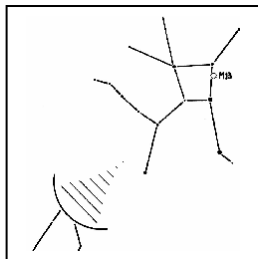


**Gruppo
Astronomico
Tradatese**

ATTIVITA' 2015



G RUPPO A STRONOMIC T RADATESE

Via Mameli 13
21049 TRADATE (Va)
ITALIA
<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>
Tel./FAX 0331-810117
C.F. 01673900120

31 Dicembre 2015

Al Sig. Sindaco di TRADATE Dott.ssa Laura CAVALOTTI / Ass. Cultura di Tradate Ing. Andrea BOTTA
Al Parco Pineta / dott. Carlo VANZULLI e Mario CLERICI

O G G E T T O : resoconto attività del GAT durante l'anno 2015

Il 2015 coincideva con il 41esimo anno consecutivo di attività della nostra Associazione e, dopo gli eventi del tutto particolari dell'anno precedente (in cui celebravamo il 40esimo) siamo tornati alla... normalità, ossia alla nostra intensa attività di ricerca, didattica e divulgazione ad alto livello.

Ecco, quindi, la consueta sintesi delle nostre attività **NORMALI** (ovvero istituzionali della nostra Associazione) e delle nostre attività **SPECIALI** (ossia decise anno per anno dal nostro CD).

1) **ATTIVITA' NORMALI** : sono le conferenze pubbliche e le lezioni scolastiche distribuite lungo TUTTO il corso dell'anno. In totale sono state 95 così distribuite:

1a) **CONFERENZE PUBBLICHE A TRADATE**, sono state **17**, quasi sempre realizzate presso il CineTeatro P.GRASSI e liberamente aperte a tutta la Cittadinanza. L'affluenza di pubblico è sempre stata notevole, al punto che ci sono stati problemi di capienza le poche volte (coincidenti con i mesi freddi di Novembre e Dicembre) in cui siamo stati a Villa Truffini. Il pubblico è stato attratto in massa dai due eventi spaziali che hanno caratterizzato il 2015, vale a dire la missione Rosetta alla cometa 67P/CG e la missione New Horizons a Plutone. Un altro evento molto attrattivo è stato anche il 100esimo anniversario della Teoria della Relatività (vedi allegato 1a).

1b) **LEZIONI PRESSO SCUOLE**: sono state **46** ed hanno coinvolto studenti di ogni tipo di scuola. In più per le scuole sono state patrocinate alcune iniziative speciali su Sole e Pianeti (allegato 1b ed inizio 2c)

1c) **CONFERENZE PUBBLICHE FUORI TRADATE**: sono state **33**, dentro e fuori la Lombardia (allegato 1c)

2) **ATTIVITA' SPECIALI** : oltre ad osservazioni pubbliche dei principali fenomeni astronomici dell' anno, con la disponibilità gratuita dei nostri telescopi, abbiamo organizzato una complessa spedizione alle isole Faroe per l'eclisse di Sole del 20 marzo 2015. Eccone una sintesi.

2.a) **SOLE NERO ALLE ISOLE FAROE**. Era la nostra 11esima spedizione in occasione dell' eclisse di Sole del 20 Marzo 2015. In Italia l'eclisse, parziale ma molto profonda (70%), capitava attorno alle 10 di mattina, quindi si prestava magnificamente ad osservazioni scolastiche. Per questo abbiamo coinvolto pesantemente TUTTE le scuole di Tradate in una serie di osservazioni sul campo mai così globali e coordinate (allegato 2a)

2.b) **BORMIO 2015** (2-6 Febbraio 2015). Si è trattato del 19° congresso nazionale di scienze planetarie, cui il GAT ha partecipato con un importante studio relativo alla ricerca, nei meteoriti primordiali, del Fosforo presente nel DNA. (allegato 2b)

2.c) **FENOMENI CELESTI E OSSERVAZIONI PUBBLICHE**. Sole, Luna e stelle cadenti sono stati gli osservati speciali di questo 2015. Il Sole, nonostante un'attività sempre più ridotta per l'esaurirsi del 24° ciclo, ha comunque mostrato macchie importanti che ne hanno permesso sia lo studio scientifico che osservazioni per il pubblico. Per la Luna abbiamo lanciato una grossa campagna osservativa in occasione dell'eclisse totale verificatasi nella notte del 27-28 Settembre 2015. Moltissime sono state le serate pubbliche con i nostri telescopi. Tra queste: 11 Aprile ad Arsago Seprio, 2 Giugno ad Abbiate G., 19 Giugno a Gavirate, 20 Giugno a Gerenzano e Comerio, 30 Giugno Cassano M., 5 Luglio a Comerio, 13 Luglio ad Opera-Abazia Mirafiore, 25 Luglio a Milano-Planetario, 12 Agosto a Comerio, 22 Agosto a Luino, 12 Settembre a St. Bartelemy, 26 Settembre a Tradate, ecc.) (allegato 2c).

2.d) **MOSTRA SULLE COMETE** per le scuole, in collaborazione con il Gruppo M42 di Induno. Esposta per tutto Maggio alla scuola Orlandi di Cassano M. e per tutto Ottobre alla Biblioteca di Comerio, con visite guidate per decine e decine di classi scolastiche (allegato 2d)

2.e) **PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE**: sono state una dozzina (allegato 2e) su riviste di divulgazione scientifica. In più, sull' onda della missione Rosetta, è stato pubblicato un libro di notevole successo sull' Esplorazione delle comete.

Cordiali saluti e sinceri auguri per un proficuo 2016

La Segreteria del G.A.T.
Il Presidente Cesare Guaita

1a) Conferenze del GAT a Tradate durante il 2015.

1)

Lunedì 19 Gennaio 2015, h 21 Cine-Teatro P.GRASSI

Serata ASSOLUTAMENTE IMPERDIBILE a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema

LA STORIA DELLA SCOPERTA DEL BOSONE DI HIGGS.

Un documento che ripercorre la storia travagliata dell' LHC (Large Hadron Collider) di Ginevra fino alla epocale scoperta della particella da cui si originano tutte le masse, in una serie di situazioni e personaggi che fanno degli scienziati del CERN degli insostituibili attori diretti di un fantastico copione reale.

2)

Lunedì 2 Febbraio 2015, h 21, Cine-Teatro P.GRASSI

Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema

ROSETTA E LA COMETA: ATTERRAGGIO MORBIDO !

I principali risultati scientifici raccolti dal Lander PHILAE, sganciato con successo sulla cometa 67P/CG lo scorso 12 Novembre 2014 e comunicati a metà Dicembre durante l' AGU 2014 di San Francisco. Una accurata disamina delle sostanze organiche individuate da Rosetta un po' ovunque sulla cometa.

3)

Lunedì 16 Febbraio 2015, h 21, CineTeatro P.GRASSI

Conferenza del dott. Giuseppe BONACINA sul tema

IL FUTURO DEL NOSTRO SOLE.

Il prima e il dopo di una storia lunga 10 miliardi di anni a partire dall' attualità del ciclo n. 24, rivelatosi uno dei più deboli, dei più strani e dei più imprevedibili che si conoscano (in Ottobre 2014 è apparsa la massima macchia degli ultimi 30 anni).

4)

Lunedì 2 Marzo 2015, h 21, Cine-Teatro P.GRASSI

Conferenza di Paolo BARDELLI e Danilo RONCATO sul tema

INDIMENTICABILI AURORE SUL LAGO INARI.

La terza spedizione del GAT a caccia di aurore boreali (a cavallo dell'equinozio di Settembre 2014, sulle sponde del lago Inari, nel Nord della Finlandia) è stata un clamoroso successo. Fantastici riflessi multicolori hanno illuminato le calme acque del lago per molte ore ogni notte. Vedere per credere !

5)

Lunedì 16 Marzo 2015, h 21, CineTeatro P.GRASSI

Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema

L' ACQUA COMPONENTE ESSENZIALE DEL COSMO.

L'acqua è la molecola più diffusa nel Cosmo dopo il CO (ossido di Carbonio) essendo un prodotto di 'scarto' della nascita e della morte delle stelle. Questo la rende componente essenziale per la vita in ogni angolo dell' Universo, vicino e lontano.

L'evento si inseriva nel Festival della Cultura 2015 organizzato dal Tavolo della cultura sul tema dell' acqua.

6)

Lunedì 30 Marzo 2015, h 21, CineTeatro P.GRASSI

Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema

QUANDO I MONDI SI SCONTRANO.

Scienza, Fantascienza e Cinema si incontrano per salvare l' Uomo da una catastrofe cosmica, in una suggestiva presentazione che non sente il peso degli anni nonostante risalga al secolo passato.

7)

Lunedì 13 Aprile 2015, h 21, Cine Teatro P.GRASSI

Conferenza di Paolo BARDELLI, Lorenzo COMOLLI e Danilo RONCATO sul tema

SOLE NERO ALLE ISOLE FAROE.

La cronistoria dell'avventurosa spedizione del GAT sulle sperdute isole Faroe, un paradiso artico di 18 isolette che costituiscono, assieme alle isole Svalbard, l'unico terreno solido della particolarissima eclisse totale di Sole del 20 Marzo 2015.

8)

Lunedì 27 Aprile 2015, h 21, CineTeatro P.GRASSI

Conferenza di Marco ARCANI sul tema

LA RADIAZIONE COSMICA NEI VOLI AERO-SPAZIALI.

Una minaccia silenziosa ci accompagna sia nei viaggi in aereo che durante la permanenza per lunghi periodi in alta montagna, così come accompagna gli astronauti nei voli spaziali. Un problema nuovo ed IMPORTANTE oggi, ma anche nel futuro dell'esplorazione spaziale (leggi: conquista umana di Marte).

9)

Lunedì 11 Maggio 2015, h 21, CineTeatro P.GRASSI

Conferenza di Davide AGNETTI sul tema

NELLE STELLE I SEGRETI DELLE PIRAMIDI ?

L'autore ha svolto una sottile indagine archeo-astronomica ('Ipotesi ottica') per cercare una finalità astronomica alle meraviglie dell'altopiano di Giza. Uno specifico sistema stellare permetterebbe di prevedere le coordinate di costruzione delle piramidi, tra cui emerge la "Piramide mancante."

La conferenza è stata preceduta dalla presentazione di uno spettacolare ANALEMMA SOLARE ANNUALE realizzato e commentato da Paolo Bardelli.

10)

Lunedì 25 Maggio 2015, h 21, CineTeatro P.GRASSI

Conferenza del Prof. Marco BERSANELLI (Planck team, Univ. di Milano) sul tema

MISSIONE PLANCK: VERSO L' ALBA DEL TEMPO.

Dopo 18 anni di sviluppo e 4 anni di osservazioni il satellite Planck (ESA) ha ottenuto immagini senza precedenti dell' Universo neonato, che rivelano molti segreti sulla struttura e l'evoluzione dell' Universo stesso. Il Relatore è uno dei principali responsabili di Planck, i cui risultati definitivi sono stati pubblicate alla fine del 2014. IMPERDIBILE per la grande fama del relatore.

11)

Lunedì 8 Giugno 2015, h 21, Cine Teatro P.GRASSI

Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema

ALBA SU CERERE.

Dalla metà di Aprile 2015 la sonda DAWN ('Alba') è in orbita attorno al maggiore degli asteroidi per svelarne i più reconditi segreti. Due anni prima la stessa DAWN aveva orbitato per un anno attorno a Vesta, inviandoci dati di incalcolabile valore scientifico.

12)

Lunedì 22 Giugno 2015, h 21, CineTeatro P.GRASSI

Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema

PLUTONE: IN ATTESA DI NEW HORIZONS.

La grande attesa per il 14 Luglio 2015, quando l' Umanità ha potuto per la prima volta rendersi conto di come è fatto il misterioso pianeta nano agli estremi del Sistema Solare: il tutto grazie ad una prodigiosa navicella spaziale lanciata nove anni fa.

13)

Lunedì 12 Ottobre 2015, h 21, CineTeatro P.GRASSI

Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema

PLUTONE ESPLORATO DALLA SONDA NEW HORIZONS.

Il 14 Luglio scorso, per la prima volta nella storia, una missione spaziale (New Horizons) ha sfiorato il corpo più lontano del Sistema Solare, rivelatosi un 'pianeta' doppio dalle strabilianti caratteristiche geologiche e climatiche. Un incredibile mondo terrestre dove tutto 'funziona' alla gelida temperatura di -240°C sotto zero.... IMPERDIBILE !

14)

Lunedì 26 Ottobre 2015, h 21, Cine Teatro P.GRASSI

Conferenza del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema

DA GIULIO VERNE ALL' APOLLO 8.

150 anni fa veniva pubblicato il famoso romanzo "Dalla Terra alla Luna" e per la prima volta il viaggio verso la Luna viene ritenuto concretamente realizzabile. Ma Giulio Verne fu gran profeta per molti altri eventi del 20° secolo.

15)

Lunedì 9 Novembre 2015, h 21, Villa TRUFFINI

Conferenza dell' Ing. Lorenzo COMOLLI sul tema

IL CIELO IN MOVIMENTO.

Il 2015 è celebrato dall' UNESCO come 'Anno Internazionale della Luce'. Il Relatore mostrerà le uniche luci che meritano la maiuscola, quelle del cielo stellato in movimento, grazie a straordinarie riprese time-lapses realizzate in giro per il mondo dalle Alpi agli Appennini, dalla Namibia alla Norvegia.

16)

Lunedì 23 Novembre 2015, h 21, Villa TRUFFINI

Conferenza dell' Ing. Dario KUBLER sul tema

RELATIVITA' GENERALE: LA TEORIA PERFETTA.

Esattamente 100 anni fa (era il Novembre 1915) Einstein pubblicò la più geniale teoria scientifica di sempre, capace di spiegare la gravità e con essa l'origine del Cosmo, delle stelle e delle galassie. Il Relatore, profondo cultore della Relatività, ha illustrato anche l'importante contributo fornito ad Einstein dagli scienziati italiani.

17)

Lunedì 14 Dicembre 2015, h 21, Villa TRUFFINI

Serata a cura del Dott. Giuseppe PALUMBO sul tema

FUGA DAL PIANETA TERRA !

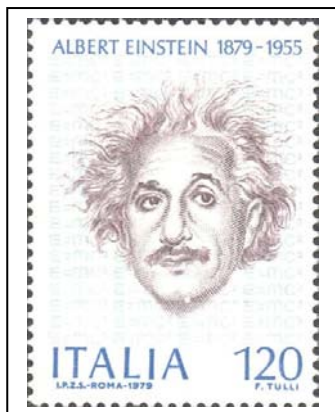
Che cosa farebbe l'uomo se una stella di neutroni (piccola ma densa come un buco nero) si dirigesse verso il Sistema Solare ? Una sfida estrema che la scienza ha preso in considerazione !

La prima parte della serata è stata dedicata alla presentazione del lavoro sugli asteroidi pericolosi che ha permesso a Luca Buzzi di vincere il NEO Grant 2015 ed alla consueta premiazione di soci benemeriti..

Le premiazioni del 2015.

La serata del **14 Dicembre 2015**, essendo l'ultima del nostro 41esimo anno di attività, è stata in parte dedicata anche alla premiazione di alcuni soci benemeriti.

Inoltre, siccome nel 2015 cadeva il 100esimo anniversario della Relatività Generale il **dott. Palumbo** ha reperito per il GAT 150 francobolli (!) da regalare a ciascuno dei presenti, che lo Stato italiano emise nel 1979, in occasione del 100esimo anniversario della nascita di Einstein.



GAT ha deciso di conferire una onorificenza speciale a **Luca BUZZI (Osservatorio Schiparelli di Varese)** per le sue ricerche sui NEO (1800 posizioni di differenti asteroidi pericolosi per la Terra) che gli hanno fatto conferire il NEO Grant 2015 da parte della Planetary Society americana. Siccome questo premio viene assegnato dal GAT a suoi iscritti, prima Luca Buzzi è stato nominato socio onorario, e subito dopo il dott. Palumbo ha consegnato l'onoreficienza. Per l'occasione Luca ha tenuto anche una relazione scientifica di grande interesse sulle metodiche da lui utilizzate per lo studio dei NEO. Abbiamo così saputo che il NEO Grant 2015 (circa 10.000 euro) verrà utilizzato per l'acquisto di una nuova camera CCD da applicare al nuovo riflettore da

85 cm del Campo dei Fiori per osservare NEO di un paio di magnitudini più deboli di quelli finora studiati.

Si è passati quindi ad una seconda tradizionale serie di onorificenze, consistenti in un diploma di benemerita consegnato a nostri soci iscritti continuativamente al GAT da 25 anni. Quest'anno i nostri soci da 'un quarto di secolo' erano due: la **Sig.ra Patrizia ENRIU'** e il **Sig. Edoardo GIROLA**. Consegnato il diploma del 25esimo anche al **Prof. Maurizio SOMMARUGA** che lo scorso anno non aveva potuto ritirarlo.

Una onoreficienza speciale è stata consegnata anche alla piccola **Agata Marabelli** (6 anni), mascotte del GAT, per il suo impegno mostrato in occasione dell'eclisse parziale di Sole del 20 Marzo 2015.

Infine un attestato alla memoria è stato consegnato alla moglie ed alla figlia del nostro socio **Mario Dall' Igna**, prematuramente scomparso: un momento davvero emozionante per tutti.



Luca BUZZI



Agata MARABELLI



Mario DALL' IGNA



Patrizia ENRIU'



Edoardo GIROLA

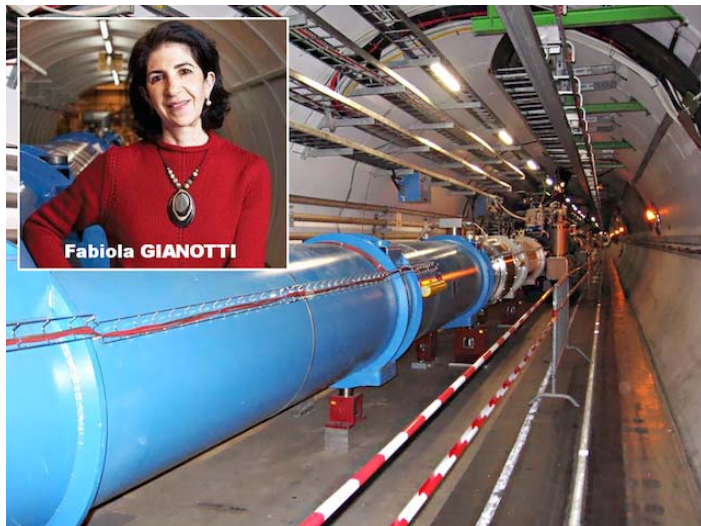


Maurizio SOMMARUGA

TRADATE

A Tradate si parla del Bosone di Higgs

Prima serata del Gruppo Astronomico Tradatese che inizia il 41esimo anno di attività con un appuntamento dedicato alle scoperte del Cern di Ginevra



Il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, ha deciso di iniziare il suo 41esimo anno consecutivo di attività con una serata assolutamente IMPERDIBILE, pianificata per Lunedì 19 Gennaio 2015, h21, al CineGRASSI. Sotto la guida del dott. Giuseppe Palumbo (noto esperto di cinematografia scientifica) verranno infatti presentati alcuni eccezionali documenti, praticamente sconosciuti al grande pubblico, relativi alla **STORIA DELLA SCOPERTA DEL BOSONE DI HIGGS**, comunicata ufficialmente al CERN di Ginevra (il massimo laboratorio mondiale per lo studio delle particelle

elementari) il 4 Luglio 2012.

Dallo scorso 4 Novembre 2014 il CERN è diretto per la prima volta in 60 anni da una donna, Fabiola Gianotti che, entrata giovanissima (1987) al CERN, diede un contributo fondamentale alla scoperta della particella più importante che esiste in natura (il bosone di Higgs, appunto), da cui deriverebbero le masse di tutte le altre particelle. Higgs è stato scoperto grazie alla collisione di protoni ed antiprotoni nell' LHC (Large Hadron Collider), un anello di 27 km sotto alto vuoto, collocato a 200 metri di profondità nei pressi di Ginevra. Due rivelatori grandi come un palazzo di cinque piani, ATLAS e CMS coordinati dai fisici italiani Fabiola Gianotti e Guido Tonelli, sono posti nei punti principali dove avvengono le collisioni, per registrare tutte le particelle prodotte dall'enorme energia sviluppata.

LHC cominciò a funzionare nel Settembre del 2008, ma subito dovette fermarsi per molti mesi a causa di un drammatico incidente. A metà del 2011, un anno dopo la ripresa delle collisioni, arrivarono i primi risultati, che si rivelarono uno choc per gli scienziati: sembrava che fosse stato scoperto un bosone di Higgs con massa attorno a 140 GeV, un valore, questo, compatibile con l'esistenza di INFINITI universi, quindi con la prospettiva che il nostro Universo non avesse leggi UNIVERSALI, ma CASUALI, quindi che fosse, in parole povere, inconoscibile nella sua essenza. 'Fortunatamente', **nei mesi seguenti le cose cambiarono: la massa dell' Higgs scese a 125 GeV**, come richiesto da una situazione in cui esiste UN SOLO Universo (il nostro!), che quindi acquisisce leggi UNIVERSALI diventando perfettamente conoscibile. Una ragione più che sufficiente per fermare un paio d'anni l' LHC (2013-2014) per implementarne ulteriormente l'energia e farlo ripartire quest'anno alla ricerca di altre leggi e particelle fondamentali: tra queste, quelle misteriosissime alla base della materia oscura che da decenni tutti cercano, ma nessuno riesce a trovare.

16/01/2015

A cura del Gruppo Astronomico Tradatese

TRADATE

Le scoperte di Rosetta: una serata al GAT.

Lunedì 2 febbraio, appuntamento al cine Grassi con il Gruppo Astronomico Tradatese per seguire in diretta le attività della sonda atterrata sulla cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko



Philae sulla superficie della cometa 67P/CG !

Lunedì 2 Febbraio 2015, h21, al Cine

GRASSI di Tradate il GAT, Gruppo

Astronomico Tradatese ha programmato una delle serate più attese di questi ultimi anni. Il

dott. Cesare Guaita, presidente del GAT

parlerà infatti sul tema: **ROSETTA, IN**

DIRETTA DALLA COMETA.

Quella di Rosetta è stata un'avventura che ha commosso il mondo intero, con un copione che, forse, neanche il miglior regista avrebbe potuto escogitare. Notevole la tempestività del GAT di Tradate nel presentare in pubblico i primi risultati scientifici, comunicati a metà Dicembre all' **AGU 2014 di San Francisco** (il

convegno annuale dei geofisici americani) e **pubblicati lo scorso 23 Gennaio su un numero speciale di SCIENCE**, la rivista scientifica americana più importante al mondo, assieme a NATURE.

Come noto, **il 6 Agosto 2014, la sonda europea Rosetta**, per la prima volta nella storia, **è entrata in orbita attorno ad una cometa, la 67P/Churyumov-Gerasimenko**, un 'mostro a due teste' di 4x5 km, ruotante in 12,4 giorni attorno ad un asse che, essendo inclinato di 40° produce sulla cometa violenti effetti stagionali (emisfero Nord estivo e sempre illuminato, emisfero Sud invernale e sempre in ombra).

Lo scorso 12 Novembre 2014, dopo tre mesi di esplorazione orbitale, **Rosetta è riuscita a depositare sulla superficie della cometa un Lander (Philae) di 100 kg carico di strumenti che non pesava più di 1 g (!)** sulla superficie, dove la gravità è 100.000 volte inferiore a quella della Terra.

Il punto di discesa ('Agilkia') nella fascia equatoriale della cometa, venne scelto soprattutto per considerazioni tecniche: era infatti il sito che assicurava le migliori condizioni di illuminazione solare (circa 7 ore ogni giorno cometario, ritenute indispensabili per la ricarica delle batterie solari di bordo) ed una morfologia del terreno accettabile (molta polvere e pochi massi). Come estrema riserva venne scelto il sito B che, essendo situato 1 km più a Sud in piena zona invernale, godeva di un numero minore di ore di insolazione. Per questo B venne inizialmente scartato. Venne scartato dagli scienziati di Rosetta ma, rimase nella ... mente di quel 'regista occulto' che ha deciso di rendere ancora più leggendaria l'avventura del Lander.

Sì, perché si è potuto appurare che **il Lander, in realtà NON è atterrato UNA ma TRE volte, prima di fermarsi**. Dopo aver toccato in perfetto orario il sito sabbioso di Agilkia, un rimbalzo ha sollevato Philae dal terreno per circa 2 ore, facendogli percorrere circa 1 km, per farlo poi scendere (a causa anche della rotazione della cometa!) a molte centinaia di metri di distanza. Qui un nuovo rimbalzo ha spinto il povero Lander ancora più a Sud, in bilico sul bordo tra un crepaccio e una parete rocciosa, e quasi al buio. Ciononostante gli strumenti di bordo hanno funzionato perfettamente per 57 ore, inviando a Terra dati scientifici di ineguagliabile importanza: tra questi le prime storiche immagini della superficie della cometa.

Poi, mancando l'energia solare, il Lander si è 'addormentato': tutti speriamo che si risvegli con l'arrivo dell'estate sulla cometa, previsto attorno ad Aprile-Maggio. Intanto, **dall'orbita, Rosetta continua ad inviare meravigliose immagini di quel mondo incredibile e bizzarro** che, in Agosto 2015 arriverà al perielio, ossia alla minima distanza dal Sole: sarà un momento di importanza scientifica straordinaria, perché, per la prima volta, tutta l' Umanità potrà vedere, grazie agli occhi di Rosetta, quali misteriosi fenomeni avvengono su una cometa quando essa viene attivata dal calore solare. Fenomeni che cominciano già ad essere intravisti nelle ultimissime immagini inviate da Osiris, la camera principale di bordo...

31/01/2015

redazione@varesenews.it

TRADATE

Una serata alla scoperta del futuro del Sole

Lunedì 16 febbraio 2015 nuovo appuntamento con gli appassionati del Gruppo Astronomico Tradatese con le conferenze al cinema Paolo Grassi



23 Ottobre 2014: macchia solare gigante visibile al tramonto (Copyright G.A.T.)

Appuntamento 'solare' quello programmato dal GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, **per Lunedì 16 Febbraio, alle 21 al Cine GRASSI di Tradate.**

Il dott. **Giuseppe Bonacina**, noto esperto di fenomeni solari e storico collaboratore del GAT, parlerà infatti sul tema : **IL FUTURO DEL NOSTRO SOLE**. Come noto il Sole, la nostra stella, ha un'età di circa 5 miliardi di anni e da almeno 4,5 miliardi, ossia da quando è finita la contrazione tipica delle protostelle, ha cominciato a produrre energia mediante la fusione dell'idrogeno in elio: questo lo ha

tenuto per miliardi di anni in uno stato di quasi perfetta stabilità. Si calcola che, considerando la sua massa e la sua riserva di idrogeno, possa continuare in questo stato per almeno altri 4,5 miliardi di anni. Ma ad un certo punto l'idrogeno, ossia il suo primario carburante nucleare finirà.

Il Sole inizierà allora un lento ma inarrestabile processo di decadenza, passando attraverso varie fasi. La prima fase è quella di "gigante rossa", durante la quale si avrà un aumento di dimensioni (e quindi di luminosità) così imponente da provocare la distruzione di tutti i pianeti rocciosi del Sistema Solare, Terra (purtroppo!) compresa. Seguirà una fase di "nana bianca" durante la quale il nostro Sole, pur mantenendo gran parte della sua massa, ridurrà le proprie dimensioni ad un oggetto non più grande della Terra, caldissimo ed estremamente denso. L'ultima fase sarà infine quella di "nana nera", un insignificante piccolo corpo spento e freddo nell'immensità dell'universo.

Come si vede l'evoluzione futura del nostro Sole **è una storia intrigante ed in parte anche allarmante** (avrà infatti come conseguenza la distruzione definitiva della nostra Terra). Ma non è da meno cercare di capire tutta una serie di stranezze che sembra stiano succedendo oggi sul Sole. A cominciare dall' inusuale attuale ciclo di attività n. 24, che ha da poco superato il massimo, ma continua a mostrare grandi segni di irrequietezza: macchie giganti, potenti flare e ampie eruzioni coronali. Per esempio, mai come nel 2014 il Sole ha mostrato grandi macchie visibili anche ad occhio nudo al tramonto: straordinario il caso della macchia AR2192 (Ottobre 2014), una delle massime che si ricordino. Molti di questi fenomeni solari nuovi e bizzarri verranno presentati da G. Bonacina al pubblico del GRASSI attraverso le inedite e dettagliatissime immagini fornite dal satellite IRIS (Interface Region Imaging Spectrograph) che, lanciato nel 2013, **sta letteralmente rivoluzionando le conoscenze solari.**

11/02/2015

A cura del Gruppo Astronomico Tradatese

TRADATE, 2 MARZO 2015

Magiche aurore sul lago Inari

La serata al cine Grassi organizzata dal Gruppo Astronomico Tradatese



E' arrivato per il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, l'annunciato momento della grande serata sulle aurore. Lunedì 2 Marzo 2015, h 21 (CineGRASSI di Tradate) Danilo Roncato e Paolo Bardelli presenteranno al pubblico le straordinarie immagini di aurore boreali realizzate dal 18 al 28 Novembre 2014, in occasione della terza e più prolifica spedizione del GAT a caccia di aurore. Due precedenti spedizioni, effettuate nel Marzo e nell' Ottobre 2013 sulla costa atlantica della Norvegia settentrionale (vicino a Tromso), avevano fornito agli astrofili tradatesi moltissima

esperienza, alcune belle riprese ma anche e soprattutto un tempo terribilmente variabile, con immagini in cui le nuvole (o la neve !) dominavano nettamente sulle 'luci nordiche'. Da qui la decisione di pianificare una terza spedizione nelle condizioni climatiche migliori possibili, dalle parti del lago Inari (Laponia finlandese settentrionale) già rivelatosi ideale nel Giugno 2012 quando il GAT vi si era recato per osservare il transito di Venere sul Sole di mezzanotte. Mai decisione fu più azzeccata ! La seconda metà di Settembre 2014 si è infatti rivelata un'autentica miniera di gigantesche aurore boreali, le più intense e ripetitive degli ultimi 10 anni, favorite nella loro visibilità da notti artiche sempre limpide, serene e senza Luna. Come noto le aurore boreali sono prodotte da particelle energetiche emesse dal Sole che, bloccate dal campo magnetico terrestre alle nostre latitudini, riescono a penetrare negli strati alti dell'atmosfera nelle regioni polari (attorno al 66esimo parallelo) dove le linee del campo magnetico terrestre sono molto prossime alla superficie.

Ossigeno ed Azoto, investite da queste particelle solari, emettono straordinarie colorazioni che vanno dal verde smeraldo al rosso (per l' Ossigeno) e dal blu al magenta (per l' Azoto). Per le aurore, quindi, è fondamentale che il Sole 'collabori'. Cosa che la nostra stella ha fatto alla grande in tutti i modi possibili. Il 13 Settembre un gruppo di macchie denominato AR2172 ha prodotto una gigantesca CME (emissione di plasma coronale) che ha letteralmente sconvolto tutta la magnetosfera, arrivando a generare aurore fino al Canada ed alla Scozia. Il 19-20 , placatosi il CME, si è avuta uno squarcio nel campo magnetico terrestre, prodotto da una fluttuazione del IMF (campo magnetico interplanetario), con aurore così intense da fare ombra nel buio della notte ! Non è finita perché il 23-24 una meravigliosa aurora attorno al polo Nord è stata prodotta da una CIR (Co-rotating Interaction Region), ossia da un braccio spiraliforme del campo magnetico solare saturo di particelle energetiche. Questa situazione di Space-weathering (meteorologia spaziale) tra le più straordinarie che si ricordino ha permesso a 7 coraggiosi cacciatori di aurore di Tradate (**Paolo. B, Nadia V., Lorenza S., Giorgio G., Cesare G. Mariolina R.**) di vivere alcune tra le notti più emozionanti ed indimenticabili della loro vita. In totale sono state realizzate oltre 10.000 immagini (10 mila !) nelle quali i riflessi multicolori nelle acque del grande lago Inari e del fiume che gli fa da immissario creavano inimmaginabili visioni panoramiche. Non basta , perché, le aurore si 'muovono' di continuo: per questo Paolo e Danilo hanno realizzato **decine di impressionanti filmati con la tecnica del time-lapse**: la loro proiezione sul grande schermo del GRASSI lunedì 2 Marzo lascerà letteralmente senza fiato il pubblico presente. Pubblico che, però, potrà conservare memoria di questo grandioso spettacolo naturale grazie ad **un DVD realizzato dal GAT per l'occasione, che tutti i presenti si potranno procurare.**

28/02/2015

TRADATE

Con il GAT si parla di acqua e cosmo

L'incontro in programma lunedì 16 Marzo alle ore 21 presso il CineGRASSI



Nell'ambito del secondo **Festival della Cultura** (che per il 2015 ha come tema l'acqua), lunedì 16 Marzo alle ore 21 presso il CineGRASSI di Tradate il GAT, **Gruppo Astronomico Tradatese** ha organizzato una importante serata sul tema: **L' ACQUA, COMPONENTE FONDAMENTALE DEL COSMO**. Relatore il dott. Cesare Guaita, Presidente del GAT.

Si tratta di una proposta aperta a tutta la cittadinanza, nella quale verrà descritta in maniera semplice ed accattivante quali sono le **straordinarie proprietà che rendono**

l'acqua la molecola fondamentale per la vita.

Vent'anni di studi approfonditi dalla Terra e dallo spazio hanno dimostrato che l' acqua (H_2O), è la molecola più diffusa nel Cosmo dopo l' idrogeno molecolare (H_2) e l' ossido di carbonio (CO). Lavorando dallo spazio sulle bande infrarosse dell'acqua, i satelliti ISO (anni 90), SWAS ed Herschel (anni 2000) hanno fornito una grossa conferma sperimentale di questo. Innanzi tutto sono state scandagliate molte nubi molecolari calde, all'interno delle quali l'acqua è risultata un sottoprodotto naturale dell' intensa formazione stellare ivi presente: per esempio nella regione IR-C2, al centro della Nebulosa di Orione si forma ogni giorno una quantità di acqua equivalente a quanto ne servirebbe per 1000 pianeti come la Terra.

Cosa ancor più interessante, sono state **compiute indagini accurate anche su tutta una serie di dense nubi molecolari di gas e polvere**, prima che al loro interno si inneschi il collasso gravitazionale che darà origine ad una nuova stella. Queste nubi fredde, definite regioni 'quiescenti' , esistono a milioni in tutta la Via Lattea ed in ogni galassia e sono sede di temperature molto vicine allo zero assoluto. Nonostante ciò anche qui l' acqua (in forma di ghiaccio) è presente in grande abbondanza verosimilmente ivi iniettata da stelle di generazione precedente.

Un eventuale sistema planetario che si formi all'interno di una di queste nubi 'fredde' avrà quindi sempre a disposizione un **ambiente estremamente ricco di acqua**. Una parte dell'acqua cosmica finisce per rimanere inglobata negli oggetti più antichi e meno modificati: il recente ritrovamento di cristalli di Cloruro di Sodio con inclusioni di acqua all'interno delle meteoriti di Monahans e Zag, ne è una chiara dimostrazione. La maggior parte dell'acqua primordiale deve comunque ritrovarsi come ghiaccio nelle parti più fredde, quindi più esterne, dei dischi protoplanetari, diciamo ben al di là dell'orbita di Plutone. Questa riserva di acqua (o se vogliamo di comete) non può conservarsi intatta per più di una decina di miliardi di anni: a distruggerla sarà infatti la vampata di calore conseguente all'espandersi come gigante rossa della stella centrale. Un fenomeno ancora lontano nel caso del nostro Sole, ma già ben documentato in stelle molto più evolute del Sole (tipo la stella CW Leonis). Di sicuro, comunque, l'acqua ha proprietà fisico-chimiche così straordinarie e peculiari, da essere uno degli elementi indispensabili allo sviluppo della vita: vita (semplice o complessa) che, proprio come l'acqua, deve essere abbondante e diffusa in tutto il Cosmo.

13/03/2015

redazione@varesenews.it

TRADATE

Reazioni terrestri all'annuncio di una catastrofe cosmica.

L'incontro del GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, in programma lunedì 30 Marzo alle ore 21 presso il CineGRASSI



Cosa succederebbe se, in un futuro più o meno lontano, venisse scoperto un oggetto cosmico in collisione con la Terra? Soprattutto, come reagirebbe il genere umano se arrivasse la notizia che la Terra ha solo pochi mesi per cercare di salvarsi dal cataclisma? I Governi maggiori comunicherebbero la notizia al resto del mondo oppure, per evitare ulteriore panico, la

terrebbero segreta? E se la possibilità di salvezza venisse offerta a pochi, chi e con che criterio verrebbero scelti questi eletti?

Questi i temi di fondo dell' interessante serata organizzata dal GAT per **Lunedì 30 marzo 2015, h 21 al CineGRASSI** di Tradate incentrata sul tema : **QUANDO I MONDI SI SCONTRANO**. Relatore sarà il **dottor Giuseppe Palumbo**, da 20 anni socio del Gruppo Astronomico Tradatese, noto esperto di cinematografia scientifico-astronomica ed autore di numerose pubblicazioni sulla Storia del Cinema, sulla Storia dell'Astronomia e sulla Storia dell'Astronautica.

Palumbo mostrerà come la scienza, la fantascienza ed il cinema possono allearsi e salvare l'uomo da una catastrofe cosmica. Questa serata è nata quasi per caso grazie alla sonda Rosetta; già perché Rosetta orbita intorno ad una cometa; le comete per secoli sono state considerate apportatrici di calamità e catastrofi; non solo ma nel 1994 abbiamo assistito dal nostro pianeta alla caduta della cometa SL9 sul pianeta Giove, con effetti cataclismici. E se la cometa SL9 fosse caduta sulla Terra? E se si scoprisse che una cometa o un pianeta o un asteroide fossero in rotta di collisione verso la Terra, come reagirebbe l'uomo? La scienza come affronterebbe il problema? E la fantascienza si è mai occupata di questo argomento? E quali soluzioni, se esistono, sono state formulate in passato o più di recente dal cinema di fantascienza?

13/03/2015

GAT-Varesenews.it

TRADATE

Rivivere l'eclisse da Tradate alle isole Faroe

Appuntamento con il GAT per rivivere i momenti salienti della suggestiva eclisse di Sole: lunedì 13 aprile alle ore 21 al Cine Grassi



Isola FAROE Sud: foto di Roberto COGLIATI poco prima della totalità.

Appuntamento con il **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese** per rivivere i momenti salienti della suggestiva eclisse di Sole dello scorso 20 marzo, parziale dalle nostre parti ma totale al circolo polare.

Lunedì 13 aprile alle ore 21, al Cine Grassi di Tradate, il GAT presenterà al pubblico un resoconto completo relativo all'eclisse di Sole del 20 Marzo scorso, con dati ed immagini raccolte sia dalle nostre parti sia molto più lontano, alle isole Faroe, dove si

sono recate ben due spedizioni di appassionati tradatesi, una guidata da **Lorenzo Comolli, Paolo Bardelli e Danilo Roncato** (isole Faroe Nord), l'altra guidata da **Roberto Cogliati** (isole Faroe Sud).

Le immagini raccolte dai due siti delle Faroe sono molto suggestive e ricche di informazioni.

Alle Faroe il tempo è stato a tratti molto inclemente, lasciando intravedere solo a tratti il Sole eclissato: ma rimane l'incanto di quel paradiso naturale, che tra l'altro, di notte produceva impressionanti aurore boreali. Molto estesa e variegata anche la documentazione del fenomeno a Tradate e zone limitrofe.

Intanto il GAT aveva organizzato una grande osservazione pubblica a Comerio dove, grazie al clima particolare del lago, il tempo è stato molto buono, permettendo di acquisire immagini e filmati davvero spettacolari. Molto più incerto il tempo a Tradate, con schiarite situate di preferenza nella zona sud della città. Questo ha permesso a quasi tutte le scuole locali di organizzare, all'interno delle scuole stesse, come il GAT aveva espressamente suggerito, una marea di osservazioni sul campo.

Dalle scuole elementari dove tutti i bambini si erano procurati gli appositi occhialini, alle scuole Medie dove è stato utilizzato anche un SunSpotter, strumento ideale per osservare il Sole e le eclissi in particolari, al Liceo Curie dove ha fatto la sua prima uscita 'diurna', previa applicazione di un opportuno sistema di filtraggio anteriore, il telescopio newtoniano che il Liceo stesso si era guadagnato nel 2009 in occasione di un concorso che il GAT aveva lanciato per il progetto della grande meridiana della Biblioteca Frera. Senza dimenticare l'osservazione forse più completa e globale presso la Media Orlandi di Cassano M. dove il GAT assieme ai Locali Amici dell'Astronomia avevano allestito ben due telescopi con filtri solari, un riflettore ed un rifrattore.

Durante la serata verranno anche **presentati alcuni commenti dei ragazzi delle scuole** che, in sintesi, si possono riassumere in questo modo: «E' stata una fantastica lezione sul campo, resa indimenticabile proprio dal fatto che la lezione si è svolta all'interno della scuola, ma all'aperto, ossia in un modo assolutamente diverso dalle 'solite' lezioni al chiuso delle aule scolastiche».

11/04/2015

redazione@varesenews.it

Tradate

Raggi cosmici e voli spaziali

Lunedì 27 aprile serata del GAT su un tema curioso quello della pericolosità ad alta quota (montagna, voli aerei e voli spaziali) delle particelle energetiche provenienti dallo spazio profondo



I raggi cosmici (o astro-particelle) sono particelle sub-nucleari (soprattutto protoni ed elettroni) emesse da diverse sorgenti nel cosmo tra cui supernove e buchi neri. L'impatto di queste astro-particelle contro gli atomi atmosferici (della Terra come di qualunque pianeta circondato da un guscio gassoso) ne provoca la disgregazione con formazione di una pioggia ininterrotta di moltissime altre particelle, una vera doccia radioattiva che si propaga dalla stratosfera fino al suolo. A livello divulgativo questa radiazione viene di solito etichettata dagli esperti come innocua, forse perché un divulgatore scientifico tende a diffondere la conoscenza senza alimentare inutili preoccupazioni o peggio ancora

trasmettere catastrofismo. Ma a livello di scienza vera le cose stanno diversamente.

Da qui l'importante serata voluta dal GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, per la serata di **Lunedì 27 Aprile 2015, h21**, al Cine GRASSI sul tema: **IL PERICOLO DEI RAGGI COSMICI NEI VOLI AEREI E SPAZIALI**. Relatore sarà **Marco ARCANI**, un tecnico elettronico ed informatico che stravede per le particelle elementari e che le studia in maniera approfondita da molti anni (suo, tra l'altro uno dei pochi libri sull'argomento scritto in italiano dal titolo **ASTROPARTICELLE**, viaggio tra i raggi cosmici).

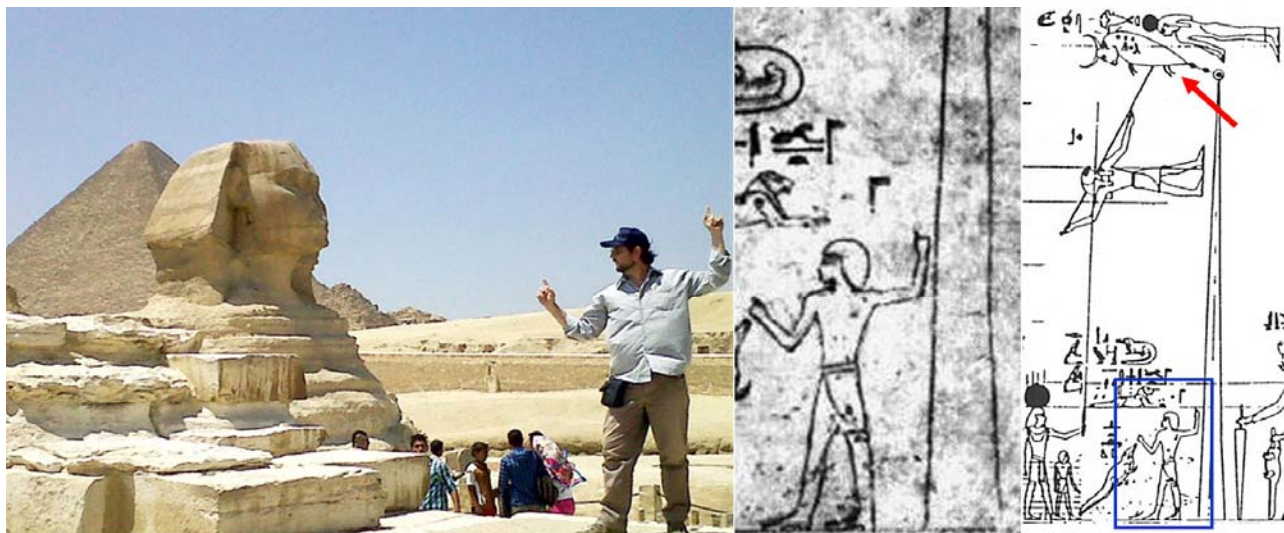
Nella serata di Lunedì 27 verrà esposto in modo approfondito il fenomeno dei raggi cosmici dal punto di vista radioattivo per capire quale sia la realtà dei fatti e quali sono i rischi reali per chi in particolare è esposto a questa radiazione: si tratta in particolare di chi staziona per lunghi periodi in alta montagna, fa frequentemente voli aerei oppure vola nello spazio. Basti dire che il relatore ha fatto direttamente misure durante voli aerei, rendendosi conto che **la radiazione riscontrata in quota di crociera (circa 10.000 m) era di un valore 5 volte superiore rispetto a terra**, con un numero di particelle energetiche di 25 volte i valori medi registrati al suolo. Per questo motivo negli ultimi anni ha preso coscienza una preoccupazione ben comprensibile tra piloti, equipaggi e anche passeggeri che si trovino a percorrere lunghe tratte, specialmente attraversando i poli magnetici terrestri. Senza contare che per raggiungere il pianeta Marte, obiettivo primario del 21° secolo, gli astronauti dovranno rimanere nello spazio per quasi due anni consecutivi...

GAT/redazione@varesenews.it

TRADATE

Scritti nelle stelle i segreti delle piramidi?

Suggestiva e controversa serata archeo-astronomica programma dal GAT di Tradate per Lunedì 11 Maggio al cine-GRASSI.



Davide Agnetti al lavoro (a sinistra) per scoprire il significato dell' effigie di Senenmut (a destra)

Sono note molte teorie 'esoteriche' che sembrano correlare la posizione delle tre piramidi egizie di Giza (Cheope, Chefren e Micerino) con le tre stelle della cintura della costellazione di Orione. **Lunedì 11 Maggio 2015, h21, al Cine GRASSI**, il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, ha deciso di presentare ai suoi appassionati l'ultima e più incredibile di queste teorie ('l'***Ipotesi Ottica***'), formulata da un team di storici ed astrofisici guidati da **Davide Agnetti**, che parlerà di un tema dal titolo suggestivo: "***Nelle stelle i segreti delle piramidi egiziane?***".

Davide Agnetti, 47 anni, ha lavorato per 12 anni all'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare come progettista meccanico per la realizzazione di apparati di ricerca, tra cui il sistema di estrazione di fascio di ioni del Ciclotrone Superconduttore e le fasi preliminari di realizzazione del rivelatore ATLAS del CERN (che poi vedrà il Bosone di Higgs). Ha collaborato nella progettazione meccanica di apparati opto-meccanici per diagnostica di fasci laser, spettrografi ad alta risoluzione (per osservatori astronomici) e sistemi di caratterizzazione per cavi superconduttori. Nel suo osservatorio astronomico sito in Lomazzo, ha approfondito metodi astrometrici originali che applica per la ripresa di oggetti dotati di ampio moto proprio apparente come comete ed asteroidi. Dal 2009, anche a seguito di questi studi, irrompe nella sua vita il tarlo dell'archeoastronomia, che lo ha condotto a formulare l'***Ipotesi Ottica***...

L' ***Ipotesi Ottica*** delle Piramidi è la prima a trovare una vera correlazione astronomica con le tre stelle della Cintura di Orione. Essa giunge ad una nuova lettura di certi soffitti astronomici come quello di Senenmut, ritrovato in un cunicolo presso il mausoleo dedicato alla regina Hatshepsut. Tra le varie rappresentazioni c'è una strana forma a lemniscata (figura ad otto asimmetrica) da sempre fonte di discussioni. Ebbene, il lavoro di Agnetti, durato oltre 6 anni, ha fornito una interpretazione della "Lemniscata di Senenmut" che ha dell'incredibile. In sostanza precisi calcoli astronomici dimostrerebbero che una figura identica viene 'disegnata' nel cielo dalla Sfinge se osservata per un intero ciclo processionale dell'asse terrestre (il ben noto movimento a trottola dell'asse di rotazione della Terra con periodo di circa 26.000 anni) dalla stella di Barnard, una delle stelle più vicine al Sole (solo 6 anni luce) quindi dotata di un grande moto proprio rispetto al Sole. Da qui l'idea che chi ha disegnato il cielo di Senenmut dovesse conoscere l'esistenza ed il moto relativo della stella di Barnard, una nana rossa di magnitudine = 9,5, quindi nettamente invisibile ad occhio nudo!

Su queste basi, con calcoli e proiezioni molto complessi e rigorosi (che non possiamo qui descrivere), il modello di Agnetti non solo trova una giustificazione 'celeste' alle piramidi di Giza, ma, addirittura permette di prevedere l'esistenza di una Piramide poco a sud del Cairo, di cui non sembra apparentemente esserci traccia in superficie. Di questa Piramide sconosciuta però il calcolo restituisce le coordinate precise, e lì il terreno presenta una curiosa anomalia....

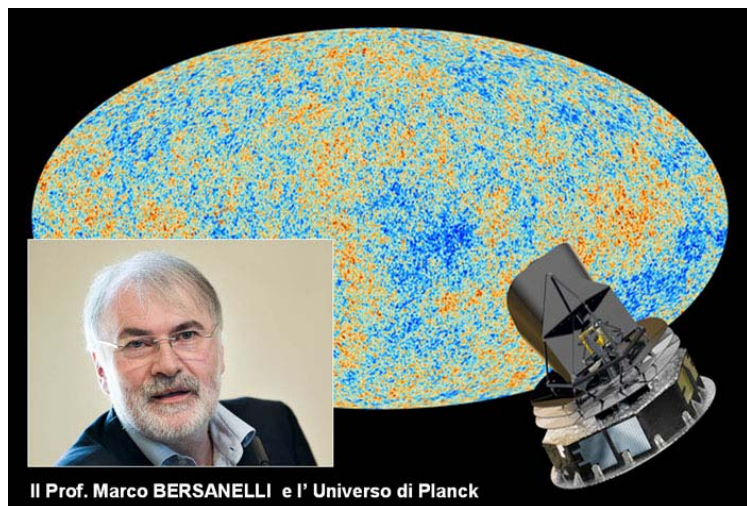
La conferenza di D. Agnetti sarà preceduta dalla presentazione di una particolarissima lemniscata, realizzata da **Paolo Bardelli** con un anno di lavoro sul campo: si tratta del primo **ANALEMMA SOLARE** realizzato dalle nostre parti, che rappresenta il movimento apparente ad otto asimmetrico del Sole nel cielo durante 12 mesi di spostamento orbitale della Terra attorno alla nostra stella. Un autentico capolavoro di costanza e di ingegno !

