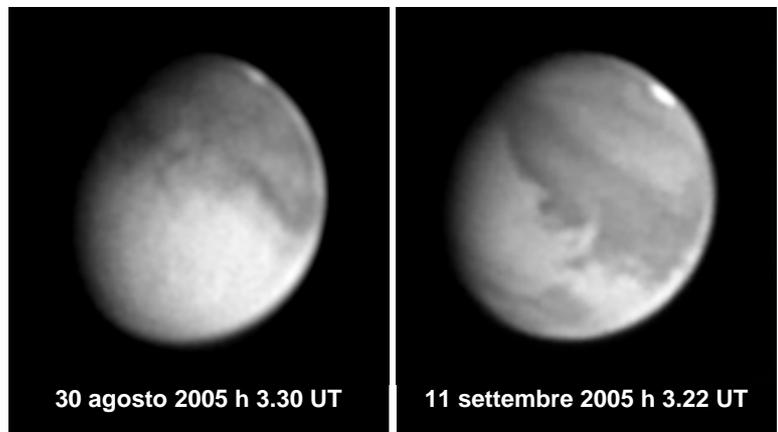
Qui sopra: Le orbite dei pianeti interni e le opposizioni di Marte del 2001, 2003 e 2005.

immagini, riprese con Marte di soli 15", rivaleggiano e anche superano le riprese del 2005 quando il disco era di 25". Non rimane quindi che aspettarci meraviglie quando il 30 ottobre si raggiungeranno i 20".

Non esiste un unico sito internet su cui tutti gli astrofili mandano le riprese, qui elenchiamo i principali:

- MarsWhatch 2005: <http://elvis.rowan.edu/marswatch/images/>
- ALPO Japan - Mars Section: <http://www.kk-system.co.jp/Alpo/Latest/Mars.htm>
- ALPO Usa - Mars Section: <http://www.lpl.arizona.edu/~rhill/alpo/marstuff/recobs.html>
- UAI - Sezione Marte: <http://marte2005.free.fr/gallery/>

Cieli Sereni a tutti!



Sopra: Riprese di Marte ottenute col telescopio Trischiefspiegler da 30cm dell'osservatorio di Villatalla (IM), e con webcam Philips Vesta Pro modificata con sensore in bianco e nero. Somma di 700 frame scelti su un totale di 900. Focale di ripresa 6000mm, seeing discreto, filtro rosso W25 per migliorare il contrasto dei dettagli superficiali. Autori: Lorenzo Comolli, Stefano Simonelli, Alfredo Zanazzo.

Sotto: I principali dati di Marte nei mesi a cavallo l'opposizione del 2005.