11/05/2015 redazione@varesenews.it

Tradate, appuntamento da non perdere.

Al cinema Grassi l'universo primordiale visto dal satellite Planck

Iniziativa organizzata per il 25 maggio al cinema teatro dal Gruppo Astronomico Tradatese



Lo scorso 5 Febbraio 2015 sono stati finalmente resi pubblici ed affidati alla rivista *Astronomy&Astrofysics* i **risultati definitivi della missione Planck**, uno straordinario satellite dell' ESA che in 30 mesi di lavoro (venne lanciato il 14 Maggio 2009 e lavorò fino al 23 Ottobre 2013) ha studiato nei minimi dettagli il fondo cosmico di microonde (CMB), ossia la prima luce emessa dal Cosmo al momento

del Big Bang: si è trattato di un' indagine che ha cambiato completamente le nostre idee sull' origine e l'evoluzione dell' Universo. L'Italia ha dato un grande contributo a questa storica missione grazie al gruppo del **prof. Marco Bersanelli**, professore ordinario di Astronomia e Astrofisica, direttore della Scuola di Dottorato in Fisica presso l'Università degli Studi di Milano ed uno dei massimi esperti al mondo sul fondo cosmico di microonde (CMB). **Lunedì 25 maggio, h21, al CineGRASSI di Tradate, il Prof. Marco BERSANELLI** sarà ospite del GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, per una attesissima conferenza sul tema: **MISSIONE PLANCK: VERSO L' ALBA DEL TEMPO.**

L' illustre relatore, dopo gli studi in fisica all'Università di Milano ha lavorato presso il LBL, University of California (1986-91) nel gruppo di George Smoot (Nobel per la Fisica nel 2006). Ha partecipato a due spedizioni scientifiche alla base antartica Amundsen-Scott al Polo Sud. E' fra gli iniziatori (1992) e responsabili scientifici della missione spaziale Planck dell'ESA, per il quale ha creato e gestito il sensore LFI (*Low Frequency Instrument*), uno dei due strumenti a bordo del satellite, con il quale sono state ottenute informazioni senza precedenti sui misteri dell' Universo neonato dal Big Bang. Da questi dati si è potuto stabilire che l' **Universo nacque 13,8 miliardi di anni fa** e che **solo il 5% della materia in esso contenuta è visibile sotto forma di stelle e galassie**, essendo il resto per il 27% materia oscura e per il 68% energia oscura. Dai dati di Planck è stato anche finalmente possibile dare una risposta definitiva (e sorprendente !) ad un annuncio fatto un anno fa (17 Marzo 2014) da un folto gruppo di scienziati dell' Università di Harvard che, in base ad un esperimento collocato nella base antartica di Amunsen-Scott da Gennaio a Dicembre 2012 (BICEP-2, Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarisation), affermava di aver scoperto che la CMB (Radiazione Cosmica a Microonde eco del Big Bang) presenta delle distorsioni circolari (polarizzazione in modo B) dovute ad onde gravitazionali. Una scoperta che, se confermata, sarebbe quasi la prova definitiva che l' Universo nacque veramente da una grande esplosione primordiale.

manuel.sgarella@varesenews.it

Alla scoperta dei misteri di Cerere.

I misteri dei pianeti nani Cerere e Plutone in due serate organizzate in Giugno dal Gruppo Astronomico Tradatese. La prima su Cerere in programma Lunedì 8 Giugno 2015 al Cine GRASSI di Tradate.



Sarà, per il GAT, **Gruppo Astronomico Tradatese**, uno straordinario mese di Giugno 2015 tutto dedicato ai misteriosi pianeti nani. Sì, perché finalmente ci siamo: Cerere (il massimo asteroide con i suoi 950 km di diametro) e Plutone (2400 km di diametro agli estremi del Sistema Solare) stanno finalmente rivelandosi agli occhi attoniti degli scienziati grazie a due grandiose missioni spaziali: **DAWN (Alba) per Cerere e NEW HORIZONS per Plutone.**

A Tradate, **Lunedì 8 Giugno, h21**

(Cine GRASSI) il dott. Cesare Guaita, presidente del GAT esporrà le prime straordinarie scoperte su

Cerere in una serata dal tema a dir poco emblematico: **ALBA SU CERERE.**

Tra il 1766 e il 1772 due astronomi tedeschi, J. D. Titius e J. E. Bode, in base ad una legge empirica sulle distanze dei vari pianeti da loro stessi formulata, postularono l'esistenza tra Marte e Giove di un nuovo pianeta. Questa previsione sembrò clamorosamente confermata il 1° Gennaio 1801, quando l'Italiano Giuseppe Piazzi scoprì a Palermo Cerere (950 km di diametro) tra Marte e Giove, ossia nella posizione esattamente richiesta dalla legge di Titius-Bode. Ben presto ci si rese conto che non poteva trattarsi di un vero pianeta, perché a distanze analoghe vennero di continuo scoperti altri centinaia di oggetti rocciosi: era stata scoperta la fascia degli asteroidi che mai si condensarono in un pianeta vero e proprio a causa della distruttiva forza gravitazionale del vicino gigante pianeta Giove. Il 24 Agosto 2006, durante il Congresso triennale dell' I.A.U. di Praga, la natura di Cerere trovò una sistemazione definitiva con la definizione di pianeta NANO (è sì sferico, ma a differenza dei pianeti VERI, non si muove attorno al Sole su un'orbita 'pulita', ma è accompagnato da una moltitudine di corpi simili). I primi studi da Terra furono sorprendenti: **Cerere ha una densità di soli 2,08 g/cm3 (compatibile con la presenza di almeno il 25% di acqua)**, è ricco di argille e di carbonati eppure ha una superficie molto scura (albedo del 9%) forse per la presenza di composti organici carboniosi.

Le prime immagini di Cerere dotate di una certa risoluzione, ottenute nel 2004 dallo Space Telescope, evidenziarono la presenza di una misteriosa macchia chiara luminosissima e persistente (Snow white). Da qui nel Marzo 2013 il satellite infrarosso Herschel vide sollevarsi una emissione altamente variabile di vapor d' acqua.

Assolutamente giustificata quindi è stata la decisione della NASA di lanciare (27 Settembre 2007) una missione spaziale (DAWN, alba) a propulsione ionica, con il compito di esplorare in modo orbitale entrambi i due asteroidi principali, prima Vesta (Luglio 2011-Settembre 2012) e poi, Cerere in questi mesi.

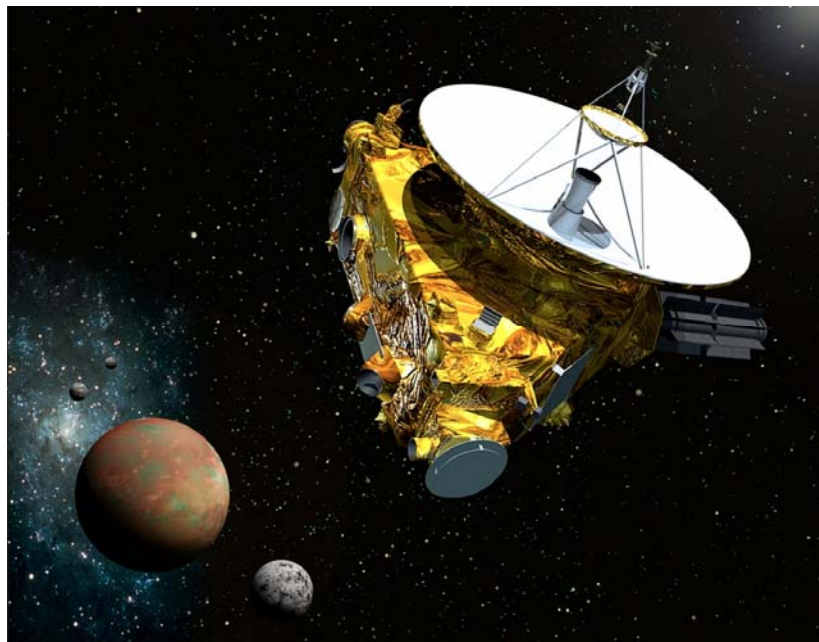
Dopo aver esplorato per un anno Vesta, lo scorso 6 Marzo la gravità di Cerere ha catturato gravitazionale la navicella Dawn ed hanno cominciato ad arrivare le prime storiche immagini 50 volte migliori di quelle dello Space Telescope. Cerere è apparso butterato da crateri (cui verranno assegnati nomi di divinità agricole) e trapuntato non da una sola ma da molteplici macchie chiare, localizzate soprattutto nell'emisfero settentrionale (qui riserva sotterranea di ghiaccio e/o acqua liquida?). La risoluzione di 2 km ha permesso una prima clamorosa scoperta relativa a Snow White (l' enigmatica macchia chiara scoperta dallo Space Telescope). Si tratta, in realtà, di un deposito di decine di oggetti chiari all'interno di un cratere di 92 km: i primi indizi farebbero pensare ad un nuovo, **straordinario caso di crio-vulcanesimo**. Ma proprio in questi giorni, con Dawn che sta scendendo sempre di più verso la superficie di Cerere, potrebbero arrivare altre clamorose scoperte.

VNews-Pubblicato il 05 giugno 2015

Tradate, appuntamento da non perdere.

TRADATE: occhi puntati su Plutone.

Iniziativa organizzata per il 22 Giugno al cinema teatro dal Gruppo Astronomico Tradatese



Ormai ci siamo: il **14 Luglio** prossimo, alle 13:47 (ora italiana) **la sonda NEW HORIZONS raggiungerà Plutone**, facendo partecipe l' Umanità intera, per la prima volta, dei profondi misteri che avvolgono questo corpo lontanissimo (cinque satelliti tra cui uno, Caronte, grande metà del primario, a soli 20.000 km di distanza), sfiorandolo da soli 14.000 km. Dopo 4,5 h i segnali arriveranno a Terra e la NASA li diffonderà immediatamente nel mondo

intero.

Questi gli antefatti della OBBLIGATORIA serata, organizzata dal GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, per **Lunedì 22 Luglio 2015, h21**, al Cine GRASSI di Tradate, durante la quale **il dott. Cesare Guaita**, Presidente del GAT parlerà sul tema: **PLUTONE, IN ATTESA DI NEW HORIZONS**.

C'è voluta la mobilitazione degli scienziati di mezzo mondo (anche il GAT di Tradate aderì alla petizione internazionale al Senato americano per concedere alla NASA i 700 milioni di \$ necessari) perché la partenza di New Horizons avvenisse il 19 Gennaio 2006: solo così si è potuto sfruttare un decisivo gravity assist con Giove del 28 Febbraio 2007, che ha permesso di raggiungere Plutone in 'soli' 9 anni. Partendo più tardi si sarebbe perso l'effetto fionda di Giove, ci sarebbero voluti più di 30 anni e, soprattutto questa generazione di scienziati non avrebbe potuto vivere in diretta l'emozione unica e profondissima della scoperta del freddissimo pianeta nano, tanto lontano da risultare praticamente sconosciuto a distanza di 85 anni dalla scoperta.

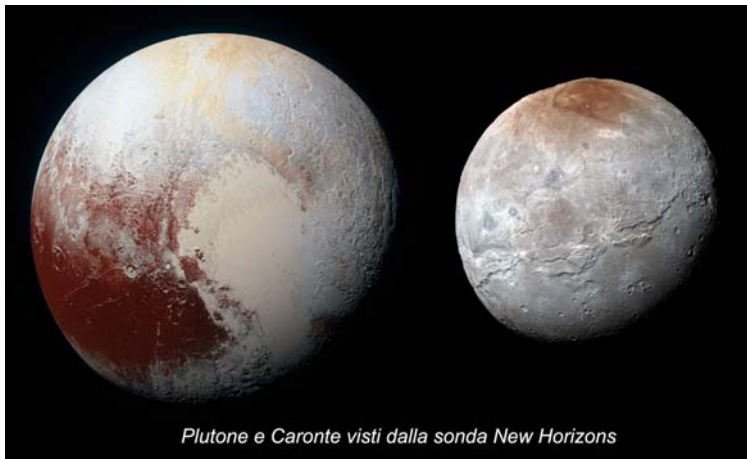
Attualmente la navicella New Horizons si trova a 33 milioni di km da Plutone, ma già sta mandando immagini molto emozionanti, sicuramente migliori di tutte quelle riprese a Terra da quando Plutone venne scoperto in USA da Clyde Tombaugh nel Gennaio 1930. In esse Plutone mostra due gigantesche calotte polari di Azoto ghiacciato ed una densa atmosfera di metano ed ammoniaca: ci sono indizi che a tener viva questa atmosfera sia un'attività geologica-vulcanica stimolata dalle violente maree del vicinissimo satellite Caronte.

La serata plutoniana del GAT sarà doverosamente preceduta dalle ultime notizie su Philae, il lander di Rosetta che si è clamorosamente risvegliato lo scorso 13 Giugno dopo 7 mesi di letargo sulla cometa 67P/CG.

Tradate

Al cinema Grassi il nuovo volto di Plutone

Il Gruppo Astronomico Tradatese riprende la sua attività autunnale Lunedì 12 Ottobre al Cine Grassi di Tradate con una serata pubblica e gratuita, dedicata ad uno degli eventi spaziali più importanti di sempre.



Plutone e Caronte visti dalla sonda New Horizons

Il 14 Luglio 1965 la sonda Mariner 4 iniziava l'esplorazione ravvicinata del Sistema Solare, passando a poco più di 13.000 km da Marte e riprendendone 22 immagini che in un sol colpo cancellarono il mito secolare dei canali. Esattamente 50 anni dopo, **il 14 Luglio 2015 l'Umanità ha concluso questa (seppur preliminare) esplorazione grazie alla sonda New Horizons (NH)** che è passata a 12.500 km da Plutone e 29.000 km dal satellite

Caronte mandandoci ineguagliabili informazioni sull'unico corpo planetario doppio del Sistema Solare.

Lunedì 12 Ottobre alle 21, al Cine GRASSI di Tradate il GAT ha programmato una imperdibile serata dedicata alle strabilianti scoperte che la sonda NH **continua ad inviare a Terra da oltre 7 miliardi di km**. Relatore sarà il **dott. Cesare Guaita**, presidente del GAT che parlerà sul tema: **NUOVI ORIZZONTI SU PLUTONE**. Plutone venne declassato a pianeta nano nel 2006, non tanto per la sua massa (1/500 di quella terrestre) quanto per il fatto che fa parte di una fascia assai popolosa di oggetti ghiacciati (la fascia di Kuiper). Ma, unico nel sistema solare, possiede un satellite (Caronte) così massiccio rispetto al primario (0,1 masse plutoniane) da indurre maree violentissime che devono aver iniettato nel sistema una grande quantità di calore e, di conseguenza, un'attività geologica assolutamente peculiare per oggetti così freddi e lontani.

Lassù la temperatura è al limite dello 0 assoluto (-260°C) ma, ciononostante, **ci sono i più grandi e profondi canyons del Sistema solare**, montagne che raggiungono i 4000 m di altezza, immensi depositi scuri equatoriali di catrame organico, e così via. Un mondo davvero incredibile e bizzarro dove la bassissima temperatura rende il ghiaccio duro come la roccia (le montagne sono infatti fatte di ghiaccio) ed i gas fluidi come l'acqua (Azoto ed ossido di Carbonio fluiscono sulla superficie come fa il ghiaccio nei ghiacciai della Terra). In più questo mondo fantastico presenta pure una estesa atmosfera di Azoto e metano che si forma quando Plutone, nella sua orbita molto ellittica, si 'avvicina' al Sole (successe nel 1989 quando la distanza Plutone-Sole si ridusse a 'soli' 4,5 miliardi di km) e che condensa come neve quando Plutone si porta alla massima distanza dal Sole.

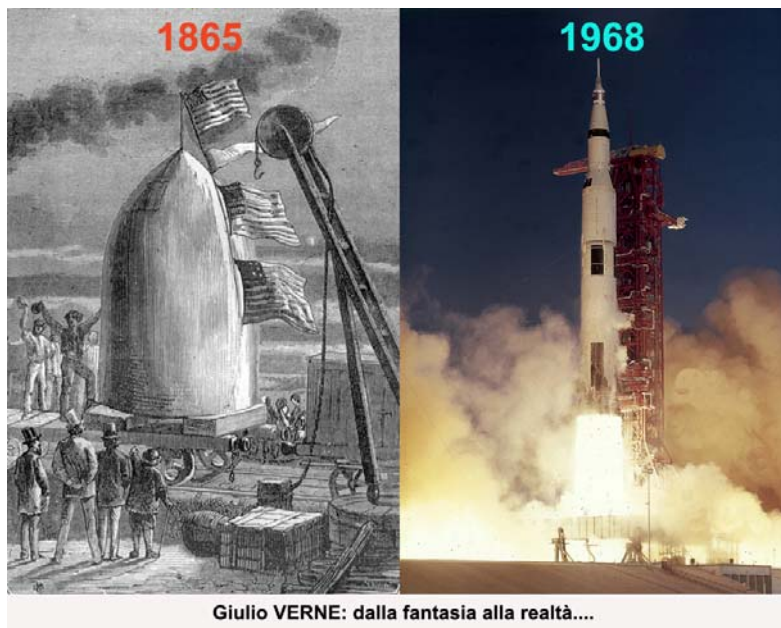
Per arrivare a Plutone la sonda **New Horizons, partita nel Gennaio 2006**, ha impiegato 'solo' 10 anni, grazie ad una violenta spinta gravitazionale ricevuta da Giove nel Febbraio 2007. Se la NH non fosse partita nel 2006, l'aiuto di Giove non ci sarebbe stato e l'Umanità avrebbe perso la meravigliosa conoscenza del corpo più lontano del Sistema Solare. Per questo, dall'America e da tutto il mondo arrivarono al Senato americano oltre 100 mila pressanti richieste per la concessione dei fondi necessari. Una mobilitazione che ha avuto grande successo ed alla quale, nel suo piccolo, aveva partecipato ai tempi anche il GAT di Tradate che fu tra i primi a firmare la relativa petizione.

Manuel Sgarella manuel.sgarella@varesenews.it

•
TRADATE

Dalla Terra alla Luna tra fantascienza e realtà

Lunedì 26 ottobre incontro al cinema Grassi con gli appassionati del Gruppo astronomico tradatese, a 150 anni dalla pubblicazione del libro di Jules Verne



Centocinquanta anni fa (era il 1865) lo scrittore francese Jules Verne (1828-1905) pubblicava il famoso romanzo **'Dalla Terra alla Luna'**, che non fu il primo romanzo di fantascienza in cui venne immaginato un viaggio dell' Uomo verso la Luna, ma fu il primo in cui tale impresa apparve concretamente realizzabile. **Fu un romanzo che fece sognare intere generazioni di lettori** e, in occasione del suo 150esimo anniversario, il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, non poteva certo rinunciare a farne una commemorazione sia letteraria che spaziale.

Questo l'argomento di fondo dell'interessante serata pubblica allestita dal GAT **Lunedì 26 Ottobre 2015, alle 21 al Cine GRASSI** di Tradate sul tema: **Da Giulio Verne All' Apollo 8.**

Relatore **Giuseppe Palumbo**, esperto di cinematografia scientifica-astronomica, di storia dell' Astronomia/Astronautica e recente autore del saggio 'Dalla Terra alla Luna e ritorno' (2015, Tracce PerLaMeta, Ed). L'autore del romanzo, **Jules Verne**, scrisse anche altri celebri romanzi profetici relativi a "viaggi straordinari", quali "Il giro del mondo in 80 giorni", "Viaggio al centro della Terra", "Ventimila leghe sotto i mari", "Cinque settimane in pallone" e "Intorno alla Luna". Tutte storia fantastiche ma che, in parte, si sono poi rivelate estremamente attuali nel 20esimo e 21esimo secolo, quando la tecnologia ne ha permesso la realizzazione pratica. Nel caso specifico del romanzo 'Dalla Terra alla Luna' **la fantascienza si tramutò in realtà nel dicembre del 1968**, ossia poco più di cento anni dopo la pubblicazione di Jules Verne, con la missione spaziale "Apollo 8" che portò tre uomini, per la prima volta, ad orbitare intorno alla Luna. Oltre ad una lunga serie di bellissime immagini rievocative, **Palumbo presenterà all'inizio anche uno splendido film sulla vita e l'attività letteraria di Jules Verne**, realizzato nel 2005 a Parma (Villa Pigorini) in occasione di una mostra dedicata del 100esimo anniversario della morte del più profetico scrittore di fantascienza che la letteratura abbia mai conosciuto.

GAT/VareseNews pubblicato il 23 ottobre 2015

Tradate

La magia del cielo in movimento.

Appuntamento da non perdere quello organizzato dal Gruppo Astronomico Tradatese per Lunedì 9 Novembre a Villa Truffini, che avrà come protagonista il movimento delle stelle.



L' Unesco ha proclamato il 2015, 'Anno Internazionale della Luce'. Il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, ha deciso di dare un proprio contributo a questa celebrazione allestendo una suggestiva serata pubblica nella quale scienza e spettacolo faranno da cornice alle uniche luci che meritano la... Maiuscola, vale a dire quelle del cielo

stellato non deturpato dal nefasto problema dell' inquinamento luminoso. In questo ambito, **Lunedì 9 Novembre 2015, alle ore 21** (Tradate-Villa Truffini) l'ing. **Lorenzo Comolli** sarà relatore di una straordinaria serata sul tema : **IL CIELO IN MOVIMENTO.**

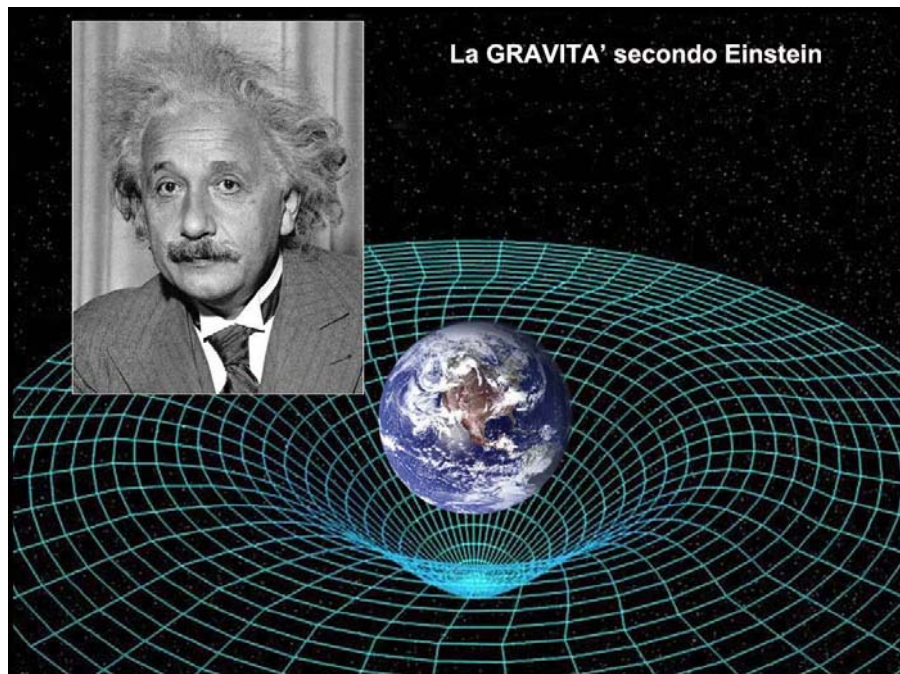
Di che si tratta è presto detto. Tutti sanno che il cielo stellato sembra spostarsi sopra i nostri occhi a causa della rotazione dell'asse terrestre. Ma l'occhio umano non riesce a percepire in maniera sensibile questi movimenti. Invece una macchina digitale tarata su una sensibilità piuttosto alta, è in grado di realizzare centinaia o migliaia di immagini di cielo frequenti e ripetitive: queste immagini, assemblate con un computer, possono dar luogo a qualcosa di simile a filmati 'accelerati' (tecnicamente si parla di *time-lapse*) di grandissima suggestione e presa visiva. Il Relatore, uno dei massimi esperti di fotografia astronomica, apprezzato sia in Italia che fuori, mostrerà una lunga serie di riprese *time-lapse* stellari da lui realizzate un po' dovunque in giro per il mondo. Con queste riprese davvero uniche ed eccezionali, Lorenzo ha raccolto premi un po' dovunque, ma è la prima volta che ne fa una presentazione pubblica ai Tradatesi assetati di stelle. Chi sarà presente Lunedì 9 Novembre a Villa Truffini potrà gustare il fascino profondo dei cieli in movimento più belli del nostro pianeta, dalle Alpi agli Appennini, dalla fantastica Via Lattea australe del deserto della Namibia, nell' Africa meridionale, alle evoluzioni luminose sempre diverse e multicolori delle aurore boreali riprese in Norvegia. Questi cieli incantati saranno anche uno stimolo ideale per far capire quanto sia **necessario combattere con tutte le forze contro il dramma dell'inquinamento luminoso** che sta dilagando in Italia come in tutto il resto dell' Europa. Perché -come mostrerà Lorenzo- la luce PULITA del cielo è il massimo spettacolo della natura e sarebbe delittuoso impedire ai nostri figli e nipoti di poterla gustare nella sua fantastica bellezza.

Redazione redazione@varesenews.it, 06 novembre 2015: versione riveduta e corretta.

Tradate

100 anni di relatività al G.A.T.

Lunedì 23 Novembre 2015 a Villa Truffini imperdibile serata del GAT sulla storia e le applicazioni pratiche della teoria della relatività di Einstein, nata esattamente un secolo fa



Nel Novembre del 1915 un allora oscuro impiegato dell' Ufficio Brevetti di Berna, pubblicò una serie di articoli che avrebbero cambiato per sempre il modo con cui l' Umanità aveva fino a quel momento concepito il mondo. In quegli articoli **Albert Einstein** ebbe l'incredibile intuizione di capire uno dei più grandi misteri della natura, ossia il perché i corpi si attirano l'un l'altro con una 'forza' che noi chiamiamo **gravità**, ma che per Einstein altro non è che una CURVATURA dello spazio-tempo creato da una massa, che costringe altre

masse e la stessa luce a precipitare verso la massa iniziale. Era nata la Teoria della Relatività Generale che, proprio nel Novembre 2015 compie il suo primo secolo di vita e come disse G.B. Show durante un banchetto offerto in onore della visita del grande scienziato in Inghilterra: "nessuno sa per quanti anni ancora resterà in vita". L' anniversario forse più importante della storia della scienza non poteva certo essere trascurato dal GAT, Gruppo Astronomico Tradatese.

Per questo **Lunedì 23 Novembre 2015, h21 a Villa Truffini** il GAT ha allestito una grande e suggestiva serata pubblica nella quale l'Ing. **Dario Kubler**, da sempre profondo cultore delle teorie einsteiniane, parlerà sul tema : **RELATIVITA' GENERALE, LA TEORIA PERFETTA.**

Sarà tutt'altro che un'occhiata retrospettiva di puro interesse storico. La relatività generale di Einstein è infatti parte integrante del tessuto della ricerca più avanzata del nostro tempo. Di sicuro se il secolo scorso è stato quello della meccanica quantistica, il XXI secolo sarà quello della relatività, essendo la teoria ancora viva e in piena espansione, in grado di meravigliarci per le nuove scoperte che continuamente è in grado di fornire. Infatti non trascorre decennio senza che sia confermata una delle sue previsioni, che l'industria trovi una nuova applicazione (si pensi per esempio ai satelliti GPS), che ci siano progressi nella ricerca di una teoria quantistica della gravitazione.

Grazie alle equazioni della relatività generale possiamo conoscere come è nato l'universo e come si è evoluto il tempo, come evolvono ed emettono energia le stelle, quali strani oggetti superdensi (i buchi neri) si nascondono nel nucleo della nostra e delle altre galassie. Tramite questa teoria perfetta l'immaginazione di schiere di scienziati ha potuto sbizzarrirsi rivelandoci un universo meraviglioso, attualmente in espansione accelerata, dove l'unico limite noto è dato dalla invarianza della velocità della luce.

Ma la strada verso la scoperta di questa teoria e delle sue equazioni non è stata facile e nemmeno breve. Einstein dovette lavorare alacremente per oltre 7 anni combattendo fino agli ultimi giorni contro una matematica oltremodo ardua e difficile ma soprattutto contro altri scienziati pronti a batterlo sul filo di lana. In questo suo lungo percorso creativo si avvale dell'aiuto di numerosi scienziati, alcuni dei quali italiani. Nel corso della conferenza saranno ben evidenziati i molti contributi forniti dai nostri connazionali, che partono da molto lontano ossia dalle grandi intuizioni del maestro Galileo Galilei.

Redazione di redazione@varesenews.it

Lunedì 14 Dicembre 2015 a Tradate

“Fuga dal pianeta Terra” in Villa TRUFFINI.

Il 41esimo anno consecutivo di attività del Gruppo Astronomico Tradatese si concluderà Lunedì 14 dicembre in Villa Truffini con la serata in cui saranno premiati anche i soci più attivi



La supernova 1987A esplosa a 'soli' 160.000 anni luce.

Il 41esimo anno consecutivo di attività del GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, si concluderà **Lunedì 14 dicembre 2015, alle ore 21.00**, in Tradate, presso Villa Truffini, **con una tradizionale serata in cui si intrecceranno scienza, emozione, riconoscenza e molte... sorprese.**

Nella prima parte della serata verranno premiati alcuni soci che si sono distinti **per disponibilità ed attività, ricerche e risultati oppure**

per la loro fedele appartenenza al GAT da almeno 25 anni. A parte questo, però, il GAT ha deciso anche quest'anno di offrire a TUTTI i presenti un piccolo ma importante regalo filatelico: il dono filatelico, originale, autentico ed in perfette condizioni, riguarda il personaggio simbolo della fisica del secolo XX. Per essere più espliciti.... si tratta dell'autore della teoria sulla Relatività Generale, della quale quest'anno si celebra il 100esimo anniversario. Ma non è finita, perché tra i presenti ci sarà anche **Luca Buzzi** (Osservatorio Schiaparelli di Varese) che ha vinto quest'anno il NEO-Grant, **un premio internazionale della Planetary Society per le sue ricerche sui NEO**, gli asteroidi pericolosi per il nostro pianeta (<http://www.planetary.org/explore/projects/neo-grants/grant-recipients/2015.html>). C'è grande attesa perché Luca è stato invitato dal GAT a tenere Lunedì sera una relazione sulle ricerche che gli hanno fatto guadagnare l'ambitissimo riconoscimento.

La seconda parte della serata sarà dedicata **ad un altro tipo di rischio spaziale in cui potrebbe incorrere il nostro pianeta.** Il dott. **Giuseppe Palumbo**, grande esperto di cinematografia scientifica, intratterrà infatti il pubblico sul tema **“Fuga dal pianeta Terra”**. Basandosi su solidi dati scientifici, verrà illustrata la sfida più estrema che l'umanità potrebbe dover affrontare non necessariamente in un futuro molto lontano. Si tratta dell'impatto col nostro pianeta di una stella a neutroni, ossia del densissimo residuo di una stella esplosa come supernova. In sostanza ci si chiede cosa potrebbe fare l'Umanità nella disperata ipotesi che una stella di neutroni si stesse dirigendo a grande velocità verso il nostro Sistema Solare distruggendo tutto ciò che incontra. **L'unica speranza di sopravvivenza per la nostra specie sarebbe la fuga! Ma verso dove?** L'obiettivo potrebbe essere un pianeta extrasolare abitabile. Ma si tratta di una meta lontana, che esigerebbe una tecnologia in grado di costruire un'astronave capace di viaggiare a lungo e di mettere in salvo almeno parte della popolazione terrestre. Esiste, o esisterà in futuro una tecnologia di questo tipo? Esperti e scienziati hanno analizzato in dettaglio questa situazione inquietante, discutendo sull'esistenza di alcuni scenari realistici di fuga dal nostro pianeta. Immaginando soluzioni a dir poco sorprendenti che rendono questa serata 'natalizia' suggestiva ed imperdibile.

GAT/VareseNews

pubblicato il 11 dicembre 2015

1b) Lezioni del GAT in vari tipi di scuole durante il 2015

1)

Venerdì 20 Gennaio 2015, h 11-13, Media Ist. Pavoni di Tradate
LA DERIVA DEI CONTINENTI

2)

Venerdì 30 Gennaio 2015, h16, Carnago UNI3
CERERE E GLI ASTEROIDI

3)

Giovedì 12 Febbraio 2015, h21, UNI3-Tradate
LA FINE DELL' UNIVERSO.

4)

Giovedì 19 Febbraio 2015, h21, UNI3-Tradate
LE COMETE DOPO LA MISSIONE ROSETTA

5)

Mercoledì 25 Febbraio 2015, h 8-11, Media G.Galilei di Tradate
IL SISTEMA SOLARE

6)

Giovedì 26 Febbraio 2015, h21, UNI3-Tradate
CURIOSITY E LA VITA SU MARTE.

7)

Venerdì 27 Febbraio 2015, h 11-13, Media G.Galilei di Tradate
IL SISTEMA SOLARE

8)

Venerdì 27 Febbraio 2015, h16, Carnago UNI3
MOLECOLE ORGANICHE SU MARTE.

9)

Lunedì 2 Marzo 2015, h10.12, Media G.Galilei di Tradate
PIANETI E SATELLITI.

10)

Mercoledì 4 Marzo 2015, h9-11, Liceo Terragni di Olgiate C.
I TELESCOPI.

11)

Giovedì 5 marzo 2015, h21, UNI3-Tradate
IL CIELO MAGICO DELLE CANARIE.

12)

Martedì 10 Marzo 2015, h9-12, Media Orlandi di Cassano M.
LE COMETE

13)

Mercoledì 11 Marzo 2015, h 9-11, Liceo Terragni di Olgiate C.
I TELESCOPI

14)

Giovedì 12 Marzo 2015, h 9-12, Media Orlandi di Cassano M.
LE COMETE.

15)

Giovedì 12 marzo 2015, h21, UNI3-Tradate
APPROFONDIMENTI SU IMPORTANTI QUESTIONI ASTRONOMICHE.

16)

Lunedì 16 Marzo 2015, h14-16, Elementare C. Battisti di Tradate
LE ECLISSI

17)

Martedì 17 Marzo 2015, h 9-12, Media Orlandi di Cassano M.
LE COMETE

18)

Giovedì 19 Marzo 2015, h 11, Elementari C. Battisti di Tradate
LE ECLISSI

19)

Giovedì 19 Marzo 2015, h21, UNI3-Tradate
ALLA NASA NEL 50esimo DELLA FONDAZIONE.

20)

Giovedì 26 marzo 2015, h21, UNI3-Tradate
MEZZO SECOLO DI ITALIA NELLO SPAZIO.

21)

Mercoledì 1 Aprile 2015, h21, Varese Corsi
IL FASCINO DELLE ECLISSI

22)

Mercoledì 8 Aprile 2015, h21, Varese Corsi
LA MAGIA DELLE AURORE BOREALI

23)

Mercoledì 15 Aprile 2015, h21, Varese Corsi
IL FASCINO DELLE GRANDI COMETE

24)

Mercoledì 22 Aprile 2015, h 9-11, Media Olgiate O.
LA DERIVA DEI CONTINENTI

25)

Mercoledì 22 Aprile 2015, h 11-13, Media Olgiate O.
IL SISTEMA SOLARE

26)

Mercoledì 22 Aprile 2015, h 21, Varese Corsi
LEGGENDARIE TEMPESTE DI STELLE CADENTI.

27)

Giovedì 23 Aprile 2015, h 9-11, Media Olgiate O.
IL SISTEMA SOLARE

28)

Giovedì 23 Aprile 2015, h 11-13, Media Olgiate O.
LA DERIVA DEI CONTINENTI

29)

Mercoledì 29 Aprile 2015, h21, Varese Corsi
LA VIA LATTEA DEL DESERTO DI ATACAMA.

30)

Mercoledì 6 Maggio 2015, h21, Varese Corsi
STORICHE OSSERVAZIONI PLANETARIE.

31)

Giovedì 7 Maggio 2015, h 9-11, Liceo Terragni di Olgiate Comasco
I TELESCOPI OTTICI

32)

Martedì 12 Maggio 2015, h 11-13, Media di Ispra
LE COMETE

33)

Giovedì 14 Maggio 2015, h 9-11, Liceo Terragni di Olgiate Comasco
I TELESCOPI NON OTTICI

34)

Mercoledì 20 maggio 2015, h 9-11, Liceo Terragni di Olgiate Comasco
IL CIELO NON VISIBILE.

35)

Giovedì 30 Maggio 2015, h 10-12, Varese, V° Elementare
I MOTI DELLA TERRA E IL PENDOLO DI FOUCAULT

36)

Venerdì 30 Ottobre 2015, h 16, Carnago UNI-3
FENOMENI ASTRONOMICI ESTIVI

37)

Mercoledì 11 Novembre 2015, h20,30, Varese Corsi
MERCURIO DOPO LA MISSIONE MESSENGER.

38)

Lunedì 16 Novembre 2015, h9-11, Comerio, Scuola elementare
I MOTI DELLA TERRA

39)

Mercoledì 18 Novembre 2015, h20,30, Varese Corsi
GLI ASTEROIDI DOPO LA MISSIONE DAWN.

40)

Mercoledì 25 Novembre 2015, h20,30, Varese Corsi
LE COMETE DOPO LA MISSIONE ROSETTA.

41)

Venerdì 27 Novembre 2015, Carnago-UNI-3
LE COMETE, ULTIME SCOPERTE.

42)

Mercoledì 2 Dicembre 2015, h 20,30, Varese Corsi
MARTE, DOPO LA MISSIONE CURIOSITY

43)

Mercoledì 9 Dicembre 2015, h 20,30, Varese Corsi
SATURNO, DOPO LA MISSIONE CASSINI.

44)

Venerdì 11 Dicembre 2015, h 16
IL CIELO DELL' ISOLA DI PASQUA.

45)

Mercoledì 16 Dicembre 2015, h20,30, Varese Corsi
PLUTONE DOPO LA MISSIONE NEW HORIZONS.

46)

Mercoledì 16 Dicembre 2015, h17, Saronno-UNI-3
L'ESPLORAZIONE DI PLUTONE.

1c) Conferenze del GAT fuori Tradate durante il 2015.

1)

Martedì 20 Gennaio 2015, h21, Planetario di Milano
ALBA SU CERERE.

2)

Martedì 10 Febbraio 2015, h21, Planetario di Milano
MOLECOLE ORGANICHE SU MARTE !

3)

Martedì 10 Marzo 2015, h21, Planetario di Milano
MOLECOLE ORGANICHE SULLA COMETA 67P/CG

4)

Giovedì 26 Marzo 2015, h 15, Venegono Inf.-UNI3
LA DATA DELLA PASQUA.

5)

Mercoledì 8 Aprile 2015, h 16, Milano-Il Tralcio
LE COMETE DOPO ROSETTA

6)

Venerdì 10 Aprile 2015, h 21, GIUSSANO
LE COMETE DOPO ROSETTA

7)

Sabato 11 Aprile 2015, h21, Arsago Seprio
GRANDI FENOMENI CELESTI

8)

Martedì 14 Aprile 2015, h21, Planetario di Milano
NOTTI MAGICHE A CACCIA DI AURORE.

9)

Venerdì 22 maggio 2015, Mantova
I SEGRETI DELLE COMETE SVELATI DA ROSETTA.

10)

Giovedì 14 Maggio 2015, Planetario di Milano
CERERE RISCOPERTO DALLA SONDA DAWN.

11)

Giovedì 18 Giugno 2015, h21, Planetario di Milano
PLUTONE, IN ATTESA DI NEW HORIZONS.

12)

Giovedì 2 Luglio 2015, h21, Planetario di Milano
PHILAE SI E' SVEGLIATO!

13)

Giovedì 16 Luglio 2015, h21, Planetario di Milano
INCONTRO RAVVICINATO CON PLUTONE: PRIME IMMAGINI.

14)

Lunedì 20 Luglio 2015, h21, Planetario di Milano
INCONTRO RAVVICINATO CON PLUTONE.

15)

Sabato 25 Luglio 2015, h18, Opera-Abazia di Mirafiore
IL PIANETA MARTE

16)

Venerdì 31 Luglio 2015, h21, Fiemme, Val d'Intelvi
LE COMETE DOPO LA MISSIONE ROSETTA.

17)

Giovedì 13 Agosto 2015, h21, Planetario di Milano
ROSETTA E LA COMETA OGGI AL PERIELIO.

18)

Martedì 25 Agosto 2015, h21, Agra (Luino)
LE COMETE DOPO ROSETTA.

19)

Martedì 22 Settembre 2015, h21, Planetario di Milano
LA VERITA' SUL PRIMO PIANETA SIMILE ALLA TERRA.

20)

Giovedì 24 Settembre 2015, h21, Gerenzano, Biopark
PLUTONE: PRIME SCOPERTE DELLA NEW HORIZONS.

21)

Giovedì 8 Ottobre 2015, h21, Planetario di Milano
LA RICERCA DELL'ACQUA OLTRE IL SISTEMA SOLARE

22)

Venerdì 9 Ottobre 2015, Bodio Lomnago, Biblioteca
ROSETTA E LA COMETA.

23)

Sabato 10 Ottobre 2015, h18, Opera, Abazia di Mirafiore
LA RICERCA DELLA VITA NEL COSMO.

24)

Martedì 13 Ottobre 2015, h21, Planetario di Milano
NUOVI ORIZZONTI SU PLUTONE.

25)

19 Ottobre 2015, h21, Bisuschio/M42
PLUTONE ESPORATO DA NEW HORIZONS

26)

Venerdì 6 Novembre 2015, h21, Legnano/Antares
ALLA SCOPERTA DEI PIANETI NANI.

27)

Giovedì 12 Novembre 2015, h21, Oggiona St Stefano/Biblioteca
LE COMETE DOPO ROSETTA.

28)

Giovedì 19 Novembre 2015, h21, Oggiona St Stefano/Biblioteca
PLUTONE DOPO NEW HORIZONS

29)

Venerdì 20 Novembre 2015, h21, Soresina
I MISTERI DELLE COMETE SVELATI DA ROSETTA.

30)

Martedì 24 Novembre 2015, h21, Planetario di Milano
ACQUA LIQUIDA SU MARTE: TUTTA LA VERITA'

31)

Lunedì 30 Novembre 2015, h15, Legnano/UARZ
L'ESPLORAZIONE DELLE COMETE.

32)

Martedì 1 Dicembre 2015, h21, Milano Zona3
ULTIME DA PLUTONE.

33)

Martedì 15 Dicembre 2015, h21, Planetario di Milano
ROSETTA E LA COMETA: UN ANNO DI STRAORDINARIE SCOPERTE.

2a) L' ECLISSE DI SOLE DEL 20 MARZO 2015.

Nella mattinata di Venerdì 20 Marzo 2015 tutta l' Europa è stata attraversata da un'eclisse di Sole particolarissima e spettacolare, con la fascia di totalità interamente localizzata nel Mare Artico. In Lombardia, l'eclisse sarà parziale ma molto vistosa, dal momento che la Luna ricoprirà il Sole per circa il 72%. **Ecco i dati essenziali (ora LOCALE) per Varese e Tradate**

Primo contatto (INIZIO) = 09h 24m (Sole alto 28°)

Fase massima = 10h 32m (Sole alto 41°)

Ultimo contatto (FINE) = 11h 44m (Sole alto 43°)

Come si vede, si tratta di orari perfettamente coincidenti con quelli scolastici, quindi assolutamente da sfruttare anche a scopo didattico. Per questa ragione il GAT (Gruppo Astronomico Tradatese) ha condotto una campagna doverosamente GRATUITA ma molto 'aggressiva' di informazioni, lezioni, aiuti strumentali ed opera di persuasione verso i Presidi, invitandoli a concedere **ai ragazzi la possibilità di osservare in toto questo grande (e GRATUITO) spettacolo della natura, con sospensione delle lezioni dalla 9,30 alle 11,30** : in questo periodo i ragazzi NON dovevano uscire dalla scuola ma solo dalle loro aule muniti di opportuni filtri.

Su consigli del GAT molte scuole sono riuscite a procurarsi i classici occhialini (ogni bambino dell' Elementare Cesare Battisti di Tradate ne avrà uno personale!). Ma, andava bene anche il classico vetro affumicato (con una candela), oppure una pellicola BN, oppure un filtro da saldatore (grado 13 o 14). Se la scuola aveva un telescopio RIFRATTORE (ossia un telescopio a lente), il sistema migliore e SICURO era la proiezione dietro l' oculare: è il caso delle scuole di Comerio guidate da Antonio Paganoni. Se invece il telescopio era un RIFLETTORE (ossia un telescopio a specchio) era obbligatorio un filtro DAVANTI all' obiettivo (un foglio di Mylar, poliestere alluminato anche commerciale ma in doppio strato, era sufficiente): è quello che hanno fatto gli alunni del Liceo Curie di Tradate e della Media Orlandi di Cassano M. (guidati da Giuseppe Macalli). Assolutamente IDEALE, SICURO e di grande EFFETTO è stato uno strumento come il SUNSPOTTER (la Media G.Galilei di Tradate ne ha uno vinto lo scorso anno in un concorso indetto dal GAT) che permetteva una visione di gruppo, con la possibilità per tutti di fare fotografie. In alternativa, per una visione di gruppo, andava benissimo anche un piccolo forellino di 2 mm (fatto con un semplice chiodo) in un cartone con proiezione su un altro cartoncino chiaro: se ne possono preparare molti a costo zero !

A parte le scuole, **il GAT si è comunque mosso su due fronti paralleli, in Italia e fuori.**

Qui da noi è stata organizzata (sottola guida di Antonio Paganoni) **una osservazione pubblica a Comerio (GRATUITA e aperta a tutti, scuole e gente comune) presso il bellissimo balcone sul lago di Varese** (dietro il comune di Comerio). Il pubblico ha potuto utilizzare telescopi di ogni tipo opportunamente schermati. Fuori dall'Italia **il GAT era inoltre presente sulle lontanissime isole Faroe**, il primo lembo di terra dove il Sole sarà completamente oscurato. Una spedizione del GAT guidata da **Lorenzo Comolli, Paolo Bardelli e Danilo Roncato** si è portata all' estremo Nord delle Faroe, per tentare l' impossibile: ossia sfidare il freddo artico, l'oceano tempestoso e le violente perturbazioni primaverili per guadagnarsi 2min 20sec di estasi da Sole nero circondato da Venere, Marte e Mercurio (inizio eclisse= h 9:39, inizio totalità= h 10:41, fine dell'eclisse= h 11:47). Con una possibilità teorica inimmaginabile: quella di riprendere anche fenomeni aurorali nel buio della totalità (le aurore, a quelle latitudini, sono sempre visibili nei rari squarci di cielo notturno sereno). Nella parte Sud delle Faroe si è invece recato, con strumentazione autonoma, **Roberto Cogliati**, che nel GAT da sempre si occupa di fenomeni solari.

Tecnicamente, l'eclisse del 20 Marzo 2015 era la 61esima del Saros 120 (il Saros è un ciclo di 18 anni 11 giorni 8 ore dopo del quale si ripetono eclissi molto simili). Complessivamente, il Saros 120 comprende 71 eclissi: 7 eclissi parziali, 25 anulari, 4 ibride, 26 eclissi totali (quella di Venerdì è la 25esima) e ancora 9 parziali (l'ultima il 9 Luglio 2195). E' molto interessante ricordare che apparteneva al Saros 120 anche la famosa eclisse del 15 Febbraio 1961, che attraversò l'Italia centrale e che a Varese/Tradate presentò una copertura del 98% .

Conviene anche chiarire (vista la confusione di certa stampa vicina e lontana) **quando l'Italia sarà di nuovo raggiunta da un'eclisse di Sole**. La prima occasione è il 25 Ottobre 2022 (eclisse parziale del 20%), seguirà il 12 Agosto 2026 un'altra eclisse parziale all'80% (quasi la fotocopia di quella di Venerdì). Poi il 2 Agosto 2017 una grande eclisse totale attraverserà l'Africa settentrionale e toccherà anche l'Italia perché transiterà sull'isola di Lampedusa.

La scelta del GAT (Gruppo Astronomico Tradatese) di allestire un'osservazione pubblica dell'eclisse della mattina del 20 marzo 2015 sullo splendido belvedere situato presso la Sala civica di Comerio è stata vincente da ogni punto di vista.

Innanzitutto per il tempo, incerto fino all'ultimo, ma apertosi miracolosamente attorno alle 9,15, ossia pochi minuti prima che la Luna intaccasse il disco del Sole. Il cielo poi è addirittura diventato **perfettamente sereno a cavallo delle 10,32**, quando la Luna ha prodotto la massima ricopertura del 72% del disco solare: un fantastico regalo della natura !

Proprio la bontà delle condizioni climatiche ha permesso di realizzare centinaia di nitidissime immagini e tutta una serie di filmati di grande effetto.

Altrettanto impressionante è stata la marea di gente e di ragazzi delle scuole (almeno 500 persone !) che hanno letteralmente assalito tutti gli strumenti messi a disposizione per visioni singole e di gruppo. Grande merito del clamoroso successo va attribuito ad **Antonio Paganoni** che ha intrattenuto i curiosissimi bambini delle scuole con innumerevoli lezioni sul suo simulatore di eclisse, seguite da retroproiezioni in diretta con un paio di rifrattori equipaggiati con opportuni filtri forniti. Inimmaginabile la faccia dei bambini quando Antonio, usando un normale colapasta da cucina, ha prodotto in retroproiezione centinaia di piccole eclissi, una per ogni foro dell'inusuale... strumento astronomico. Non meno importante l'idea vincente di **Luigi Bertazzo e Pietro Colombo**, di riprendere e proiettare su monitor ad alta risoluzione l'intera eclisse: seguire il sole eclissato contemporaneamente dal monitor e con gli occhialini da eclisse è stata per molti un'esperienza indimenticabile. Va aggiunto che per questa eclisse il GAT ha letteralmente mobilitato tutti i suoi aderenti, invitandoli a riprendere il Sole eclissato da ogni postazione possibile (un modo sicuro per by-passare eventuali problemi meteorologici). Ebbene sono arrivate al GAT centinaia e centinaia di immagini, spesso di ottima fattura, come mai era successo in precedenza. Davvero interessanti le misure 'climatiche' effettuate da **Piermario Ardizio** da Venegono Inf. con un solarimetro professionale: l'energia solare è passata da 124 Watt/mq prima dell'eclisse a 85 Watt/mq nel momento della massima copertura del disco solare. Anche la salita diurna della temperatura si è arrestata man mano che il Sole si ricopriva. Il tutto in perfetta coerenza con l'entità massima del 72% dell'eclisse !

Anche l'**azione di informazione molto spinta che il GAT ha condotto in tutte le scuole di Tradate** ha riscosso un grande seguito: tutti, dalle Elementari alle Superiori, hanno potuto osservare il fenomeno celeste nonostante che a Tradate il tempo non fosse ottimale come a Comerio. Tanto è vero che dalle varie scuole sono arrivate moltissime immagini fotografiche: mai un fenomeno celeste aveva coinvolto in maniera così pesante il mondo della scuola.

L'eclisse dello scorso 20 marzo 2015, era stata denominata l'*eclisse delle scuole* perché, per la prima volta in un ¼ di secolo, si verificava tra le 9,30 e le 11,30 della mattina, quindi in un orario ideale per essere osservata da studenti di ogni tipo di scuola. Consapevole di questo, il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese ha condotto presso tutte le scuole di Tradate (e paesi limitrofi) dalle Elementari ai Licei, una campagna di informazione molto 'aggressiva', facendo capire ai Presidi che il fenomeno poteva (anzi DOVEVA) essere osservato dai ragazzi SENZA uscire dalla scuola

(uscire di scuola è molto complicato e, in questo caso, sarebbe stata una cosa molto meno coinvolgente) ma, semplicemente lasciando le aule scolastiche per le due ore necessarie: la lezione sul campo sarebbe stata unica ed indimenticabile. Un altro grande vantaggio di fare osservazioni DENTRO le scuole era che così, TUTTI (nessuno escluso!) avrebbero potuto assistere comodamente al fenomeno celeste. Come GAT abbiamo fatto parecchi incontri con i ragazzi nei giorni immediatamente precedenti non solamente per spiegare la meccanica e l'importanza del fenomeno celeste, ma anche per dare tutti i consigli necessari per osservarlo al meglio e in tutta sicurezza. E bisogna dire che **tutte le scuole pubbliche e private di Tradate hanno risposto alla grande**, nonostante che il tempo a Tradate non sia stato proprio ottimale: in realtà se il costante passaggio sul Sole di nuvole basse ha dato notevole fastidio fin verso le 10,30, in seguito ha costituito addirittura un insperato filtro naturale, attraverso cui il Sole eclissato era perfettamente visibile (e fotografabile!) anche senza filtri. Per esempio tutti i bambini della Elementare C. Battisti (+ insegnanti e genitori!) sono riusciti a procurarsi gli appositi occhialini.

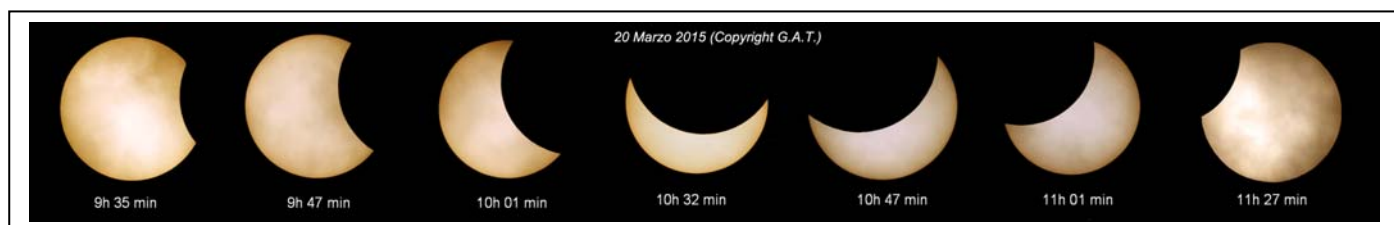
Qualche commento dei bambini:

“L’eclisse era bellissima, meravigliosa! E’ stato il miglior giorno della mia vita! Non lo dimenticherò mai, soprattutto perché c’erano tutti anche le maestre”.

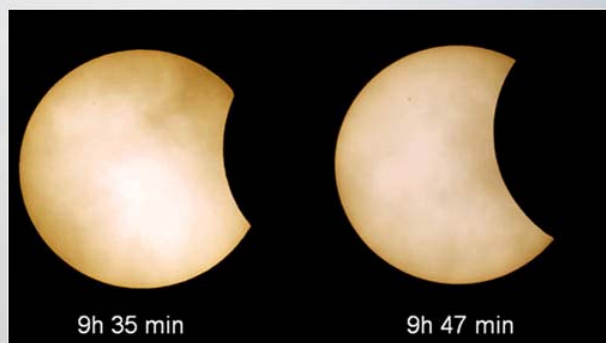
“Che grande spettacolo è stato vedere la luna che copriva il sole! Non vedo l’ora di vedere la prossima”.

“L’eclisse che ho visto oggi è stata molto bella e mi sono emozionato molto, ho provato molta gioia! E’ stato incredibile, un’esperienza straordinaria!”

I ragazzi della Media G.Galilei si sono procurati in massa appositi filtri di vetro e in più, hanno anche utilizzato, dopo le 11, quando il cielo si è fatto più pulito, il SunSpotter, uno strumento IDEALE per osservare un’eclisse, che il GAT aveva loro regalato negli anni passati come premio per un concorso. Meno tecnologici e più ‘creativi’ sono stati i ragazzi dell’ Istituto Pavoni, che si sono riversati in massa sul loro campo da calcio armati di maschere da saldatore, vetri affumicati, pellicole. Più ‘scientifici’, come richiesto dalla loro età, i ragazzi del Liceo Curie che, grazie all’ottima assistenza degli insegnanti di scienze, hanno utilizzato per osservare l’eclisse anche il loro telescopio Newtoniano, protetto sul davanti con il più semplice dei filtri solari: un doppio film di poliestere alluminato del tipo, per intenderci, di quello usato per le uova pasquali. Il 12 Ottobre 2022 (parzialità del 20%) e soprattutto il 12 Agosto 2026 (parzialità dell’ 80%) sono adesso gli obiettivi ‘scolastici’ dei più piccoli e comunque, eventi da non perdere per chi avrà ormai lasciato il mondo della scuola ma si ricorderà per sempre di quella incredibile lezione celeste di venerdì 20 Marzo 2015.



**GAT-Comerio: oltre 500 persone
stregate dall' eclisse....**





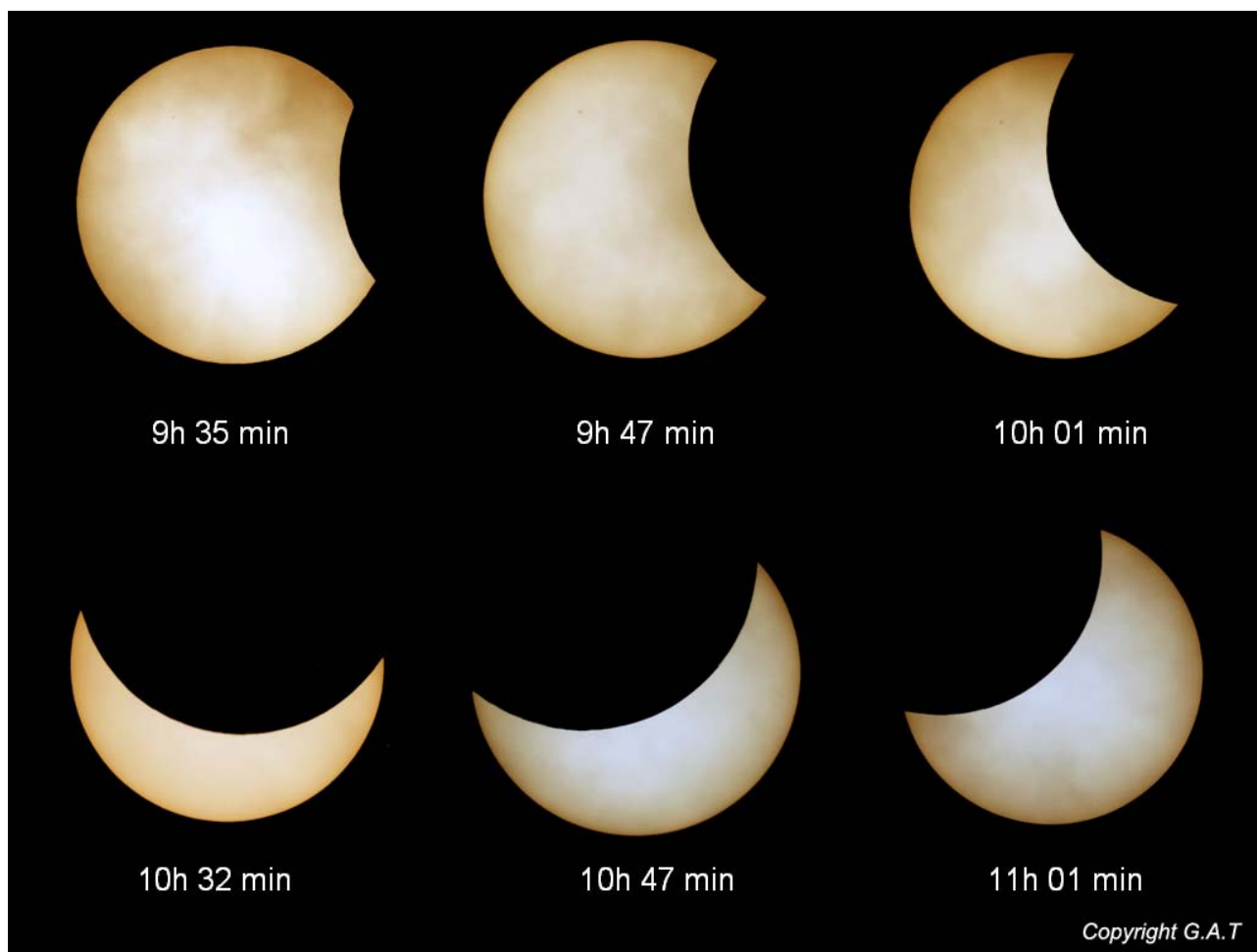
20 Marzo 2015, Comerio (Copyright G.A.T.)



10h 01 min

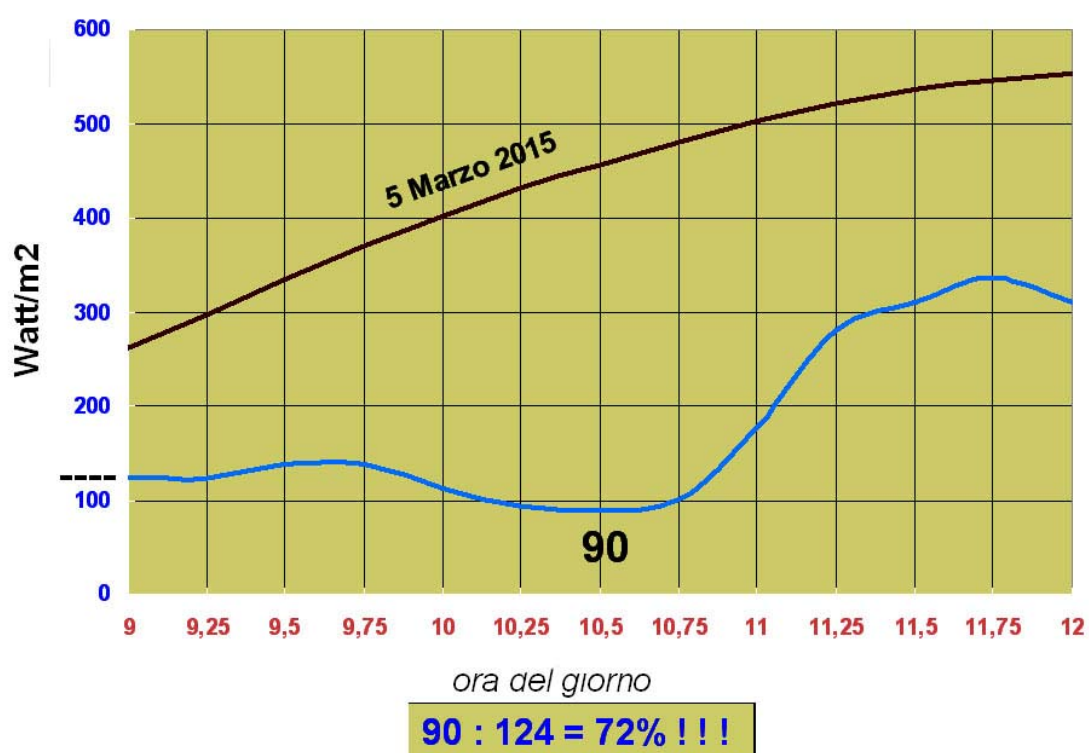


10h 32 min



20 Marzo 2015, Comerio: le fasi principali dell'eclisse riprese dal GAT di Tradate.

**Energia solare durante l'eclisse del 20 Marzo 2015
(SOLARIMETRO da Venegono Inf., Piermario ARDIZIO)**





TRADATE, Elementare BATTISTI: finalmente il Sole !



TRADATE, Elementare BATTISTI: rapiti dall'eclisse



TRADATE, Istituto PAVONI: estasi solare...

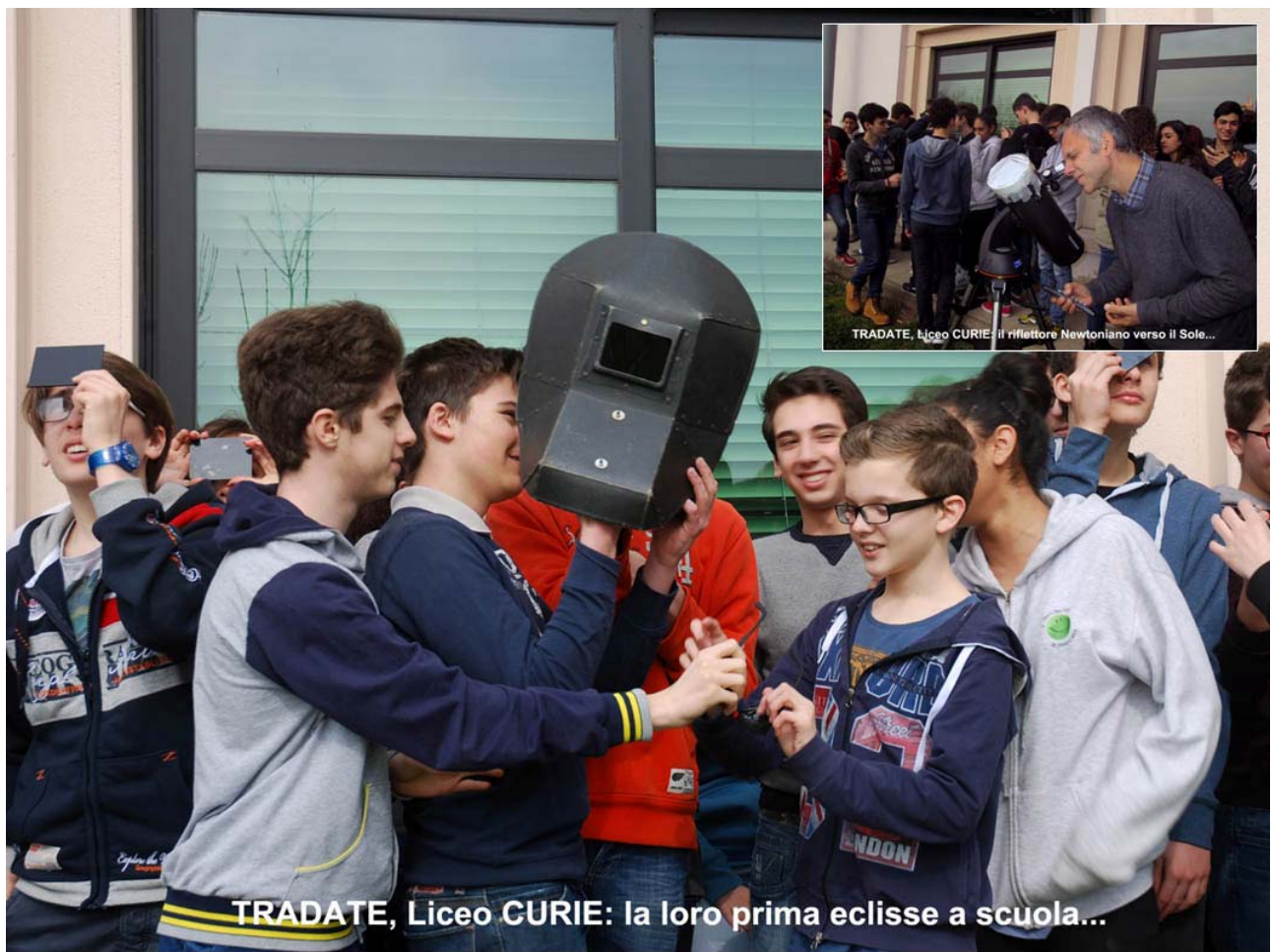


TRADATE, Istituto PAVONI: in piena azione sul campo da calcio...



TRADATE, Media GALILEI: il momento più importante...

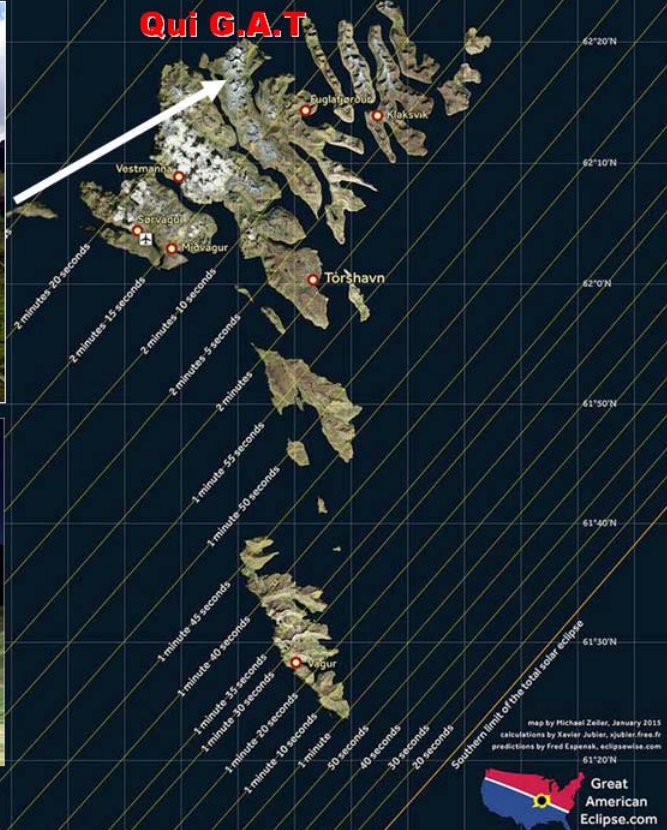




20 Marzo 2015



Isola FAROE





Faroe Nord- L.Comolli



FAROE Sud- R. Cogliati



Foto R. Cogliati





2b) IL GAT a BORMIO 2015

XII Congresso Nazionale di Scienze Planetarie
Bormio, 2 - 6 Febbraio 2015

VENERDI' - 6 Febbraio

SESSIONE 7: IN-SITU EXPLORATION E ASTROBIOLOGIA

08:30 - 08:50	Talk 1 Dotto E. OSIRIS-REx: a NASA sample return mission to a Near Earth Asteroid
09:10 - 09:30	Talk 3 Dirri F. Micro-Thermogravimetry: a miniaturized technique for in-situ measurements of volatiles in planetary environments
09:30 - 09:50	Talk 5 Molinaro R. Esperimento DREAMS: risultati preliminari dalle campagne di misure in Marocco.
09:50 - 10:10	Talk 6 Preti G. Space exploration: the future as seen in 2015
10:10 - 10:30	Pausa caffè
10:30 - 10:50	Talk 7 Della Corte Vincenzo (INAF - IAPS) DUSTER: collection of meteoric CaO and carbon smoke particles in the upper stratosphere
10:50 - 11:10	Ferrari Marco (INAF-IAPS) Wild 2 grains characterized combining MIR/FIR/Raman micro-spectroscopy and FE-SEM/EDS analyses
11:10 - 11:30	C. Guaita et al. SHREIBERSITE AND THE ORIGIN OF LIFE GAT TRADATE/MILANO PLANETARIUM
11:50 - 12:30	DISCUSSIONE: FUTURI MEETINGS, ORGANIZZAZIONE
12:30	ADJOURN

SHREIBERSITE AND GROWTH OF LIFE ON EARTH.

A careful SEM analysis of a number of iron meteorites have shown a generalized presence of reduced P as schreibersite. The schreibersite is the only P compound able to decompose in water forming P-C and P-P linkages required by biological metabolism. This work supports the hypothesis that a main source of 'biological' P was the big rain of cosmic material on the primordial Earth, during the Late Heavy Bombardement.

L. Bignami*, C. Guaita*, F. Pezzotta**, M. Zilioli**

*GAT, Gruppo Astronomico Tradatese

** Museo di Storia naturale di Milano (Sezione di Mineralogia)

Introduction.

It is well known that some kinds of meteorites (Carbonaceous Chondrites) contain the building blocks of proteins (terrestrial and non terrestrial amino-acids) and of nucleic acids (sugars and nucleic bases) and that comets contain a large amount of molecules from which these blocks can naturally arise (HCN to give nucleic bases and HCHO to give sugars).

But the natural formation of nucleic acids (DNA/RNA) needs almost another main element, the P (Phosphorous). The P is a rare element in nature: its cosmic amount is 1000 times lower than Carbon and it is almost absent in sea water, where, probably, first life forms were born.

P is present in small amount (0,13%) on the surface of the Earth, where it is released (at present as in the distant past) by volcanic-geological events: but, normally, this P is in form of phosphates, salts totally insoluble in water. Because the soluble (in water) P was quite absent

in the primordial oceans of the Earth, a major problem arises: understanding how sugars (more exactly the ribose) were able to form a number of linkages P-C (Phosphorus-Carbon)

indispensable as support to nucleic bases.

The fact that Earth can't produce endogen P able to form P-C linkages is very disturbing to understand the origin of life (on the Earth and elsewhere). This situation encouraged, in the last years, the alternative hypothesis that this fundamental kind of P could come from outside the Earth, that's from the space.

P is certainly present, in different forms, inside the meteorites. Inside the rocky meteorites (ordinary chondrites) the P is often present as phosphate, a form once again unsuitable for the biological synthesis. The case of iron meteorites (siderites, containing up to 20% of Nickel) is different: here P is present in a very distinctive form, named Schreibersite $[(Fe, Ni)_3P]$, in which the linkages with the metallic matrix are very weak and easy to be broken in presence of water

Schreibersite, discovered in 1848, by the Austrian geologist Karl Franz Anton von Schreibers in an iron meteorite found in Slovakia, is always present inside iron meteorites with Ni content >5% and it is characterised by a substantial increase of the Ni/Fe ratio compared to the rest of the matrix

In 2007 the S. Lauretta Group (Arizona Univ.) discovered that Schreibersite easily decomposes in presence of water [M. Pasek et al, 2007], giving rise to oxidized compounds of P able to easily react with organic Carbon to produce Phosphonates (compounds in which P is linked at the same time with Oxygen and Carbon).

In order to understand if and how Schreibersite is widespread inside iron meteorites, we made a systematic SEM (Scanning Electron Microscope) study of a number of iron meteorites of the Museum of Natural History of Milan [Folco L. et al., 2002]. We used the SEM Jeol JMS-5610LV located near the Mineralogy Section of the Museum, equipped with a cooled EDS probe for compositional analyses.

Siderites.

Siderites (from the Greek '*sideros*', iron) are differentiated meteorites coming from the nucleus of an M type asteroid destroyed by the collision with an other cosmic object.

Siderites are about 7% of all known meteorite as number but (because their high specific weight)

their total weight nears 90% of total meteorites. The surface of many siderites is sometime eroded by well visible cavities (named *regmaglipsis*), generated by very hot whirlwinds during the crossing of the atmosphere.

The most of the mass of siderites (up to 95%) consists of Iron, Nickel, and (max 1%) Cobalt. A very small amount of Germanium, Indium, Iridium could be often present. The value of the ratio between Nickel and these metals is a parameters used for the classification of siderites in 13 chemical classes.

But, for practical purposes, the reference to the % of Ni compared to Fe is preferred. A melted mixture of Fe and Ni, under cooling can results in two alloys of different composition: Ni content not exceeding 4-7% (Kamacite) and Ni content reaching 20-65% (Taenite).

Inside the progenitor body, the pure taenite dominate when temperature is high, and the Komacite begins to form gradually during the cooling.

To resume, the matrix of a siderite will be composed above all of crystals of Kamacite, if Ni percentage is <7%, while will consist of a mixture of Taenite and Kamacite if Ni percentage is much higher.

Siderites composed of kamacite (Ni<6%) are named hexahedrites, because of their cubic crystals.

If Nickel content is 7-17%, siderites enclose crystals of Komacite entangled with crystals of Taenite and are named octahedrites.

When a section of an octahedrite is eroded by nitric acid, the so called Widmanstätten patterns are formed (after Alois von Beckh-Widmanstätten, 1808), consisting of a fine interleaving of kamacite and taenite bands called lamellae.

If the Nickel % exceeds 17% , the siderite matrix is totally composed of very small crystals of Teanite: Widmanstätten patterns can't be produced and this kind of siderite is named ataxite.

The heaviest iron meteorite so far found (Hoba West, 60 ton, 1920, Namibia) falls in this category.

The majority of octahedrites contain small amount of Sulfur (S= 0,02-5%), Carbon (C=0,05-2%) and Phosphorus (P=0,1-1%), of course in reduced or elemental form, because of the original conditions lacking in water and Oxigen.

Sulfur forms with Fe a ferrous sulphide (Troillite of formula FeS). C forms a Carbide with Iron-Nickel-Cobalt (Cohenite of formula $(\text{Fe}, \text{Ni}, \text{Co})_3 \text{C}$). P forms a phosphide with Fe-Ni of formula $(\text{Fe}, \text{Ni})_3 \text{P}$, named Schreibersite: this is the subject we carefully studied in this work.

Experimental part.

Schreibersite inclusions were looked for inside these seven iron meteorites of Museum of Natural Hystory of Milan: Canyon Diablo (Octahedrite, USA 1861), Bendego (octahedrite, Brasil 1874), Odessa (octahedrite USA, 1922), Gibeon

(octahedrite, Namibia 1936), Sikhote Alin (octahedrite, Russia, 1947), Seymchan (octahedrite, Russia 1967), Kamil (Ataxite, Egypt, 2010).

We took a sample of few millimetres from the internal matrix of each siderite (a procedure to be made with great care, because of the hardness of involved materials) and we embed it in a small (3x3 cm) cylinder of thermosetting resin (Araldite) to make easy the polishing of the surface requested by SEM exploration.

The polishing was made manually using rotating discs of abrasive paper, under continuous water flow. The polishing was completed by a rotating disc of felt, over which a suspension in nujol of powder of diamond (0,5 micron) was placed.

Each section was carefully explored by the SEM-BSE detector (Backscattering electrons, more sensitive to the composition) to obtain global pictures, and by SEM-EDS probe to check for the local composition in some interesting points.

By the EDS probe, we made also maps of some wider parts, to look for Fe, Ni, P, O, possibly Co.

Surprisingly, we realized that inclusions of Schreibersite were always present, with amount and morphology always different. As a further surprise, inside Schreibersite the ratio Ni/Fe was always higher than the mean value of the matrix. In other words: where an EDS map showed a higher concentration of Ni, here P was almost always present.

Here are some of the most interesting analytical results.

In **Canyon Diablo** (Fig1a,1b,1c), the ratio Ni/Fe in the matrix is about 93/7. But Ni (compared to Fe) increases 3-4 times inside some 'islands' where there is presence of P in absence of O: a clear indication of the presence of Schreibersite.

Very interesting (and difficult to be explained) is the 3D structure of islands of Schreibersite inside the Canyon Diablo. A darker primary matrix (at SEM-BSE) with higher content of P (Fe/Ni=75/25) is littered with lighter inclusions with lower content of P (Fe/Ni=80/20). A lighter skin, of the same composition of the inclusion, encloses each single island.

In **Bendego** (Fig2a,2b) the matrix shows a ratio Fe/Ni=95/5 and is affected by a number of cracks and fractures that explain well the general presence of oxidized Fe (SEM-BSE dark streaks).

Ni (compared to Fe) increases 6-fold (Fe/Ni=70/30) in some streaks of 'light zones' (to SEM-BSE) where there is clear presence of P and where the Oxygen, that is spread across most of the matrix, is quite absent: high Ni amount, presence of P and absence of O are the fingerprint of Schreibersite.

In **Odessa** (Fig3a,3b) the matrix shows a ratio Fe/Ni=94/6, a number of fractures and some brittle zones compared to the surrounding area. Here thin inclusions of Schreibersite are present, in which the amount of Ni increases up to 7 fold compared to matrix (Fe/Ni=60/40): possibly the local brittleness is linked to the presence of Schreibersite.

It is interesting to note also the existence of elongated light inclusions (SEM-BSE) at high Ni content (ex. Fe/Ni=75/35) without presence of P, so disconnected to Schreibersite: the origin of these kind of inclusions is very difficult to understand.

Seymchan (Fig4a,4b) is similar (excess of Ni with and without P). The matrix shows a ratio Fe/Ni=93/7, and is affected by big fractures, in which Cr₂O₃ (cromite) build-ups are present.

Large portions of matrix (grey to SEM-BSE) shows elongated light inclusions with high amount of Ni (Fe/Ni=80/20). The edges of some smaller fractures are clearly shattered in small bits similar to 'icebergs': here there is high Ni content and a clear presence of P, so of Schreibersite.

The **Kamil** siderite (5a,5b,5c) is absolutely outstanding. About 1,7 ton were found in February 2009 by an Italo-Egyptian expedition, led by F. Folco and M. di Martino,

near a 'young' crater (age < 5000 years) of 45 meter located on the border Sudan-Southern Egypt (22°01'06"N, 26°05'15"E) and discovered some year before by V. de Michelis (ex Curator of Museum of Natural History of Milan) from a satellite pictured dated October 2005.

Kamil is an ataxite, because of a very high, even if not homogeneous, amount of Ni (we found an Fe/Ni ratio between 83/17 and 78/23)

The Kamil matrix, very compact, is strongly affected and weakened by 'rivers' consisting of hundreds of micro-plates of Schreibersite where the Nickel content is doubled (Fe/Ni=60/40 !) compared to the matrix. These 'rivers' have surprising edges: here, the Ni % is more than halved (Fe/Ni=92/8) compare the matrix, taking the form of Kamacite.

Discussion and conclusions.

This survey demonstrates that Schreibersite is almost always present in iron meteorites, even if the morphology of its inclusions is always different, possibly linked to local chemical and physical conditions (temperature, pressure, etc) of formation. A constant property of the Schreibersite is a big increase (up to two fold) of the Ni %, evidently because of a greater chemical affinity to P of Ni compared to Fe.

If Schreibersite is always present in siderites, it is possible to estimate the P amount that is delivered on Earth each year by these meteorites. The annual current flow of meteorites is evaluated about $4 \cdot 10^5$ kg/y [M. Pasek, 2005]. Given the high specific weight of iron meteorites, it is possible to estimate that their mass is almost 50% of the total weight: so their current flow is about $2 \cdot 10^5$ kg/y (2). From the study of different classes of Siderites, it is possible to estimate a P average amount of about 0,5% [Masahide Y, 1992]: this means that the current annual flow of schreibersitic P is near 10^3 Kg/y.

During the Late Heavy Bombardement (LHB) of 3,9 billions of years ago, that occurred just before first forms of life appeared, it is estimated that the flow of cosmic bodies to early Earth was, during some tens of millions of years, almost 10^5 times greater than at present [Zahnle K, 2006].

Accordingly, the annual flow of schreibersitic P had to be about 10^8 kg/y.

In addition, assuming that the ratio ocean/ground was similar to the current (0,72), during the LHB period, about $7,2 \cdot 10^9$ kg/y ($72 \cdot 10^{11}$ gr/y = $2,3 \cdot 10^{11}$ moli/y) of biologically active P had to fall into the oceanic water.

Assuming that the early global volume of water was like the present $1,5 \cdot 10^{15}$ litres [Garrison T., 2005], there was an annual molar delivery M (mole/litre) of 'active' P into the primordial oceans of about $2,3 \cdot 10^{11}$ gr/ $1,5 \cdot 10^{15}$ l = $1,54 \cdot 10^{-4}$ moli/l.

This evaluation is correct numerically, but overestimated in practice, because just a part of the schreibersitic P is biologically available: in fact, some is immediately destroyed during the impact of a meteorite, some decomposes in the ambient, some remains out of the reach inside its meteorite. It is possible to estimate [Pasek M, 2008] that not more than 5% of the original schreibersitic P is ultimately available. This means that the molar annual supply of 'active' sideritic P lowers to about $7,5 \cdot 10^{-6}$ mol/l. This value can be considered a good indication of the average molar concentration of 'active' P during all the LHB period, that lasted 10-100 million of years.

One might wonder if a molar concentration of P in the primordial oceans of about 10^{-5} - 10^{-6} M should be enough to trigger biological processes. The reply isn't easy. Given the most recent studies [Nelson D., 2005], the lowest molar concentration of P able to trigger biological processes is located between 10^{-3} and 10^{-5} M, therefore is one or

two order of magnitude greater than the schreibersitic supply of the siderites. But a couple of important observations has to be added.

First at all, if the average molar concentration of P in the primordial oceans was close to 10^{-5} nothing prevents that locally this concentration could have been also much greater: this is an obvious statement taking in account the large number of big impacts during the LHB period.

Secondly, we must consider that siderites were not the only source of Schreibersite. A small supply come also from the ordinary chondrites and a supply probably very important come and came in the past from IPD (Interplanetary Dust Particle), the annual flow of which, according to certain estimations, can even be one or two order of magnitude higher than the flow of siderites [Love SG, 2009]

Bibliography.

Folco L. et al. *The meteorite collection of the Civico Planetario and the Museo Civico di Storia Naturale in Milan, Italy* MAPS, **37** (Supplement), B95-B103 (2002)

Garrison T. *Oceanography: An Introduction To Marine Science*, Tomson Book/Cole 2005.

Love SG & Brownlee DE, *A direct measurement of the terrestrial mass accretion rate of cosmic dust*, Science, **262**, pp 550–553 (1993)

Masahide Y. et al. *Texture, Chemical Composition and Genesis of Schreibersite in Iron meteorite*, Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV, **23**, no. 2, pp. 255-280 (1992)

Nelson D. & Cox M., *Lehninger's principles of biochemistry*, 4th ed. W.H. Freeman and Company, New York, 2005

Pasek M. and Lauretta D., *Aqueous corrosion of phosphate minerals from iron meteorites*, Astrobiology, **5**, 515-35 (2005)

Pasek M. et al., *A radical pathway for organic phosphorylation during schreibersite corrosion with implications for the origin of life*, Geochimica et Cosmochimica Acta, **71**, 1721–1736 (2007)

Pasek M. & Lauretta D. *Extraterrestrial Flux of Potentially Prebiotic C, N, and P to the Early Earth* Orig. Life Evol. Biosph **38**, pp 5–21 (2008)

Zahnle K. and Sleep N., *Impacts and the early evolution of life*. in Comets and the origin and evolution of life, Thomas PJ, Chyba CF, Hicks RD, McKay CP (eds) Springer-Verlag, Berlin, 2006

Captions of the pictures.

1a)

A SEM-BSE picture of a section of the Canyon Diablo siderite, in which some EDS measures of composition are enclosed.

1b)

A Schreibersite inclusion of the Canyon Diablo siderite, with EDS analyses in regions showing different BSE reflectivity.

1c)

EDS maps of some parts of the Canyon Diablo siderite : high amount of P proves the presence of Schreibersite.

2a)

A SEM-BSE picture of a section of the Bendego siderite, in which some EDS measures of composition are enclosed.

2b)

EDS maps of some parts of the Bendego siderite, in which an high amount of P proves the presence of Schreibersite.

3a)

A SEM-BSE picture of a section of the Odessa siderite, in which some EDS measures of composition are enclosed.

3b) EDS maps of some parts of the Bendego siderite, in which high Ni amount matches only partially the presence of P (and so of Schreibersite).

4a)

A SEM-BSE picture of a section of Seymchan siderite, in which some EDS measures of composition are enclosed

4b)

EDS maps of the Seymchan siderite, in which high Ni amount match only partially the presence of P (and so of Schreibersite).

5a)

A SEM-BSE picture of a section of the Kamil siderite, in which some EDS measures of composition are enclosed. Schreibersite was looked for inside some clearly brittle regions.

5b)

This spectacular SEM-EDS picture of a section of the Kamil siderite, shows that a 'river' of brittle micro-plates is composed of Schreibersite,

5c)

This beautiful EDS map of the micro-plates river discovered inside the Kamil siderite, shows both the presence of Schreibersite (high Ni content) both edges of kamancite (Ni % three times lower than the matrix).

Tab1: The abundance (by number) of the main chemical elements of Cosmos, linked to living in some way beings

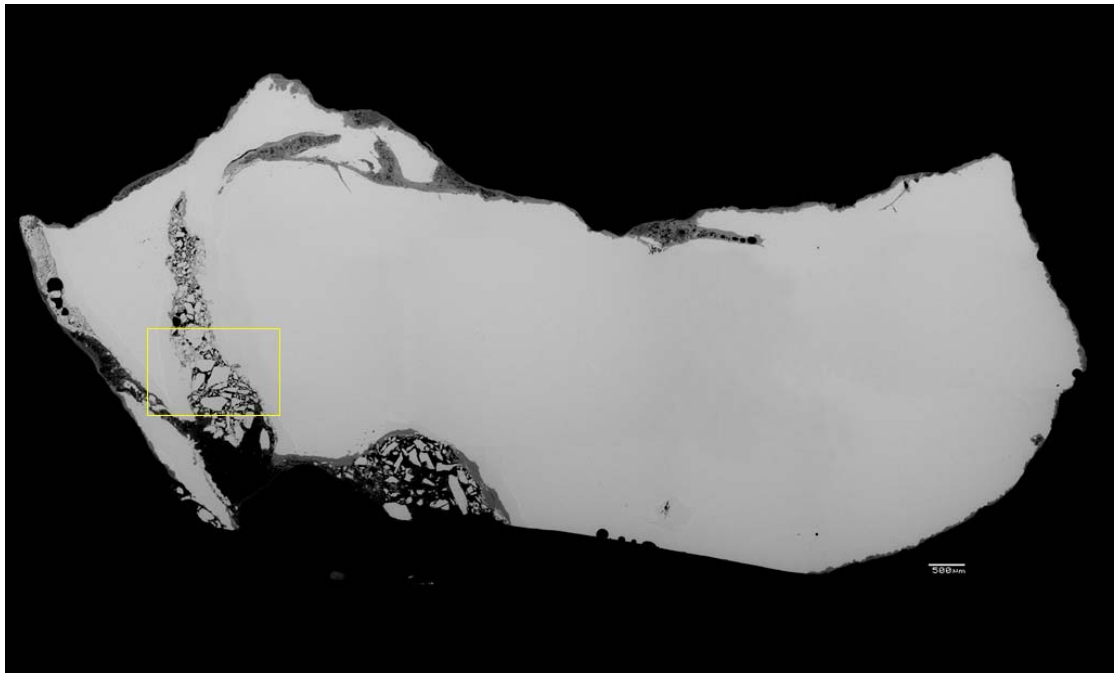


Fig 5a

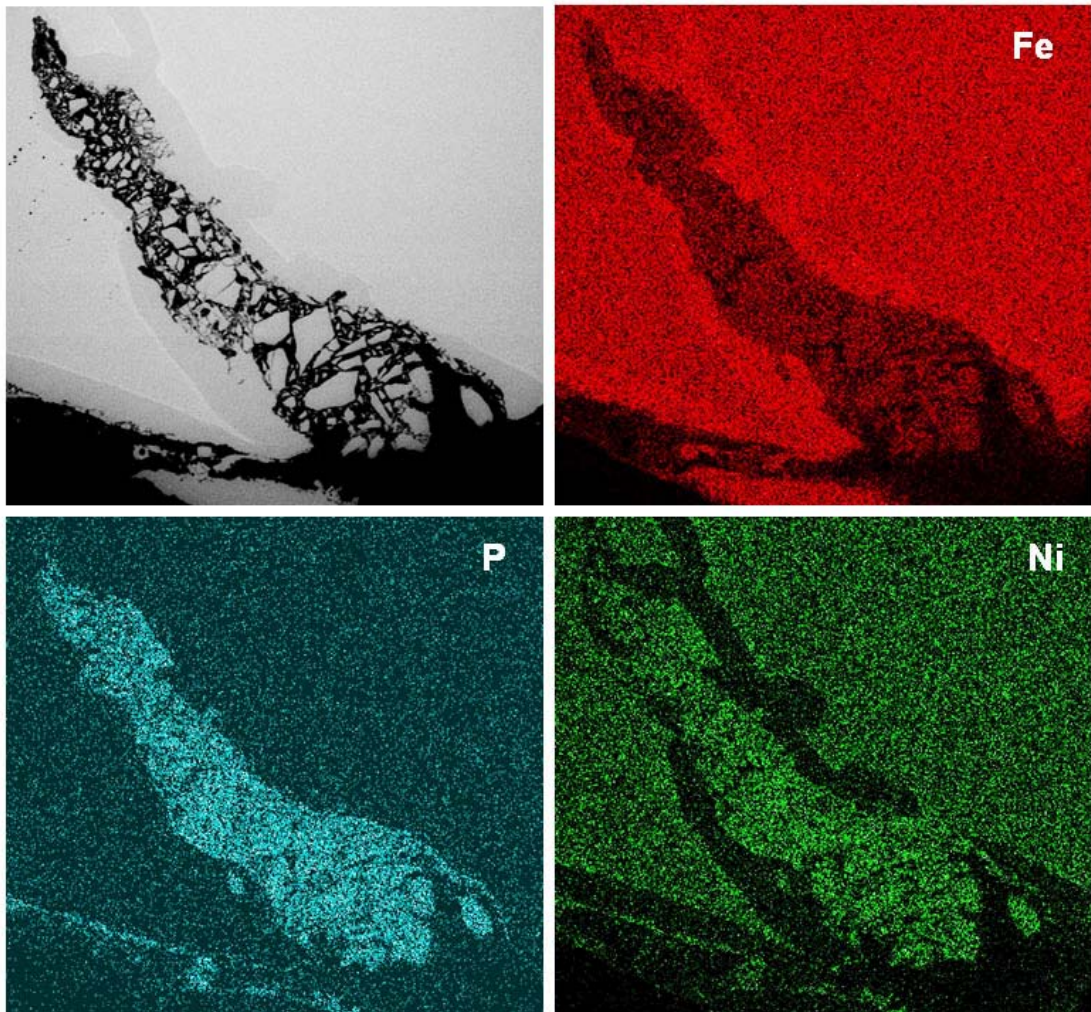


Fig5c

2c) Fenomeni celesti ed osservazioni pubbliche durante il 2015.

-Per quanto riguarda **il Sole**, il 2015 ha mostrato un nettissimo calo di attività del 24esimo ciclo. Il 2014 invece era stato un anno assai prolifico, che ci ha permesso di accumulare moltissimo materiale per i prossimi anni: bisogna infatti ricordare che chi ha trascurato il Sole in questi ultimi 2-3 anni dovrà aspettarne almeno altri 11 di anni perché il Sole si risvegli.

In ogni caso, anche nel 2015 il Sole ha mostrato qualche grosso gruppo di macchie (per esempio in Maggio e Novembre). In queste occasioni abbiamo provveduto ad allertare i professori ed i ragazzi della Media Galilei, in modo che facessero osservazioni in gruppo con il SunSpot che gli avevamo regalato un paio di anni prima. Grazie ad alcuni professori i ragazzi di Terza media sono stati coinvolti anche in un **bellissimo progetto geometrico/matematico/astronomico**: la realizzazione di sfere in dimensioni proporzionali a quelle degli 8 pianeti conosciuti, con l'accompagnamento di schede esplicative di ciascun pianeta fatte a gruppi, ed il finale posizionamento dei pianeti sul campo da calcio prospiciente la scuola, con distanze proporzionali alle loro posizioni attorno al Sole. Davvero un bellissimo lavoro che ha permesso ai ragazzi di imparare divertendosi !

-Il 2015 è stato innanzi tutto un anno molto interessante per quanto riguarda **i pianeti**. Il primo grande show si è avuto in Gennaio 2015, con la contemporanea presenza al tramonto di Venere e Mercurio, che l'11 Gennaio si sono trovati ad una distanza reciproca di circa $0,5^\circ$ (più o meno un diametro lunare!). Grazie ad una lunga serie di giornate limpide abbiamo potuto seguire e condividere lo spettacolo dall'inizio alla fine (ossia finché Mercurio, alla fine di Gennaio, ha lasciato definitivamente Venere per avvicinarsi alla congiunzione eliaca).

Il secondo grande show si è avuto in Giugno 2015, con un avvicinamento prospettico di Venere e Giove che la sera del 30 Giugno era inferiore al diametro lunare: per l'occasione abbiamo organizzato una importante osservazione pubblica a Cassano M., assieme ai locali 'Amici dell'Astronomia'. Avevamo una decina di telescopi nei cui oculari Giove + satelliti e Venere in fase erano contemporaneamente visibili nello stesso campo: uno spettacolo fantastico ed irripetibile! Come se non bastasse, la serata si è completata con l'osservazione di Saturno, stazionario a Sud nella costellazione dello Scorpione.

-Il 2015 è stato anche un grande anno per le stelle cadenti d'Agosto, ossia **le Perseidi** che, grazie all'assenza di Luna, hanno dato spettacolo nella notte tra il 12 e il 13 Agosto. Mentre alcuni nostri soci realizzavano splendide immagini nel buio della Val Fomazza, il GAT ha organizzato una grande serata di osservazione pubblica sulla ormai 'classica' balconata sul lago di Comerio.

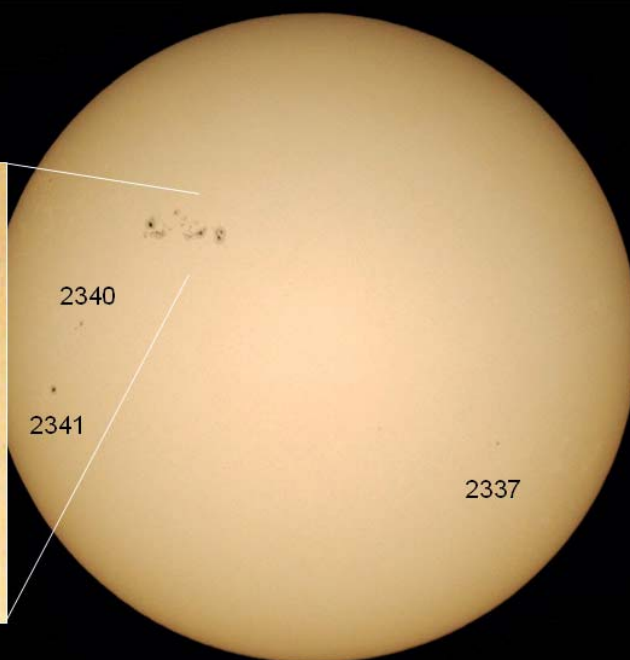
- Per quanto riguarda **la Luna** l'evento dell'anno era un'eclisse totale nella notte tra Domenica 27 e Lunedì 28 Settembre 2015. A rendere rarissima questa eclisse era il fatto che la Luna piena si trovava al perigeo, ossia alla minima distanza dalla Terra, quindi aveva la massima dimensione angolare possibile (un confronto con la Luna piena all'apogeo del 5 Marzo 2015, rende immediatamente l'idea). Pur nella scomodità dell'orario (massimo alle 5 di mattina) e nell'incertezza del tempo (cappa di nuvole basse su gran parte della Lombardia), molti nostri soci sono riusciti a fare buone osservazioni da cui è derivata un'osservazione comune: la Luna 'rossa' del 27-28 Settembre 2015 è stata una delle più scure che si ricordino. A generare questo effetto potrebbero essere state le polveri immesse nella stratosfera dal vulcano cileno Calbuco, entrato in violenta eruzione nei mesi precedenti.

Sempre a proposito di Luna il GAT ha partecipato anche quest'anno all'evento mondiale MoonWatch 2015, lanciato per Sabato 19 Settembre 2015 con lo scopo di osservare contemporaneamente il primo quarto del nostro satellite da tutti i continenti. Per coinvolgere il più possibile sia la gente comune che il mondo della scuola abbiamo organizzato una serata osservativa nel parco dell'Istituto Pavoni, invitando sia i ragazzi delle scuole sia i loro genitori.

Completano il quadro molte giornate di osservazione pubblica diurna a Tradate e fuori.

TRADATE, 9 Maggio 2015, h 13 locali
(copyright G.A.T.)

N Wolf=134



TRADATE, 4 Novembre 2015, h 12 locali
(copyright G.A.T.)

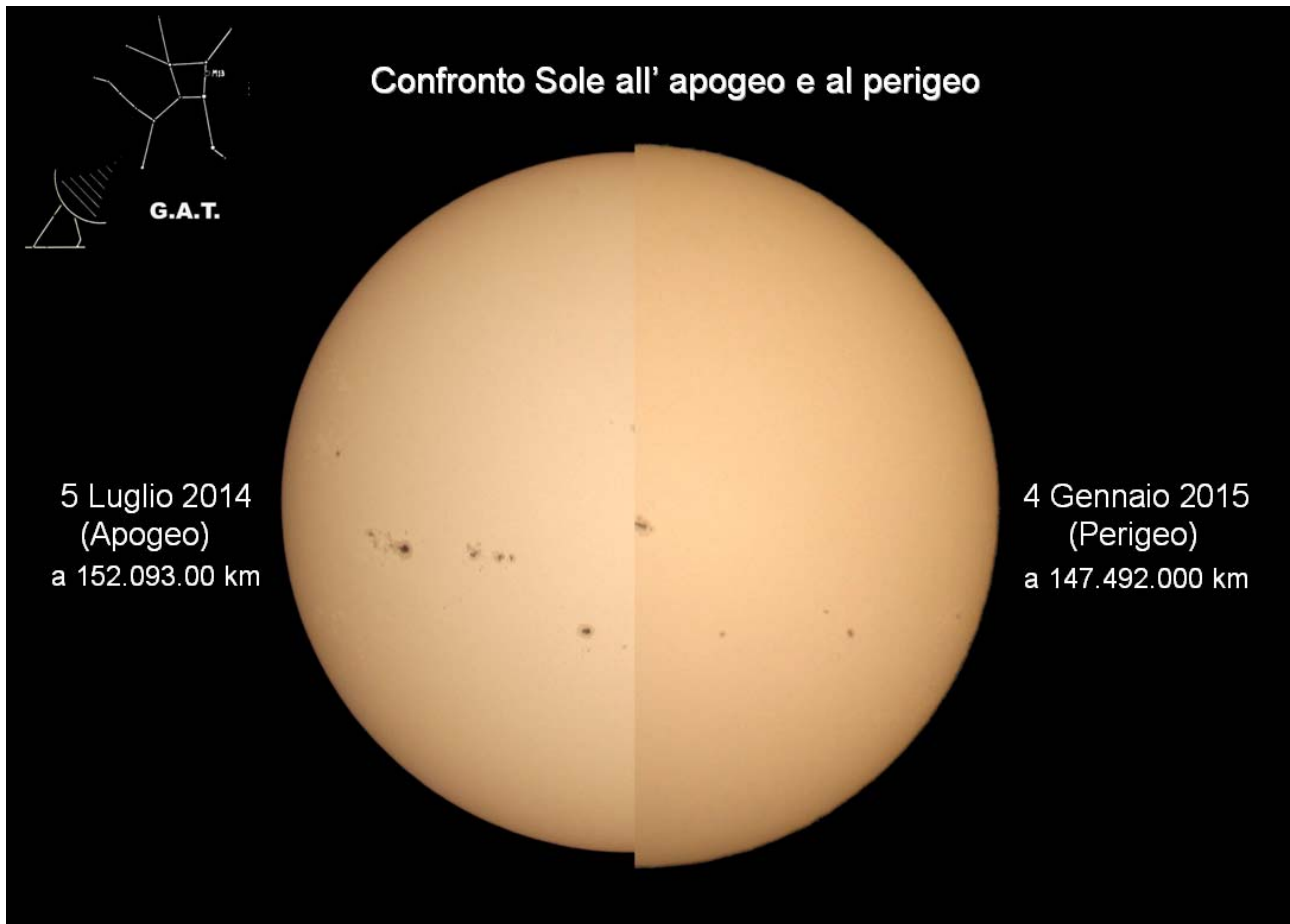
AR 2445

N Wolf=95

AR 2448

AR 2443







Carta d'identità del Sistema Solare degli alunni di 3° Media della scuola G. Galilei.

CARTA D'IDENTITÀ'

Cognome.....SATURNO

Cittadinanza SISTEMA SOLARE.....

ResidenzaFASCIA ESTERNA AGLI ASTEROIDI.....

Nato CIRCA 4,6 MILIARDI DI ANNI FA

Professione PIANETA.....

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Massa (Terra = 1) 95

Densità 0,69

Diametro **equatoriale** in Km 120.000

Distanza dal Sole in Km 1428 milioni

Periodo di rotazione 10 ore 45 min 45 sec

Periodo di rivoluzione 29,5 anni

Satelliti conosciuti 62 (principale Titano)

Atmosfera (componenti principali) Idrogeno e Elio

Temperatura media - 170 °C

Curiosità essendo costituito essenzialmente da gas ha una densità tale che potrebbe galleggiare sull'acqua.

Esplorazione **sonda Pioneer 11 (anni 70), sonde Voyager (anni 80)**; la vera svolta con la sonda Cassini nel 2004 (in orbita attorno al pianeta dal 1° luglio 2004).



FIRMA DEL TITOLARE ...

...TRADATE...., li ... 08/06/2015....

Firma del GAT

Caratteristiche principali Saturno è il secondo pianeta per dimensioni dopo Giove. Possiede dei caratteristici anelli (oltre 10.000) costituiti da polveri, rocce e ghiaccio, divisi da "lacune" dovute alla presenza al loro interno di piccoli satelliti. Questi anelli si estendono per ben 300.000 km ma hanno uno spessore che non supera il kilometro.

TRADATE

Venere abbraccia Mercurio al tramonto

Le foto scattate dagli appassionati del Gruppo Astronomico Tradatese nella serata di domenica 11 gennaio fra a una serata ventosa che ha regalato un cielo limpido

LA GALLERIA FOTOGRAFICA



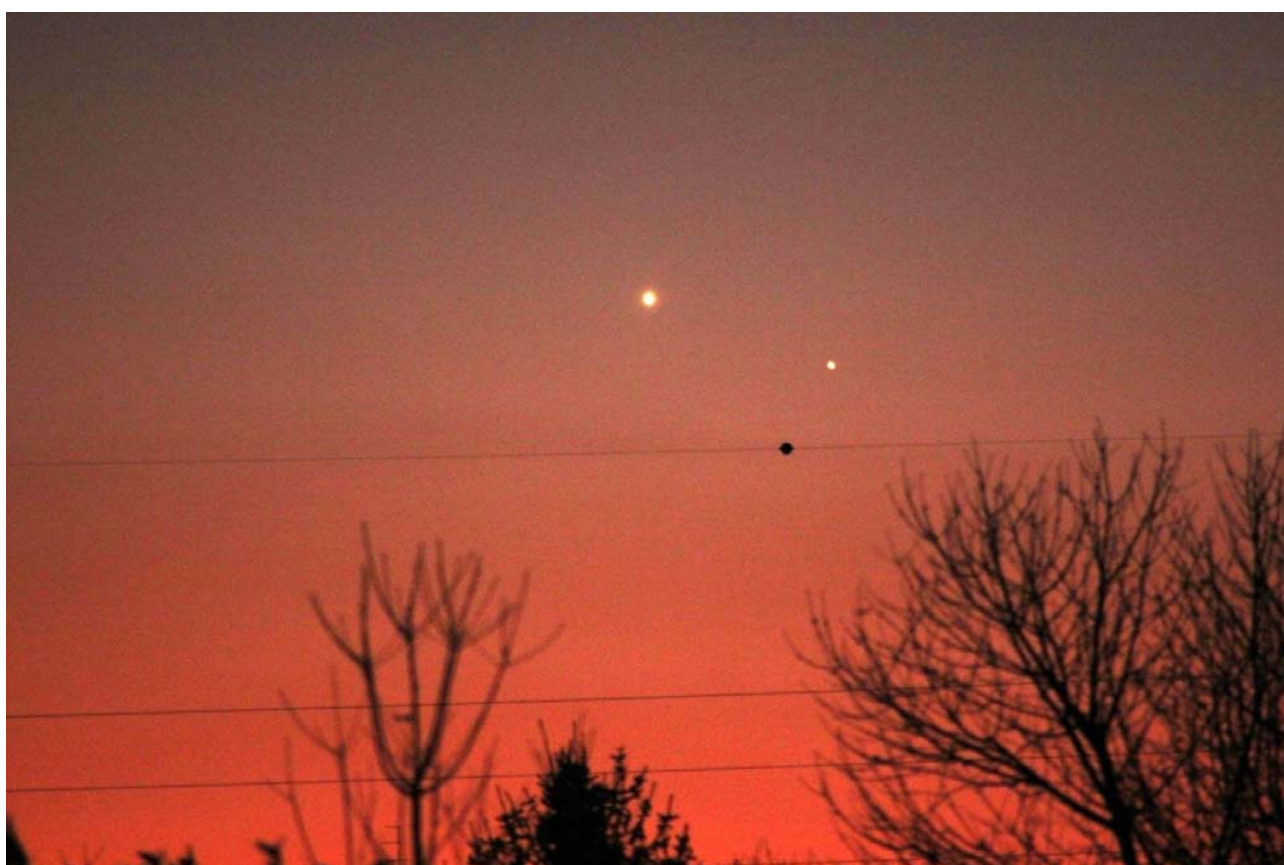
Il pomeriggio di forte vento di **Domenica 11 Gennaio ha regalato a Tradate e a tutta la Provincia una memorabile serata astronomica.**

Attorno alle 18 c'era lo spettacolo fantastico e rarissimo di un impressionante avvicinamento prospettico di Venere con Mercurio, che si ripeterà per una decina di sere ancora. Lo strettissimo abbraccio celeste di questa 'strana coppia' è visibilissimo ad occhio nudo abbastanza in basso sull'orizzonte di ponente, molto a sinistra del monte Rosa, quasi in coincidenza col punto cardinale Ovest. Come dimostrano le immagini allegate (realizzate ieri sera Domenica 11 Gennaio da un gruppo di soci del GAT), **per una ventina di minuti a partire dalle 17,45** basta una normale macchina digitale su cavalletto e posa di 1-2 sec a media sensibilità (200-400 ASA) per ottenere immagini di grande effetto e di grande importanza documentaristica. Al GAT di Tradate c'è stata mobilitazione per Domenica sera (11 Gennaio) perché in quel momento Venere (magnitudine=-3,9) e Mercurio ($m=-0,4$) hanno raggiunto la minima distanza apparente reciproca di circa 39' (più o meno un diametro lunare). Erano 15 anni che non si aveva una 'congiunzione' così stretta! Nei prossimi giorni lo spettacolo sarà ancora ben visibile anche se i due pianeti ricominceranno ad allontanarsi, con il salire verso l'alto di Venere (diametro di circa 10") e la veloce discesa di Mercurio (falce di soli 6") sotto l'orizzonte.

A partire dalle 19, con il cielo limpidissimo e **SENZA Luna**, **è stato possibile ammirare tutta la sua bellezza la cometa 2014Q2-Lovejoy**. Alta verso Sud, a destra della costellazione di Orione e appena

sotto la costellazione del Toro, l'astro chiamato è stato aggredito con un vero e proprio esercito di binocoli (gli strumenti ideali per l'osservazione visuale di questi astri) da un gruppo di astrofili di Cassano M. (Amici dell' Astronomia guidati da Giuseppe Macalli)) e del GAT di Tradate (Cesare, Mariolina, Anna, Danilo), **che si sono dati appuntamento in una postazione ormai ben nota nelle campagne tra Tradate e Lonate C.**, dove è fortunatamente ancora limitato il disturbo dell'inquinamento luminoso. Sono stati usati ben 5 binocoli via via più potenti (8x40, 7x50, 10x50, 11x80, 20x100). La Lovejoy era visibilissima ad occhio nudo, ma nel binocolo gigante 20x100 la visione era semplicemente fantastica: chioma azzurra grande il doppio della Luna piena, con netta condensazione centrale, coda gassosa sfilacciata di almeno 2-3° e magnitudine stimata di circa 3,5.

Uno spettacolo che si ripeterà nelle prossime sere senza Luna e che si protrarrà invariato almeno fino alla fine di Gennaio: è vero infatti che la cometa adesso si sta allontanando dalla Terra (minima distanza lo scorso 7 Gennaio), ma, nel contempo la sua luminosità intrinseca sta aumentando per l'approssimarsi al perielio (minima distanza dal Sole) del 30 Gennaio.



12/01/2015

A cura del Gruppo Astronomico Tradatese

Prepariamoci alla grande notte dei pianeti.

I consigli del GAT per seguire al meglio il raggruppamento di pianeti di Sabato 20 Giugno 2015, uno dei massimi di sempre.



Grande ed imperdibile spettacolo celeste per la sera di **Sabato 20 Giugno 2015**, che precede immediatamente l'inizio dell'estate astronomica (il solstizio d'estate è infatti previsto per Domenica 21 Giugno alle 18,38 ora italiana).

Saranno infatti visibili contemporaneamente ***i tre pianeti più luminosi assieme ad un suggestivo spicchio di Luna crescente***. Un'ora dopo il tramonto, esattamente sul punto cardinale Ovest, nella costellazione del Cancro, sarà evidentissimo ad occhio nudo (ma fantastico con un semplice binocolo !) un rarissimo triangolo tra Venere (un 'faro' di magnitudine = - 4,4 !), Giove ($m = -1,8$) 5° più a sinistra e uno spicchio di Luna crescente appena sotto: sarà la vicinanza prospettica molto elevata tra questi tre oggetti luminosi a conferire un impatto estetico tra i più rari che si ricordino.

Il GAT sarà Sabato sera 20 Giugno al Parco degli Aironi di Cislago, per una ghiotta serata osservativa che inizierà alle 22.

Tra Venere e Giove sarà solo l'inizio di un connubio che raggiungerà il massimo **la sera di Martedì 30 Giugno**, quando i due pianeti letteralmente si abbracceranno ad una distanza reciproca inferiore a quella del diametro lunare: una situazione a dir poco impressionante, oltre che rarissima. Il GAT sarà a Cassano M. per uno star party con il locale gruppo degli Amici del' Astronomia.

Non è finita, perché dopo le 22, guardando questa volta esattamente a Sud, tra lo Scorpione e la Bilancia, **sarà inconfondibile la presenza di Saturno** (di $m = +0,2$): basterà un piccolo telescopio (20-30 ingrandimenti) per ammirarne i famosi anelli che, quest'anno sono inclinati di circa 45° quindi sono in posizione ottimale per essere osservati. Tra l'altro Saturno, in opposizione (ossia sull'allineamento Sole-Terra-pianeta) ci accompagnerà tutta l'estate, sempre più alto nel cielo man mano che passeranno le settimane.

Una sera come quella di Sabato 20 Giugno merita però di essere oltre che ricordata anche in qualche modo documentata. Data la luminosità dei 'protagonisti' sarà facilissimo fotografare il triangolo Giove-Venere-Luna: basterà una macchina digitale con obiettivo da 50mm ed alcune pose da 1 a 3.4 sec a 100-200 ASA, meglio se su cavalletto fisso. Essendo gli sfavillanti oggetti celesti abbastanza bassi sull'orizzonte di ponente, nelle immagini rimarrà impresso anche il paesaggio: un dettaglio decisivo per dare alle foto una suggestiva tridimensionalità.

30 Giugno 2015: imperdibile spettacolo celeste.

GIOVE E VENERE: ABBRACCIO STRETTISSIMO AL TRAMONTO.

Martedì 30 giugno uno straordinario ed imperdibile spettacolo celeste. Le impressioni del GAT di Tradate che ha organizzato una serata osservativa a Cassano M. assieme al locale gruppo di astrofil.



Chiunque, anche chi si interessa raramente di cose 'stellari', si sarà accorto della coppia di 'fari' che brillano ad Ovest dopo le 22 della sera, più o meno sopra il monte Rosa. Si tratta dei due pianeti più luminosi del cielo: Venere (magnitudine=4,4

distante 78 milioni di km) e Giove (magnitudine=1,8, molto più grande di Venere ma 10 volte più lontano).

All'inizio di Giugno Giove e Venere erano separati di quasi 20° poi, pian piano, Giove (il più in alto) ha cominciato ad avvicinarsi sempre di più a Venere. Il 25 Giugno la separazione era di 5° e già costituiva una splendida visione al tramonto (vedi bene foto GAT allegata). L'inseguimento celeste ha avuto uno **straordinario finale nella sera di Martedì 30 Giugno**, quando Giove si è avvicinato a Venere in uno strettissimo contatto prospettico ad una distanza inferiore al diametro della Luna. Uno spettacolo fantastico da non perdere, che ha fatto apparire la coppia quasi un solo pianeta ad occhio nudo e che, in un binocolo, li ha mostrati entrambi incredibilmente nello stesso campo: una visione rarissima, semplicemente da brivido. In alto a sinistra era visibile, molto meno luminosa, Regolo, la stella principale della costellazione del Leone.

Era quasi 'obbligatorio' cercare di documentare fotograficamente il fenomeno: bastava una macchina digitale su cavalletto fisso e 2-4 secondi di posa a 400-800 ASA con obiettivo da 50 mm. Per aumentare la suggestione della scena era utile inserire anche il panorama ambientale: per questo conveniva aspettare fin verso le 22,30, quando il cielo era abbastanza buio e la 'coppia celeste' si era abbastanza abbassata sull'orizzonte del monte Rosa.

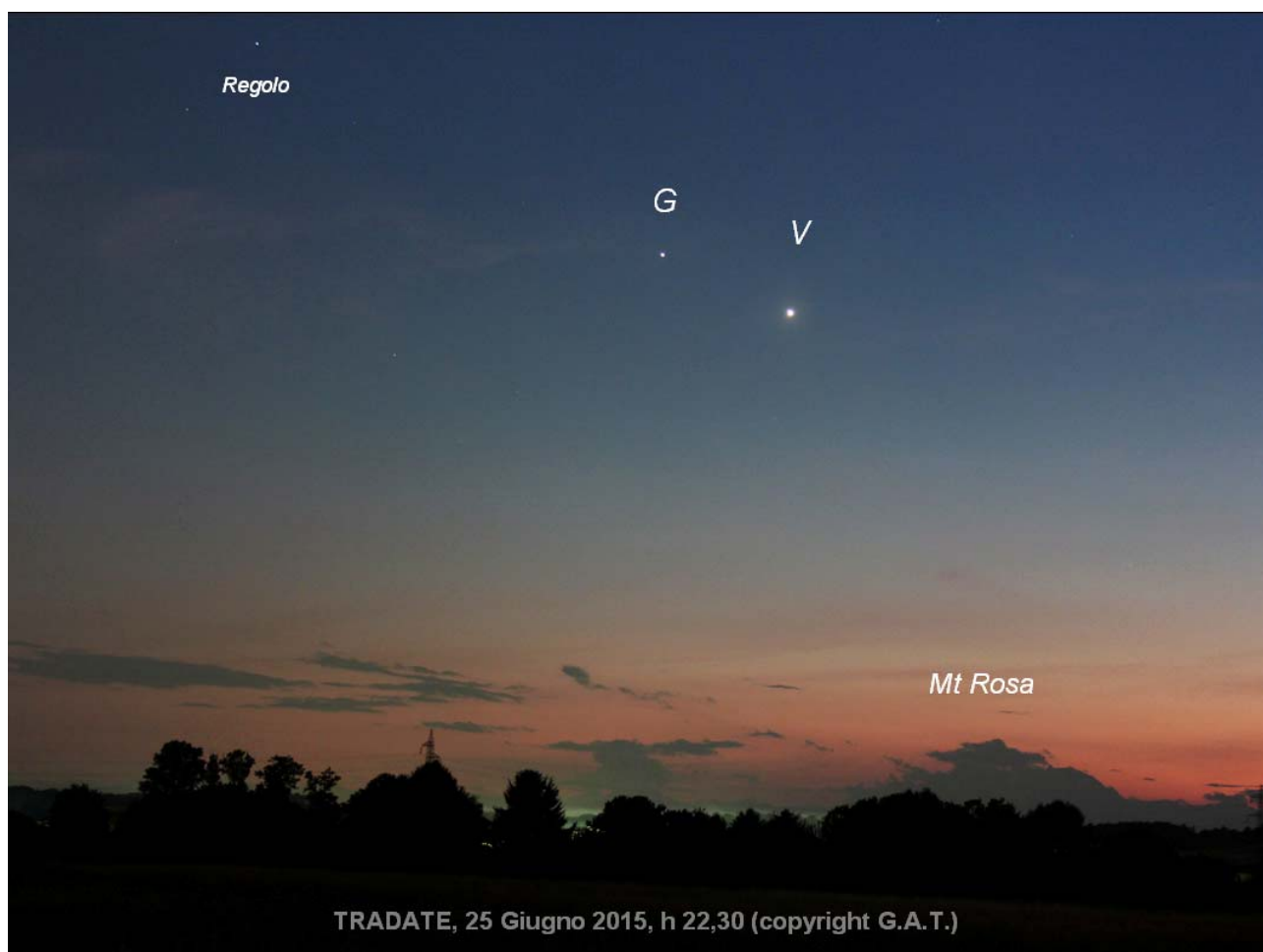
Per questo evento il gruppo 'Amici dell'Astronomia E. Dembowski' di Cassano M., assieme al GAT, Gruppo Astronomico Tradatese hanno organizzato, per il **30 Giugno 2015, (inizio 21,30) una grande serata osservativa a Cassano M. (zona cimitero)**: come sempre, era una serata assolutamente libera e gratuita, durante la quale era perfettamente osservabile, a Sud, anche il pianeta Saturno.

La cosa interessante è che fra qualche settimana la coppia Giove-Venere scomparirà dalla vista di ponente per riemergere ancora vicina (ma ad una distanza doppia rispetto a Martedì 30!) all'alba prima del 18 Agosto e poi ancora del 26 Ottobre. Una congiunzione tripla di questo tipo è rarissima ma, per quanto sembri incredibile avvenne già 2 mila (sempre dalle parti della costellazione del Leone!) : era l'anno 3 a.C. e questo fu uno tra i possibili fenomeni collegati alla stella di Betlemme di cui parla Matteo nel suo Vangelo.



Il GAT al parco degli Aironi nella notte dei pianeti del 20 Giugno 2015





La grande congiunzione di Venere e Giove ripresa in dettaglio dal GAT





30 Giugno 2015: bagno di folla allo Star Party dei pianeti di Cassano M.



Tradate (Va), 10 Agosto 2015.

I consigli del GAT per la “notte di San Lorenzo”

Quest'anno il massimo delle famose 'lacrime di San Lorenzo' è atteso per la notte tra il 12 e il 13 Agosto. I consigli del Gruppo Astronomico Tradatese



Perseidi 2013 riprese da Danilo RONCATO (copyright G.A.T.)

Nonostante che la tradizione collochi le stelle cadenti d'Agosto ('Perseidi') nella notte di San Lorenzo, ossia nella notte del 10 Agosto, nell'ultimo quarto di secolo il massimo si sta spostando sempre più in là. La ragione è totalmente astronomica. Le Perseidi (cosiddette perché sembrano provenire dalla costellazione di Perseo) sono detriti che la cometa 109P/ Swifr-Tuttle ha lasciato lungo tutta la sua orbita di 134 anni. Ogni anno in Agosto la Terra attraversa questa orbita intasata di detriti che si incendiano a contatto con

l'atmosfera. Ma la posizione di quest'orbita, influenzata da Giove, tende a spostarsi nello spazio, facendo sì che l'intersezione con la Terra avvenga sempre più in là rispetto al 10 Agosto. Nel caso specifico dell' Agosto di quest'anno i calcoli dicono che **la Terra incrocia l'orbita della cometa Swift-Tuttle alle 10 di mattina del 13 Agosto**: questo significa che proprio in quel momento si avrà il massimo numero di stelle cadenti. Il fatto che le 10 di mattina sia ormai chiaro dalle nostre parti non deve comunque spaventare: il massimo delle Perseidi ha infatti un andamento 'a campana' molto larga, per cui TUTTA LA NOTTE tra il 12 e il 13 Agosto 2015 è ottimale per le osservazioni, con l'avvertenza che le stelle cadenti dovrebbero aumentare sempre di più con più si va verso le ultime ore della notte tra il 12 e il 13.

Ma, specificatamente quest'anno, in Italia e nel centro Europa potrebbe esserci una possibilità in più per le prime ore della notte del 12 Agosto. Il fatto è che, secondo Jeremi Vaubaillon, uno dei massimi esperti di meteore, **la Terra intercetterà alla 20,40 di Mercoledì 12 Agosto 2015 un 'pacchetto' di detriti rilasciato dalla cometa Swift-Tuttle nientemeno che nel 1862**, ossia in occasione del suo penultimo passaggio al perielio (l'ultimo avvenne nel 1993 e ci fu una pioggia di Perseidi straordinaria). Se i detriti fossero sufficientemente densi (ma questo nessuno lo può sapere!) e nonostante che di prima sera la costellazione di Perseo sia ancora molto bassa nel cielo, quindi con il radiante in posizione sfavorevole, c'è la possibilità di poter osservare un buon numero di meteore anche prima della mezzanotte del 12. In conclusione: TUTTA la notte tra mercoledì 12 e giovedì 13 Agosto 2015 è da dedicare allo spettacolo sempre suggestivo delle stelle cadenti. Con l'avvertenza che non bisogna avere premura, che bisogna sapere aspettare e che spesso le Perseidi cadono a raffica, dopo magari decine e decine di minuti di attesa.

Per l'osservazione l'unico strumento ottico necessario sono i ... propri occhi (rivolti verso Nord-Est, da dove sorge la costellazione di Perseo) e, ovviamente un posto di osservazione esente dal nefasto influsso dell'inquinamento luminoso. Tra l'altro, quest'anno la visione è particolarmente facilitata dall' ASSENZA del chiarore lunare (ci sarà luna nuova il 14 Agosto !).

Per chi, invece, volesse immortalare fotograficamente qualche 'lacrima di San Lorenzo' il sistema più semplice è quello di collocare una macchina digitale con obiettivo da 50mm e sensibilità di 400-800 ASA su un cavalletto fisso, di rivolgerla verso la costellazione di Perseo e di fare pose ripetitive di 5-10 minuti, nella speranza che qualche benevola Perseide sia capitata nel campo fotografico.

A cura del GAT, Gruppo Astronomico Tradatese (Cesare Guaita, c.guaita@libero.it)

Le lacrime di San Lorenzo negli scatti del GAT

Il Gruppo Astronomico Tradatese in trasferta in val Formazza per immortalare l'evento delle Perseidi 2015 insieme al gruppo fotografico di Albizzate



Le Perseidi, ovvero le lacrime di San Lorenzo d'Agosto, sono un appuntamento imperdibile per qualunque astrofilo vero e per qualunque serio osservatorio astronomico. Per quest'anno la notte del massimo, ossia il momento in cui la Terra avrebbe incrociato le particelle rilasciate dalla cometa Swift-Tuttle, era quella tra il 12 e il 13 Agosto. Il GAT, grazie ad **Antonio Paganoni** ha organizzato una serata pubblica molto affollata presso il belvedere sul lago di Comerio, cui hanno dato un contributo fondamentale anche gli astrofili del Gruppo M42 di Induno guidati da Antonio Giudici. Una spedizione scientifica in senso vero e proprio è stata invece organizzata nel

buio della val Formazza da **Paolo Bardelli e Danilo Roncato** assieme al **gruppo fotografico di Albizzate** (rappresentato anche da Paolo Tajè e Pietro Tognella).

Comerio è stata scelta per la splendida visibilità dell'orizzonte Sud, dove, a sinistra dello Scorpione, faceva bella mostra di sé il 'gettonatissimo' pianeta Saturno. Tutti hanno potuto osservare, dalle 22 alle 24 una decina di quasi-bolidi diretti verso Sud ed emergenti da sotto l'Orsa Maggiore: c'è il sospetto che si sia trattato di un picco 'anomalo' di Perseidi che era stato previsto da Jeremi Vaubaillon, secondo cui la Terra doveva intercettare a quell'ora un 'pacchetto' di detriti rilasciato dalla cometa delle Perseidi (la Swift-Tuttle) nientemeno che nel 1862.

Questa sensazione (picco 'anomalo' di prima sera) è stata acquisita anche in Val Formazza da Danilo Roncato e Paolo Bardelli, che hanno poi proseguito, con osservazioni di Perseidi classiche, fino alle 3,30, quando le nuvole hanno avuto il sopravvento.

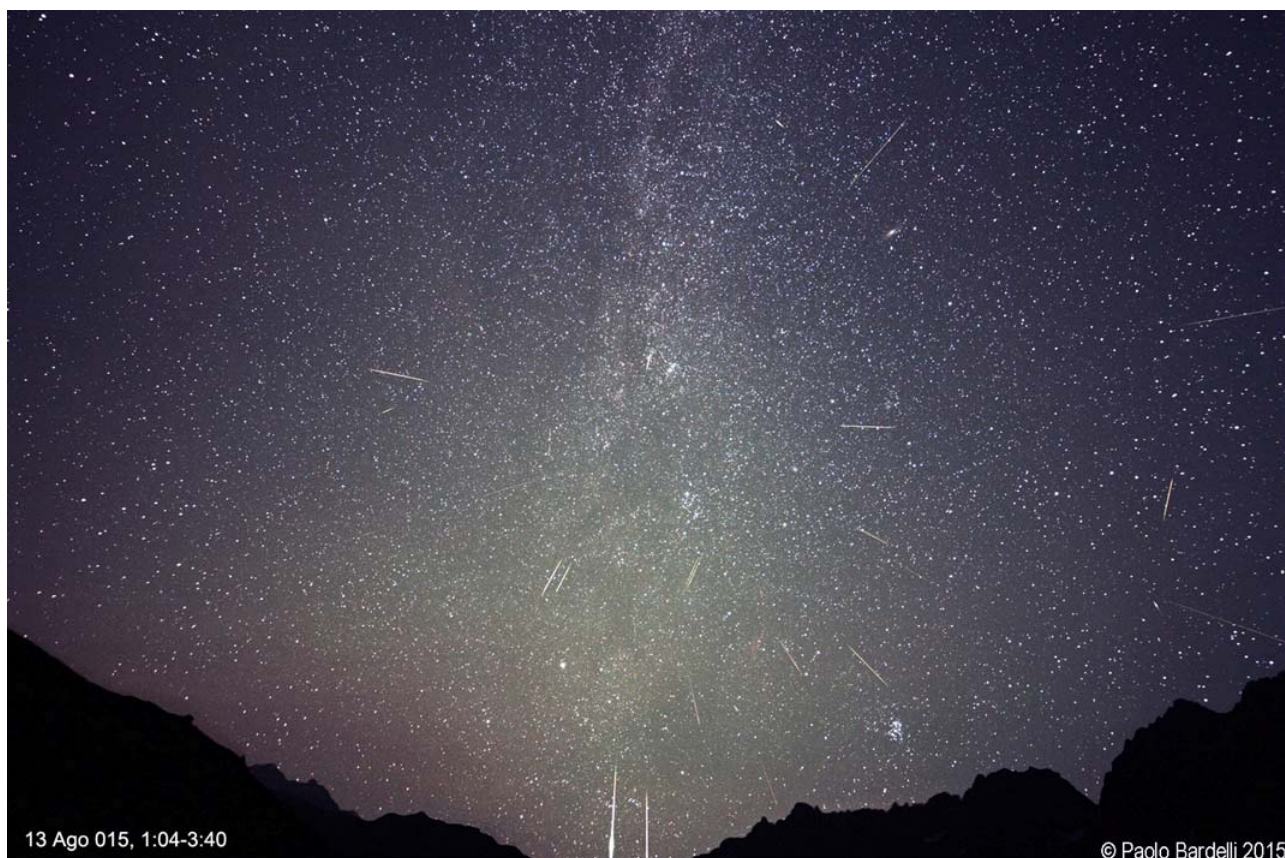
Paolo e Danilo si sono portati sulla piana di Riale, a 1745 m di altezza, oltre le cascate del Toce, dove il rifugio Maria Luisa è servito come punto di riferimento per vitto ed alloggio. Gli strumenti (trasportati a mano!), sono stati posizionati presso il lago Castel (uno dei tre grossi laghi della zona). Si trattava di macchine fotografiche dotate di obiettivi grandangolari in parte su cavalletti fissi (stelle strisciate come nella foto Bardelli-01) e in parte supportate da mini-inseguitore equatoriale (stelle puntiformi anche per pose di qualche minuto). Dato che il cielo era decisamente buio, è stato possibile utilizzare sensibilità piuttosto elevate di 2000- 32000 ISO. Con risultati davvero emozionanti e con un addensamento di 'stelle cadenti' a cavallo di mezzanotte (tra il 12 e il 13 Agosto).

Vera star della serata è stato un bolide impressionante che alle 23,26 ha accostato per una trentina di gradi la parte basse della Via Lattea in zona Sagittario: Danilo R. è riuscito a riprenderlo in una singola foto di 30" con un obiettivo da 14mm a 3200 ISO, dotato di mini-inseguitore.

In genere, però, più stelle cadenti si possono riprendere in pose cumulative, in modo da evidenziare bene la loro direzione di provenienza (il 'radiante') che nel caso delle meteore d'Agosto coincide con la costellazione di Perseo. Un esempio spettacolare è stato realizzato da Paolo B. che dalle 1,04 alle 3,40 sul panorama della Via Lattea ha accumulato la ripresa di una ventina di Perseidi + alcune sporadiche, utilizzando un obiettivo da 10 mm (pose di 30" a 2000 ISO) dotato di inseguitore per mantener puntiformi le stelle di campo.

di Orlando Mastrillo orlando.mastrillo@varesenews.it

Pubblicato il 17 agosto 2015



Le Perseidi 2015 viste da Paolo Bardelli e Danilo Roncaro in Val Formazza.



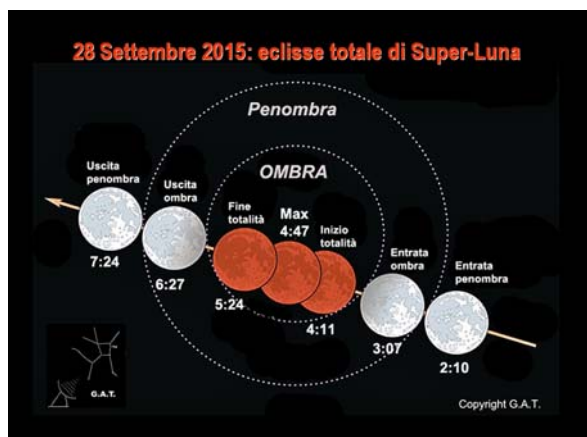


12 Agosto 2015: il GAT a COMERIO per la notte delle Perseidi 2015.



Come osservare e fotografare la super eclissi di Luna

I consigli degli appassionati del Gruppo Astronomico Tradatese per l'osservazione del fenomeno in programma nella notte tra domenica 27 e lunedì 28 Settembre 2015



L'ultima super eclissi di Luna così si era verificata nel 1982 e il prossimo si verificherà solo nel 2033. Parliamo dell'eclissi totale di Luna che si verificherà nella notte tra Domenica 27 e Lunedì 28 Settembre prossimi.

Questa affermazione può sembrare paradossale per un fenomeno spettacolare ma, in fondo, abbastanza frequente come un'eclissi totale di Luna. Ma non è così: **l'eclissi di Domenica-Lunedì prossimi è davvero specialissima**, tanto speciale da meritare le denominazione di Super-Eclisse. Il perché è presto detto.

E' ben noto che le eclissi di Luna avvengono in Luna PIENA, **quando Sole, Terra e Luna sono**

perfettamente allineati: in questo caso la Luna, nel suo moto attorno alla Terra, si immerge nel cono d'ombra del nostro pianeta assumendo una colorazione tipicamente rosso-rame, più o meno intensa a secondo di quanto la nostra atmosfera è intasata di polveri (naturali o inquinanti).

Siccome la Luna si muove attorno alla Terra in un'orbita ellittica, ogni mese si porta sia alla minima (perigeo) sia alla massima (apogeo) distanza dalla Terra, con effetti assai vistosi sulle dimensioni, che al perigeo sono dell' 8% maggiori che all'apogeo. Nel caso, in realtà assai raro, che il perigeo avvenga in Luna piena, la luminosità del nostro satellite diventa eccezionale e ben del 30% maggiore di una 'piccola' Luna piena all' apogeo (una Luna piena al perigeo viene definita Super-Luna).

Ma se è rara una Luna piena al perigeo, addirittura RARISSIMA è una Luna piena al perigeo con ECLISSE. Ebbene **questo è esattamente quanto avverrà nella notte di Domenica-Lunedì prossimi**: ci sarà una luminosissima Super-Luna piena al perigeo (distanza dalla Terra di 'soli' 356.876 km) che verrà eclissata dall'ombra della Terra. Gruppo di astrofili ed Osservatori astronomici di tutta Europa sono mobilitati: inutile dire che l'attesa tra i fedelissimi soci del GAT di Tradate è enorme.

Un'eclisse fantastica, con la **'Luna più grande che ci sia'** il cui unico problema è l'orario: il nostro satellite (nella costellazione dei Pesci) sorgerà infatti da Est alle 19 (ora della Lombardia) per poi tuffarsi nel cono d'ombra della Terra a partire dalle h 3:07 (sarà quindi già Lunedì) alta circa 40° sull'orizzonte. La totalità (luna ROSSA!) inizierà alle h 4:11 (Luna alta 30°) e si protrarrà fino alle 5:24. L'eclisse finirà alle h 6:27 con la Luna ormai molto bassa verso Ovest.

Chiaro quindi che **per gustarsi interamente il fenomeno è necessario procurarsi una postazione osservativa** nella quale sia perfettamente sgombro l'orizzonte Ovest: per Tradate e zone limitrofe la zona migliore si trova nelle campagne verso Lonate C. con il monte Rosa sullo sfondo.

Immortalare fotograficamente il fenomeno sarà addirittura DOVEROSO con qualcuna delle ormai diffusissime camere digitali, preferibilmente collocate su cavalletto fisso. Un teleobiettivo di almeno 300 mm è ideale per avere immagini sufficientemente risolte. Data la grande luminosità della Luna quel giorno, le fasi parziali andranno riprese **con pose di 1/30-1/60 e sensibilità di 100-200 ASA**.

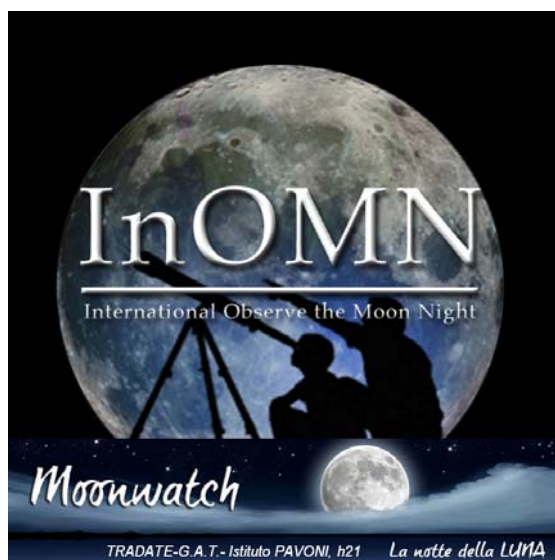
Più complicata la fase di totalità, **perché non si può sapere a priori quanto la Luna sarà ROSSA**. Il consiglio è di fare pose comunque brevi (per evitare mossi) ma di innalzare la sensibilità digitale fino ad ottenere un risultato ottimale. Tenendo presente che di tempo per procurarsi un'affascinante Luna rossa ce n'è più che a sufficienza: **la totalità infatti, come abbiamo già accennato, durerà ben 1h 13m**.

GAT/ VareseNews Pubblicato il 24 settembre 2015

Tradate

Sabato torna la notte della Luna

La serata è organizzata presso l'Istituto PAVONI di via Sopranzi dagli appassionati del Gruppo Astronomico Tradatese in occasione del Moon Watching a livello internazionale



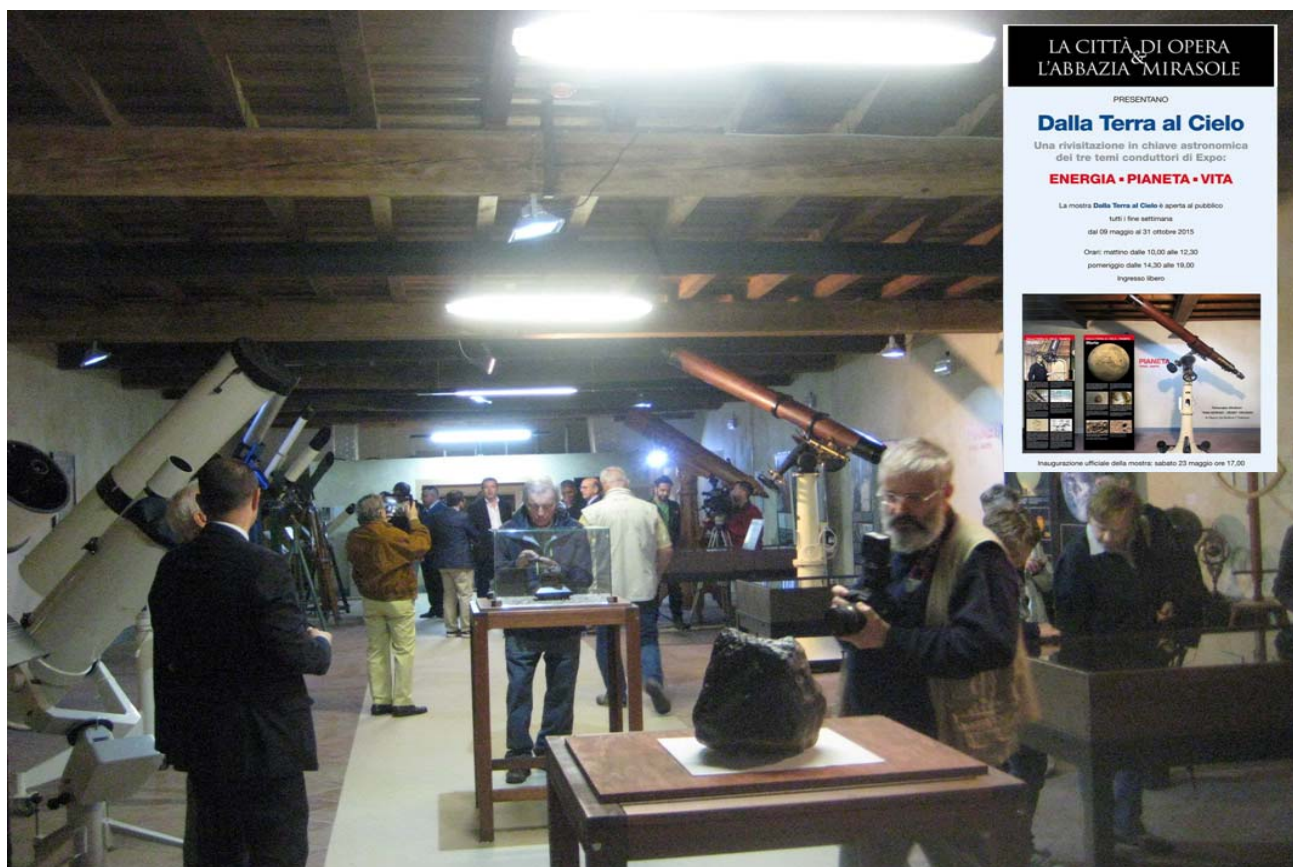
Torna la notte di osservazione della Luna organizzata dal Gruppo Astronomico Tradatese. L'appuntamento è in programma **Sabato 19 Settembre dalle 21 all'Istituto Pavoni di via Sopranzi** a Tradate. Il GAT aderisce così all'iniziativa promossa a livello mondiale dall'International Observe the Moon Night (InOMN), con lo scopo di **fare osservazioni della Luna contemporaneamente nello stesso giorno in tutto il mondo**. Nel team promotore della InOMN sono coinvolti la Nasa ed altre importanti istituzioni tipo Astronomical Society of the Pacific, Nasa Night Sky Network, Lunar and Planetary Institute. In Italia sono coinvolti tutti gli astrofili e i seri **Osservatori amatoriali**

aderenti all' UAI (Unione Astrofili..Italiani) e tutti gli **Osservatori astronomici professionali aderenti all' INAF** (Istituto Nazionale di Astrofisica).

«Come ormai consuetudine, lo **star party internazionale** sarà un'occasione per proporre osservazioni al telescopio dedicate alla Luna e per approfondire temi quali la genesi e le caratteristiche fisiche, le missioni spaziali passate e in programmazione, la mitologia, la poesia, la musica e le diverse espressioni artistiche ispirate al nostro satellite naturale – spiegano dal Gat -. L'UAI invita le associazioni astrofili locali ad aderire all'iniziativa organizzando attività divulgative e postazioni osservative dedicate all'osservazione della Luna. Il GAT, dato i suoi strettissimi legami con il mondo della scuola, **terrà il suo Moonwatch Party 2015 presso il buio campo da calcio dell' Istituto Pavoni, in Via Sopranzi**, che ha dato la disponibilità avendo capito appieno l'importanza e il significato dell'iniziativa. L'appuntamento (come sempre gratuito) è fissato per **Sabato 19 dalle 21 alle 23, per i ragazzi e i genitori del Pavoni ma anche per tutta la Cittadinanza di Tradate**. Saranno a disposizione molti telescopi del GAT che proporranno osservazioni dirette della Luna e permetteranno di approfondirne temi quali la genesi, le caratteristiche fisiche, **le missioni spaziali relative al nostro satellite naturale**».

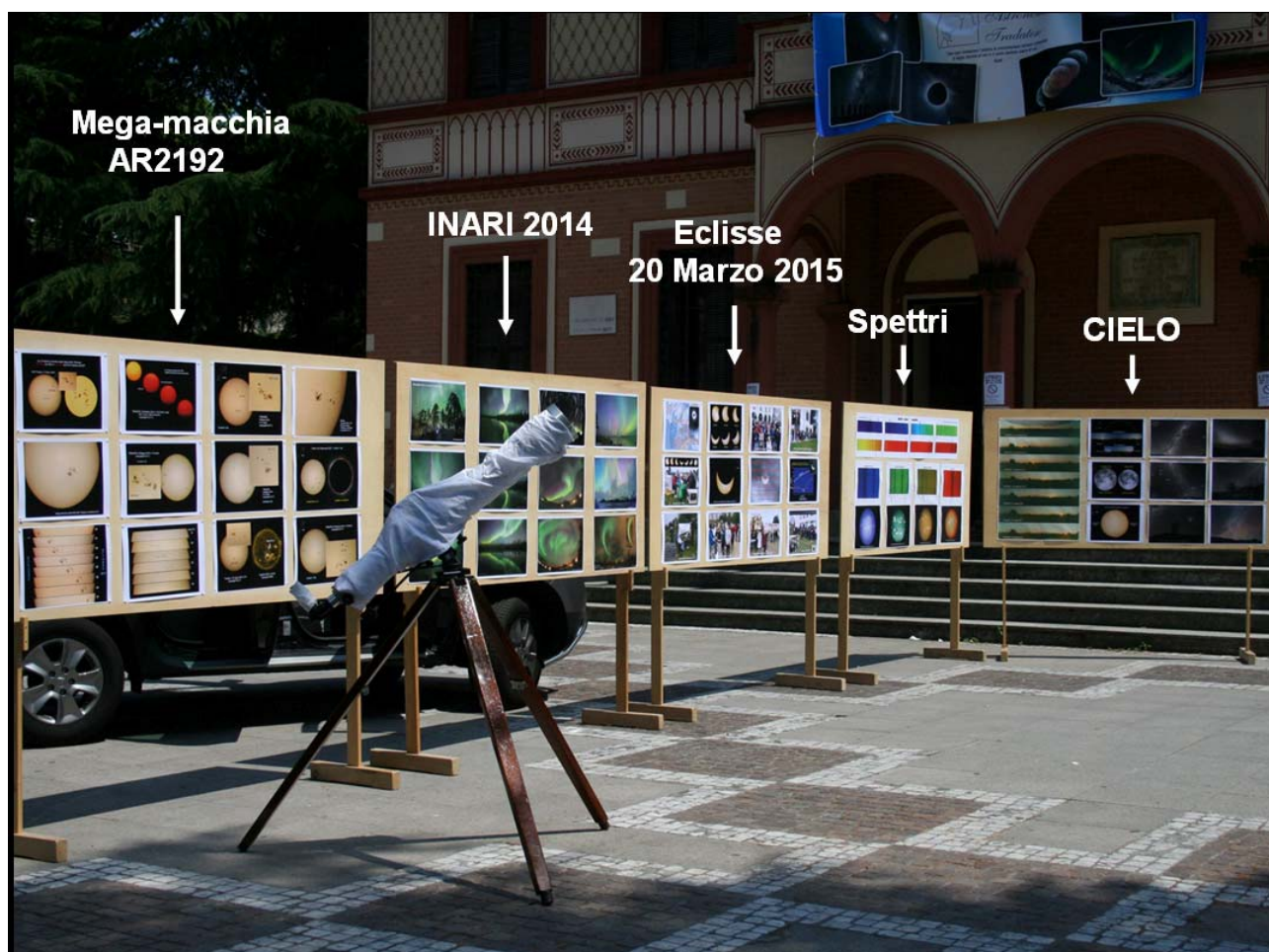
«La Luna al primo quarto, con gli splendidi contrasti di ombre sui crateri che attraversano il terminatore (ossia il confine tra giorno e notte) sarà una vera sorpresa per chi, magari, la scruterà da vicino al telescopio per la prima volta – concludono -. Soprattutto sarà davvero molto emozionante, **Sabato sera 19 Settembre 2015, sentirsi mentalmente uniti con astrofili ed osservatori astronomici di tutto il resto del mondo** che, nello stesso momento, staranno facendo lo stesso tipo di osservazioni del nostro satellite. Per il suo carattere anche fortemente simbolico, **l'evento si deve svolgere obbligatoriamente Sabato 19 Settembre 2015**: sarà sospeso (senza recupero) in caso di cattivo tempo».

manuel.sgarella@varesenews.it Pubblicato il 17 settembre 2015



Il GAT alla grande manifestazione EXPO *Dalla Terra al Cielo* (Opera -Abazia di Mirafiore)





2 Giugno 2015, il GAT alla 30esima Festa di Primavera ad Abbiate G.







26 Settembre 2015: il GAT alla Festa delle Associazioni.



2d) La mostra itinerante sulle COMETE.

Sulla scia dell' enorme risonanza non solo scientifica ma anche mediatica della missione della sonda europea ROSETTA, in orbita dal 6 Agosto 2014 attorno alla cometa 67P/ Churyunov-Gerasimenko, gli astrofili del Gruppo M42 di Induno e del GAT di Tradate si sono messi assieme per realizzare una mostra sulle comete che potesse essere trasportata e commentata in scuole di ogni ordine e grado.

La prima parte della mostra, di carattere storico, è stata realizzata dal Gruppo M42, la seconda parte della mostra, quella relativa all'esplorazione spaziale delle comete da Halley (sonda Giotto, 1986) fino a Rosetta, è stata realizzata dal GAT di Tradate.

Il target della mostra è fondamentalmente didattico, nel senso che abbiamo voluto produrre qualcosa che 'piacesse' ai ragazzi delle scuole (leggi: immagini di grosse dimensioni belle e spesso a colori) e che nel contempo facesse loro imparare certi concetti di base della scienza astronomica spiegati in poche parole (i ragazzi leggono poco...) e con terminologia semplice (tipo: le leggi di Keplero e di Newton, l'origine e la struttura delle comete, la loro importanza enorme nell'ambito dei moderni studi planetari ecc. ecc).

La mostra è stata esposta per tutto il mese di Maggio nei locali della scuola Media Orlandi di Cassano M. e qui ha riscosso un grande successo. In pratica dalla scuola Orlandi sono passate tutte le altre scuole primarie di Cassano. Per GAT ed M42 è stato comunque un grosso impegno, perché ogni scuola ha sempre avuto la guida e le spiegazioni dirette di qualcuno di noi. Va sottolineato, a scanso di equivoci, che i nostri moltissimi interventi sono sempre stati del tutto gratuiti, secondo quanto esige in maniera indiscutibile il nostro statuto.

Notevole anche l'interesse suscitato nei ragazzi da una ricostruzione fedele della nera cometa 67P/Churyunmov-Gerasimenko, realizzata da Antonio Giudici (Presidente M42) con l' ausilio di una stampante 3D: il modellino, collocato su un sistema rotante illuminato, costituiva un'attrazione davvero fatale per i giovani studenti. Soprattutto, questo mostro a due teste che ruotava sotto i loro occhi suscitava in loro un'infinità di domande e curiosità. Ma questa era esattamente la reazione che si voleva suscitare in loro, con lo scopo di 'costringerli' ad imparare in maniera corretta e non banale quasi senza accorgersene.

Dopo l'esperienza di Cassano M. la mostra ha soggiornato per tutto il mese di Ottobre 2015 nel salone della Biblioteca di Comerio. Ancora una volta il successo è stato notevole, nel senso che è stata visitata praticamente da tutte le scuole primarie di Comerio e dintorni, senza che venisse mai meno il nostro impegno per una presenza costante a scopo di guida e di spiegazione.

Con il nuovo anno scolastico 2015-16, abbiamo in programma di proporre (come sempre gratuitamente) la mostra sulle comete anche ad alcune scuole di Tradate, in particolare le scuole Medie sia pubbliche (Galilei) che Private (Pavoni). Unica condizione: la presenza a scuola di adeguati supporti dove posizionare circa 100 pannelli, ognuno costituito da quattro foto giganti con didattiche incorporate.

E vista l'ottima accoglienza di questa mostra, sta già nascendo l'idea per un altro tipo di mostra, questa volta dedicata al Sole ad ai suoi cicli di attività. In questo frangente il GAT metterebbe a disposizione la monumentale quantità di materiale accumulato durante l'ormai calante 24° ciclo, mentre il Gruppo M42 si occuperebbe della parte storica ed anche delle immagini spaziali.

Di sicuro la Joint-Venture tra i due gruppi si sta rivelando molto produttiva, dal momento che entrambi hanno le stesse finalità: diffondere la scienza del cielo con competenza e passione ma senza nessun tipo di finalità utilitaristica.



Maggio 2015: la mostra sulle COMETE esposta alla scuola Media Orlandi di Cassano M.





Maggio 2015-Cassano, scuola media Orlandi: il modellino in 3D della cometa di Rosetta...



2e) Pubblicazioni durante il 2015.

Oltre ad molte decine di articoli giornalistici, che non riportiamo in quanto di valore esclusivamente informativo, queste sono le principali pubblicazioni di soci del GAT durante il 2015:

Gennaio 2015

Le Stelle , pp34, IN DIRETTA DALLA COMETA

Febbraio 2015

Nuovo ORIONE, pp48, UNA RETE GLOBALE DI COLLEGAMENTO TERRA-SPAZIO

Marzo 2015

Nuovo ORIONE, pp30, SCOPERTE MOLECOLE ORGANICHE SU MARTE.

Aprile 2015

Le Stelle, pp34, RACCONTACI COMETA LA TUA E LA NOSTRA STORIA.

Maggio 2015

Nuovo ORIONE, pp20, UNA NUOVA ALBA SU CERERE

Giugno 2015

Nuovo ORIONE, pp34, FRED HOYLE, L'UOMO CHE BATTEZZO' IL BIG BANG.

Luglio 2015

Nuovo ORIONE, pp20, NUOVI ORIZZONTI SU PLUTONE.

Agosto 2015

Nuovo ORIONE, pp30, DIECI ANNI DELLA 'NUOVA' GUERRA DEI MONDI.

Nuovo ORIONE, pp43, KENWOOD OBSERVATORY, ALLA SCOPERTA DEL SOLE.

Settembre 2015

Nuovo ORIONE, pp36, LEONIDA ROSINO, UNO DEI PADRI DELL'ASTROFISICA ITALIANA.

Ottobre 2015

Nuovo ORIONE, pp18, IL NUOVO VOLTO DI PLUTONE.

Novembre 2015

Nuovo ORIONE, pp32, P.MORRISON, DALLA BOMBA ATOMICA AGLI EXTRATERRESTRI.

Dicembre 2015

Nuovo ORIONE, pp26, DALLA TERRA ALLA LUNA: DAI SOGNI ALLA REALTA'

A questi articoli si aggiungono quattro numeri ('Lettere') del nostro indispensabile notiziario, dal N. 142 al N. 145 che si trovano in formato pdf sul nostro sito Internet <http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

In più è stato realizzato un nuovo libro di grande impegno e molto apprezzato dal titolo

L' ESPLORAZIONE DELLE COMETE, da Halley a Rosetta (Hoepli, Nov. 2015, pp304) del quale riportiamo qui di seguito i tratti essenziali:

Tra il 2014 e il 2015 la sonda europea Rosetta è riuscita nell'impresa impossibile di immettersi in orbita attorno alla cometa 67P/CG e di far scendere una capsula piena di strumenti sulla sua superficie. Se le immagini ravvicinate della cometa, un mostro a due teste pieno di enigmi geologici, hanno emozionano il mondo intero, le analisi dirette dei materiali superficiali hanno rafforzato negli scienziati l'idea che siano state le comete a trasportare sulla Terra le molecole basilari per la nascita della vita.

Un'impresa come quella di Rosetta è nata da lontano, dai tempi del ritorno nel 1986 di Halley, la più famosa delle comete. In una notte da leggenda (quella del 13 marzo) la sonda Giotto scrutò il cuore di Halley scoprendovi una superficie scura ricoperta da materiali carboniosi. Fu uno shock per gli scienziati, che negli anni seguenti allestirono molte missioni in preparazione di Rosetta: in una (Stardust, 2004) vennero catturati e portati a Terra piccoli pezzi di cometa; in un'altra (Deep Impact, 2005) una cometa venne addirittura bombardata e riattivata con un missile.

Oggi come in passato il fascino delle grandi comete e delle piogge di meteorite ad esse collegate rimane assolutamente irresistibile.

www.hoepli.it

Unico Hoepli Editore S.p.A.
via Hoepli, 5 - 20121 Milano
e-mail hoepli@hoepli.it
@Hoepli_1870

€ 27,90

CESARE GUAITA ha scritto altri cinque libri di argomento planetario ed enologico e centinaia di articoli astronomici. Da 25 anni è corrispondente del Planetario Unico Hoepli di Milano.

eBook disponibile



C. Guaita

L'ESPLORAZIONE DELLE COMETE

HOEPLI

Cesare Guaita

L'esplorazione delle

COMETE

Da Halley a Rosetta

HOEPLI



Cesare Guaita

L'esplorazione delle

COMETE

Da Halley a Rosetta



EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO





Copyright © Ulrico Hoepli Editore S.p.A. 2016

via Hoepli 5, 20121 Milano (Italy)

tel. +39 02 864871 - fax +39 02 8052886

e-mail hoepli@hoepli.it

www.hoepli.it

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge
e a norma delle convenzioni internazionali

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze

e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano,
e-mail autorizzazioni@clearedi.org e sito web www.clearedi.org.

ISBN 978-88-203-7048-0

Ristampa:

4 3 2 1 0 2016 2017 2018 2019 2020

Realizzazione editoriale: Exegi s.n.c, Bologna

Copertina: mncg S.r.l., Milano

Stampa: Grafički zavod Hrvatske d.o.o., Zagreb

Printed in Croatia





Indice generale

	Introduzione.....	V
Capitolo 1	UN SECOLO DI GRANDI COMETE.....	1
	Le comete nella storia.....	1
	L'origine delle comete.....	7
	Grandi comete del XIX e XX secolo.....	8
	Hyakutake, la cometa azzurra.....	16
	Hale-Bopp, la cometa perfetta.....	22
	Holmes, la cometa accesa dal freddo.....	33
Capitolo 2	GIOTTO: NEL NUCLEO DELLA COMETA DI HALLEY.....	41
	Sonde spaziali verso la Halley.....	53
	Molecole organiche nella cometa di Halley.....	62
Capitolo 3	STARDUST: A CACCIA DI POLVERE DI COMETA.....	73
	Deep Space-1 e la cometa 16P/Borrelly.....	74
	Stardust e la cometa 81P/Wild-2.....	80
	<i>Il nucleo della Wild-2</i>	84
	<i>Le polveri della Wild-2</i>	88
Capitolo 4	DEEP IMPACT: UN MISSILE CONTRO UNA COMETA.....	99
	Tempel-1: atto secondo.....	111
	Incontro cometario del secondo tipo.....	116
Capitolo 5	ROSETTA: IN DIRETTA DALLA COMETA.....	123
	Rosetta verso la cometa.....	126
	Philae verso la cometa.....	133
	Philae sulla cometa.....	137
	Le scoperte di Rosetta.....	145





Capitolo 6	COMETE IN FRANTUMI 159
	SL-9, una cometa contro Giove 163
	<i>Cicatrici su Giove</i> 169
	<i>Il mistero dell'acqua</i> 174
	<i>Successe e succede di continuo...</i> 178
	Le comete sungrazer 183
	<i>La grande illusione di ISON</i> 188
Capitolo 7	COMETE EXTRASOLARI..... 195
	Acqua in tutto il Cosmo 197
	Le comete del Pittore 202
	Comete interstellari 207
Capitolo 8	LE GRANDI PIOGGE DI METEORE 213
	Perseidi e Draconidi 218
	I grandi bolidi del novembre 1998 225
	Le tempeste del 1999 e del 2002 229
	Meteor e progetto MAC 236
Capitolo 9	LE COMETE E L'ORIGINE DELLA VITA..... 243
	Il Grande Bombardamento Tardivo 247
	L'origine cosmica del Carbonio "biologico" 256
	L'acqua degli oceani viene dallo spazio? 264
Capitolo 10	IL FUTURO DELL'ESPLORAZIONE COMETARIA 271
	Nuovi orizzonti su Plutone 279
	Un futuro chiamato... Halley 293
	Appendice
	La molecole più comuni individuate nelle comete..... 298





Presentazione

La storica impresa della sonda Rosetta che, entrata in orbita attorno alla cometa 65P/Churyumov-Gerasimenko all'inizio di agosto 2014 vi ha poi fatto scendere un Lander (Philae) il 12 Novembre successivo, conclude tre decenni di studi ravvicinati sulle comete che hanno completamente cambiato la visione che ci eravamo fatti su questi misteriosi visitatori cosmici. Tanto è vero che la missione Rosetta è stata giudicata il massimo evento scientifico del 2014, suscitando in tutto il mondo un enorme richiamo mediatico paragonabile solo, forse, al primo sbarco sulla Luna. La verità è che Rosetta ha concluso una complessa serie di incontri cometari ravvicinati iniziata nel marzo 1986 con l'esplorazione ravvicinata della Halley. Tra Rosetta e la Halley sono state esplorate da vicino altre 4 comete (Borrelly nel 2001, Wild-2 nel 2004, Tempel nel 2005 e 2011, Hartley-2 nel 2010) e la Terra è stata sfiorata durante gli anni Novanta da alcune grandi comete che hanno potuto essere studiate in maniera approfondita da strumenti tecnologici di ultimissima generazione (supertelesempi compreso il Telescopio Spaziale Hubble). Questi studi, unitamente alla straordinaria impresa di Rosetta, ci hanno confermato che le comete sono un autentico concentrato di ghiaccio e di molecole organiche anche complesse, acquisite direttamente dalla materia interstellare da cui si formarono assieme al Sole e ai pianeti. L'impatto di comete negli oceani della Terra primordiale, conseguente al cosiddetto Grande Bombardamento Tardivo, potrebbe spiegare perché la vita nacque così velocemente, 3,8 miliardi di anni fa, su un pianeta che, essendosi formato in

condizioni termiche estreme, doveva essere completamente sterile e povero di acqua.

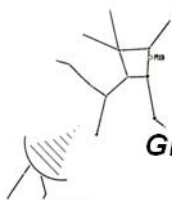
Pensare, però, che le comete ci abbiano ormai dispensato tutti i loro segreti sarebbe un errore. Tanto è vero che ci sono comete che si 'accendono' anche lontanissime dal Sole. Il caso più eclatante fu quello della cometa 17P/ Holmes che (a somiglianza di quanto fece la Halley nel febbraio 1991) esplose improvvisamente alla fine di ottobre 2007, diventando un milione di volte più luminosa, nonostante si trovasse tra Marte e Giove, a 350 milioni di km dal Sole. Simile fu anche il comportamento della cometa di Rosetta nel maggio 2014, quando distava ancora più di 500 milioni di km dal Sole.

Fortunatamente mancano poco più di 50 anni al ritorno di Halley: c'è da pensare seriamente che nel 2061, con la tecnologia a quel tempo disponibile, la più famosa delle comete sarà aggredita da molte sonde come Rosetta e, magari, sarà conquistata da astronauti che ne preleveranno e porteranno a Terra dei campioni di materiale organico: qui dentro l'Umanità potrà forse trovare risposte definitive al mistero della sua origine.

Date queste premesse, il libro, suddiviso in dieci di capitoli, fa una disamina dettagliata (e in gran parte mai pubblicata in Italia) di tutte le comete finora esplorate, riservando comunque a Rosetta la porzione più rilevante. Col supporto di moltissime immagini, che costituiscono uno strumento indispensabile sia dal punto di vista scientifico che estetico.

CESARE GUAITA





2016 - 42° ANNO

Gruppo Astronomico Tradatese

Il nostro 42° anno coincide con 100esimo anniversario della pubblicazione della teoria della Relatività Generale (Marzo 1916).

E c'è un pensiero di Einstein che sembra adattarsi magnificamente alla situazione dei giorni nostri:

"La crisi è la più grande benedizione per le persone e le nazioni, perché la crisi porta progressi. La creatività nasce dall'angoscia come il giorno nasce dalla notte oscura. È nella crisi che sorgono l'inventiva, le scoperte e le grandi strategie. Chi supera la crisi supera se stesso senza essere "superato". Chi attribuisce alla crisi i suoi fallimenti e difficoltà, violenta il suo stesso talento e dà più valore ai problemi che alle soluzioni. La vera crisi, è la crisi dell'incompetenza. L'inconveniente delle persone e delle Nazioni è la pigrizia nel cercare soluzioni e vie d'uscita. Senza la crisi non ci sono sfide, senza sfide la vita è una routine, una lenta agonia. Senza crisi non c'è merito. È nella crisi che emerge il meglio di ognuno, perché senza crisi tutti i venti sono solo lievi brezze. Parlare di crisi significa incrementarla e tacere nella crisi è esaltare il conformismo; invece, lavoriamo duro. Finiamola una volta per tutte con l'unica crisi pericolosa, che è la tragedia di non voler lottare per superarla".

La Segreteria del G.A.T.



TRADATE, 20 Marzo 2015: magica eclisse multi-etnica alla scuola Elementare C. Battisti (Copyright G.A.T.)

GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 142

41° ANNO

Gennaio-Febbraio 2015

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci



Il 2015, come il 2014, sarà ancora l'anno di ROSETTA che scruterà in orbita la cometa 67P/CG per carpirne gli ancora misteriosi meccanismi con cui una cometa si attiva al perielio (13 Agosto 2015) in conseguenza del riscaldamento solare. Si spera, però, che sia ancora l'anno di PHILAE, il Lander sceso sulla 67P/CG il 12 Novembre 2014 ed attualmente in 'letargo' nel freddo e buio inverno dell'emisfero Sud della cometa: il 'risveglio' è atteso tra un paio di mesi con l'avvicinarsi della cometa al Sole ed il ritorno della luce e della 'bella stagione' nel suo emisfero Sud. Intanto però cominciano a circolare (ma NON su Internet !) i dati e le immagini che PHILAE ha raccolto nei 2,5 stressanti giorni di lavoro sulla cometa. Fonte primaria di informazione è stato l' AGU 2014, ossia l'annuale congresso dell' American Geophysical Union tenutosi a San Francisco dal 15 al 19 Dicembre scorso, con una trentina di eccellenti comunicazioni scientifiche sulla missione ROSETTA: è quindi una scelta obbligata dedicarvi quasi interamente questa lettera. Con l'avvertenza che solo le immagini OSIRIS-NAC (shoccanti per le poche centinaia di fortunati che le hanno viste a San Francisco, essendo stati ammessi in aula SENZA né telefonini né macchine fotografiche !) sono ancora 'secretate' dal team TEDESCO del prof. Holdger Sierks per ragioni assurde che hanno suscitato ferocissime polemiche.

Ma il 2015 entrerà nella storia anche per la prima esplorazione ravvicinata dei due 'pianeti nani' Cerere e Plutone da parte delle sonde DAWN e NEW HORIZONS. Cerere è il maggiore e più misterioso degli asteroidi della fascia principale (l'unico ad essere ricco di acqua !): al momento DAWN si trova a 400.000 km da Cerere e gli si inserirà per un anno in orbita a partire da Aprile 2015. New Horizons che si trova al momento a circa 200 milioni di km da Plutone, è stata risvegliata da un lungo 'letargo' lo scorso 6 Dicembre 2014: sfiorerà Plutone ed i suoi satelliti il 14 Luglio 2015 da 13.000 km mandandoci informazioni di inimmaginabile interesse scientifico.

Ma non c'è dubbio che la notizia più importante arrivata dall' AGU 2014 di San Francisco riguarda Marte e l'esplorazione di Curiosity. Adesso è ufficiale: Curiosity, grazie al suo laboratorio SAM ha finalmente scoperto MOLECOLE ORGANICHE marziane, concludendo una ricerca che si era iniziata a metà degli anni '70 con le sonde Viking. Il sito della scoperta, all'interno del cratere Gale, si chiama Cumberland (vedi qui a sinistra), è ricco di argille e solfati ed è stato perforato dal trapano di Curiosity fino ad una profondità di 6 cm: c'è voluto un anno di lavoro e di simulazioni in laboratorio per capire a fondo l'influenza dei perclorati sulle analisi, ma alla fine la grande scoperta è stata ufficializzata. Contemporaneamente lo spettrometro a Laser del SAM ha anche individuato, alla fine del 2013 una emissione localizzata di Metano di origine molto 'sospetta'. Ne parleremo.

Per quanto riguarda i fenomeni astronomici, bisogna dire che il 2015 è iniziato alla grande, con una splendida cometa, la C 2014Q2/Lovejoy ben visibile nei nostri cieli, a destra della costellazione di Orione proprio nei giorni tra il suo massimo avvicinamento a Terra (7 Gennaio 2015) ed il suo massimo avvicinamento al Sole (30 Gennaio 2015) (vedi bene inserto di L Comolli).

Nel 2015 ci saranno anche due eclissi, una di Sole il 20 Marzo ed una di Luna il 28 Settembre.

L'eclisse di Sole di Venerdì Marzo 2015, sarà PARZIALE ma comodissima ed imperdibile: Sole coperto per ben il 73% alle 10,30 della mattina. Sarà invece totale alle sperdute (e climaticamente 'rischiose') isole Faroe dove si recheranno alcuni coraggiosi 'cacciatori' di eclissi del GAT.

L'eclisse di Luna di Lunedì 28 Settembre 2015 sarà invece TOTALE ma scomoda, nel senso che la totalità si verificherà tra le 4 e le 5,30 della mattina: ma per gli astrofili veri e per gli appassionati di fenomeni celesti questo è un dettaglio assolutamente ininfluente.

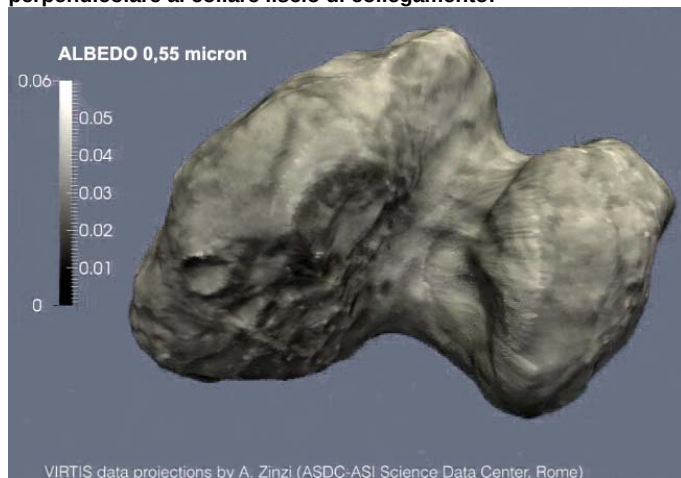
Passiamo adesso alle nostre iniziative di Gennaio-Febbraio(-Marzo) 2015 che danno inizio al nostro 41esimo anno di attività mescolando, come sempre, la più stretta attualità con progetti e programmi voluti e portati a termine direttamente dal GAT.

Lunedì 19 Gennaio 2015 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	Serata <u>ASSOLUTAMENTE IMPERDIBILE</u> a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema <u>LA STORIA DELLA SCOPERTA DEL BOSONE DI HIGGS</u> . <i>Un documento che ripercorre la storia travagliata dell' LHC (Large Hadron Collider) di Ginevra fino alla epocale scoperta della particella da cui si originano tutte le mass. Protagonisti sono gli scienziati del CERN, dal 4 Novembre guidato per la prima volta in 60 anni da una donna, l' italiana Fabiola Gianotti.</i>
Lunedì 2 Febbraio 2015 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema <u>ROSETTA E LA COMETA: ATTERRAGGIO MORBIDO !</u> <i>I principali risultati scientifici raccolti dal Lander PHILAE, sganciato con successo sulla cometa 67P/CG lo scorso 12 Novembre 2014 e comunicati a metà Dicembre durante l' AGU 2014 di San Francisco. Una accurata disamina delle sostanze organiche individuate da Rosetta un po' ovunque sulla cometa.</i>
Lunedì 16 Febbraio 2015 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Giuseppe BONACINA sul tema <u>IL FUTURO DEL NOSTRO SOLE.</u> <i>Il prima e il dopo di una storia lunga 10 miliardi di anni a partire dall' attualità del ciclo n. 24, rivelatosi uno dei più deboli, dei più strani e dei più imprevedibili che si conoscano (in Ottobre 2014 è apparsa la massima macchia degli ultimi 30 anni).</i>
Lunedì 2 Marzo 2015 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	Conferenza di Paolo BARDELLI e Danilo RONCATO sul tema <u>INDIMENTICABILI AUREORE SUL LAGO INARI.</u> <i>La terza spedizione del GAT a caccia di aurore boreali (a cavallo dell'equinozio di Settembre 2014, sulle sponde del lago Inari, nel Nord della Finlandia) è stata un clamoroso successo. Fantastici riflessi multicolori hanno illuminato le calme acque del lago per molte ore ogni notte. Vedere per credere !</i>

La Segreteria del G.A.T.

1) PHILAE, fortunato o sfortunato?

Come ormai tutti sanno, la riuscita discesa morbida del Lander Philae che la sonda orbitale Rosetta ha sganciato lo scorso 12 Novembre 2014, sulla cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko ('Chury'), è stato un evento pieno di colpi di scena, che ha avuto uno straordinario effetto mediatico in tutto il mondo. Ci sono volute, però, alcune settimane per capire nei dettagli cosa è veramente successo quel giorno. Dettagli che sono stati divulgati per la prima volta a San Francisco (15-19 Dicembre 2014) durante l' AGU 2014, ossia il Congresso annuale dell' American Geophysical Society. L' AGU 2014 ha infatti dedicato una intera giornata (quella del 17 Dicembre) ad una trentina di comunicazioni scientifiche sulla missione Rosetta, tutte interessantissime e rivelatrici dei dati ottenuti dai 10 strumenti a bordo sia dell' Orbiter e del Lander (vedi Lettera N. 141 per dettagli su questi strumenti). Cominciamo col ricordare che la cometa 67P/CG è una specie di 'mostro a due teste', nero come il carbone (albedo=0,06 con deviazioni <30%) e ruotante in 12,4 giorni attorno ad un asse perpendicolare al collare liscio di collegamento:



Siccome l' asse di rotazione è inclinato di circa 30% rispetto al piano orbitale, il 'clima' sulla cometa ha un netto andamento stagionale: regione polare Nord estiva e sempre illuminata in Novembre 2014, regione Sud invernale e sempre in ombra, con inversione della situazione tra alcuni mesi.

Va aggiunto che la cometa, con il suo volume di 25 Km³ e la sua massa di 10¹³ kg, presenta una densità di soli 0,4 g/cm³ (logico quindi pensare che l' interno sia ricco di ghiaccio ma anche di molte zone vuote). Con questa massa, la gravità è solo un 1/100000esimo di quella terrestre, e la velocità di fuga è di 0,5 m/sec. In questa situazione un oggetto come Philae del peso 'terrestre' di 100 kg, pesa sulla cometa poco più di 1 grammo ed avrebbe potuto sfuggire con estrema facilità dalla superficie.

Per questo a bordo del Lander erano stati collocati ben tre sistemi ridondanti di ancoraggio al suolo. Il primo, denominato ADS (Active Descent System), era un ugello ad azoto sotto pressione situato sulla sommità della struttura, che aveva il compito di 'spingere in giù' (per 15 sec a 17,5 N) non appena veniva toccato il suolo, evitando pericolosi rimbalzi. Il secondo, denominato AH (Anchoring Harpoons) era costituito da due arpioni di berillio che dovevano essere conficcati nel suolo da una carica a base di nitrato di cellulosa. Il terzo sistema era costituito da tre viti autofilettanti (una per ogni piede del Lander) studiate per penetrare in una superficie verosimilmente ghiacciata.

Oltre agli strumenti analitici, a bordo di Philae ci sono due fondamentali apparati fotografici. Il primo è ROLIS (Rosetta Lander Imaging System), una camera CCD capace di riprendere immagini in fase di discesa ed al suolo attraverso 4 bande spettrali (470, 530, 640 e 870 nm). Il secondo è CIVA (Comet Infrared and Visible Analyzer) costituito da 6 minicamere a grande campo situate sulle pareti laterali del Lander, per riprendere immagini a 360° del suolo + una camera IR-visibile (CIVA-M) per riprendere da vicino micro-campioni di suolo.

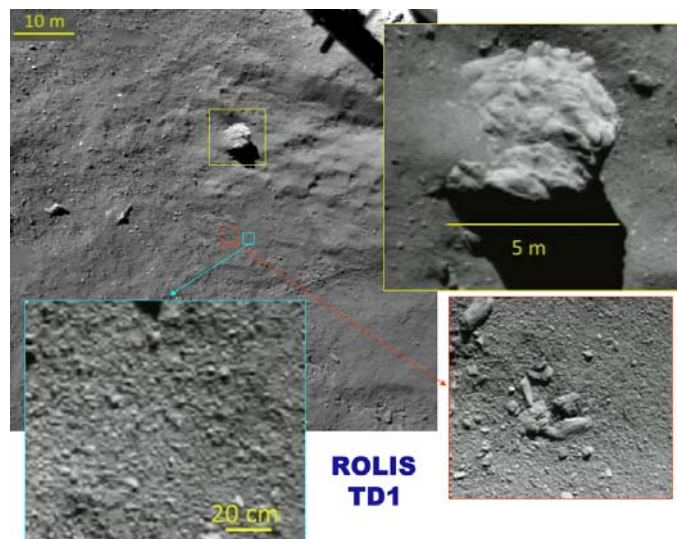
A metà di Ottobre 2014, per la discesa del Lander Philae venne scelto definitivamente il sito J-Agilikia (dal nome dell' isoletta dove venne ricostruito il tempio di Iside sommerso sull' originaria isola di Philae dalla diga di Assuan). Agilkia, che si trova nella fascia equatoriale della cometa, venne scelto per due ragioni

fondamentali: era il sito che assicurava le migliori condizioni di illuminazione solare (circa 7 ore ogni giorno cometario, ritenute indispensabili per la ricarica delle batterie solari di bordo) ed aveva una morfologia del terreno non ottimale ma accettabile (30% di terreno piatto/polveroso, essendo il resto intaccato da un non molti massi di dimensione comprese tra 1 e 50 metri). Come riserva venne scelto il sito C sul corpo maggiore della cometa e come 'RISERVA della RISERVA' venne scelto il sito B, situato 1 km circa a Sud di J entro un bacino pseudo-craterico piatto denominato 'eliporto'. Dal punto di vista morfologico il cuore centrale di B era anche migliore di J (meno massi, meno dislivelli) ma essendo B più a Sud di J godeva di un numero minore di ore di insolazione.

Che il viaggio di Philae stesse diventando molto complicato apparve chiaro già nella notte precedente lo sgancio, quando l' ugello ad azoto del sistema ADS rimase bloccato in maniera irreversibile (4 tentativi di apertura per prova della valvola si rivelarono inutili). Si decise di procedere comunque perché se il sistema era bloccato non sarebbe di certo stato possibile recuperarlo in futuro. Tanto - si è pensato - esistevano altri due sistemi ritenuti 'sicuri' di ancoraggio al suolo: le viti autofilettanti e gli arpioni a carica esplosiva.

Philae venne sganciato alle 8,35 (ora italiana) del 12 Novembre 2014, da un'altezza di 22,4 km, con un sistema meccanico a molle (MSS, Mechanical Support System) che ha funzionato perfettamente conferendo una velocità di espulsione di 0,21 m/s. Queste condizioni erano state pianificate per far sì che, dopo 7 h, il Lander scendesse su J di prima mattina, per avere poi a disposizione le sue prime 7 h complete di insolazione per caricare le batterie solari, in sostituzione di una batteria chimica destinata a fornire energia per non più di 2,5 giorni. Durante la discesa vennero messi in funzione, oltre alle due camere, anche il magnetometro ROMAP, il sistema CONSERT, un' antenna ad onde lunghe (3,3 metri) per comunicare con l' Orbiter sia direttamente sia attraverso il corpo della cometa e gli analizzatori a spettrometria di massa COSAC e PTOLEMY.

A 3 Km dalla superficie la camera ROLIS ha iniziato a prendere immagini sempre più dettagliate del panorama sottostante, con le ultime immagini riprese a soli 10 metri dal suolo:

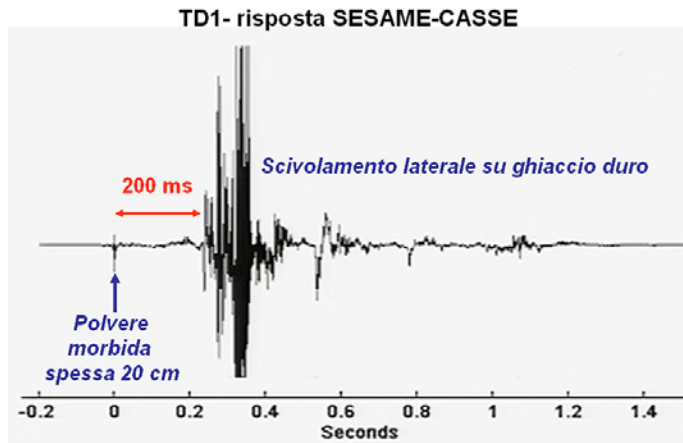


Si è così potuto appurare che J era ricoperto da polvere mescolata ad una miriade di piccoli massi di 10-20 cm (a volte sminuzzati per ignote ragioni), un terreno simile a quello di certi deserti terrestri. Impressionante, in particolare, una istantanea di un grosso masso di 5 metri emergente dalla polvere: sembra si tratti di un agglomerato di massi minori 'incollati' da una matrice comune (ghiaccio od organici?) ma potrebbe anche trattarsi di un camino emissivo quiescente.

Alle h 17,03 (con un ritardo di 28m20s data la distanza Terra-Rosetta di 510 milioni di km) è arrivato il segnale che il Lander aveva 'toccato' la cometa. L' iniziale entusiasmo si è però presto tramutato in una grande inquietudine.

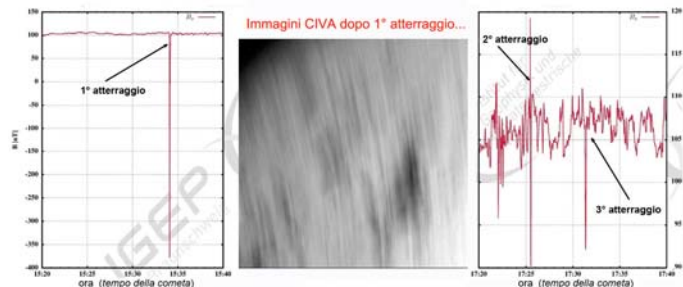
Intanto [SESAME-Casse](#) (un triplo sensore situato sui tre piedi del Lander in grado di 'sentire' la scossa meccanica dell' atterraggio) ha chiaramente mostrato che ad un primo urto leggerissimo di uno

dei piedi del Lander, ne era seguito, dopo 200 millisecondi, un altro violento ed irregolare:



Questo voleva dire che, probabilmente Philae era sceso su uno strato di 'polvere' di 20-30 cm sotto cui risiedeva una crosta durissima di ghiaccio. Chiaro che in queste condizioni (20 cm di polvere superficiale) le viti autofilettanti non solo non avevano funzionato ma, addirittura, penetrando nella polvere e toccando la crosta ghiacciata, avrebbero potuto contribuire a far rimbalzare in alto il Lander. Anche perché, contemporaneamente si è potuto constatare che nessuno dei due arpioni si era attivato (sembra che l'esplosivo a base di 0,3 gr nitro-cellulosa funzioni male nel vuoto per un problema di cattivo trasferimento dei radicali alla base della reazione esplosiva). E' rimasto bloccato anche l'ugello ADS ad azoto, ma questo, come visto, lo si sapeva già in partenza. A questo punto il pericolo che il Lander, che era sceso sulla cometa alla velocità di 1m/sec, potesse sfuggire dalla cometa stessa non era solo reale ma probabile (si ricordi che la velocità di fuga dalla cometa è di 0,5 m/sec).

Questa possibilità era fomentata anche da un comportamento molto strano dei segnali radio e dei sensori dell'energia solare assorbita dai pannelli: dopo un iniziale segnale forte e stabile, l'andamento di entrambi ha preso ad oscillare senza controllo, per stabilizzarsi solo dopo quasi due ore. Più di preciso, dopo 1h50m di oscillazioni c'è stata una breve stabilizzazione, seguita da altri 7 minuti di instabilità fin quando, alle h 18, i segnali sono tornati perfettamente stabili. A dir poco allarmante anche il comportamento della camera CIVA che, dopo aver ripreso ottime immagini dell'Orbiter ROSETTA in fase di distacco, adesso stava inviando immagini (teoricamente) panoramiche quasi... raccapriccianti: si vedeva solo rumore ed una serie di strisciate chiare su fondo scuro! Combinando queste informazioni con quelle di altri strumenti (in particolare i segnali ROMAP, uno strumento adibito alle misure dell'eventuale campo magnetico cometario, peraltro rivelatosi inesistente, ma talmente sensibile da 'sentire' anche minime oscillazioni magnetiche indotte nei circuiti elettronici di bordo da qualunque movimento esterno) si è potuto appurare che il Lander, in realtà NON è atterrato UNA MA TRE volte, prima di fermarsi:



Il PRIMO atterraggio (TD1), alla velocità di 1m/s, è avvenuto con un 'ritardo' di meno di un minuto rispetto all'ora stabilita (16,35 ora della cometa) a soli 10 metri dal punto prefissato. Una precisione che ha dell'incredibile e che è stata confermata da alcune immagini ROLIS riprese immediatamente prima e dopo l'atterraggio: in esse si vede benissimo, nel momento fatidico, la formazione di un'impronta ed uno sbuffo scuro, laddove prima il terreno era uniformemente sabbioso. Il SECONDO atterraggio è

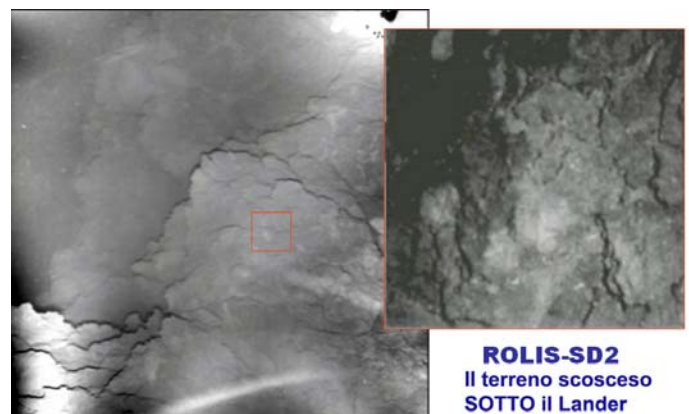
avvenuto alle 18,25 (ora della cometa) dopo un rimbalzo che ha sollevato Philae dal terreno, in rotazione incontrollata, per circa 1 km, facendolo poi scendere (a causa anche della rotazione della cometa!) a molte centinaia di metri di distanza, ad una velocità di 38 cm/s. Il TERZO ed ultimo atterraggio, è avvenuto 7 minuti dopo, poco più in là, a soli 3 cm/s: un'energia ormai così ridotta da impedire al Lander qualunque ulteriore spostamento. Certo che, se mai nel primo urto avesse acquisito una velocità di rimbalzo superiore a quella locale di fuga (0,5 m/s), il gran salto Philae avrebbe infatti potuto farlo anche fuori dalla cometa. Una delle ragioni per la quale questo non è successo ha quasi dell'incredibile: sembra che alle 17h20m il Lander in volo abbia toccato con una zampa la parete del bacino B (con dimezzamento - sempre secondo i dati di ROMAP - a 2 giri/minuto della sua precedente velocità di rotazione) subendo una perdita di energia ed una ulteriore deviazione verso Sud.

Fortunatamente, durante tutte queste traversie, è sempre rimasto attivo il sistema di intercomunicazione radio CONSERT, molto importante perché progettato primariamente per 'tomografare' la misteriosa struttura interna della cometa facendola attraversare da radioonde a 90 GHz (3,3 metri) lanciate dall'Orbiter verso il Lander e viceversa, con la cometa interposta sul loro percorso. Grazie a CONSERT si è potuto appurare che Philae era andato a cacciarsi circa 1 km più a sud di J, in pieno sito B, inizialmente scartato per scarsa illuminazione. Una cosa che è stata confermata anche da alcune fantastiche immagini riprese in orbita dalla camera OSIRIS-NAC che, dopo aver seguito passo passo il Lander fino all'atterraggio, è riuscita anche a riprenderlo di nuovo in volo verso Sud-Est alcuni minuti dopo.

2)PHILAE: primi risultati.

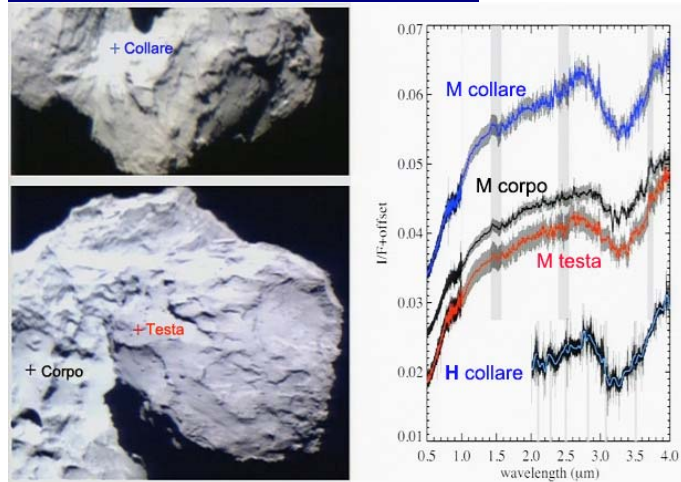
Sta di fatto che CIVA in una seconda serie di immagini riprese con il Lander finalmente in posizione statica, ha questa volta fornito ottime immagini, chiarendo parzialmente anche il discorso della natura fisica del terreno di atterraggio. In queste immagini, storiche in quanto in assoluto le prime riprese dalla superficie di una cometa (non le riportiamo per brevità, in quanto già ampiamente diffuse da Media e giornali di tutto il mondo), il terreno è risultato NON sabbioso ma roccioso (una cosa certamente positiva, perché un materiale roccioso è sicuramente più primordiale di un deposito sabbioso). Nel contempo, però, è apparso chiaro che il Lander era in posizione poco stabile e un po' inclinata (due piedi appoggiati, ma non 'avvitati', ed un terzo apparentemente volante, come se ci si trovasse affacciati ad un buco). Fu anche chiaro perché le primissime immagini CIVA erano apparse nere e prive di dettagli: evidentemente erano state prese (in maniera automatica) quando il Lander stava facendo il primo 'salto', quindi, verosimilmente, altro non erano che immagini in cui tutti i dettagli apparivano mossi e/o confusi.

Un'idea piuttosto precisa della 'scomoda' posizione finale del Lander è stata ottenuta dalle immagini del terreno sottostante riprese dalla camera ROLIS e 'secretate' fino all'AGU 2014 di San Francisco. Esse mostrano pareti scoscese ed un fondale SFOCATO, quindi molto più lontano dei 30 cm max ai cui la camera ROLIS, fatta per analizzare il suolo sotto il Lander, riesce ad andare a fuoco. Philae, dunque NON è su un buco, ma in bilico su una parete scoscesa scura ed omogenea, strutturalmente simile al terreno circostante:



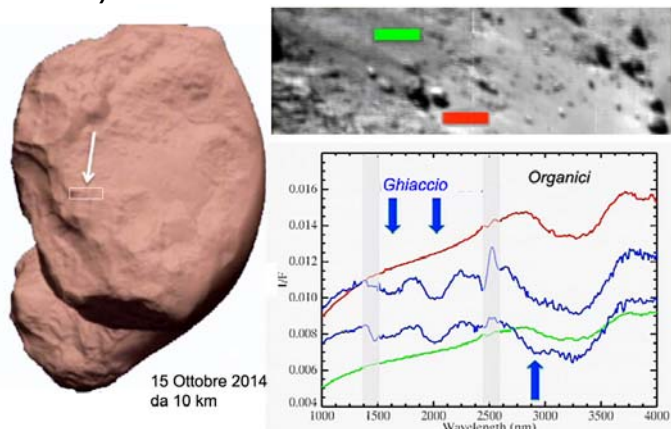
Nelle vicinanze del Lander pare di intravedere una parete scoscesa che sembra bloccare la già scarsa luce solare (dovuta al punto di atterraggio decisamente 'invernale'). Conseguenza: a metà Novembre 2014, si avevano sole 1,5 ore diurne d'insolazione solare, contro un'aspettativa di 7 h al sito J. Fu subito evidente che in queste condizioni era impossibile raccogliere sufficiente energia per alimentare gli strumenti dal Lander dopo l'esaurimento (stimato in 65 ore) delle batterie chimiche primarie. Per questo si è deciso di puntare tutto sulla cosiddetta FSS (*First Science Sequence*), ossia sull'utilizzo intensivo di tutti gli strumenti di bordo nei primi 2,5 giorni (quelli appunto alimentati dalle batterie chimiche). Nella notte tra Giovedì 13 e Venerdì 14 venne presa la decisione di mettere in funzione due strumenti che, essendo basati su parti mobili, potevamo mettere a repentaglio la incerta stabilità del Lander, vale a dire MOPUS e APXS. Purtroppo l'APXS (fluorimetro a raggi X adibito ad importanti analisi di tutti gli elementi del suolo) non ha funzionato perché non si è riusciti a togliere il tappo protettivo... Ottimo invece il lavoro di MOPUS nel fare misure di temperatura (-170°C in media con forti variazioni giorno-notte) e di durezza del terreno (> 2 megaPascal con rottura finale del sensore!).

Rimaneva il problema del trapano italiano SD2, strumento di importanza decisiva per prelevare campioni di terreno da alimentare nei due formidabili GCMS (GasCromatografi-Spettometri di Massa) COSAC e Ptolemy alla ricerca di materiali carboniosi. Essendo SD2 uno strumento rotante, era quello che avrebbe potuto creare i massimi problemi alla stabilità del Lander. Alla fine si decise di attivarlo nella mattinata di Venerdì 14 Novembre, nelle ultime ore utili prima dell'esaurimento completo della batteria primaria. Purtroppo, nonostante che il trapano si sia abbassato il più possibile (46,8 cm) sembra proprio che non sia riuscito a raggiungere il terreno (evidentemente troppo in basso e/o troppo inclinato) per acquisire un campione da fornire prima a COSAC e poi anche a Ptolemy. Conseguenza: la risposta analitica di COSAC è stata nulla. Per quanto riguarda Ptolemy (e in parte COSAC), è però MOLTO importante aggiungere una cosa: il triplo atterraggio del Lander gli ha permesso di esaminare campioni di materiale sollevato sia su J che sul sito definitivo. Risultato: su J domina l'acqua ma c'è anche ABBONDANZA di composti organici (molecole in cui si arriva fino a 3-4 atomi di Carbonio); per contro sul sito definitivo gli organici sono solo in traccia, essendo l'acqua la molecola dominante. Da qui una ovvia deduzione: forse è la spessa 'polvere' incontrata dal Lander al primo atterraggio ad essere costituita principalmente di materia organica carboniosa. Polvere organica della quale è spolverata tutta la cometa (tranne però il sito finale di atterraggio!), come dimostrato dallo splendido lavoro fatto dallo spettrometro italiano VIRTIS:

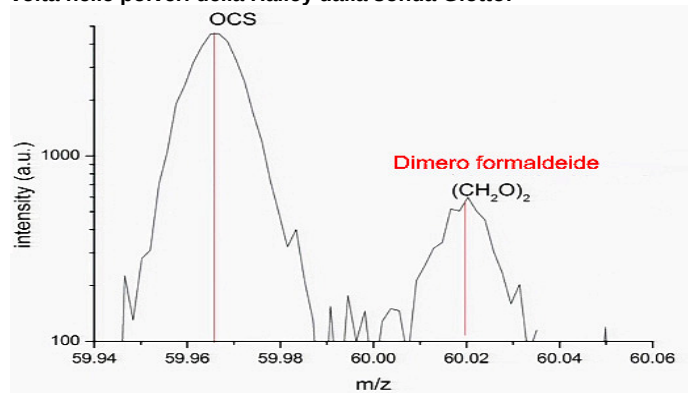


In sostanza, come si vede dagli spettri riportati qui sopra (ripresi da entrambi i canali di VIRTIS (M ed H), quello a Media e quello ad alta risoluzione, ogni porzione della cometa presenta una intensa banda di assorbimento nell'intervallo 2,9-3,4 micron: si tratta della regione tipica dello stiramento (stretching) di ogni legame dell'H (idrogeno) con C, N, O, ecc. Qui assorbono praticamente tutte le molecole organiche semplici e polimeriche, quindi questo assorbimento ne indica la presenza ma non ne specifica la tipologia precisa. Per questo si devono utilizzare altri strumenti più raffinati, in particolare COSAC e Ptolemy.

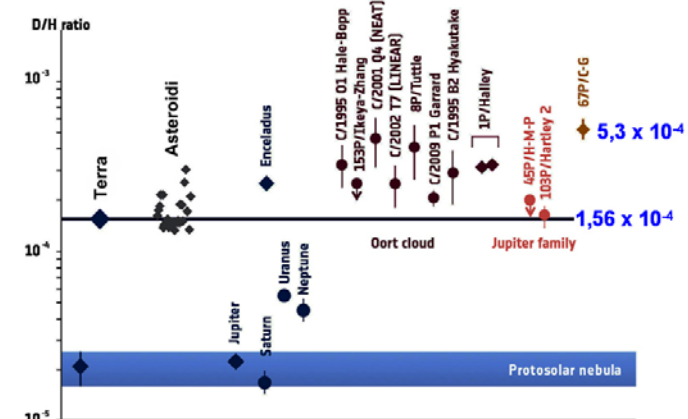
Va aggiunto che, in perfetta sintonia con le accennate indicazioni di Ptolemy, VIRTIS ha individuato sulla superficie della cometa anche alcune zone limitate dove è presente (oltre al materiale organico) anche l'assorbimento del ghiaccio (tipiche bande a 1,5 e 2 micron):



La natura delle molecole organiche individuate da Ptolemy è ancora sotto indagine. Potrebbe trattarsi di qualcuna delle numerose molecole a basso peso molecolare scoperte già in Agosto nel primo accenno di chioma, dallo strumento ROSINA (a bordo di Rosetta): CO (ossido di Carbonio), CH₄ (metano), CH₃OH (metanolo), HCHO (formaldeide), HCN (acido cianidrico), CS₂ (solfo di Carbonio), OCS (ossi-solfuro di Carbonio), H₂S (solfo d'idrogeno), SO₂ (anidride solforosa), C₆H₆ (Benzene). Il fatto poi che Rosina abbia individuato anche il dimero della formaldeide starebbe ad indicare la probabile presenza di poli-formaldeide, un materiale polimerico (quindi a lunga catena) scoperto per la prima volta nelle polveri della Halley dalla sonda Giotto:



Senza dimenticare che l'acqua è sempre il componente dominante dei gas cometari. Acqua sulla quale Rosina ha rilevato un rapporto D/H = 5,3 x 10⁻⁴, triplo rispetto a quello degli oceani terrestri (1,5 x 10⁻⁴), lasciando (per il momento!) ai soli meteoriti carboniosi la responsabilità dell'apporto di acqua sulla Terra:



All' 1,36 di Sabato 15 Nov. 2014, Philae, a corto di energia, si è addormentato: dovrebbe risvegliarsi verso Marzo-Aprile con l'arrivo (sulla cometa) del Sole ESTIVO, quindi di nuova energia.

La cometa C/2014 Q2 (Lovejoy)

La cometa **C/2014 Q2 (Lovejoy)** è la quinta scoperta dall'astronomo australiano Terry Lovejoy, utilizzando un telescopio Schmidt-Cassegrain da 20 cm. I lettori di questo inserto ricorderanno l'altra Lovejoy (C/2013 R1) osservabile in dicembre 2013 e descritta nella lettera GAT di marzo-aprile 2014.

Questa è una cometa di lungo periodo, che ripasserà nei pressi del Sole tra **10000 anni** e ha un'orbita molto inclinata rispetto all'eclittica (80°). Raggiungerà il perielio il 30 gennaio 2015 e, per fortuna di noi osservatori dell'emisfero nord, sarà ottimamente osservabile, ben alta in cielo alla sera.

Per quanto ha mostrato finora (fig. 1), questa Lovejoy appare molto simile a quella del dicembre 2013, con una chioma verde e una coda azzurra e filamentosa lunga qualche grado.

Chi scrive l'ha potuta osservare e fotografare nella notte del 28 dicembre 2014 da **Pian dell'Armà**, a 1350 m nell'Appennino pavese. Il clima locale non era dei più incoraggianti, con una temperatura di -9°C e una umidità prossima al 100%, con neve al suolo. Inoltre la Luna crescente al primo quarto ha disturbato fino a mezzanotte. Le **osservazioni visuali** col telescopio Dobson da 40 cm dell'amico Daniele Carminucci hanno mostrato a bassi ingrandimenti una bella chioma, di cui si intuiva un colore leggermente tendente al verde, e una debolissima coda che puntava verso Nord-Est. La cometa si trovava abbastanza bassa a 20° di altezza, sotto i piedi della Lince.

Fotograficamente la coda dava il meglio di sé, come mostrato in fig.1, ripresa con un TEC140 e CCD in bianco e nero. E' visibile anche l'ammasso globulare M79, distante meno di un grado dalla chioma.

Nel mese di **gennaio 2015** la cometa sarà sempre più alta in cielo e osservabile in prima serata (dalle 20 in poi). Da un cielo buio e senza Luna si potrà anche vedere ad **occhio nudo**, in quanto è previsto che raggiungerà la mag. +4 (fig.2). Molto meglio sarà impiegare un **binocolo** (ad es. 10x50) o un **telescopio** a bassi ingrandimenti. Per rintracciarla in cielo si può far riferimento alle mappe sotto riportate (fig.3 e 4).

Nel mese di febbraio 2015 la cometa rallenterà il suo moto e sarà quindi più facile da fotografare ed inseguire. Si troverà nei pressi del Perseo, estremamente alta in cielo, allo zenith, verso le ore 18.30.

Colgo l'occasione per augurare a tutti gli astrofili del GAT un 2015 "sereno" in tutti i sensi, molto meglio del piovoso 2014.

Buone osservazioni e cieli sereni a tutti!

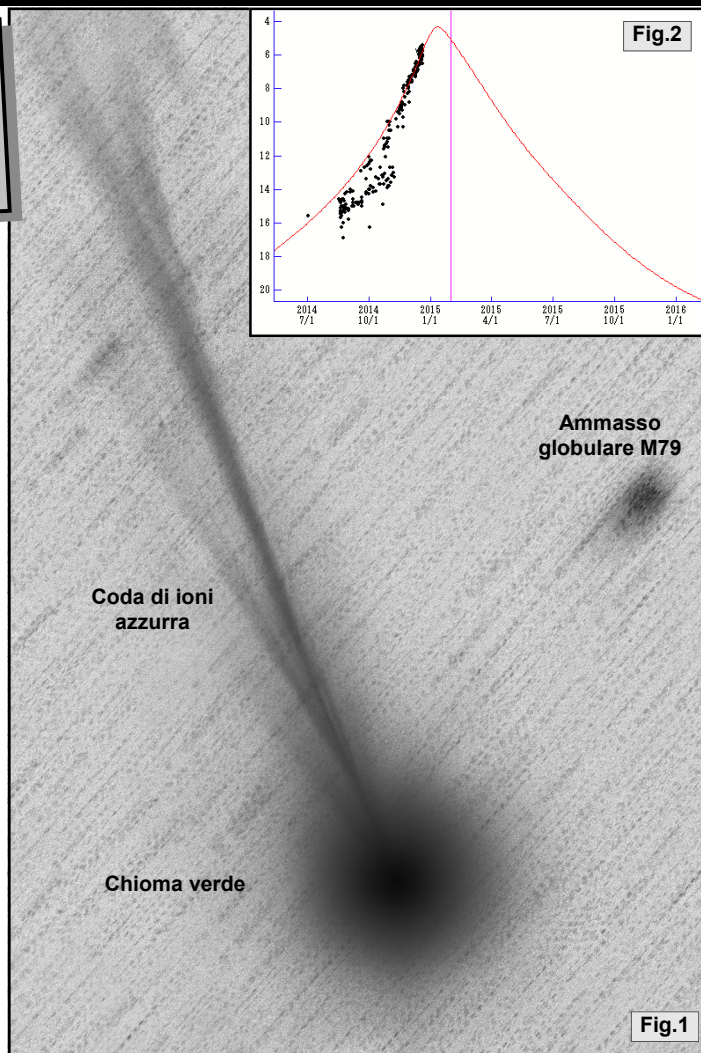
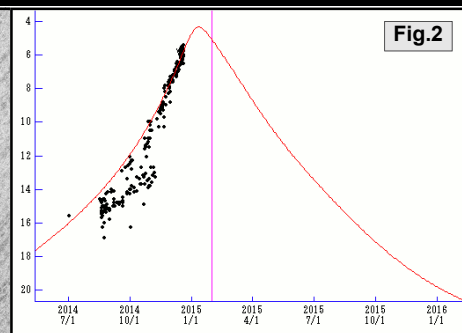
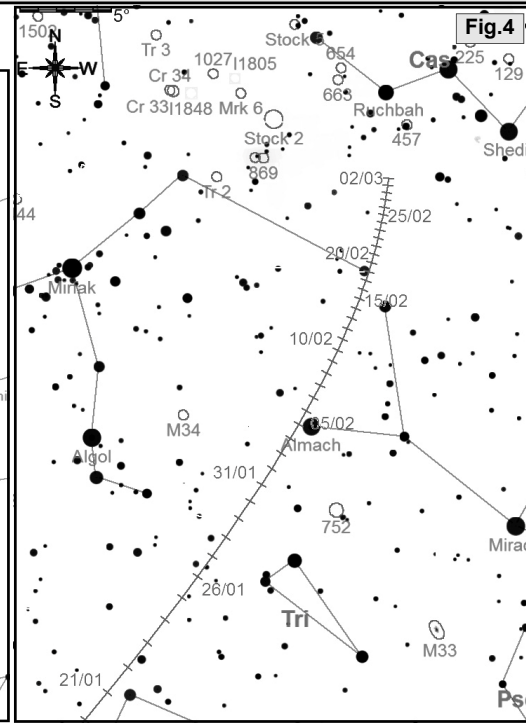
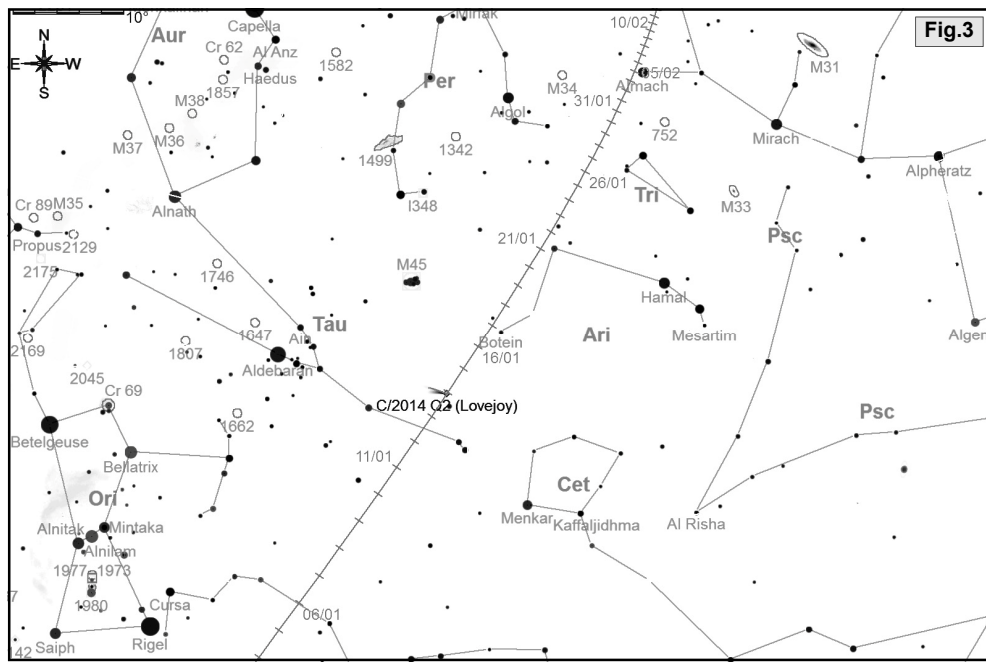


Fig.1: ripresa della cometa Lovejoy del 28 dicembre 2014 alle 21.16 UT, ottenuta con posa totale di 35 minuti, mediana di 7 riprese da 5 minuti (inseguite sulla cometa). La coda mostra parecchi filamenti e anche una disconnessione nella parte al bordo superiore del campo. La chioma è di un intenso colore verde, la coda di un azzurro tenue. Ripresa con TEC140 (rifrattore apo, diametro 140 mm, focale 1000 mm) e CCD SBIG STL-11000 con filtro L.

Fig.2: grafico della luminosità (cortesia Seiichi Yoshida). Il massimo delle stime attuali è mag +5, e raggiungerà un massimo di +4 nel corso del mese di gennaio 2015.

Fig.3: mappa del passaggio della Lovejoy in gennaio 2015, tra le stelle di Eridano, Toro, Ariete, Triangolo, Andromeda (software Perseus).

Fig.4: mappa per febbraio 2015, con il percorso in Andromeda, Perseo e Cassiopea (software Perseus).



Il resto del mondo inizia a collaborare per continuare la corsa allo spazio (importanti accordi sono stati siglati tra USA ed India, mentre con la Cina si sta cercando di ripercorrere il cammino già sperimentato con l'URSS negli anni '70): vedremo cosa succederà. Di certo speriamo che non accada come in Europa dove i nazionalismi e gli interessi di pochi prevalgono su quelli dei molti: il contrario del sano principio già scoperto dalla fantascienza (Star Trek insegna). Basti pensare al rinvio del lancio dell'**IXV** (Intermediate eXperimental Vehicle) a bordo del razzo **Vega** (il nostro lanciatore) previsto per lo scorso 18 novembre ed ora posticipato all'11/02/2015, con motivazioni che hanno tanto di politico e poco di tecnologico (ignote cause di sicurezza per un lancio che era pianificato da almeno due anni e mai modificato, quindi con un tempo più che sufficiente per tutte le verifiche del caso sulla sicurezza del volo). La verità è che a breve devono essere prese importanti decisioni: una tra tutte quella di procedere alla realizzazione del nuovo **Ariane 6** dove si teme che l'Italia non possa portare avanti entrambi i programmi. Credo non ci sia altro da aggiungere. Ironia della sorte l'Italia celebra 50 anni di attività spaziale anche se non li dimostra. Era il 1964 quando l'Italia divenne il primo Paese europeo e il terzo al mondo a lanciare un suo satellite in orbita. A quel tempo il lancio dello *Sputnik* (1957) risvegliò in molte nazioni il desiderio di sviluppare un proprio programma di ricerca spaziale utilizzando quella novità costituita dai satelliti artificiali. A quell'epoca fu il fisico **Edoardo Amaldi** (uno dei "ragazzi di via Panisperma" fortemente attratto da questa possibilità, che per la verità considerava quasi una necessità), a coinvolgere il prof. Broglio per spingere a livello politico e istituzionale tale iniziativa. Il professore sfruttando i suoi appoggi politici, le sue amicizie con gli americani (in particolare con Hugh Dryden uno dei fondatori della NASA), maturate da una consolidata collaborazione scientifica, e potendo anche contare sull'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 vista l'incalzante evoluzione della tecnologia. Ma come in tutte le nazioni, il fascino dello spazio aveva già colpito molte menti fin dagli inizi del secolo come: **Giulio Costanzi**, pubblicò nel 1914 un articolo sulla navigazione spaziale e la propulsione nucleare, oggi considerato il primo contributo italiano allo studio del volo nello spazio. Dopo G. Costanzi venne **Luigi Gussalli**, un pioniere dell'astronautica, scienza cui si dedicò fin dagli anni Venti, intrecciando una corrispondenza con i padri mondiali delle attività spaziali, come Oberth e Goddard. Da ricordare il suo motore a doppia reazione, i saggi sui razzi pluristadio e, soprattutto, due pubblicazioni nelle quali anticipava idee innovative per quei tempi: *"Si può tentare un viaggio dalla Terra alla Luna"* del 1923 e *"I viaggi interplanetari per mezzo delle radiazioni solari"*, del 1946 (i primi vagiti delle Vele Solari). Un altro nome da ricordare è **Gaetano Arturo Crocco**, pioniere sia nel settore aeronautico che in quello spaziale, al quale si deve la prima camera di combustione a liquido italiana e la formulazione della "fionda gravitazionale" (*gravity assist*), manovra che oggi viene utilizzata in numerose missioni interplanetarie per accelerare le sonde con un ridotto consumo di carburante. A seguire **Luigi Crocco**, universalmente riconosciuto come uno dei maggiori studiosi mondiali nel campo dell'aerodinamica teorica e della propulsione a razzo. **Aurelio Robotti** fu un esperto di propulsione a liquido e padre del primo razzo a combustibile liquido italiano che volò con successo (AR3). **Luigi Broglio** (1911-2001), viene unanimemente considerato padre dell'astronautica italiana, per il suo straordinario contributo che portò l'Italia a diventare il terzo Paese al mondo ad avere un proprio satellite in orbita (il San Marco 1), il primo al mondo ad avere una base di lancio equatoriale (il Centro spaziale Luigi Broglio) e il primo al mondo ad effettuare un lancio equatoriale diretto, grazie al **Progetto San Marco**. Era infatti il 15 Dicembre 1964 quando venne lanciato dalla base americana di Wallops Island il primo satellite: il San Marco1 (l'unico dei S.Marco partito dagli USA), mentre il 26 Aprile 1967 venne lanciato il primo satellite dalla piattaforma S.Marco. Negli anni successivi vennero effettuati altri lanci: tra il '70 ed il '74 tre SAS (Small Satellite Astronomy), mentre per l'Eclissi Totale del febbraio 1980 furono lanciati ben 7 razzi sonda. Il 12/12/70 per la prima volta un satellite americano venne lanciato da tecnici di un'altra nazione: si trattò di un satellite destinato a diventare famoso, l'Explorer42, ribattezzato **UHURU** (in onore dell'indipendenza del Kenya) e dedicato allo studio dell'astronomia X. Dei ventisette lanci effettuati dalla base San Marco, compresi diciotto razzi sonda, si è avuto il 100% di successi a testimonianza della professionalità raggiunta dai nostri tecnici in 25 anni di attività con i lanciatori. Speriamo di continuare con il Vega. Giova ricordare che a bordo dei satelliti S.Marco vi era la famosa e ben collaudata **"Bilancia Broglio"**, ovvero un apparato capace di misurare con grande precisione la densità e la temperatura molecolare dell'alta atmosfera. Un doveroso tributo va anche ai nostri astronauti. Il primo fu **Franco Malerba**, che ha volato con la missione STS-46 (dal 31 luglio, 1992 al 7 agosto 1992) con la prima missione "Tethered". **Umberto Guidoni**, ha volato con la missione STS-75 (dal 22 febbraio 1996 al 9 marzo 1996) e con la missione STS-100 (19 aprile-1° maggio 2001) fu il primo europeo sulla Stazione Spaziale Internazionale. **Maurizio Cheli**, ha volato sulla missione STS-75 assieme a Umberto Guidoni. **Roberto Vittori** (35 giorni e 12 ore), ha volato due volte con la navicella russa Soyuz (dal 25 aprile al 5 maggio 2002

e dal 15 aprile al 24 aprile 2005) ed una con lo Shuttle (missione STS-134). **Paolo Nespoli** (174 giorni e 9 ore), ha volato con la missione STS-120 (dal 23 ottobre al 7 novembre 2007) e con la Sojuz TMA-20-Expedition 27 (dal 15 dicembre 2010 al 23 maggio 2011). **Luca Parmitano** (166 giorni e 6 ore, con la prima EVA di 7h 39min) partito alla volta della ISS per la sua missione **"Volare"**, proprio come la famosa canzone di Domenico Modugno a cui il vincitore del concorso indetto per dare il nome alla missione si è ispirato. **Samantha Cristoforetti**, la prima donna italiana nello spazio, è partita lo scorso 23 Novembre 2014 alle 22:01 Resterà a bordo della ISS per 6 mesi con la missione **"Futura"**.

Passando ai voli robotici, possiamo proprio dire che è stato un anno di "risvegli". Infatti dopo la sonda **Rosetta** (che continua a godere di ottima salute dopo il *wake up* del 20 Gennaio) il 6 Dicembre 2014 è arrivato anche il risveglio della **New Horizon** (NH) da cui ci aspettiamo molte nuove scoperte sul nostro giardino di casa, dopo un viaggio di 5 miliardi di Km percorsi in nove anni attraverso il vasto oceano cosmico che ci separa dai confini del nostro Sistema Solare. Si tratta infatti della sonda che per raggiungere Plutone, la sua meta, ha percorso la maggior distanza rispetto a qualsiasi altra navicella. Venne lanciata il 19 gennaio del 2006 e da allora ha trascorso ben 1873 giorni (ovvero i 2/3 del totale) in ibernazione (tra il 2007 e il 2014 è stata addormentata ben 18 volte con periodi variabili tra i 36 giorni e i 202 giorni). Questo modo di far navigare la sonda serve non solo a prevenire malfunzionamenti a bordo (gli apparati sono spenti), ma riduce i costi di gestione della missione e scarica la rete DSN della NASA dall'incombenza di tenerla sotto costante monitoraggio, liberando la rete per seguire altre missioni. Quando la sonda è in modalità **"ibernazione"** la maggior parte dei sistemi a bordo sono spenti, mentre i computer di volo controllano il loro stato di salute e provvedono a inviare a terra settimanalmente un segnale, un particolare beep che conferma ai tecnici lo stato di buona salute della sonda. Il risveglio viene programmato da terra con apposite sequenze di comandi che vengono inviate ai computer di bordo con molto anticipo (nel caso della **NH** la sequenza che l'ha risvegliata a dicembre è stata inviata ad agosto). Nella fase di crociera i risvegli sono al massimo 3 all'anno. In queste circostanze si provano e si ricalibrano gli strumenti, si effettuano eventuali correzioni di rotta e, se richiesto, si possono anche rilevare e trasmettere dati scientifici. Si arriva così all'ultimo risveglio: era lo scorso 6 dicembre quando la sonda distante solo (si fa per dire) 260 milioni di Km dalla meta (il massimo avvicinamento è atteso per il 14 luglio prossimo) dopo 90 minuti di diagnosi ha trasmesso a terra la conferma che era in ottima salute. Data la distanza che ci separa dalla sonda, i segnali radio di conferma sono arrivati dopo ben 4 h e 26 minuti. A metà gennaio 2015 inizieranno le prime osservazioni di Plutone e del suo sistema di satelliti, mentre dalla metà di maggio dovrebbero arrivare immagini migliori di quelle ottenute con l'Hubble Space Telescope.

Ma nello spazio non ci sono solo rose. Lo sanno bene i tecnici e gli ingegneri del razzo **Antares** esploso dopo pochi secondi lo scorso 28 ottobre, danneggiando la rampa PAD0A nella base di **Wallops Island** (proprio da dove 50 anni fa partiva il nostro S.Marco) e distruggendo un cargo **Cygnus** diretto alla ISS (vi erano anche alcuni esperimenti per Samantha Cristoforetti). Il problema sembra legato alle turbo-pompe di uno dei motori, a cui si pensava già di trovare dei sostituti; nel frattempo si cercano altri vettori per i lanci delle Cygnus. Il peggio però doveva ancora venire, perché pochi giorni dopo, il 31 ottobre, lo spaziotrattore suborbitale **SpaceShipTwo** della *Virgin Galactic's* andava distrutto subito dopo l'accensione del motore a razzo causando la morte di uno dei due piloti, sotto gli occhi di testimoni oculari presenti al **Mojave Air and Spaceport** durante l'evento. Le commissioni sono al lavoro per accertare le cause e la compagnia pensa di riprendere presto i test in volo. Di fatto la prova del motore ibrido di cui la navicella è dotata, effettuata lo scorso 10 gennaio (2014) era andata bene e in maggio veniva dato l'annuncio del cambio del tipo di combustibile (da una speciale forma di gomma ad una speciale forma di plastica poliamicina). L'esplorazione marziana sta già pensando al 2020 quando il nuovo **Mars2020**, basato sul modello di **Curiosity** (che attualmente scorazza in buona salute tra le rocce e le sabbie marziane), verrà lanciato verso Marte con a bordo un carico di 40 Kg di strumenti ma anche i nomi di vari soci del GAT. Mars2020 avrà a bordo 7 strumenti. 3 in meno di Curiosity ma più avanzati, (tipo camere per riprese e misure ambientali, un radar per indagare il terreno sottostante) il tutto per una cifra che si aggirerà intorno agli 1,9 miliardi di dollari. Qualcuno sta pensando di ripetere a bordo di Mars2020 un esperimento simile alla **LDEF** (Long Duration Exposure Facility) posta in orbita da uno Shuttle nel 1984 e poi ritirata da una successiva missione nel 1990 (la lunga permanenza fu dovuta all'incidente dello Shuttle Challenger del 1986 con sospensione di tutti i voli per circa due anni). A bordo aveva 57 esperimenti: molti erano dei sottili pannelli di materiali di vario tipo, esposti all'ambiente spaziale per valutarne le prestazioni ed il deterioramento, che riportati a terra fornirono insostituibili dati degli effetti dell'ostile ambiente spaziale sui vari materiali usati. Un esperimento simile viene riproposto per l'ambiente marziano per meglio comprendere gli effetti sui nostri manufatti una volta scesi su Marte. Un simile esperimento potrebbe essere montato sui fianchi del Rover senza influenzare minimamente gli esperimenti previsti.

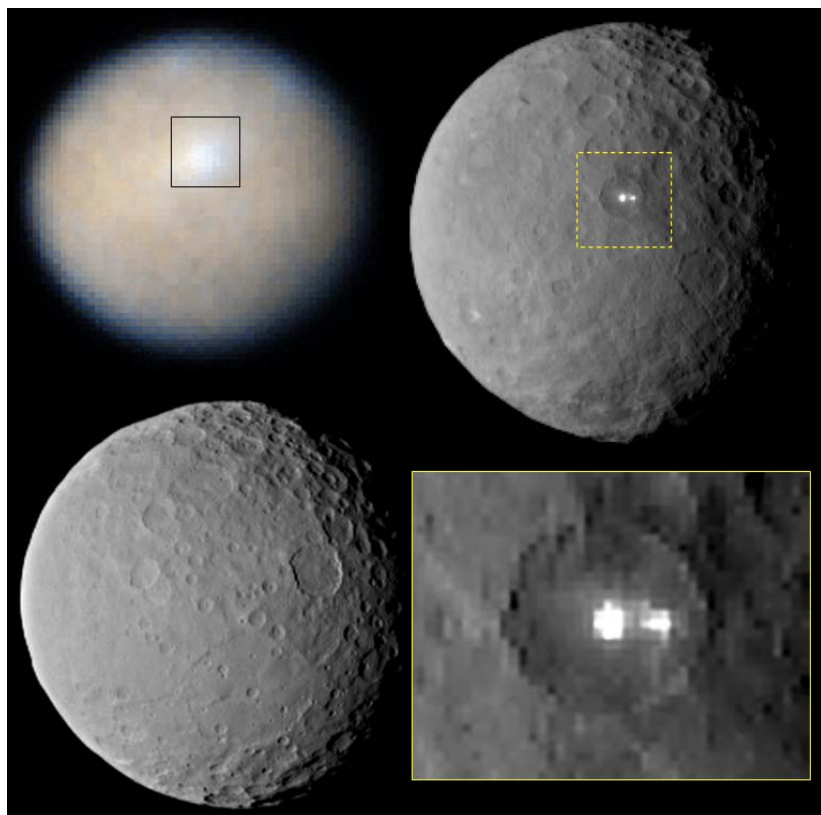
GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 143

Marzo-Aprile 2015

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci



CERERE, il maggiore degli asteroidi (diametro=950 km) come è stato ripreso nel Gennaio 2014 dallo Space Telescope (in alto a sinistra) e come lo ha osservato la sonda Dawn da 45.000 km, poco prima di entrarvi in orbita a partire dal 6 Marzo 2015. Le prime storiche immagini di questo misterioso oggetto sono stupefacenti e già rivelatrici dei suoi segreti. Qui, in particolare, la Dawn ha scoperto che la stranissima macchia bianca che domina Cerere nelle immagini da Terra, si rivela in realtà come una **DOPPIA** macchia chiara all'interno di un cratere: sembra rafforzata l'idea che si tratti di un crio-vulcano di ghiaccio.

Come avevamo preannunciato nella precedente Lettera N. 142, dedichiamo questa lettera ad una importante scoperta marziana del rover Curiosity, attesa da ben 40 anni, ossia dai tempi delle sonde Viking (metà anni 70): si tratta della **prima individuazione su Marte di composti organici** (ossia di molecole a base di Carbonio) ed della conferma della presenza di Metano: entrambe queste scoperte sono condizione necessaria (ma non ancora sufficiente !) per l'esistenza su Marte di batteri presenti o passati.

Sta inoltre crescendo a dismisura l'interesse per **l'esplorazione di Cerere da parte della sonda Dawn ('Alba')**. Dawn orbitò per un anno intero attorno a Vesta (500 km, il secondo asteroide come massa) nel 2012-2013, fornendocene una mappatura completa e piena di sorprese. Poi, nel Settembre del 2013, il motore a ioni di bordo ha sganciato la Dawn da Vesta, dirigendola verso Cerere, che studierà da orbite sempre più ravvicinate per tutto il 2015: su questo enigmatico grosso asteroide costituito per il 50% di acqua si attendono clamorose sorprese.

Sorprese, ma in negativo questa volta, sono venute anche dal satellite Planck che, dopo la completa disamina dei dati a tutto cielo della radiazione fossile (eco del Big Bang) ha ridotto in... polvere la presunta scoperta di onde gravitazionali rivendicate dall'esperimento americano BICEP-2: in sostanza la polarizzazione di tipo B nella radiazione fossile sarebbe dovuta a polvere della Via Lattea e non all' Universo primordiale !

Intanto, mentre procede l' avvicinamento al Sole della cometa 67P/CG sotto gli occhi della sonda Rosetta, un geniale **esperimento denominato Hymalaia** (al JPL di Pasadena), assommato alle scoperte di Rosetta, ha forse chiarito il mistero della nascita e della struttura delle comete. Ne parleremo.

Per adesso, prepariamoci all'evento astronomico dell' anno, ossia all'**eclisse di Sole di Venerdì 20 Marzo 2015**, che sarà totale alle isole Svalbard e Faroe (dove si recherà una coraggiosa spedizione del GAT) ma che anche qui da noi sarà molto vistosa: il disco lunare coprirà infatti il Sole per circa il 70% a cominciare dalle 9,30 della mattina, con il massimo di oscuramento un' ora dopo. Questa è stata anche denominata l'eclisse più 'scolastica' dopo quella lontanissima ma indimenticabile del 15 Febbraio 1961: **TUTTE, ma proprio TUTTE le scuole si dovranno organizzare** nella mattina del prossimo 20 Marzo, permettendo ai ragazzi di uscire dalle aule per il tempo necessario, con filtri, vetri affumicati o (meglio) appositi occhiali. Vedi per dettagli inserto di Lorenzo Comolli.

Ecco adesso i suggestivi appuntamenti che ci attendono per Marzo-Aprile 2015.

Lunedì 16 Marzo 2015 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema <u>L' ACQUA COMPONENTE ESSENZIALE DEL COSMO.</u> <i>L'acqua è la molecola più diffusa nel Cosmo dopo il CO (ossido di Carbonio) essendo un prodotto di 'scarto' della nascita e della morte delle stelle. Questo la rende componente essenziale per la vita in ogni angolo dell' Universo, vicino e lontano.</i> L'evento si inserisce nel Festival della Cultura 2015 organizzato dal Tavolo della cultura sul tema dell' acqua.
Lunedì 30 Marzo 2015 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema <u>QUANDO I MONDI SI SCONTRANO.</u> <i>Scienza, Fantascienza e Cinema si incontrano per salvare l' Uomo da una catastrofe cosmica, in una suggestiva presentazione che non sente il peso degli anni nonostante risalga al secolo passato.</i>
Lunedì 13 Aprile 2015 h 21 Cine Teatro P.GRASSI	Conferenza di Paolo BARDELLI, Lorenzo COMOLLI e Danilo RONCATO sul tema <u>SOLE NERO ALLE ISOLE FAROE.</u> <i>La cronistoria dell'avventurosa spedizione del GAT sulle sperdute isole Faroe, un paradiso artico di 18 isolette che costituiscono, assieme alle isole Svalbard, l'unico terreno solido della particolarissima eclisse totale di Sole del 20 Marzo 2015.</i>
Lunedì 27 Aprile 2015 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza di Marco ARCANI sul tema <u>LA RADIAZIONE COSMICA NEI VOLI AERO-SPAZIALI.</u> <i>Una minaccia silenziosa ci accompagna sia nei viaggi in aereo che durante la permanenza per lunghi periodi in alta montagna, così come accompagna gli astronauti nei voli spaziali. Un problema nuovo ed IMPORTANTE oggi, ma anche nel futuro dell' esplorazione spaziale (leggi: conquista umana di Marte).</i>

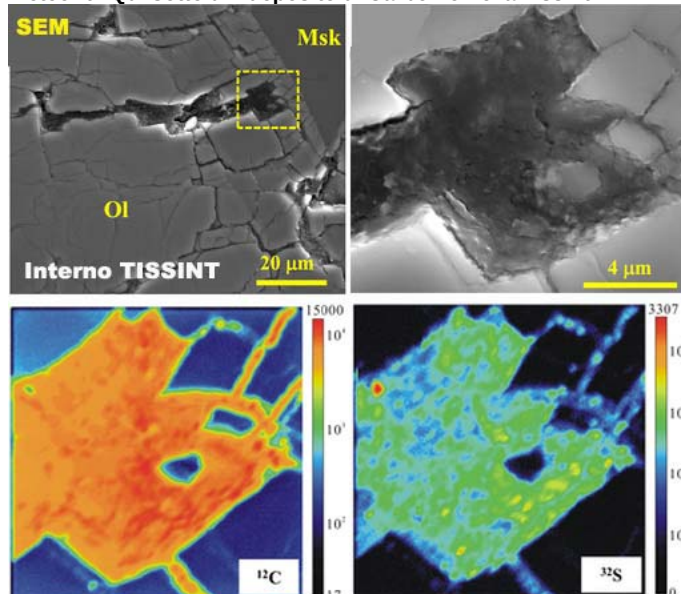
La Segreteria del G.A.T.

1) PRIMI COMPOSTI ORGANICI MARZIANI.

Erano le 2 della notte del 18 Luglio 2011, quando alcuni nomadi che si trovavano nella valle desertica di Guelminm-Es Semara (Marocco meridionale, vicino al confine con l' Algeria) ad una cinquantina di km dal villaggio di Tissint, videro una grande scia luminosa nel cielo, seguita da due forti boati: un' accurata ricerca condotta nelle settimane successive portò alla scoperta di circa 7 kg di frammenti meteorici di natura basaltica. Sei mesi dopo, il 17 Gennaio 2012 la Meteoritical Society ne ufficializzò la provenienza marziana: fu un violento impatto meteorico, avvenuto circa 700.000 anni fa, a staccare da Marte un frammento di basalto marziano vecchio di almeno 3 miliardi di anni :



Lo scorso Dicembre, un folto team di ricercatori giapponesi, cinesi e svizzeri guidati da Philippe Gillet (EPFL, Federal Polytechnic School di Losanna) ha pubblicato sulla prestigiosa rivista Meteoritic and Planetary Science una approfondita ricerca, secondo cui gli intertizi (da impatto) della Tissint sono ricchi di materiale organico marziano di natura polimerica (insolubile nei normali solventi in quanto ad alto peso molecolare). Questa tipologia di materiale organico costituisce circa il 70% del materiale carbonioso contenuto nelle ben note condriti carboniose: quindi, anche per la Tissint, la logica farebbe pensare che il suo carbonio sia stato depositato su Marte da questo tipo di meteoriti. Qui sotto un deposito di Carbonio nella Tissint :



La verità è che gran parte dei circa 50 meteoriti marziani finora scoperti, contiene quantità più o meno grandi di materiali carboniosi, quasi sempre assimilabili a PAH (idrocarburi aromatici policiclici o loro prodotti di polimerizzazione), ossia a materiali tipicamente veicolati dalle condriti carboniose.

Da qui un' ovvia deduzione: quella secondo cui trovare Carbonio organico su Marte (indipendentemente dal fatto che ci sia o ci sia

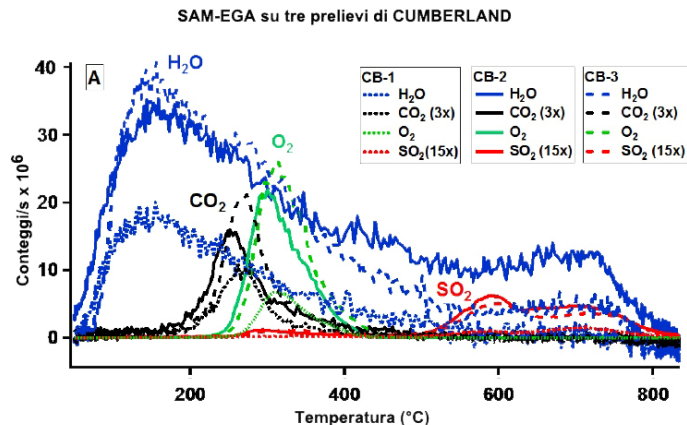
stata vita sul Pianeta Rosso) dovrebbe essere una cosa facilissima. Il sistema più semplice è quello di disporre di un GC-MS (Gas-Cromatografo equipaggiato con uno Spettrometro di Massa): si sottopone del materiale marziano ad un riscaldamento ad alta temperatura (500-1000°C) per mandare in fase vapore gli eventuali composti organici e poterli iniettare in una colonna gascromatografica (GC) dove vengono separati. All' uscita della colonna GC uno spettrometro di massa (MS) attribuisce un nome ed un cognome a ciascuno. Uno strumento di questo tipo (GC-MS) venne portato su Marte a metà degli anni 70 da entrambi i Lander della missione Viking, scesi uno sulla pianura equatoriale di Crise e l'altro sulla pianura più settentrionale di Utopia. I risultati, però, furono del tutto imprevisi: il terreno marziano non emise nessuna molecola organica, ma, sistematicamente, solo H₂O e CO₂ ed una piccola quantità (15-20 ppb, parti per miliardo) di CH₃Cl (cloruro di metile) e di CH₂Cl₂ (cloruro di metilene), due solventi clorurati ritenuti, ai tempi, dei semplici inquinanti terrestri. Nell'estate 2008 la missione Phoenix, scesa non lontano dal polo Nord marziano con uno strumento (TEGA) molto più sensibile dei GC-MS dei Viking, fece una scoperta fondamentale: quella della presenza nel suolo marziano di circa l' 1% di Mg(ClO₄)₂ (perclorato di Magnesio). Questo sale, solubilissimo in acqua (quindi presente nei deserti marziani perché qui non piove da migliaia o milioni di anni) è inerte a bassa temperatura ma ha un altissimo potere ossidante ad alta temperatura, capace di demolire qualunque sostanza organica trasformandola in H₂O e CO₂. Da qui il sospetto che fu proprio la presenza di perclorati a rendere nulli i risultati della ricerca di Carbonio organico da parte dei due GCMS a bordo dei Viking. Si tratta di un sospetto, perché in realtà i Viking non potevano testare la presenza di questi sali. Ma si è trattato anche di una informazione fondamentale per il lavoro di Curiosity, da oltre due anni a zonzo sul fondo del cratere marziano Gale (un antico lago pieno di sedimenti lasciati dall' acqua). Sì perché a bordo di Curiosity c'è uno straordinario laboratorio denominato SAM molto più evoluto e sensibile dei GC-MS dei Viking ed in grado di testare agevolmente la presenza di perclorati. Il SAM viene alimentato da campioni prelevati a qualche cm di profondità, dopo perforazione del terreno con un apposito trapano elettrico. I prelievi vengono fatti ad una certa profondità per una ragione molto semplice: non avendo attualmente Marte un campo magnetico protettore, c'è il pericolo che in superficie qualunque eventuale molecola organica venga demolita dalla fortissima radiazione cosmica. Dei quattro prelievi finora effettuati (Rocknest, John Klein, Cumberland e Confidence Hill) si è parlato diffusamente lo scorso Dicembre 2014, in occasione all' AGU 2014 di San Francisco, il Congresso annuale dei geofisici americani. Per riscaldamento fino ad 875°C i 4 siti sopra-menzionati hanno sempre mostrato netta presenza di perclorati (emissione di Ossigeno per riscaldamento attorno a 400°C), uno sviluppo di H₂O (acqua intrappolata in cristalli rocciosi o rilasciata da organici decomposti?) e CO₂ (decomposizione di carbonati o di molecole organiche?) ma anche una debole emissione di CH₃Cl e CH₂Cl₂ + tracce di CHCl₃ (cloroformio). Un risultato così clamorosamente simile a quello ottenuto dagli strumenti CGMS dei Viking non poteva essere casuale. Anche perché si adeguava ai risultati di una ricerca pubblicata già alla fine del 2010 da un folto gruppo di esobiologi guidati R. Gonzales (Università di Mexico City) e C. McKay (NASA Ames Center). Gonzales ed il suo gruppo fecero un geniale esperimento 'sul campo', lavorando sul terreno terrestre più simile a quello marziano, vale a dire il deserto cileno di Atacama. Alcuni campioni prelevati nella Yungay Valley (Atacama settentrionale), e contenenti circa 50 ppm (parti per milione) di sostanze organiche (sotto forma di batteri individuati con metodi biologici), vennero addizionati con l' 1% di perclorato di Magnesio ed analizzati, scaldando il tutto a 500°C, con uno strumento GC-MS simile a quello dei Viking. Risultato: si ebbe svolgimento di H₂O + CO₂ (per ossidazione termica delle sostanze organiche ad opera del perclorato) ma anche formazione di cloruro di metile (2 ppm) + tracce di cloruro di metilene. Ma se il perclorato NON veniva aggiunto questi due cloro-composti erano ASSENTI e si aveva per contro svolgimento di molecole aromatiche (cicliche con sei atomi di Carbonio) tipo benzene e suoi derivati. Visti in questa luce, i risultati analitici dei Viking dimostrano sia che c'era (verosimilmente) del perclorato nel terreno sia che c'erano sostanze organiche demolite termicamente dal perclorato. L'identità dei dati analitici di Curiosity (che il perclorato l'ha individuato con certezza nel terreno) con quelli dei Viking già sul

primo campione di Rocknest sembravano la dimostrazione migliore dell'esistenza di materiali organici sia sul fondo del cratere Gale sia nei siti di Cryse ed Utopia dove scesero i Viking. Alla fine del 2013 gli stessi risultati si ripeterono sul sito di John Klein e la NASA si apprestava al grande annuncio. Ma tutto si bloccò improvvisamente quando Caroline Freissinet, una post-dottoranda in forza al Goddard Space Flight Center della NASA fece una scoperta a dir poco raccapricciante:

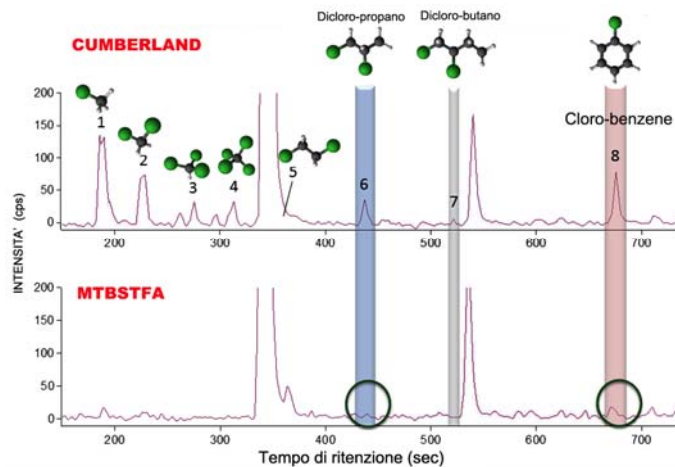


Per capire cosa era successo bisogna ricordare che (nell'ottica di bypassare il problema dei perclorati) SAM possiede anche la possibilità di effettuare analisi organiche a bassa temperatura con un metodo chimico completamente nuovo per la ricerca marziana. Questa seconda metodica, applicabile ad un 20% dei campioni analizzati, consiste nella cosiddetta derivatizzazione delle ipotetiche sostanze organiche presenti, per reazione con speciali composti chimici che ne aumentano moltissimo la volatilità. Uno dei metodi di derivatizzazione si chiama 'silanizzazione': viene effettuata sospendendo 0,5 gr di terreno marziano in 2 ml di un solvente (DMF, dimetilformamide) ed aggiungendo poi 0,5 ml di un complicato reagente organico a base di Fluoro e Silicio (e Carbonio) denominato MTBSTFA, che si lega all'istante con eventuali acidi od amminiacidi trasformandoli in composti estremamente volatili. In questo modo (ossia dopo l'aumento di volatilità ottenuto con la derivatizzazione) la successiva analisi GC-MS può essere condotta a temperatura modesta, quindi esente dalle interferenze di eventuali perclorati. Ebbene, durante la disamina dei risultati ottenuti dal SAM su Rocknest e John Klein, la Freissinet si accorse che, incredibilmente, una delle fiale di MTBSTFA si era rotta inquinando tutto il sistema analitico. Il problema è che anche il MTBSTFA, essendo un composto organico, reagisce a caldo decomponendosi in presenza di perclorati e producendo - secondo accurate simulazioni in laboratorio durate mesi - gli stessi cloro-derivati leggeri (CH_3Cl e CH_2Cl_2) riscontrati dal SAM sui campioni marziani! Da qui l'atroce dubbio: il carbonio riscontrato da SAM poteva essere certamente di provenienza marziana, ma c'era anche la non trascurabile possibilità che fosse semplicemente di provenienza....terrestre. In questa situazione i responsabili del SAM (guidati da Paul Mahaffy, del Goddard Space Flight Center) hanno lavorato mesi per 'disintossicare' il loro sistema analitico di ogni traccia inquinante di MTBSTFA, prima di procedere ad altri test. Solo a questo punto la Freissinet ha ripreso in mano il campione di Cumberland (raccolto già nel Maggio 2013) e vi ha lavorato per un anno intero. Intanto, sottoponendolo ad un riscaldamento progressivo fino a 800°C e raccogliendo i gas che si svolgevano progressivamente, il risultato è stato identico a quanto ottenuto su Rocknest e John Klein, vale a dire si è avuto svolgimento di

Ossigeno tra 250 e 400°C (presenza di perclorato di calcio), di acqua, di CO_2 e di SO_2 (decomposizione di solfati):



Inoltre il riscaldamento a 850°C con separazione in colonna GC delle molecole svolte + individuazione allo MS, ha dato un riscontro stupefacente: quel campione ha mostrato, oltre ai soliti cloro-derivati leggeri, anche una abbondante emissione (circa 250 ppb) di cloro-benzene, un composto organico contenente sei atomi di Carbonio, per il quale è stata esclusa qualunque provenienza terrestre (Caroline Freissinet et al. in press su JGR-Planets). Sono state anche individuate quantità minori di dicloro-propano e dicloro-butano, altre due sostanze (oltre al Cloro-benzene) assenti nei prodotti di decomposizione del MTBSTFA:

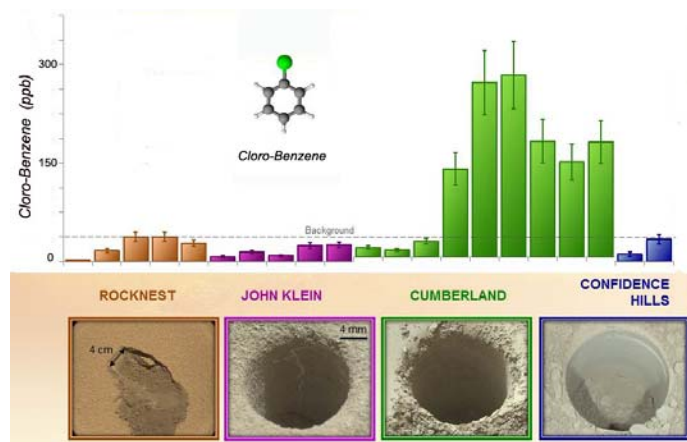


In parole povere, Cloro-benzene e quantità minime di dicloro-propano e dicloro-butano, sono composti che si formano normalmente quando, in presenza di perclorati, si pirolizzano (ossia si bruciano ad alta temperatura) vari tipi di materiali carboniosi sia biologici (come i batteri) sia non biologici (come gli estratti organici di certe meteoriti), ma che NON si formano mai a partire da MTBSTFA.

E' assolutamente importante sottolineare che l'emissione di Cloro-benzene è stata riscontrata in quantità massiccia SOLO su Cumberland, ma non sui precedenti siti di Rocknest e John Klein e neppure su un campione successivo prelevato a Confidence Hill. In realtà anche su Rocknest e su John Klein, qualche traccia di Cloro-benzene (vedi figura sotto) era stata evidenziata in precedenza ma era stata attribuita alla decomposizione di un filtro (costituito da un polimero aromatico) utilizzato per concentrare i prodotti di termo-degradazione prima di immetterli in colonna. Alla luce del lavoro della Freissinet, è però forse più logico immaginare che il cloro-benzene sia sempre di provenienza marziana e che se ne ritrovi solo in tracce laddove i composti carboniosi locali siano presenti solo in tracce.

Una cosa comunque è certa (e molto significativa !): il sito di Cumberland ha veramente qualcosa di peculiare e quindi di particolarmente interessante e questo non può essere disgiunto dal fatto che altri strumenti di Curiosity vi hanno rilevato abbondanza di argille e di solfati.

Ecco, in un istogramma i risultati analitici di tutta una serie ripetitiva di analisi SAM sui quattro siti finora analizzati in dettaglio:



Esperimenti di laboratorio hanno dimostrato che la fonte più probabile di cloro-benzene sono anelli benzenici fortemente ossidati. Guarda caso proprio queste sostanze (in particolare l'acido piromellittico o esacarbossi benzoico) furono postulate da S. Benner nel 2000, come risultato della degradazione di composti carboniosi meteorici nell' inospitale ambiente marziano.

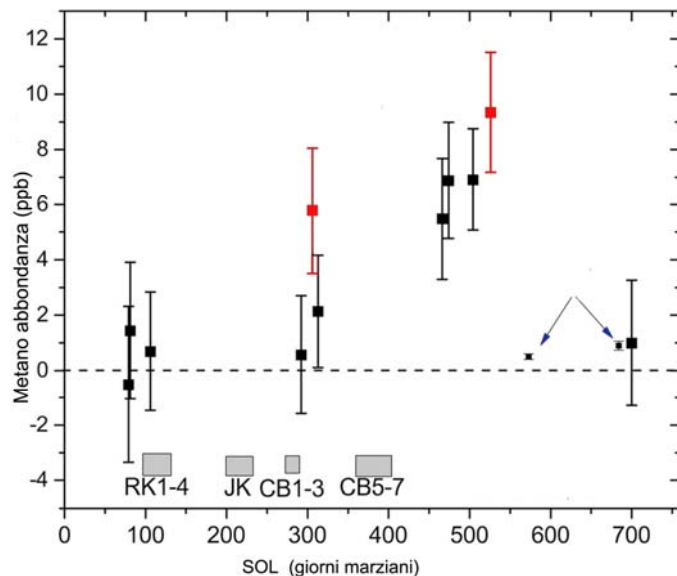
A scanso di equivoci, conviene sottolineare che aver dimostrato la presenza su Marte di molecole organiche è una condizione necessaria ma non sufficiente per l'esistenza presente o passata di qualche semplice forma di vita batterica. Perché, come abbiamo già ricordato, fonti copiose di molecole carboniose sono anche le comete e certi meteoriti (forse) ad esse collegati come le condriti carboniose. A meno che..., a meno oltre alla presenza di molecole organiche nel terreno, il terreno non risponda in maniera positiva anche ad un test biologico dedicato. Ebbene, un test di questo tipo esiste. Si tratta di uno dei tre esperimenti condotti dai Viking quasi 40 anni fa, quello denominato 'Labeled Release' (LR), ossia esperimento di rilascio di anidride carbonica radioattiva, cui abbiamo già dedicato spazio in passato. Qui basta ricordare che l'idea alla base dell' esperimento, era il fatto ben noto che tutti i microorganismi terrestri metabolizzano le sostanze organiche liberando CO_2 . Ovvio che microrganismi che si cibassero di sostanze organiche a base di C radioattivo (^{14}C) dovranno emettere $^{14}\text{CO}_2$, ossia anidride carbonica radioattiva. Ebbene, fu straordinario constatare che il terreno marziano emetteva davvero $^{14}\text{CO}_2$ quando veniva irrorato da una soluzione acquosa di amminoacidi al ^{14}C e che questa risposta si azzerava se il terreno veniva prima 'sterilizzato' a 160°C . Va aggiunto che il test veniva eseguito a temperatura ambiente (23°C), una condizione alla quale l'eventuale presenza di perclorati non poteva generare alcuna interferenza negativa. Dal momento che i Viking non riuscirono a trovare sostanze organiche nel terreno, la risposta positiva dell'esperimento LR non fu ritenuta 'biologica' ma chimica: forse nel terreno marziano c'erano dei super-ossidi capaci di decomporre gli amminoacidi della soluzione nutritiva anche in assenza di batteri. Adesso però, le cose cambiano. Sappiamo che nel terreno marziano le sostanze organiche ci sono, sappiamo anche che i due strumenti GCMS dei Viking non riuscirono a rivelarle in analisi ad alta temperatura, perché in queste condizioni i perclorati del terreno le decomponivano prima che entrassero negli strumenti analitici. Quindi affermare che l' esperimento LR dei Viking evidenziò un metabolismo batterico su Marte è la spiegazione più semplice, più logica e più scientificamente motivata.

2) TROVATO ANCHE METANO MARZIANO.

Anche perché all' AGU 2014 è stata presentata una seconda grossa scoperta di Curiosity, che deve fare molto riflettere (C. Webster at al. SCIENCE del 16 Dic. 2014). Si tratta della conferma, dibattuta da almeno 10 anni, della presenza di metano nell'atmosfera marziana, una scoperta di grande portata se si pensa che il 90% del metano terrestre è di origine batterica. La presenza di deboli tracce di metano anche su Marte venne annunciata già a metà del 2004 ma è sempre stata accolta con diffidenza a causa della risoluzione molto limitata degli strumenti

utilizzati e della sua scarsa riproducibilità. V. A. Krasnopolsky (Univ. Cattolica americana), a conclusione di uno studio iniziato già nel 1999 con lo spettrometro FTP applicato al telescopio CFHT delle Hawaii, annunciò la presenza generalizzata su Marte di 10 ± 3 ppb (parti per miliardo) di metano. Poco dopo (Ottobre '04) il Prof. V. Formisano (Università di Roma) individuò alcune deboli bande del metano attorno a 3,3 microns in spettri dell' atmosfera marziana effettuati da Gennaio a Maggio '04 dallo spettrometro PFS (Planetary Fourier Spectrometer) a bordo della sonda Mars Express. Ne dedusse una quantità media di 10 ± 5 ppb con variazioni temporali di 0-30 ppb. Siccome la vita media del metano su Marte è di circa 350 anni, se ne deduce che, perché se ne ritrovi 10-15 ppb, deve esistere qualche fonte che ne immette di continuo in atmosfera come minimo 270 ton /anno.

Il lavoro più approfondito ed esteso nel tempo sul metano marziano è stato condotto da M. J. Mumma (Goddard Space Science Center), che dal 2003 al 2006 ha esplorato la regione infrarossa attorno a 3,3 micron con lo spettrometro CSHELL + telescopio IRTF delle Hawaii, scoprendo che il metano c'era e tendeva a concentrarsi in alcune regioni particolari, quali la porzione orientale di Arabia Terra, Nili Fossae e il quadrante sud-orientale della Syrtis Major. Noto una netta dipendenza stagionale della concentrazione di metano, nel senso che le regioni ricche di metano raggiungevano un picco di circa 45 ppb d'estate (20.000 tonnellate) e ne risultano quasi esenti d'inverno. Fu su queste basi che venne deciso di dotare il laboratorio SAM di Curiosity di uno spettrometro a Laser denominato TLS (Tunable Laser Spectrometer) di eccezionale risoluzione, capace di cogliere tracce di metano a livello di 0,1 ppb. Il TLS è costituito da una cella cilindrica di 20 cm che, dopo essere stata riempita di atmosfera marziana, viene fatta attraversare, in 80 riflessioni multiple, da un raggio laser su due canali principali: il primo centrato a 3,3 micron (dove ci sono tre assorbimenti tipici del metano) e il secondo a 2,7 micron (dove ci sono molteplici assorbimenti di CO_2 e H_2O). Il TLS cominciò a cercare 'disperatamente' tracce di metano marziano a partire dall' Ottobre 2012. I primi 300 giorni diedero risultati costantemente negativi, facendo chiaramente pensare che i risultati positivi degli anni precedenti fossero forse frutto o di errori o di imprecisioni strumentali. Ma a partire da Giugno 2013 le cose sono improvvisamente cambiate: il metano, da un valore fino ad allora nullo, ha infatti cominciato progressivamente ad aumentare per raggiungere un picco di circa 10 ppb attorno a Dicembre 2013- Gennaio 2014 (in nero i prelievi notturni, in rosso i prelievi diurni):

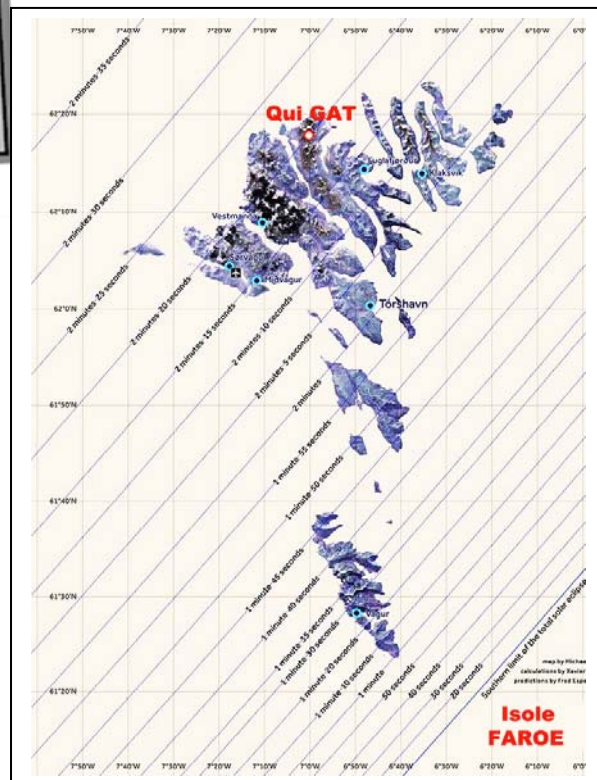


Poi, a partire da Marzo 2014, il metano è ritornato a zero (i due punti a destra indicati dalle frecce mostrano una deviazione standard molto piccola perché si tratta di campioni nei quali è stata accumulata una notevole quantità di atmosfera marziana, prima di effettuare l'analisi del metano). Per quanto sconosciuta, la fonte di provenienza di questa emissione di metano sembra localizzata all' interno del cratere Gale. Un fatto assolutamente insinuante se si considera che la quasi totalità del metano terrestre è di origine biologica e che il metano geologico viene 'golosamente' metabolizzato da altri batteri detti metanofili.

L' eclisse di Sole del 20 marzo 2015

Nella mattinata del 20 Marzo 2015 tutta l' Europa sarà attraversata da un'eclisse di Sole particolarissima e spettacolare, con la fascia di totalità interamente localizzata nel Mare Artico.

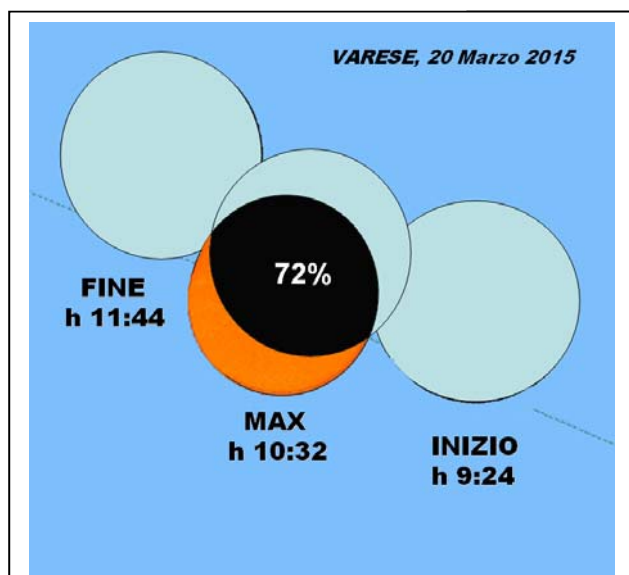
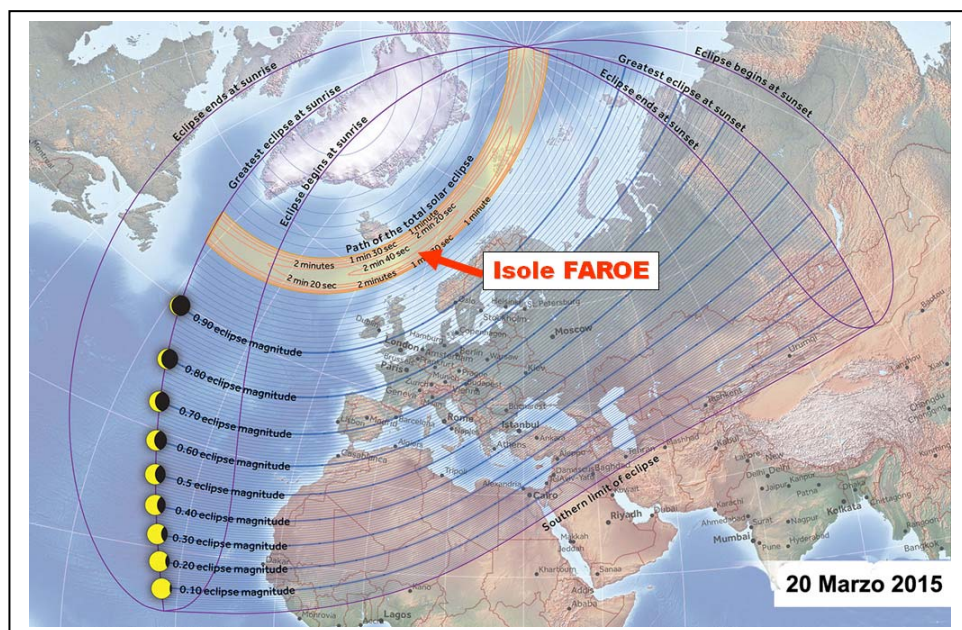
Il cono d'ombra della Luna (una 'superluna' essendo passate solo 14 ore dal perigeo) intercederà la superficie terrestre alle h 9:13 , 700 km a Sud della Groenlandia, passerà 70 km a Sud dell' Islanda e toccherà il primo lembo di terra alle Faroe (sulla capitale Torshavn la parzialità inizia alle h 9:41; poi, alle h 10:40 si avrà una totalità di 2 min col Sole alto solo 19°). Una spedizione del GAT guidata da Lorenzo Comolli, Paolo Bardelli e Danilo Roncato si recherà nell' estremo Nord delle Faroe, guadagnando una totalità di 2min 20sec (inizio eclisse= h 9:39, inizio totalità= h 10:41, fine dell'eclisse= h 11:47). La massima lunghezza della totalità (2min47sec alle h 10:44) si raggiunge 250 km a Nord delle Faroe, in pieno Mare Artico. Poi il cono d'ombra entra nelle isole Svalbard (2min27sec di totalità sulla capitale Longyarbyen). Il cono d'ombra della Luna lascia infine la superficie terrestre dalle parti del Polo Nord dopo aver percorso 5800 km in 1,1 ore.



Tecnicamente, l'eclisse del 20 Marzo 2015 è la 25esima totale e la 61esima in assoluto del Saron 120 (il Saron è un ciclo di 18 anni 11 giorni 8 ore dopo del quale si ripetono eclissi molto simili).

In totale il Saros 120, che iniziò il 27 Maggio 933 con un'eclisse parziale, comprende 71 eclissi. Dopo 7 eclissi parziali, 25 anulari e 4 ibride, la prima totale si verificò il 20 Giugno 1582, dando inizio ad una serie di 26 eclissi totali. L'ultima totale si verificherà il 30 Marzo 2033, dopo di che seguiranno altre 9 eclissi parziali (l'ultima il 9 Luglio 2195).

E' molto interessante ricordare che apparteneva al Saros 120 (numero d'ordine 58) anche la famosa eclisse del 15 Febbraio 1961, che attraversò l'Italia centrale.



Come mostrato nella mappa qui sopra, l'eclisse solare del 20 Marzo 2015 sarà visibile come parziale in Italia e, in particolare, sarà molto vistosa in Lombardia, dove la Luna ricoprirà il Sole per circa il 72%. Ecco i dati essenziali per Varese e Tradate (qui a fianco, il moto verso sinistra della Luna sul disco solare):

Primo contatto (INIZIO) = 09h 24m (Sole alto 28°)
Fase massima = 10h 32m (Sole alto 41°)
Ultimo contatto (FINE) = 11h 44m (Sole alto 43°)

L'orario è estremamente favorevole per tutti ma, in particolare per i ragazzi delle scuole. L'invito a tutti i Presidi è di concedere ai ragazzi la possibilità di osservare in toto il fenomeno astronomico, sospendendo le lezioni dalle 9 alle 12 e invitando i ragazzi a portarsi all'esterno della scuola con opportuni filtri. Per gli occhiali da eclisse ci si può rivolgere qui http://www.concordiagraphics.it/Products/OFIECL_ASTRO_ECLIPSE_occhiali_speciali_filtranti_per_eclissi_speciale_Astrofili.aspx

Nel contempo incrociamo tutte le dita nella speranza che il tempo alle isole Faroe (pur incertissimo) permetta ai coraggiosi cacciatori di eclisse del GAT di gustare la magia unica del Sole nero.

Lo scorso 11 febbraio 2015 è partito con successo, a bordo del lanciatore **Vega**, il veicolo sperimentale **IXV** (Intermediate eXperimental Vehicle). Il mancato lancio dello scorso mese di Novembre lo mise al centro di grosse polemiche nell'ambito europeo, che hanno richiesto l'istituzione di una commissione di inchiesta (possiamo dire: dimostrazione di un'Europa che continua a coltivare solo gli interessi nazionali, Francia e Germania in testa, invece del famoso "bene comune" che allo stato dell'arte pare essere il ricercato numero uno della CE). Pare però che cambiando di 3° l'inclinazione tutti i problemi dello scorso autunno siano scomparsi (la perplessità deriva dal fatto che il profilo di volo era noto da almeno un paio d'anni): così finalmente questo modulo sperimentale per il rientro atmosferico del peso di due tonnellate e grande quanto un'automobile, ha potuto completare il suo volo di 100 minuti nei quali ha raggiunto 412 Km di altezza per poi tuffarsi verso terra con uno spettacolare quanto proficuo rientro atmosferico. E' stato così possibile valutare e acquisire importanti dati da usare nelle future navette europee.

Come avevamo annunciato nello scorso notiziario la **New Horizon** si è subito messa al lavoro e nell'ultima settimana di Gennaio 2'15, dalla ragguardevole distanza di 203 milioni di Km (ovvero una distanza superiore del 30% a quella che divide la Terra dal Sole), ha iniziato una serie di riprese nell'ambito della seconda campagna di navigazione ottica (OPNAV) prevista al fine di migliorare la conoscenza sull'esatta posizione di **Plutone** e del suo degno compare **Caronte**. Il tutto nell'ottica (è proprio il caso di dirlo) del prossimo fly-by previsto per il mese di Luglio 2015. I due oggetti celesti sono stati osservati per un intero giorno, che per loro vale 6,4 giorni terrestri. Una curiosità degna di nota è che dalla prima ripresa all'ultima la sonda si è avvicinata ai due corpi di ben 8 milioni di Km. Nelle riprese Plutone e Caronte si vedono danzare attorno al comune centro di massa (il loro rapporto di massa è di 1:8, Caronte risulta essere grande circa quanto il Texas).

Completare una maratona olimpica (42,195 Km) non è di per sé una notizia, ma se tale traguardo viene raggiunto su Marte allora le cose un po' cambiano. Infatti nessuno avrebbe immaginato 11 anni fa che il **Mars Exploration Rover** chiamato **Opportunity** sarebbe sopravvissuto ai rigori delle stagioni marziane, alle sue notti gelide, anche dopo essere stato lasciato solo a comunicare con delle macchine, senza più poter contattare la Terra. Così mentre il gemello **Spirit** veniva spento nel 2010, Opportunity scandagliava il bordo del cratere Endeavour, raggiungendo anche il record di altezza di ben 135 m sopra il terreno circostante prima di iniziare questa maratona. **Marathon Valley** è proprio il nome che i controllori a Terra hanno dato a questo viaggio, essendosi accorti che la distanza percorsa sarebbe stata lunga proprio come una maratona, resasi necessaria per raggiungere alcuni tipi di minerali, rilevati dalla **MRO** in orbita e tipici di ambienti umidi (ovvero indice della presenza in passato di acqua liquida). Attualmente il rover sta lavorando con la memoria volatile, per questo prima dell'arrivo della notte deve riversare i suoi dati alla **Mars Odyssey** o alla **MRO** (le due sonde che le fanno da ponte radio) che provvederanno poi ad inviarli a terra. Presto verrà caricato un software che le permetterà di tornare ad usare la memoria non volatile, in modo che potrà tenere i dati nella sua memoria anche durante la notte. Non ci allontaniamo però troppo da Marte perché in orbita si trova una sonda che ha danzato attorno al pianeta rosso per ben 40000 volte: un vero record, stabilito dalla

Mars Reconnaissance Orbiter (**MRO**) nello spazio dal lontano 2006 che, da allora, ha prodotto una mole di dati equivalente al totale di tutte le altre missioni che l'hanno preceduta. La sonda è ormai talmente longeva da essere al quarto prolungamento di missione. Grazie alla sue riprese ad alta risoluzione abbiamo scoperto un pianeta ancora dinamico e attivo. Ma oltre ai misteri marziani ogni tanto ci casca anche qualche mistero terrestre come quello della sonda **Beagle2** lanciata nel 2003 dall'ESA e da allora data per dispersa. La sonda è stata rintracciata in diverse immagini riprese dalla camera ad alta risoluzione della **MRO** e i tecnici a terra confermano che l'oggetto ritrovato è compatibile per forma, dimensioni e colore con la **Beagle2**: dopo una attenta analisi risulta essere felicemente atterrata nella zona di **Isidis Planitia** anche se ha ancora attaccato il paracadute ed ha iniziato, ma non completato, il dispiegamento dei pannelli solari. **Samantha Cristoforetti** continua la sua missione sulla ISS, ma sulla terra non manca chi la ricorda, da **Sanremo** a **Topolino** (su quest'ultimo si è trasformata in Samanta Paperinetti): finalmente dopo 50 anni, l'Italia scopre di avere anche un'attività spaziale. Sono proprio le missioni sulla stazione spaziale che hanno permesso a medici e scienziati di avere una quantità di dati sulla fisiologia umana relativi a permanenze lunghe fino a sei mesi. I tipici riscontri fisiologici in una missione di lunga durata includono l'aumento della perdita nella densità ossea, nella massa muscolare, la diminuzione dell'attività cardiaca, le ridotte prestazioni legate all'equilibrio e al sistema vestibolare, tutti problemi reversibili, ma solo quando si rientra a terra. Ma la caratterizzazione degli effetti dell'assenza di peso sul corpo umano ha però dimostrato che alcuni di questi effetti continuano ad evolversi nel tempo anche oltre i sei mesi. Per valutarli occorrono quindi permanenze superiori: per questo motivo il 27 Marzo 2015 partirà una spedizione che resterà lassù per un intero anno. A bordo vi saranno il russo **M. Kornienko** e l'americano **Scott Kelly** (veterano di 2 voli shuttle e di sei mesi a bordo della ISS). Grazie a quest'ultimo sarà possibile comparare le differenze su due organismi geneticamente simili: infatti il suo gemello **Mark** (un altro veterano con al suo attivo 4 voli sullo Space Shuttle per un totale di 54 giorni di permanenza nello spazio) a Terra continuerà la sua vita normale. Sarà interessante vedere quali risultati arriveranno da questa inedito esperimento.

Lo scorso mese di gennaio una **sonda cinese** è entrata in orbita lunare dopo aver completato un volo di test necessario a pianificare una missione per riportare a terra dei campioni di suolo lunare. Attualmente l'orbiter ha circolarizzato la sua orbita che viene percorsa in 122 minuti. A bordo dispone di una camera di ripresa che aiuterà a identificare i luoghi più adatti al prelievo di campioni, compito che nel 2017 sarà affidato alla sonda **Chang'e 5**. L'attuale missione ha espulso durante la fase di test una capsula (era il 1 Novembre 2014) che è poi rientrata a terra lo stesso giorno. Dopo questo rilascio, l'orbiter si è diretto verso il punto Lagrangiano L2 (la prima volta per una sonda cinese) per poi inserirsi, in orbita lunare. Nella scorsa ANews non abbiamo potuto ricordare gli eventi salienti del 2014: lo facciamo ora anche perché sono tutti legati all'anno in corso. A Gennaio c'è stato il risveglio di **Rosetta**, in Settembre si sono inserite in orbita marziana la sonda americana **Maven** e quella indiana **MOM**, in Dicembre c'è stato il riuscito lancio della capsula **Orion** ed il risveglio della **New Horizon**, senza dimenticare il riuscito lancio della sonda giapponese **Hayabusa 2** che nel 2018 avrà un rendez-vous con un asteroide. I problemi dello scorso anno ci ricordano che non sappiamo ancora ben padroneggiare le complesse tecnologie spaziali, ma ci fa ben sperare la rapida evoluzione dei sistemi basati sugli standard dei **Cubesat** ed ai nuovi algoritmi, come quelli usati per ripulire le immagini radar di Titano.

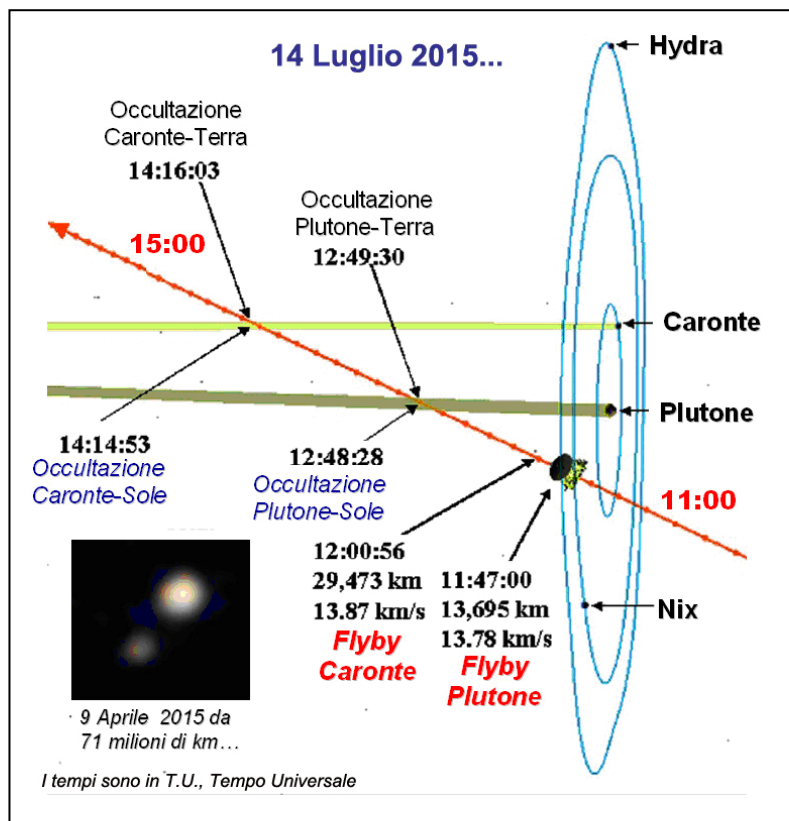
GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 144

Maggio-Giugno 2015

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci



Ormai ci siamo: **il 14 Luglio prossimo, alle 11:47 T.U. (13:47 italiane) la sonda NEW HORIZONS raggiungerà Plutone**, facendo partecipare l'Umanità intera, per la prima volta, dei profondi misteri che avvolgono questo corpo lontanissimo (cinque satelliti tra cui uno, Caronte, grande metà del primario, a soli 20.000 km di distanza). Dopo 4,5 h i segnali arriveranno a Terra e la NASA li diffonderà immediatamente nel mondo intero, con una strategia ben differente dal team della camera OSIRIS a bordo di Rosetta, che ha assurdamente deciso di tenere segrete le immagini ad alta risoluzione della cometa 67P/CG fino alla fine della missione. C'è voluta la mobilitazione degli scienziati di mezzo mondo (anche noi del GAT aderimmo alla petizione internazionale al Senato americano per concedere alla NASA i 700 milioni di \$ necessari) perché la partenza di New Horizons avvenisse il 19 Gennaio 2006 e si potesse sfruttare un decisivo *gravity assist* con Giove del 28 Febbraio 2007, che ha permesso di raggiungere Plutone in 'soli' 9 anni. Invece partendo più tardi si sarebbe perso l'effetto fionda di Giove e ci sarebbero voluti più di 30 anni...

Nel frattempo si è chiusa la **missione MESSENGER** dopo 4 anni di lavoro orbitale attorno a Mercurio, con l'impatto della navicella contro il pianeta (30 Aprile 2015). Prosegue sempre bene la missione CASSINI attorno a Saturno, con la scoperta di particelle di silice nei geysers di Encelado e quindi di probabile attività idrotermale nel suo oceano profondo [NATURE, 519, 207-10 (2015)].

Dal punto di vista astrofisico ci sono due scoperte che stanno letteralmente gettando scompiglio nelle attuali teorie cosmologiche del Big Bang (per questo ne parliamo nell' allegato CosmoNews). La prima scoperta riguarda l'esistenza di un buco nero centro-galattico (SDAA J0100+2802) di 12 miliardi di masse solari formatosi solo 900 milioni di anni dopo il Big Bang [Xue-Bing Wu et al., NATURE, 518, 512-515 (2015)]. La seconda ricerca [P.A.Milne et al, ApJ., 803, 20 (2015)] riguarda la scoperta che molte Supernove di tipo Ia lontane sono più deboli delle analoghe vicine, il che mette chiaramente in crisi l'idea che l' Universo stia accelerando.

Ecco adesso gli attualissimi appuntamenti che abbiamo allestito per Maggio-Giugno 2015.

Lunedì 11 Maggio 2015 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Davide AGNETTI sul tema NELLE STELLE I SEGRETI DELLE PIRAMIDI ? L'autore ha svolto una sottile indagine archeo-astronomica ('Ipotesi ottica') per cercare una finalità astronomica alle meraviglie dell'altopiano di Giza. Uno specifico sistema stellare permetterebbe di prevedere le coordinate di costruzione delle piramidi, tra cui emerge la "Piramide mancante". Precederà la presentazione di uno spettacolare ANALEMMA SOLARE ANNUALE realizzato e commentato da Paolo Bardelli.
Lunedì 25 Maggio 2015 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del Prof. Marco BERSANELLI (Planck team, Univ. di Milano) sul tema MISSIONE PLANCK: VERSO L' ALBA DEL TEMPO. Dopo 18 anni di sviluppo e 4 anni di osservazioni il satellite Planck (ESA) ha ottenuto immagini senza precedenti dell' Universo neonato, che rivelano molti segreti sulla struttura e l'evoluzione dell' Universo stesso. Il Relatore è uno dei principali responsabili di Planck, i cui risultati definitivi sono stati pubblicati alla fine del 2014. IMPERDIBILE per la grande fama del relatore.
Lunedì 8 Giugno 2015 h 21 Cine Teatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema ALBA SU CERERE. Dalla metà di Aprile 2015 la sonda DAWN ('Alba') è in orbita attorno al maggiore degli asteroidi per svelarne i più reconditi segreti. Due anni prima la stessa DAWN aveva orbitato per un anno attorno a Vesta, inviandoci dati di incalcolabile valore scientifico.
Sabato 20 Giugno 2015 h 20-24 Gerenzano, Parco degli Aironi	In collaborazione con Soc. Ardea (Gerenzano) e ScientificaMente (Cislago) GRANDE SERATA DI OSSERVAZIONE DEL CIELO . Precederà una tavolata gastronomica allietata da immagini celesti, cui farà seguito, prima che faccia buio, una passeggiata guidata alla scoperta delle meraviglie della flora e della fauna che caratterizzano i 20 ettari di uno dei massimi parchi naturali della Provincia. Poi, sotto un cielo molto buio (a luci spente !) i nostri telescopi permetteranno a tutti di ammirare il cielo stellato di inizio estate
Lunedì 22 Giugno 2015 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema PLUTONE: IN ATTESA DI NEW HORIZONS. Il prossimo 14 Luglio 2015 l' Umanità potrà per la prima volta rendersi conto di come è fatto il misterioso pianeta nano agli estremi del Sistema Solare: il tutto grazie ad una prodigiosa navicella spaziale lanciata nove anni fa.

La Segreteria del G.A.T.

1) CERERE PIANETA MANCATO.

Nell' Agosto 2006, durante il 26° Congresso mondiale dell' IAU (Internatnional Astronomical Union) Plutone venne declassato da Pianeta VERO a pianeta NANO. Andò molto meglio a Cerere, il massimo asteroide (diametro di 953 km), che fu invece *promosso* da asteroide a pianeta nano. Per entrambi le motivazioni erano inoppugnabili: entrambi, infatti, pur avendo forma sferica, si muovono attorno al Sole su orbite non singole ma molto 'affollate': Plutone è infatti immerso nella regione di oggetti ghiacciati della fascia di Kuiper, mentre Cerere è accompagnato da almeno 600 mila altri asteroidi. La cosa un po' paradossale è che anche Cerere, quando venne scoperto, fu inizialmente ritenuto un pianeta vero e proprio, venendo poi declassato ad asteroide nei decenni successivi. Come ben noto, la scoperta di Cerere è tutta italiana. Il merito va a Giuseppe Piazzi che scoprì Cerere a Palermo con un rifrattore da 7,5 cm il 1 Gennaio 1801. Inizialmente Piazzi pensò che si trattasse di una cometa, ma dopo averne seguito l' orbita in 24 occasioni fino all' 11 febbraio 1801, si rese conto che un'orbita così 'lenta e regolare' non poteva essere quella di una cometa. Questo 'sospetto' lo rimarcò nel Settembre 1801, quando pubblicò i suoi dati sulla rivista *Monatliche Correspondenz*, diretta da Franz Xaver von Zach. Grazie ai calcoli dell'allora giovanissimo Carl Friedelich Gauss, Cerere poté essere ritrovato e confermato il 31 Dicembre 1801 da Heinrich W. M. Olbers. Inizialmente Piazzi chiamò il nuovo 'pianeta' Cerere Ferdinanda (in onore alla dea romana dell'agricoltura, protettrice della Sicilia e del re Federico III di Sicilia) denominazione che in seguito, per semplicità e per l'avversità di Tedeschi ed Inglesi, venne semplificata in Cerere.

Va aggiunto che la scoperta di Piazzi non fu casuale. Venne infatti stimolata da una serie di considerazioni teorico sperimentali formulate indipendentemente dai tedeschi Johann Daniel Titius (2 Gennaio 2, 1729 – 11 Dicembre, 1796) e Johann Elert Bode (19 Gennaio 1747 – 23 Novembre 1826) che tra il 1766 e il 1772 rifletterono sulla notevole regolarità media delle distanze dal Sole dei 5 pianeti fino ad allora conosciuti oltre la Terra, e sulla 'strana' assenza di oggetti (secondo le conoscenze di allora!) tra Marte e Giove. Ne venne fuori una ben nota legge empirica (la legge di Titius-Bode) che in una delle formulazioni più semplici, assume questa forma

$$r = 0.4 + 0.3 (2^n)$$

dove r è la distanza (in u.a.=Unità Astronomiche, ossia in distanze terrestri=150 milioni di km) dei vari pianeti dal Sole.

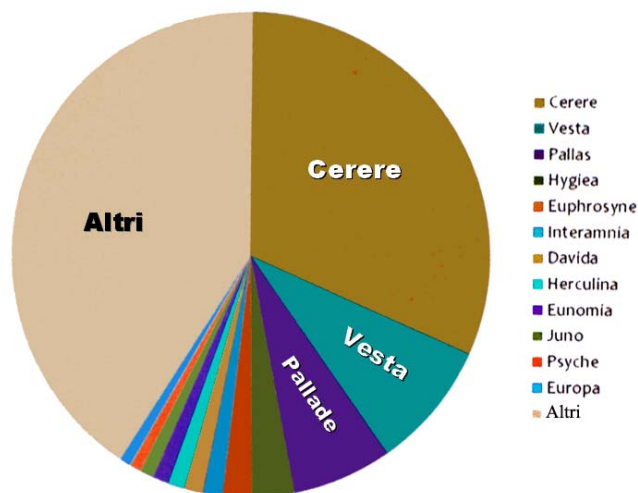
Assegnando ad n valori progressivamente crescenti a partire da - ∞ (- infinito) la legge di Titius-Bode riusciva a definire molto bene le distanze di tutti i pianeti fino ad allora conosciuti:

Legge di Titius-Bode			
Pianeta	n	Distanze secondo Titius-Bode	Distanze reali in UA (media perielio-afelio)
Mercurio	- ∞	0.4	0.3868
Venere	0	0.7	0.7235
Terra	1	1	1.0000
Marte	2	1.6	1.5237
Cerere	3	2.8	2.7665
Giove	4	5.2	5.2017
Saturno	5	10	9.5433
Urano	6	19.6	19.1841
Nettuno	7	38.8	30.0549
Plutone	8	77.2	39.4394

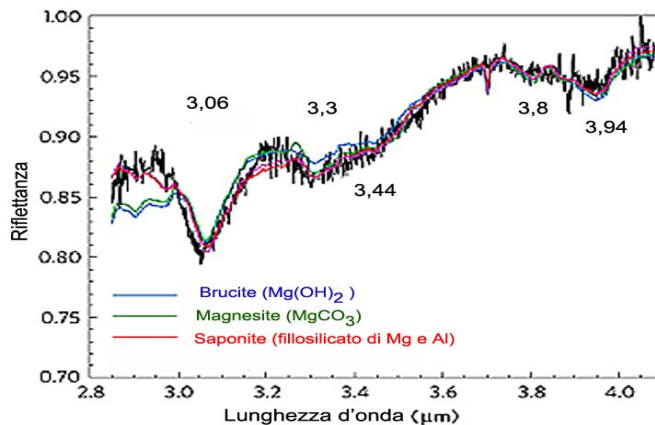
Come si può vedere, la legge di Legge di Titius-Bode postulava molto bene anche l'esistenza a 2, 8 u.a. (ossia circa 300 milioni di km) di un oggetto planetario tra Marte e Giove (colore rosso) e faceva anche la previsione dell'esistenza di un pianeta al di là di Saturno, a 19,6 u.a.(colore blu). La scoperta di Urano nel 1781 da parte di W. Herschel alla distanza esattamente prevista diede tale credito alla legge di Titius-Bode da spingere l' influente astronomo ungherese Franz Xaver von Zach (4 Giugno, 1754 – 2 Settembre, 1832) ad organizzare un gruppo di 24 astronomi con il compito di cercare in maniera sistematica un pianeta tra Marte e Giove: ad ognuno venne assegnata una fascia di 15° lungo lo Zodiaco. Come detto la corsa al nuovo 'pianeta' venne vinta nel Gennaio 1801 dall' italiano Piazzi. Ben presto, però, ci si rese conto che Cerere

non poteva essere un pianeta vero e proprio. Grazie infatti al lavoro del gruppo di Franz Xaver von Zach, Cerere rimase sola per poco tempo. Heinrich Olbers (1758-1840) scoprì 2-Pallade (544 km) il 27 marzo 1802, Karl Ludwig Harding (1765 –1834) scoprì 3-Giunone (233 km assai irregolare) il 1° Settembre 1804 e ancora Olbers scoprì 4-Vesta (535 km) il 29 Marzo 1807. Trattandosi di corpi tanto piccoli da mostrare sempre da Terra un aspetto 'stellare' vennero denominati asteroidi (ossia simil-stelle) da W. Herschel già a partire dal 1802. Si dovette aspettare fino al 1845 per la scoperta di un altro asteroide (5-Astraea, 119 km). Da quel momento le scoperte sono aumentate a dismisura e, attualmente, sono note le orbite di più di 600 mila asteroidi.

Una accurata analisi delle perturbazioni orbitali su altri asteroidi ha permesso di calcolare che la massa di Cerere, da sola, equivale ad 1/3 di quella di tutti gli altri asteroidi (15/10000 di massa terrestre). Il secondo asteroide come massa è Vesta (1/4 della massa di Cerere).

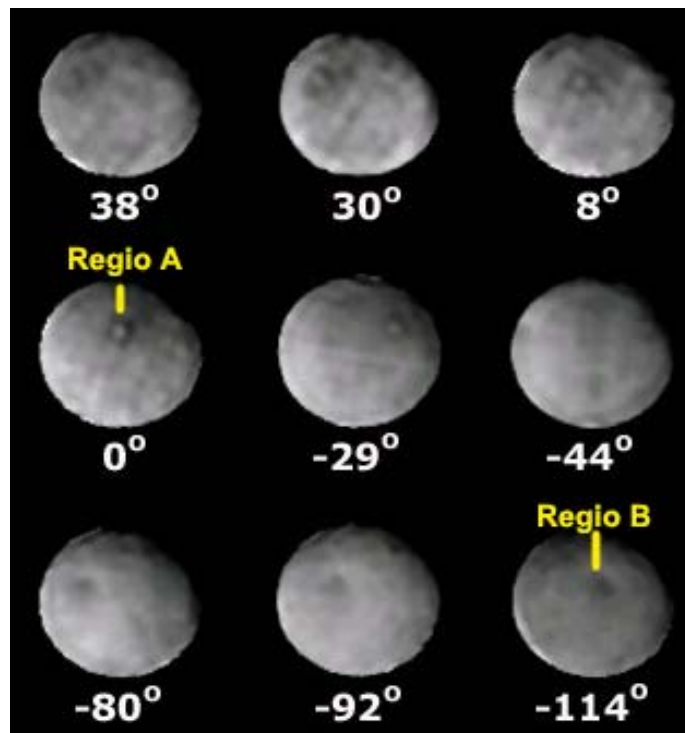


Cerere e Vesta, quindi, sono i due asteroidi più interessanti della fascia principale tra Marte e Giove. Anche perchè mostrano delle differenze fisico-chimiche apparentemente inesplicabili. Innanzi tutto la densità. Vesta infatti (come la maggior parte degli asteroidi) ha una densità di 3,45 g/cm³, tipica di un corpo roccioso, mentre Cerere ha una densità di soli 2,08 g/cm³, compatibile con la presenza di almeno il 25% di acqua (per confronto si ricordi che la Terra possiede una massa di acqua <1%). Come è possibile che due corpi situati a distanza simile dal Sole (2,36-2,76 u.a.) abbiano composizione così differente? E come è possibile che Vesta, corpo in toto roccioso, abbia un albedo del 43% (ossia sia così luminoso da raggiungere la visibilità ad occhio nudo) mentre Cerere, corpo ricco di acqua, abbia un albedo di solo il 9%, ossia sia enormemente più scuro? Anche gli spettri dei due asteroidi sono completamente differenti. Vesta infatti è un corpo differenziato (una specie di semi-pianeta) con un nucleo metallico interno di 110 km (18% della massa) ed una superficie basaltica (lo indicano gli assorbimenti IR di olivine e pirosseni a 0,93 e 2 micron), mentre Cerere è un corpo meno evoluto, costituito da un nucleo roccioso indifferenziato e da un guscio esterno di circa 125 km di ghiaccio. La presenza, assai peculiare, negli spettri infrarossi di Cerere effettuati a terra (KAO, 1992 da 6 a 14 micron, IRTF, 1998 da 2,8 a 4 micron) di bande di assorbimento assimilabili ad argille, carbonati e silicati idrati sono una conferma molto forte della presenza esterna di uno strato ghiacciato:

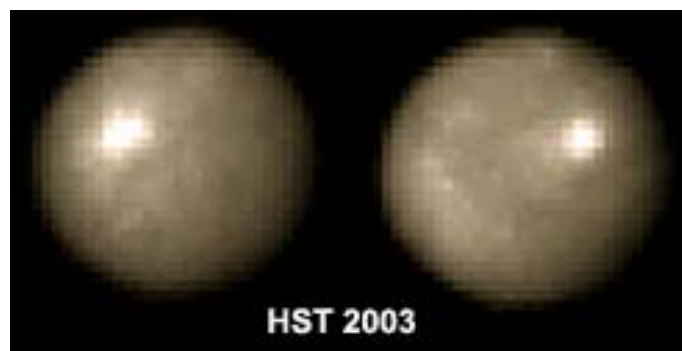


In questa situazione l'albedo molto scuro del 9% potrebbe essere spiegabile dalla deposizione superficiale di composti organici carboniosi la cui formazione, stimolata dalla radiazione cosmica, è fortemente catalizzata dalla presenza di ghiaccio. Se questo fosse vero, l'interesse per Cerere diventerebbe eccezionale, perché è ben nota l'importanza esobiologia dei ghiacci mescolati a sostanze carboniose.

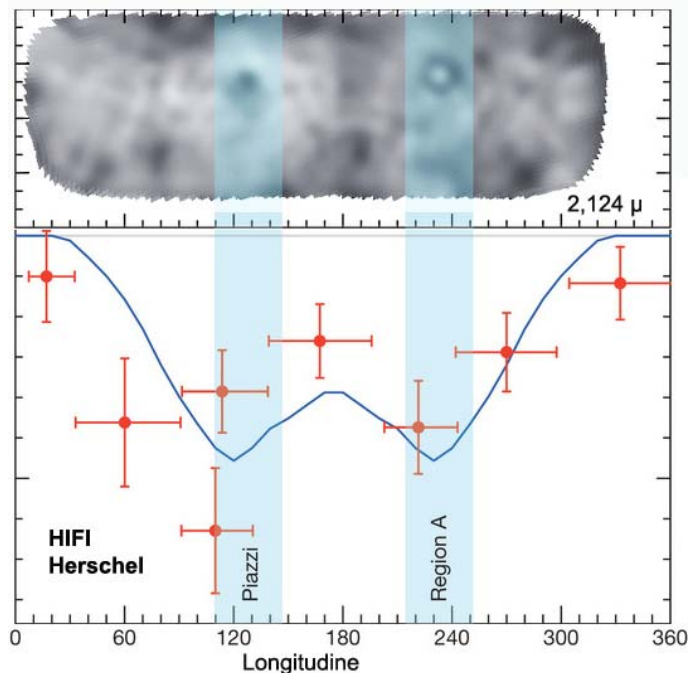
Le prime immagini di Cerere dotate di una certa risoluzione vennero ottenute nel vicino IR nel Settembre 2002 dal Telescopio Keck-1 della Hawaii equipaggiato con un sistema di AO (Ottica Adattiva): il disco apparve dominato da due strutture principali denominate Regione A (chiara su fondo scuro a 23°N e 231°Est) e Regione B (scura su fondo chiaro a 21°N e 123°Est ribattezzata Piazzi):



Fu anche definito un periodo di rotazione di 9,07 h ed una posizione quasi verticale dell'asse di rotazione. Nel Gennaio 2004 la camera ACS a bordo dello Space Telescope riprese 267 immagini in vari filtri durante una decina di ore (per coprire una intera rotazione di Cerere). Vennero individuate (a 0,55 micron) almeno una dozzina di strutture ad albedo differente (crateri, vulcani?): tra di esse la regione A dominava in maniera evidentissima per la sua luminosità:



Le immagini mostrarono inoltre che Cerere aveva una forma praticamente sferica, a dimostrazione di una parziale differenziazione interna, quindi di una possibile segregazione superficiale della componente ghiacciata. Non c'è dubbio, però, che le osservazioni più interessanti prima di Dawn, siano state fatte da Novembre 2011 a Marzo 2013 dal sensore HIFI (Heterodyne Instrument for the Far Infrared) a bordo del satellite Herschel, come parte del programma MACH-11 (Measurement of 11 Asteroids and Comet with Herschel). In quattro occasioni Cerere venne puntato nella banda specifica dell'acqua a 557 GHz con un risultato assolutamente imprevisto: un'emissione altamente variabile di alcuni kg di acqua, localizzata soprattutto in corrispondenza delle regioni A e B:



2) DAWN RISCOPRE CERERE.

Absolutamente giustificata quindi è stata la decisione della NASA di finanziare con 450 milioni di \$, una missione spaziale (DAWN, alba) con il compito di esplorare in modo orbitale ENTRAMBI i due asteroidi principali, prima Vesta (Luglio 2011-Settembre 2012) e adesso Cerere. DAWN non è un acronimo ma significa veramente Alba, dal momento che il suo compito, esplorando i due asteroidi maggiori, è quello di avvicinarci all'origine ossia all'alba del Sistema Solare.

Quando è stata lanciata il 27 Settembre 2007, la navicella pesava 1240 kg. Da un cubo centrale di 2,36 metri di lato emerge un'antenna parabolica ad alto guadagno da 1,52 m per le comunicazioni verso Terra e due giganteschi pannelli solari di 18 m² ciascuno.

A bordo sono stati collocati tre strumenti principali:

- la camera FC (Framing Camera), contributo tedesco del Max Planck Institute, costituita da due rifrattori identici ed indipendenti (per ridondanza) da 150mm (f/7,9) equipaggiati con 8 filtri da 450 fino a 929 nm.

- Lo spettrometro VIR (Visual and Infrared Mapping Spectrometer), uno splendido contributo dell'ASI (Agenzia Spaziale italiana) e dell'INAF (Istituto nazionale di Astrofisica), capace di fornire immagini per indagini mineralogiche su due canali (0,25-1 micron e 0,95-5 micron).

- Lo spettrometro per raggi gamma e neutroni GRaND (Gamma Ray and Neutron Detector), capace di determinare la composizione elementare della superficie dalla misura dell'energia di raggi gamma e neutroni emessi dai vari atomi sotto l'influsso dei raggi cosmici.

Gran parte dell'energia prodotta dai pannelli solari viene utilizzata per il funzionamento di un motore ad atomi di Xeno, che prima vengono ionizzati e poi costretti, da un potente campo magnetico, ad uscire da tre ugelli da 30 cm a direzione regolabile (uno principale e due di riserva).

E' proprio grazie alle straordinarie proprietà di questo motore a ioni (che 'spinge' poco ma può funzionare ininterrottamente per mesi e mesi) che Dawn ha raggiunto prima Vesta e poi Cerere.

Per manovre di emergenza sono a disposizione anche piccoli ugelli chimici, che attingono ad un recipiente di 45 kg di idrazina. La stabilizzazione della sonda nello spazio era garantita da tre giroscopi (+ uno di riserva).

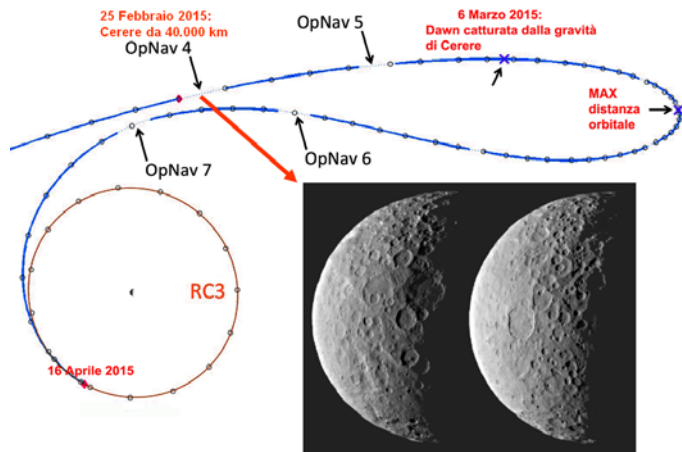
Un flyby con Marte da soli 500 km (9 Febbraio 2009) permise a Dawn di 'allargare' progressivamente la sua orbita solare fino a raggiungere l'orbita e la velocità orbitale di Vesta e potergli entrare 'morbidamente' in orbita nel Luglio 2011.

14 mesi di esplorazione orbitale hanno completamente cambiato le nostre conoscenze su Vesta (vedi Lettera N. 129 di Ott.-Dic. 2011)

La rottura di uno dei giroscopi all'inizio del 2010 non ebbe effetti importanti, in quanto sostituito da quello di riserva. Il problema dei giroscopi si è però ripresentato in maniera drammatica un mese dopo la partenza da Vesta (Settembre 2012) quando smise di funzionare un altro giroscopio. Sarebbe stata la fine della missione se il team di Dawn non avesse escogitato il cosiddetto 'zero reaction wheel plan', basato su un feroce risparmio del 65% nell'utilizzo dell'idrazina rimasta dopo la missione a Vesta (32,3 kg) per conservarla durante le attività orbitali

attorno a Cerere. In sostanza venne decisa una drastica diminuzione dei puntamenti a Cerere (OpNav, Optical Navigation, ripresa di immagini posizionali a motori spenti), operazioni che richiedono idrazina per rivolgere verso Terra l'antenna principale della sonda.

La crociera interplanetaria di 2 anni e 4 mesi verso Cerere, si concluse il 26 Dicembre 2014, quando iniziò la cosiddetta 'manovra di avvicinamento' (Gennaio-Aprile 2015). Dawn è stata catturata dalla gravità di Cerere il 6 Marzo e ne è diventata un satellite stabile a 13.500 km di distanza il 16 Aprile 2015, con un periodo orbitale POLARE molto lento di 15 giorni, iniziandosi nell'emisfero notturno di Cerere:



Durante questa fase sono stati programmati 7 OpNav: i primi tre OpNav (13, 25 Gennaio e 3 Febbraio) hanno fornito le prime immagini di Cerere con risoluzione superiore a quella dello Space Telescope (14 km contro 30 km). Cerere è apparso butterato da crateri e trapuntato non da una sola ma da molteplici macchie chiare, localizzate soprattutto nell'emisfero settentrionale (qui riserva sotterranea di ghiaccio e/o acqua liquida?). Durante la OpNav3 è stata anche fatta una ricerca intensiva di possibili satelliti, con risultati negativi. Il 12 e 19 Febbraio 2015 da 83.000 e 46.000 km sono state programmate le prime due RC (Rotation Characterization) durante le quali Dawn ha ripreso immagini e spettri di Cerere durante tutta una sua intera rotazione di 9 h, per farne una prima caratterizzazione completa. La risoluzione di 4 km ha permesso una prima clamorosa scoperta relativa alla enigmatica macchia chiara scoperta dallo Space Telescope ('Snow White'): si tratta, in realtà, di un DOPPIO deposito di alcuni km all'interno di un cratere di 92 km:

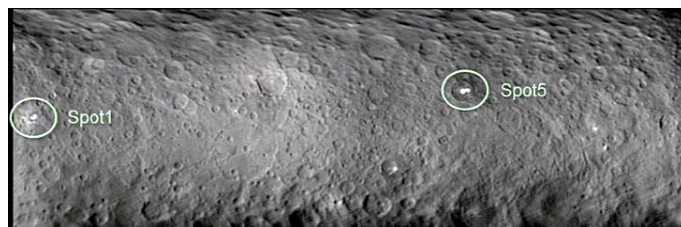


A partire dal 20 Aprile con Dawn che entrava nella parte illuminata dell'orbita RC3, le immagini di 'Snow White' sono ulteriormente migliorate. Ma questo non ha ancora permesso di capire la vera natura di questo enigma planetario unico in tutto il Sistema Solare. Certo che questo doppio deposito bianco, trovandosi all'interno di un cratere, farebbe pensare a qualcosa collegato al cratere stesso, tipo ghiaccio (o forse sale?) sollevatosi alla formazione del cratere stesso. Di sicuro se è ghiaccio deve essere collegato a qualche fenomeno di crio-vulcanesimo (altrimenti la

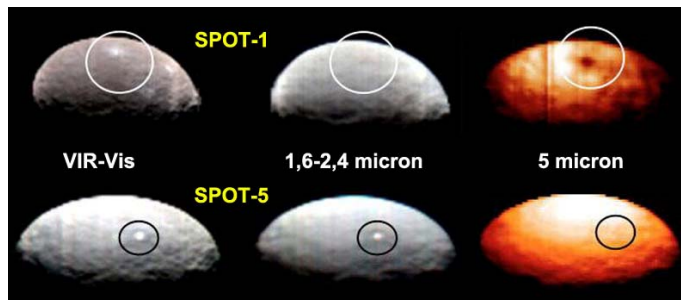
sublimazione l'avrebbe già cancellato); se invece si tratta di sale potrebbe essere la testimonianza di un oceano liquido profondo simile a quello della Terra o di Europa:



Una cosa è certa, comunque: di depositi bianchi di questo tipo ne esistono parecchi su Cerere, e le prime mappe geologiche finora realizzate da Dawn lo dimostrano chiaramente:

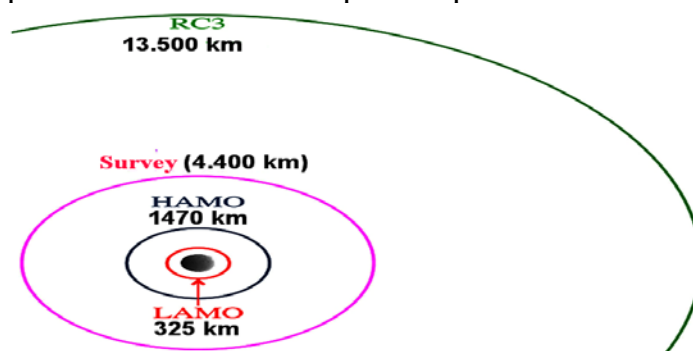


A complicare la situazione hanno poi contribuito le prime mappe termiche realizzate dallo spettrometro VIR e presentate da F. Tosi all'AGU 2015 di Vienna a metà Aprile 2015:



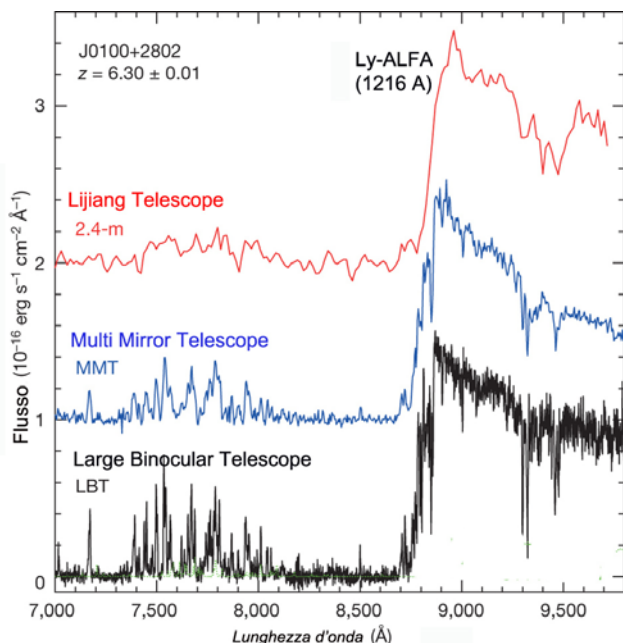
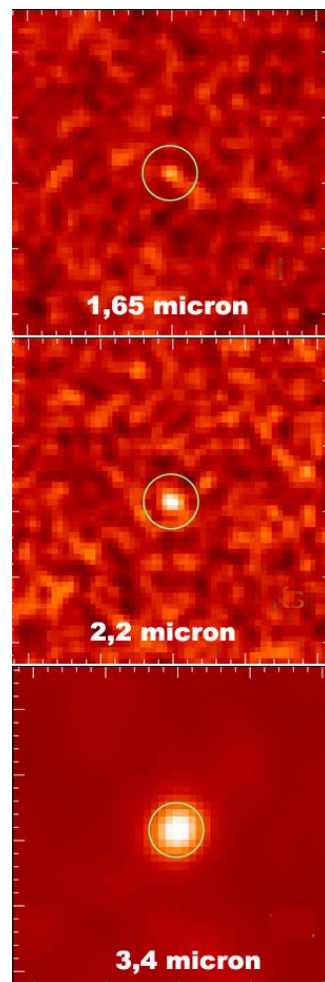
Come si può vedere, nonostante un aspetto ottico simile (a sinistra), lo Spot-1 risulta clamorosamente differente dallo Spot-5 ('Snow white') sia in composizione (immagine infrarossa al centro) sia in temperatura (immagine termica a destra).

Dalla fine di Aprile 2015, si passerà, all'orbita di Survey (4.400 km). Poi dopo un mese alla cosiddetta HAMO (High Altitude Mapping Orbit di 1470 km), quindi, dopo due mesi, si passerà all'orbita di LAMO (Low Altitude Mapping Orbit di soli 325 km), dove Dawn rimarrà fino alla fine della missione utilizzando intensivamente anche lo strumento GRaND per una accurata disamina della composizione superficiale:



Si chiama **SDSS J0100+2802** il quasar (buco nero al centro di una galassia ospite) che potrebbe assestare un colpo fatale alla moderna cosmologia basata sul Big Bang. Situato nella costellazione dei Pesci (AR=01^h 00^m 13.02 e Decl.=+28° 02' 25.8") fa parte di un gruppo di circa 40 quasar con $z > 5$ scoperti fotometricamente nell'archivio SDSS (Sloan Digital Sky Survey) in base ad una visibilità sempre maggiore con maggiore è la lunghezza d'onda infrarossa di indagine (vedi qui a destra). Il 29 Dicembre 2013 il telescopio cinese Lijiang da 2,4 m trovò la riga Lyman α (in quiete a 1216 Å) spostata fino a 8.900 Å: interpretando questo spostamento come effetto Doppler si ottiene un redshift $z=6,3$. Un valore abnorme confermato un mese dopo sia dal telescopio MMT da 6,5 m che dai due specchi da 8,4 m dell' LBT (vedi qui sotto). Con questo valore di $z=6,3$ SDSS J0100+2802 si colloca temporalmente appena 900 milioni di anni dopo il Big Bang (l'esplosione da cui sarebbe nato l' Universo 13,7 miliardi di anni fa).

E fin qui nulla di veramente strano, perché esistono quasar anche più giovani (il record spetta a ULASJ1120+641, situato a $z=7,085$). Il problema è che, dalle stime della luminosità assoluta del quasar effettuata da un folto team di ricercatori guidati da Xue-Bing Wu (Univ. di Pechino) esso risulta costituito da un buco nero di qualcosa come 12 miliardi di masse solari (una stima basata sull' intensità della riga del MgII, in spettri infrarossi ripresi il 6 Agosto dal telescopio Gemini Nord di 8,2 m delle Hawaii e il 7 ottobre 2014 da uno dei telescopio Magellan da 6,5 m di Las Campanas). Per confronto, la nostra galassia, la Via Lattea, ha al centro un buco nero con una massa di soli 4 milioni di masse solari: quindi il buco nero che alimenta questo nuovo quasar è 3.000 volta più pesante ! Globalmente l'oggetto emette un'energia di 3×10^{41} Watt, corrispondente ad una magnitudine assoluta = -31,7: si tratta di un'energia equivalente a quella emessa da 420.000 miliardi di stelle, un numero più o meno 40.000 volte maggiore delle stelle della Via Lattea. In realtà, siccome in generale la massa del buco nero al centro



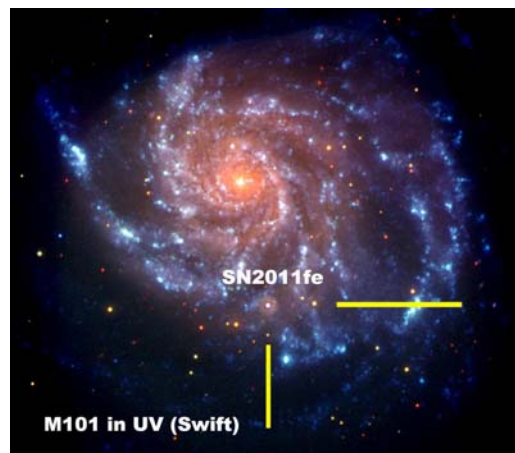
di una galassia (vicina) è circa lo 0,1% della massa della galassia stessa, la massa stimata da Xue-Bing Wu per la galassia che ospita il quasar SDSS J0100+2802 appare a dir poco impressionante. Da qui alcune inevitabili considerazioni.

Come è possibile che in soli 900 milioni di anni si sia formato un buco nero di 12 miliardi di masse solari ? Ed anche ammesso che questo sia stato in qualche modo possibile, come ha potuto questo buco nero assemblare attorno a sé una quantità così spropositata di materia stellare, tenendo presente che, a 900 milioni di anni dal Big Bang, non c'era né il tempo perché questo avvenisse né c'era sufficiente disponibilità di materia?

Tutti questi problemi sono naturalmente legati all'interpretazione del redshift $z=6,3$ come effetto Doppler, quindi come distanza temporale. Tutto si 'semplificherebbe' se lo $z=6,3$ non venisse interpretato come distanza, ma come una proprietà intrinseca del buco nero al centro del quasar. In altre parole SDSS J0100+2802 perderebbe immediatamente le sue straordinarie proprietà massive se la sua distanza fosse molto più vicina (quindi indipendente da z). Ma, come si può ben capire, questo sarebbe un colpo fatale alla teoria del Big Bang.

E le difficoltà per il Big Bang non finiscono qui. Come noto, siccome le supernovae lontane di tipo SN Ia risultano più deboli di quanto dovrebbe corrispondere alla loro distanza (basata sullo z della galassia ospite), si è costretti ad ammettere che l' Universo sia in espansione accelerata.

Questa conclusione si basa su una ipotesi indispensabile: quella secondo cui TUTTE le SN Ia (vicine e lontane) siano identiche come luminosità intrinseca. In realtà un lavoro recentemente pubblicato da un team di ricercatori guidato da P.A. Milne (Steward Observatory) smentisce clamorosamente questa convinzione: una disamina accurata in UV (HST e Swift) di una cinquantina di SN Ia ha infatti mostrato che ne esistono due categorie ben distinte, con quelle lontane sistematicamente più deboli intrinsecamente. Chiaro che, se questa doppia 'natura' delle SN Ia verrà confermata, l'Universo accelerato potrebbe avere i giorni contati...



L'annuncio risale al 2010, il luogo era il Kennedy Space Center: "...siamo in viaggio verso Marte, nel prossimo decennio voli con equipaggio metteranno a punto tutti i sistemi necessari per permettere all'uomo di spingersi oltre l'orbita della Terra. Entro il 2025 una nuova generazione di astronauti e di navicelle inizieranno a solcare lo spazio profondo (oltre l'orbita della Luna). Spero entro il 2030 di poter mandare uomini in orbita attorno a Marte e riportarli a casa sani e salvi". Questa dichiarazione veniva rilasciata dal presidente americano B. Obama che proseguiva con : " a seguire avremo l'atterraggio dell'uomo su Marte, spero di potervi assistere ". Da allora sono trascorsi 5 anni ed è tempo di vedere quali progressi sono stati fatti. Naturalmente il sentiero per esplorare lo spazio profondo passa dall'orbita terrestre ed in particolare da quell'avamposto che è la **Stazione Spaziale Internazionale (ISS)**, dove gli astronauti sperimentano nuove tecnologie, nuovi sistemi di comunicazione, studiano la fisiologia umana per perfezionare i sistemi di protezione della nostra salute nell'ostile ambiente spaziale. Una missione chiave per progredire in entrambe le sopracitate direzioni è quella da poco cominciata che vede **Scott Kelly** a bordo dell'avamposto spaziale per un intero anno, mentre il suo gemello Mark rimarrà a terra; dal confronto che seguirà sui loro dati biomedici, sarà possibile capire molto sulle modifiche a cui il corpo umano è soggetto se sottoposto a lunghi periodi di permanenza nello spazio. Quanto sia al momento insostituibile questo avamposto spaziale è dimostrato dal fatto che la NASA malgrado i drastici tagli di bilancio, ha già previsto l'estensione delle attività della **ISS** fino al 2024. In un progetto ambizioso come quello di arrivare sino a Marte occorre anche una capsula adatta: la **Orion**, che sembra proprio essere il candidato più indicato, con le sue recenti 4 ore di volo ha dimostrato e testato l'efficacia dei sistemi più critici per il volo spaziale come quelli avionici, i paracaduti e lo scudo termico per il rientro atmosferico. Appena il nuovo lanciatore **SLS** sarà pronto, verrà lanciato insieme alla Orion per un volo dimostrativo lontano dalla terra di oltre 50.000 Km rispetto all'orbita lunare in quella che si chiama *Lunar Distant Retrograde Orbit*. Un importante risultato è stato conseguito nella privatizzazione dell'attività spaziale: la prima società ad averne beneficiato è stata la **Space-X** che con il suo **Falcon 9** ha già effettuato 6 missioni di rifornimento alla ISS mentre altre 15 sono in programma. Un altro *competitor* che si è affacciato con successo al programma è la **Orbital Sciences** (prima Orbital ATK) con i suoi Cargo **Cygnus** (che vedono coinvolta anche l'industria italiana) che portano i rifornimenti alla ISS. Dopo il disastro dello scorso autunno il prossimo volo è atteso per fine anno. Tra le promesse fatte e visto lo scenario politico internazionale, si sta cercando di ripristinare la capacità di portare equipaggi nello spazio dal suolo americano (capacità persa dopo la decisione di pensionare il vecchio Space Shuttle). A tale scopo la NASA ha selezionato la capsula **CST-100** della Boeing e la **Dragon** della Space-X, che dal 2017 dovrebbe iniziare i voli da/per la ISS. Dal 2013 la NASA ha istituito l'**STMD** (Space Technology Mission Directorate) il cui scopo è quello di sviluppare nuove, innovative, pionieristiche tecnologie che spostino sempre più in là il limite delle cose possibili: un esempio concreto lo troviamo nella possibilità allo studio di far scendere su Marte carichi pesanti facendo uso dell'attrito atmosferico (Mars Entry Descent and Landing), quindi semplificando notevolmente la sonda con vantaggi nel peso e nel risparmio di combustibile. Il recente successo della missione chiamata

Low Density Supersonic Decelerator Technology Demonstration Mission ha dimostrato la fattibilità del progetto la cui sperimentazione continuerà in estate. Di questi tempi non si può pensare di parlare di un qualsiasi argomento senza posare un occhio all'economia e lo spazio non fa eccezione. Un grosso limite all'uso commerciale dello spazio sono ovviamente i costi del lancio: se si riuscisse ad abbatterli molte industrie potrebbero trarre benefici da un costo ridotto per l'accesso allo spazio, soprattutto nel momento in cui ci si allontani in modo significativo dal nostro pianeta. Senza pensare alle miniere spaziali, nell'immediato nuove tecnologie come le stampanti 3D aprono nuovi orizzonti e prospettive interessanti per la realizzazione di manufatti spaziali. Per produrre manufatti serve sicuramente più spazio abitabile, possibilmente a basso costo. Una possibile risposta potrebbe venire dai sistemi gonfiabili della Bigelow Aerospace ora in fase di sperimentazione: tanto è vero che il **Bigelow Expandable Activity Module** è pronto per il lancio verso la ISS alla fine di quest'anno.

Se vogliamo cominciare ad addentrarci nel sistema solare è doveroso migliorare le nostre conoscenze su di esso, cosa a cui pensano le sonde in partenza o quelle già operative. La **DSCOVR** ora in viaggio per raggiungere la sua orbita operativa a circa 1,8 milioni di Km da noi, aiuterà a migliorare le previsioni sulle tempeste solari (Space Weather), mentre la **Solar Probe Plus** si avvicinerà al Sole come mai nessun'altra missione, per migliorare le nostre conoscenze. Le nostre avanguardie marziane stanno lavorando molto bene: il rover **Curiosity** dopo lo spettacolare atterraggio del 2012 sta completando una serie di importanti ricerche sulla superficie del Pianeta Rosso che indicano che in passato vi poteva esistere qualche forma di vita primitiva. Nel frattempo la sonda orbitale **Maven**, arrivata nel 2014, ha già completato 1000 orbite attorno al pianeta, compiendo una serie di inaspettate scoperte come la presenza di aurore nell'atmosfera marziana. Nel 2016 dovremmo vedere in opera il rover **Insight** che studierà l'interno del pianeta; nello stesso anno dalla collaborazione ESA/NASA, vedremo **Exomars** in azione con il lander che scenderà nel 2018. Tuttavia il pezzo forte dovrebbe essere il nuovo rover che la NASA lancerà nel 2020. Dobbiamo ricordare che nel sistema solare c'è anche la terra dove il riscaldamento globale sta portando allo scioglimento dei ghiacci con il conseguente innalzamento del livello dei mari. La conseguenza è l'alterazione del ciclo delle piogge e dell'evaporazione con conseguente estremizzazione dei fenomeni atmosferici. Per tenere sotto controllo la situazione la NASA ha molti indispensabili satelliti operativi: per esempio la **SMAP** (Soil Moisture Active Passive) e la **GPM** (Global Precipitation Measurement) forniscono informazioni cruciali sull'estensione della siccità con dati che ci aiutano a meglio pianificare le attività legate all'agricoltura da cui dipendono le nostre scorte alimentari. Dato che mancano solo 3 mesi all'evento, diamo un occhio anche a quanto accade a qualche miliardo di Km da noi, dove la sonda **New Horizon** è prossima allo storico fly-by con **Plutone** e i suoi satelliti, completando, in 50 anni, la prima fase di esplorazione di tutto il sistema solare. Un'esplorazione che era iniziata nei primi anni '60 con Venere e Marte, proseguita nei decenni successivi con Mercurio, Giove e Saturno, culminando con Urano e Nettuno dopo il Gran Tour del **Voyager**. Le attuali informazioni presenti nella letteratura scientifica riguardanti Plutone e il suo sistema di lune sono basati sulle osservazioni terrestri. Per questo è ragionevole supporre che dopo il 14 luglio le nostre conoscenze cresceranno in modo esponenziale, ma non finirà lì, perché la sonda proseguirà verso la misteriosa e sconosciuta fascia di Kuiper.

GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 145

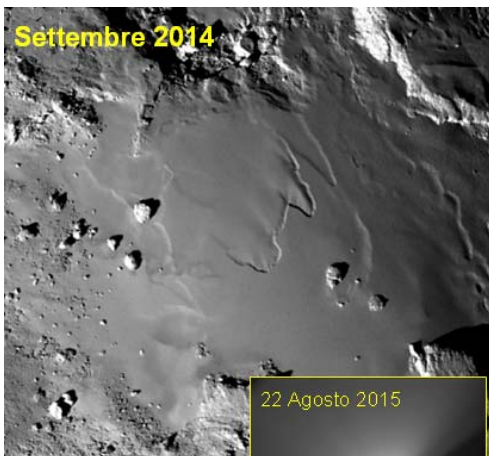
41° ANNO

Ottobre-Dicembre 2015

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci

Settembre 2014



22 Agosto 2015

Luglio 2015



Come si può ben immaginare, l'estate spaziale 2015 è stata principalmente focalizzata sulla [prima storica esplorazione di Plutone](#) (14 Luglio) da parte della sonda New Horizons, che partita tra mille difficoltà tecniche e politiche 10 anni fa, ha ottenuto risultati strabilianti, che sono riusciti a smuovere perfino i media nostrani (**Radio anch'io**, una seguita radio-trasmissione giornaliera mattutina di 1,5 ore, ha dedicato a Plutone tutta la puntata di venerdì 17 !). Inevitabile che dedicassimo questa lettera ai primi risultati di New Horizons e che sia dedicata a Plutone la nostra prima conferenza autunnale del 12 Ottobre.

Ma l'estate 2015 è stata anche caratterizzata dal [passaggio al perielio \(13 Agosto\) della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko](#) attorno alla quale da un anno sta ruotando la sonda europea Rosetta. Questo momento di massimo riscaldamento solare ha permesso a Rosetta di fare osservazioni ineguagliabili sugli sconosciuti meccanismi con cui il Sole attiva le comete. Ne parleremo in un prossimo futuro. Per adesso ci limitiamo a riportare qui a fianco delle scoperte più scientificamente appariscenti: il clamoroso 'scioglimento' e sprofondamento del massimo bacino piatto della cometa (*Imothep*, sul corpo maggiore), cui ha fatto seguito, proprio da quelle parti, un grande aumento di attività emissiva. Che provenga da Imothep uno dei tre grandi getti che vennero individuati in immagini riprese a Paranal durante il perielio precedente del 2009?

Purtroppo, assieme a cose serie, non potevano mancare le solite 'bufale' giornalistiche. Parliamo della notizia data dalla NASA della scoperta, da parte della sonda Kepler, a 1400 anni luce di distanza, di [Kepler 452b](#), un pianeta transitante che si muove nella fascia di abitabilità della sua stella (leggi: regione in cui l'acqua, se c'è, è liquida). La cosa interessante è che la stella è simile al Sole (diametro del 10% maggiore) e che il pianeta si muove con un periodo di rivoluzione di circa un anno, come la Terra. **Fine**. Anzi no..Da qui sono cominciate le assurde elucubrazioni di quasi tutti i media (per un diabolico meccanismo che li mette in moto TUTTI contemporaneamente): [scoperto il primo pianeta come la Terra, con condizioni ideali per la vita, ecc, ecc.](#) Tutte affermazioni sciocche e gratuite. Intanto la massa del pianeta NON è nota e forse mai lo sarà: la massa si può infatti calcolare dalle oscillazioni spettroscopiche che il pianeta induce sulla sua stella, ma per un pianeta distante dalla sua stella come la Terra questo metodo è improponibile. L'unico dato fornito da Kepler è il diametro (1,6 volte la Terra): con queste dimensioni, se il pianeta fosse roccioso (tutto da dimostrare !) sarebbe 5 volte più massiccio della Terra, quindi con attività geologica ed atmosfera incompatibili con qualunque forma di vita.....

Ecco adesso i numerosi appuntamenti che ci attendono per l'Autunno 2015, come sempre focalizzati su eventi di stretta attualità.

Lunedì 12 Ottobre 2015 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema <u>PLUTONE ESPLORATO DALLA SONDA NEW HORIZONS.</u> <i>Il 14 Luglio scorso, per la prima volta nella storia, una missione spaziale (New Horizons) ha sfiorato il corpo più lontano del Sistema Solare, rivelatosi un 'pianeta' doppio dalle strabilianti caratteristiche geologiche e climatiche. Un incredibile mondo terrestre dove tutto 'funziona' alla gelida temperatura di -240°C sotto zero.... IMPERDIBILE !</i>
Lunedì 26 Ottobre 2015 h 21 Cine Teatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema <u>DA GIULIO VERNE ALL' APOLLO 8.</u> <i>150 anni fa veniva pubblicato il famoso romanzo "Dalla Terra alla Luna" e per la prima volta il viaggio verso la Luna viene ritenuto concretamente realizzabile. Ma Giulio Verne fu gran profeta per molti altri eventi del 20° secolo.</i>
Lunedì 9 Novembre 2015 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza dell' Ing. Lorenzo COMOLLI sul tema <u>IL CIELO IN MOVIMENTO.</u> <i>Il 2015 è celebrato dall' UNESCO come 'Anno Internazionale della Luce'. Il Relatore mostrerà le uniche luci che meritano la maiuscola, quelle del cielo stellato in movimento, grazie a straordinarie riprese time-lapses realizzate in giro per il mondo dalle Alpi agli Appennini, dalla Namibia alla Norvegia.</i>
Lunedì 23 Novembre 2015 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza dell' Ing. Dario KUBLER sul tema <u>RELATIVITA' GENERALE: LA TEORIA PERFETTA.</u> <i>Esattamente 100 anni fa (era il Novembre 1915) Einstein pubblicò la più geniale teoria scientifica di sempre, capace di spiegare la gravità e con essa l'origine del Cosmo, delle stelle e delle galassie. Il Relatore, profondo cultore della Relatività, illustrerà anche l'importante contributo fornito ad Einstein dagli scienziati italiani.</i>
Lunedì 14 Dicembre 2015 h 21 Villa TRUFFINI o Cine GRASSI	Serata a cura del Dott. Giuseppe PALUMBO sul tema <u>FUGA DAL PIANETA TERRA !</u> <i>Che cosa farebbe l'uomo se una stella di neutroni (piccola ma densa come un buco nero) si dirigesse verso il Sistema Solare ? Una sfida estrema che la scienza ha preso in considerazione ! La prima parte della serata sarà dedicata alla consueta premiazione dei soci benemeriti e dei soci particolarmente meritevoli.</i>

La Segreteria del G.A.T.

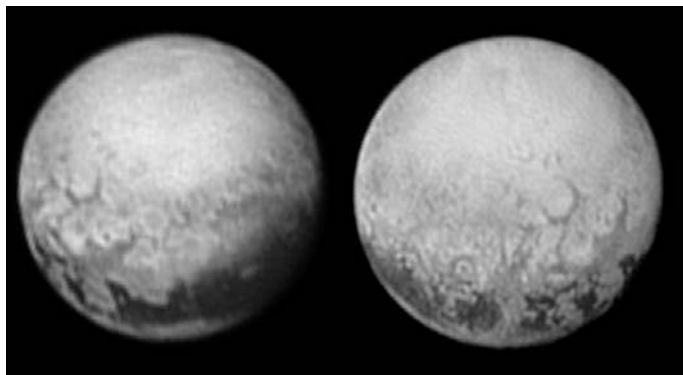
1) Primo sguardo a Plutone.

Lo scorso 14 Luglio 2015 la New Horizons ha trovato un sistema plutoniano ben diverso da quello conosciuto 9,5 anni prima, ossia alla sua partenza (avvenuta il 19 Gennaio 2006). Nel 1978 venne infatti scoperto il grosso satellite Caronte, cui si sono aggiunti, nei primi anni 2000 altri quattro piccoli satelliti (Nix, Hydra, Styx e Cerberos) in rivoluzione circolare sul piano di Caronte e con rotazioni quasi sempre caotiche. Una situazione questa che, probabilmente, rispecchia per Plutone una storia antichissima e violenta: in sostanza un grande impatto da cui nacque Caronte ma che produsse anche molti frammenti minori da cui sono poi nati i piccoli satelliti. Una situazione di grande 'affollamento' che ha creato molta inquietudine nel team di New Horizons: ulteriori micro-satelliti, oppure anelli collegati a qualcuno dei satelliti minori (che si possono formare per espulsione di materiale da impatto), avrebbero potuto avere effetti devastanti sulla navicella che doveva attraversare il sistema di Plutone alla 'folle' velocità di 50.000 km/ora.

Per questo LORRI (Long-Range Reconnaissance Imager), la camera ottica principale di bordo, ha condotto, negli ultimi due mesi di avvicinamento, una serie di campagne molto spinte alla ricerca di possibili compagni plutoniani indesiderati. La campagna si è conclusa il 26 Giugno 2015 con alcune immagini molto profonde (posa cumulativa di 8 minuti) riprese da 21,5 milioni di km di distanza, nelle quali nulla si intravede tranne Plutone ed i cinque satelliti conosciuti.

Sulla base a queste informazioni venne deciso che la New Horizons avrebbe seguito la traiettoria originariamente scelta come (13.500 km da Plutone e 29.500 km da Caronte), abbandonando l'idea di altre due traiettorie di riserva più 'sicure' ma meno prolifiche scientificamente.

Dal 7 al 12 Luglio 2015, in avvicinamento fino a 2 milioni di km, la camera LORRI ha mappato a fondo tutta l'enigmatica superficie equatoriale di Plutone, con interessantissimi riscontri. In particolare, la superficie equatoriale rivolta a Caronte (che non poteva essere osservata durante il flyby) è risultata intaccata da alcune macchie scure egualmente spaziate e di dimensioni paragonabili (circa 400 km) (Krun, Balrog, Unu-Came, Meng-p'o). I bordi irregolari di queste macchie sono apparsi perfettamente incisi e definiti e questo è davvero molto intrigante, perché tipico di bacini riempiti di materiale fluido (un po' come i laghi polari di Titano, per intenderci):

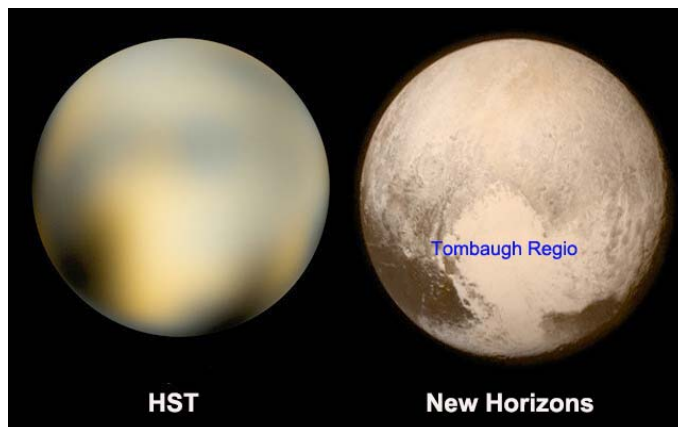


Ma, al momento, nulla è ancora possibile dire sulla loro origine. Per contro l'emisfero opposto a Caronte presenta un unico grande 'deposito' scuro a forma di... balena (The Whale), ben presto denominato Cthulhu. Immediatamente ad Est di Cthulhu (ovvero attorno a 180° di longitudine), le immagini di Plutone in avvicinamento mostravano un dettaglio morfologico inconfondibile e dominante: una macchia bianchissima a forma di cuore (The heart) denominata Tombaugh Regio, in onore dello scopritore di Plutone nel 1930.

Un doveroso inciso sulla nomenclatura. Sotto la guida di Mark Showalter (SETI Institute, New Horizons Team) la NASA ha lanciato una grande campagna popolare terminata lo scorso Aprile 2015, con lo scopo di raccogliere dalla gente comune suggerimenti sui nomi da dare ai dettagli morfologici di Plutone. Vennero selezionati sei campi principali: missioni spaziali (x le pianure), Scienziati (x i crateri e le Regioni geologicamente significative), esploratori (x le montagne), esseri d'oltretomba (x i terreni scuri), mondi d'oltretomba (x canyons), viaggiatori nell'oltretomba (x le depressioni). La campagna ha avuto un grande

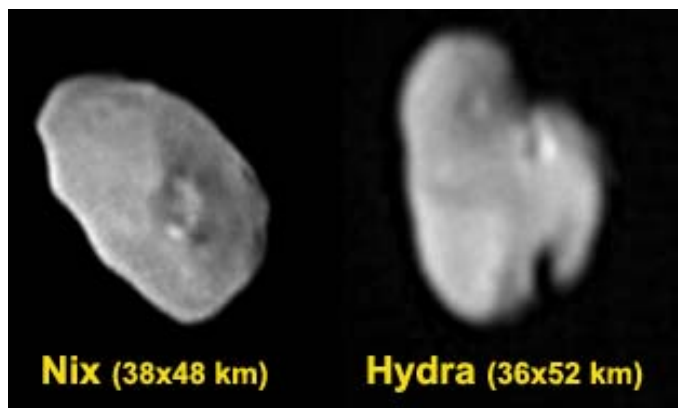
successo a livello mondiale, tanto è vero che molti nomi sono già stati conferiti in via ufficiosa, in attesa della di una ratifica ufficiale da parte dell' IAU (Unione Astronomica Internazionale).

Il confronto tra le prime mappe morfologiche 'vere' e le faticosissime mappe plutoniane costruite in passato (soprattutto quelle ottenute dal telescopio spaziale Hubble) è sorprendente: ci si rende infatti conto che, a parte la risoluzione nettamente inferiore, le mappe terrestri di 15 anni fa dicevano in fondo la verità, sia per quanto riguarda la presenza di depositi scuri equatoriali, sia, addirittura, per quanto riguarda la fantomatica macchia chiara, inizialmente denominata globalmente *The heart* (il cuore) e Sputnik Regio nella sua parte centrale più piatta:



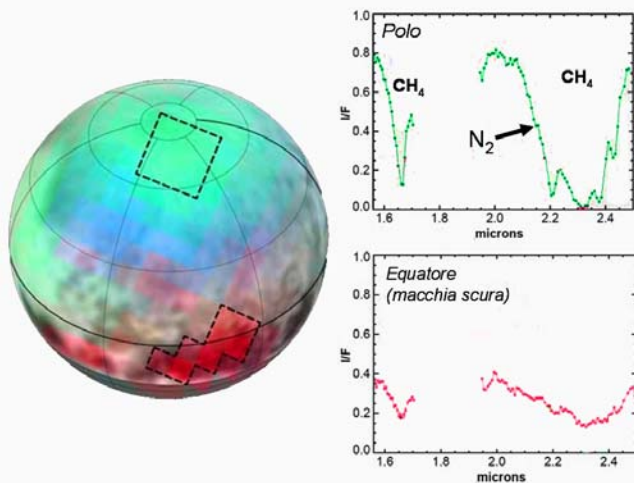
Come effetto collaterale di queste prime osservazioni, è stato possibile ridefinire in maniera molto precisa anche le dimensioni di Plutone e Caronte. Mentre Caronte ha riconfermato il diametro di 1208 ± 3 km, grande è stata la soddisfazione degli americani (che mai ne digerirono il declassamento del 2006) nell'apprendere che il diametro di Plutone andava aumentato di una settantina di km (valore attuale = 2370 ± 20 km), quindi che le dimensioni di Plutone tornavano ad essere maggiori di quelle di Eris (2336 ± 12 km), il trasplutoniano che dal 2005 aveva tolto a Plutone questo primato. Fermo restando che Eris si mantiene in testa come massa, essendo del 27% più massiccio di Plutone. Questo aumento del diametro di Plutone (circa 70 km) implica una diminuzione del già basso valore della densità (circa $1,9 \text{ g/cm}^3$) ed un conseguente aumento della proporzione di ghiaccio rispetto alle rocce: le ultime stime parlano di un nucleo roccioso di 1700 km (70% del diametro) e di un possibile guscio di acqua liquida di 100-180 km al confine tra nucleo e mantello di ghiaccio.

Durante la fase di avvicinamento a Plutone New Horizons ha ottenuto [le prime immagini dei satelliti Nix e Hydra](#) e ha realizzato le prime indagini compositive riprese da circa 230.000 km:



Il 12 Luglio da 2,5 milioni di km, lo spettrometro Ralph (canale LEISA) ha tentato una prima disamina della composizione di Plutone, sull'emisfero ad Est della Tombaugh Regio (centrato alla Lat. di 280°). Sono stati fatti spettri tra 1,5 e 2,5 micron sia sulla regione polare che sulla regione scura di Balrog. Con risultati molto interessanti che vanno interpretati con attenzione. Lo spettro polare mostra bande molto nette del CH₄ (metano) ma anche una banda 'apparentemente' molto piccola a 2,15 micron

ascrivibile ad N₂ (Azoto) ghiacciato:



L'intensità di questa banda è 10.000 volte inferiore a quelle tipiche del metano, quindi, un confronto equilibrato col metano esigerebbe che venisse allungata di 10.000 volte: in parole povere, la calotta polare è dominata da Azoto ghiacciato, miscelato con una piccola porzione di metano. Totalmente differente è lo spettro delle regioni scure dominate da toline polimeriche. L' N₂ è assente e le bande del metano, pur ancora presenti, hanno un aspetto molto grossolano: si tratta, probabilmente, di materiale derivante dal metano che, in presenza della radiazione UV solare, prima si trasforma in molecole altrettanto volatili come etilene ed acetilene (molecole che New Horizons ha 'visto' nell'atmosfera di Plutone) e poi, con il concorso anche dell' Azoto, in scure toline ossia in polimeri carboniosi fortemente reticolati, colorati e pesanti, che devono per forze di cose depositarsi al suolo pur nella bassa gravità locale (0,063g, 150 volte inferiore a quella terrestre). Ben più difficile è capire perché le toline plutoniane debbano tutte concentrarsi nella fascia equatoriale: di sicuro il fenomeno è legato ad una circolazione atmosferica ancora misteriosa e tutta da capire e, forse, a fenomeni climatici neanche immaginabili (per esempio pioggia e/o neve di N₂ e CH₄) in questa prima fase preliminare di esplorazione. Certo che se è difficile capire il perché delle regioni equatoriali scure di Plutone, ancora più difficile è capire il significato e la collocazione di quello che ormai ne è diventato l'emblema morfologico fondamentale, vale a dire il 'cuore' di ghiaccio ('*Tombaugh Regio*') centrato a 180° di Latitudine ed esteso in Longitudine per almeno 60° a cavallo dell'equatore. Visibile anche nelle migliori immagini prese da Terra dallo Space Telescope (ma mai compreso come tale !) è stato scrutato dallo spettrografo Ralph qualche ora prima flyby del 14 luglio con un risultato chiarissimo: la porzione occidentale, più liscia e compatta, è dominata dalla banda del CO (Ossido di Carbonio) a 2,35 micron, che quindi va considerato, assieme all' Azoto, uno dei componenti primari di quell'immensa distesa di ghiaccio:

New Horizons ha raggiunto la minima distanza da Plutone di 12.473 km alle h 13:49 (ora italiana) del 14 Luglio 2015: Plutone si trovava a 32,9 u.a. dal Sole. 14 minuti dopo NH ha sfiorato Caronte da 28.800 km; 61 minuti dopo ha seguito con risultati eccezionali l'occultazione Sole-Plutone e 148 minuti dopo quella Sole-Caronte.

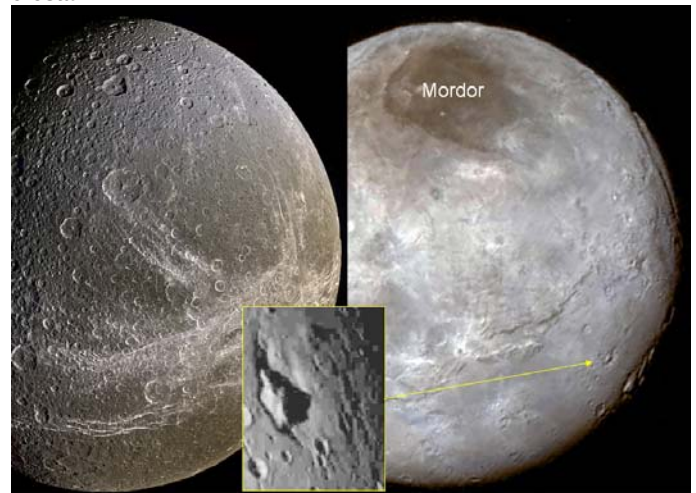
2) Primo sguardo a Caronte.

Essendo stato deciso (per ragioni di costo) che l'antenna parabolica da 2,5 m di bordo dovesse essere fissa, New Horizons non poteva puntare la Terra nel momento che gli strumenti puntavano Plutone. Di conseguenza tutti i dati sono stati immagazzinati in un doppio disco da 64 Gigabits per essere poi ritrasmessi a Terra nei 16 mesi successivi a 2 kilobits/s (una velocità decisamente bassa che richiede 42 minuti per la trasmissione di una singola immagine in bianco e nero). In questa situazione, dopo il flyby, NH ha continuato ad acquisire dati per altre otto ore in allontanamento prima di inviare al centro di controllo allestito presso il Laboratorio di Fisica Applicata della Johns Hopkins University un segnale in codice indicante che tutto era andato bene (le stime parlavano di una probabilità minima - 1/10000 - ma non nulla, di fallimento). Considerando anche il tempo di viaggio dei segnali radio (4,5 ore) l'agognato segnale che New Horizons era in ottima salute, è arrivato alle h 2:53 (ora italiana) del

15 Luglio 2015, ossia ben 13 ore dopo il flyby. Nei dieci giorni che sono seguiti la navicella ha inviato a Terra un piccolo 'assaggio' (circa l'1%) dei dati raccolti, relativi alle ore immediatamente precedenti e seguenti il flyby.

Cinque ore prima del flyby le camere LORRI e Ralph hanno ripreso da 250.000 km l'ultima e più cromaticamente corretta immagine della coppia Plutone-Caronte. La differenza di colore è nettissima, nel senso che Plutone appare 'rosso' mentre Caronte appare tutto grigio tranne nella sua regione polare, dove è presente uno strano deposito in tutto e per tutto simile alla colorazione dei terreni più scuri di Plutone.

Le prime immagini di Caronte adatte per considerazioni geologiche vennero riprese l' 11 Luglio da 4 milioni di km. Non stupì la presenza di alcuni crateri da impatto: stupì però il fondo scuro dei maggiori di essi e, soprattutto, sul bordo orientale, un impressionante solco la cui profondità era addirittura obliterata dall'ombra del terminatore. Il 13 Luglio da 466.000 km Caronte ha cominciato a mostrare il suo vero volto: una superficie assai povera di crateri (quindi geologicamente 'giovane'), attraversata sull'equatore da un canyon lungo oltre 1000 km e profondo 5 km e intaccata sul bordo orientale da un altro canyon più tozzo (300 km) ma più profondo (almeno 10 km !). Il tutto dominato da un bacino polare ('*Mordor*') di 400 km ricoperto (unica regione del satellite) dallo stesso materiale scuro che ricopre l'equatore di Plutone. Il 14 luglio, 1,5 ore prima del flyby, la camera LORRI ha inviato l'immagine di una porzione di 400 km di terreno a cavallo del terminatore Sud: si è avuta la conferma che i crateri ci sono ma sono decisamente pochi (se confrontati con oggetti ghiacciati delle stesse dimensioni (come per esempio la luna saturniana Dione). In più non manca un dettaglio morfologico 'impossibile': una montagna di ghiaccio di 1,5 km a spigoli vivi, letteralmente conficcata (od emergente?) in una zona di sprofondamento della crosta:

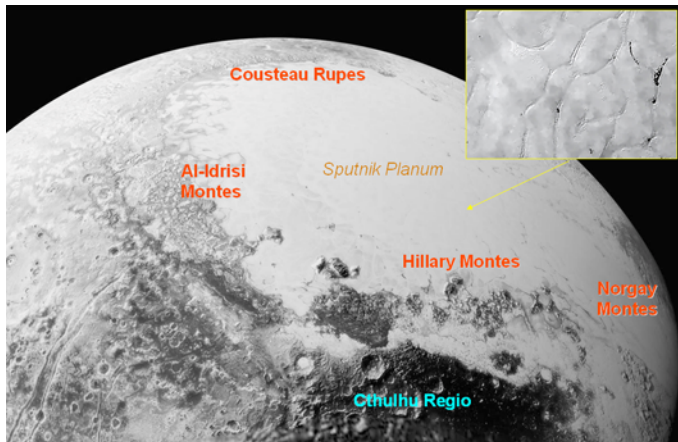


Cosa abbia rimodellato e ringiovanito la superficie ghiacciata di Caronte è difficile dirlo. Di certo non le maree attuali, ridotte al minimo dalla rivoluzione sincrona con la rotazione di Plutone. Probabilmente le imponenti maree del passato quando Caronte, nato forse da un grande impatto, dovette iniziare la sua parentela attorno a Plutone in un'orbita molto eccentrica. Un'orbita, però, che data l'estrema vicinanza tra i due corpi, dovette circularizzarsi e sincronizzarsi (con perdita delle interazioni mareali) in poche decine di milioni di anni. Quindi delle due l'una: o l'evento traumatico che generò Caronte non avvenne, come si è sempre pensato, 3,9 miliardi di anni fa durante il cosiddetto Grande Bombardamento Tardivo, ma fu 'molto più recente' oppure su Caronte è in atto qualche tipo di anomala attività geologica la cui natura e causa è tutta da scoprire.

3) La riscoperta di Plutone.

Per quanto riguarda Plutone, il team di New Horizons ha voluto in particolare focalizzare l'attenzione sulla porzione più compatta (Sputnik Planum) della Tombaugh Regio, scaricando una serie di immagini riprese 1,5 ore prima del flyby da 77.000 km di distanza. La Sputnik Planum è confinata a Sud da una catena di montagne di ghiaccio che raggiungono i 3500 m (lo dimostrano le dimensioni delle ombre in immagine riprese sul terminatore) denominate monti Norgay ed a Sud-Ovest da un'altra catena con picchi alti fino

a 1600 m denominata monti Hillary. I nomi sono stati assegnati in onore dello scalatore neozelandese Edmund Hillary e del suo scerpa nepalese Terzing Norgay, che conquistarono l'Everest il 29 Maggio 1953. A Nord -Est c'è un lungo arco di colline denominato Cousteau Rupes:



Sulla pianura ghiacciata non c'è un solo cratere da impatto: quindi si deve trattare di una struttura relativamente giovane dal punto di vista geologico. Il ghiaccio non è compatto ma strutturato in zolle poligonali delle dimensioni di 10-20 km, separate tra loro da fessure a volte riempite da enigmatico materiale scuro. Da alcune fessure emergono altrettanto enigmatiche colline di ghiaccio. Alcune zolle sembrano intaccate da una moltitudine di piccole infossature, probabile sede di fenomeni sublimativi locali. Interessantissimi ed altamente evocativi sono alcuni orifizi neri da cui sembrano emergere strisce di materiale scuro lunghe qualche km e sistematicamente inclinate nella direzione dei possibili venti stagionali: che si tratti di geysers come quelli di Tritone? Non è chiaro se le figure poligonali della Sputnik Planum siano dovute a 'raffreddamento' con restringimento dei ghiacci oppure a 'riscaldamento' sottostante con innesco di fenomeni convettivi. Una prova a favore di questi ultimi è la scoperta di flussi di azoto ghiacciato, come fossero ghiacciai terrestri, alla base di alcune delle montagne che circondano la pianura. A parte però la straordinaria geologia di questo terreno, il vero dilemma è quello di capirne la genesi. Sembra quasi che in quel punto della superficie di Plutone ci sia un immenso e continuo flusso di materiale ghiacciato proveniente dall'interno: secondo una suggestiva speculazione si tratterebbe della cicatrice, sempre aperta date le sue dimensioni, conseguente alla formazione traumatica di Caronte. Fantasia, fantascienza? No, niente di tutto questo: in un mondo inimmaginabile come si sta rivelando quello di Plutone tutto è possibile...

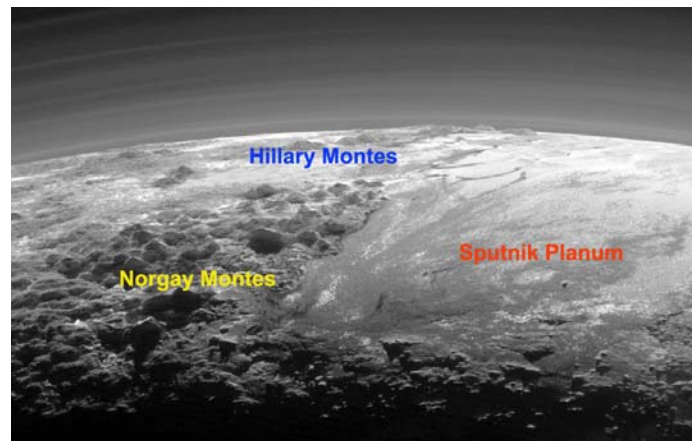
In fase di allontanamento dopo il flyby New Horizons ha realizzato osservazioni ineguagliabili sull'atmosfera di Plutone, la cui presenza era ben nota da Terra in base ad una lunga serie di occultazioni stellari (l'ultima fu osservata il 29 giugno dall'aereo stratosferico SOFIA in volo sui cieli della Nuova Zelanda) ma la cui struttura ed evoluzione era praticamente sconosciuta. L'idea dominante è che l'atmosfera di Plutone sia un fenomeno 'stagionale' che si innesca quando Plutone, nella sua orbita estremamente eccentrica (29,6-49,3 u.a.) transita dal perielio (interno all'orbita di Nettuno). Siccome poi l'asse di rotazione di Plutone è inclinato di 116°, il perielio presenta una delle calotte perennemente illuminata e l'altra perennemente in ombra. L'aumento di temperatura di una quarantina di °C fa sublimare la calotta esposta al Sole con trasferimento progressivo di gas sulla calotta non illuminata. Questo dovrebbe suscitare venti longitudinali che, a seconda dei modelli, possono andare da 30 km/h fino a 300 km/h (Frances Bagenal, Univ. del Colorado). Va aggiunto che, come sulla Terra il massimo riscaldamento si ha un paio d'ore dopo il passaggio del Sole a mezzogiorno, anche su Plutone il massimo effetto stagionale (ovvero il massimo sviluppo di atmosfera) dovrebbe risentirsi una ventina di anni dopo il passaggio al perielio. Siccome Plutone è transitato al perielio nel 1989, non stupisce che le varie occultazioni stellari abbiamo mostrato una atmosfera progressivamente più estesa nei vent'anni successivi.

1,5 ore dopo il flyby lo strumento SWAP (Solar Wind Around Pluto) ha individuato, tra 77.000 e 109.000 km dietro Plutone, una cavità popolata da atomi di Azoto ionizzati in allontanamento. Secondo alcune stime preliminari Plutone perde qualcosa come 500 ton/ora di azoto atmosferico (per confronto, la perdita di atmosfera marziana è di 1 ton/ora). Sembra tantissimo ed in realtà lo è ma, alla fin fine questo corrisponde una perdita di 'soli' 60 metri di ghiaccio superficiale in 4,5 miliardi d'anni. Non è escluso che la macchia scura sul polo Nord di Caronte, sia in qualche modo collegata alla continua perdita di atmosfera da parte di Plutone.

61 minuti dopo il flyby il canale SOC (Solar Occultation Channel) dello strumento Alice a bordo di New Horizons ha seguito la sparizione del Sole dietro Plutone da 48.200 km ed il suo riemergere da 57.000 km. Ne è venuta fuori la miglior mappatura mai prodotta dell'atmosfera di Plutone, che ha cominciato ad essere percepita 1600 km sopra la superficie e che ha mostrato un netto cambiamento di densità a 270 km di altezza. Quasi contemporaneamente è scattato l'esperimento REX (Radio Science Experiment) durante il quale impulsi di radioonde inviate da Terra vennero ricevute a bordo di New Horizons dopo essere passate attraverso l'atmosfera di Plutone. Lo scopo era quello di valutare la densità dell'atmosfera stessa dal grado di attenuazione dei segnali radio. Col risultato che la pressione atmosferica (circa 10 microbar) è apparsa dimezzata rispetto a due anni prima e simile a quella del 1989, anno del perielio (1 microbar=10⁻⁶ bar). L'impressione è che l'atmosfera di Plutone stia in questi anni letteralmente collassando e che sia stata davvero molto fortunata la New Horizons a coglierne in tempo la presenza.

148 minuti dopo il flyby è toccato a Caronte passare davanti al Sole sotto gli occhi di Alice: il calo istantaneo della luce solare in entrata ed il suo altrettanto istantaneo ritorno in uscita ha confermato in maniera definitiva che Caronte non possiede traccia di atmosfera.

Alcune favolose immagini riprese da 18.000 km in allontanamento, con il Sole radente hanno permesso di fare un'indagine fine della struttura atmosferica:



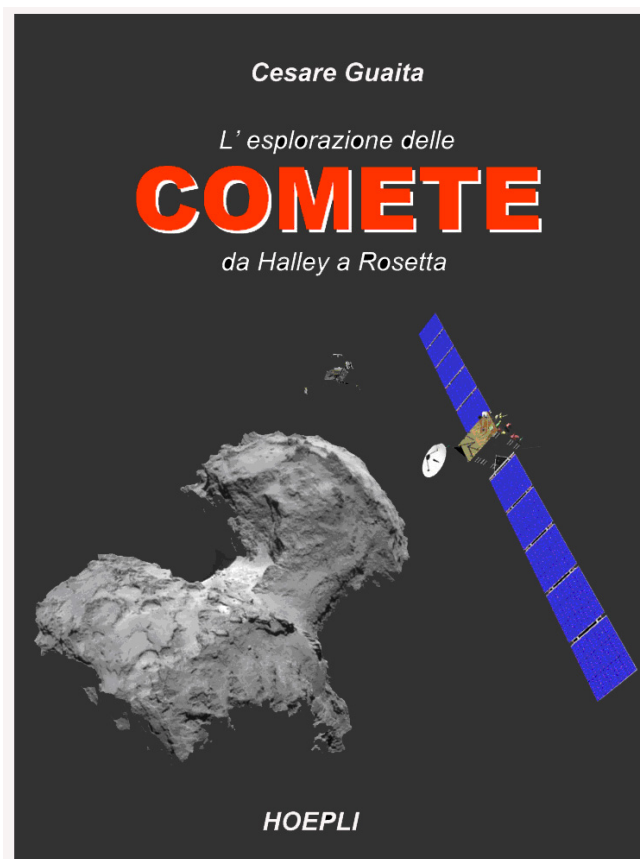
Ne è venuta fuori un'atmosfera chiaramente stratificata, costituita da almeno una dozzina di strati di smog, con una concentrazione massima a 50 km e a 83 km di altezza.

Per permettere la lentissima trasmissione a terra dei dati (45' per una sola immagine BN!) la missione primaria della New Horizons si prolungherà fino a Settembre 2016. Ma già è stata pianificata un'estensione di alcuni anni con lo scopo di incontrare uno o più KBO (Kuiper Belt Object, oggetti della fascia di Kuiper) situati più o meno sulla traiettoria della NH. Una ricerca intensiva con lo Space Telescope ha permesso di individuare il candidato migliore: denominato 2014 MU₆₉, (ovvero PT-1, Potential Target 1) è un piccolo oggetto m=26,8 (30-45 km di diametro) che si muove sul piano dell'eclittica su un'orbita circolare a 43,4 u.a. dal Sole, quindi c'è la ragionevole certezza che si tratti di un oggetto primordiale, sempre rimasto a circa 1 miliardo di km dal Sole. La corsa a PT-1 inizierà a cavallo di Ottobre-Novembre 2015, con quattro successive correzioni di rotta che potranno la NH a circa 10.000 km dal KBO il 1° Gennaio 2019. Unico 'piccolo' problema: la NASA non ha ancora deciso se finanziare con una cinquantina di milioni di \$ anche questa missione estesa. Ma c'è grande fiducia che tutto si sistemi quanto prima.

Un libro unico



La storica impresa della sonda ROSETTA che, entrata in orbita attorno alla cometa 65P/Churyunov-Gerasimenko all' inizio di Agosto 2014, vi ha poi fatto scendere un Lander (Philae) il 12 Novembre successivo, conclude tre decenni di studi ravvicinati sulle comete che hanno completamente cambiato la visione che ci eravamo fatti su questi misteriosi visitatori cosmici. Tanto è vero che la missione ROSETTA è stata giudicata il massimo evento scientifico del 2014, suscitando in tutto il mondo un enorme richiamo mediatico paragonabile solo, forse, al primo sbarco sulla Luna. La verità è che ROSETTA ha concluso una complessa serie di incontri cometari ravvicinati che si era iniziata nel Marzo 1986 con l'esplorazione ravvicinata della Halley. Tra Rosetta e la Halley sono state esplorate da vicino altre 4 comete (Borrelly nel 2001, Wild-2 nel 2004, Tempel nel 2005 e 2011, Hartley-2 nel 2010) e la Terra è stata sfiorata durante gli anni 90 da alcune grandi comete che hanno potuto essere studiate in maniera approfondita da strumenti tecnologici di ultimissima generazione (supertelesempi compreso il Telescopio Spaziale Hubble). Questi studi, unitamente alla straordinaria impresa di ROSETTA, ci hanno confermato che le comete sono un autentico concentrato di ghiaccio e di molecole organiche anche complesse, acquisite direttamente dalla materia interstellare da cui si formarono assieme al Sole ed ai pianeti. L'impatto di comete negli oceani della Terra primordiale, conseguente al cosiddetto Grande Bombardamento Tardivo, potrebbe spiegare perché la vita nacque così velocemente, 3,8 miliardi di anni fa, su un pianeta che, essendosi formato in condizioni termiche estreme, doveva essere completamente sterile e povero di acqua. Pensare, però, che le comete ci abbiano ormai dispensato tutti i loro segreti sarebbe un errore. Tanto è vero che ci sono comete che si 'accendono' anche lontanissime dal Sole. Il caso più eclatante fu quello della cometa 17P/Holmes che (a somiglianza di quanto fece la Halley nel febbraio 1991) esplose improvvisamente il 23 ottobre '07, diventando un milione di volte più luminosa, nonostante si trovasse tra Marte e Giove, a 350 milioni di km dal Sole. Simile fu anche il comportamento della cometa di ROSETTA nel maggio 2014, quando distava ancora più di 500 milioni di km



di distanza al Sole.

Fortunatamente mancano poco più di 50 anni al ritorno di Halley: c'è da pensare seriamente che nel 2061, con la tecnologia a quel tempo disponibile, la più famosa delle comete sarà aggredita da molte sonde come ROSETTA e, magari, sarà conquistata da astronauti che ne preleveranno e porteranno a Terra dei campioni di materiale organico: qui dentro l'Umanità potrà forse trovare risposte definitive al mistero della sua origine.

Date queste premesse, il libro, suddiviso in una decina di capitoli, fa una presentazione dettagliata (e in gran parte mai pubblicata in Italia) di tutte le comete finora esplorate, riservando comunque a ROSETTA la porzione più rilevante. Il supporto delle immagini (il cui numero è comunque molto elevato e a colori) è uno strumento indispensabile sia dal punto di vista scientifico che estetico. Considerando che uno dei momenti fondamentali della missione ROSETTA è stata l'osservazione degli straordinari fenomeni legati al risveglio della cometa 67P/Churyunov-Gerasimenko al perielio (Agosto 2015), che il libro descrive in dettaglio, l'attualità dell'opera ne costituisce uno dei pregi principali.

Dettagli

TITOLO: L'ESPLORAZIONE DELLE
COMETE
DA HALLEY A ROSETTA

AUTORI: CESARE GUAITA
NUMERO DI PAGINE: CIRCA 300
NUMERO DI FIGURE : CIRCA 300 IMMAGINI A COLORI
DIMENSIONI: 17 x 21,5 CM
RILEGATURA: BROSSURA FRESATA
ANNO E LUOGO DI PUBBLICAZIONE: MILANO, NOVEMBRE 2015
PREZZO DI VENDITA IN LIBRERIA: 30€
EDITORE: HOEPLI

Quando leggerete queste righe l'estate sarà ormai un ricordo, anche se per lo spazio italiano resterà un ottimo ricordo: un nuovo riuscito lancio per il vettore **Vega** nel mese di giugno (in un anno che ha visto molti incidenti funestare i lanci con altri vettori), lo stesso mese che ha visto il trionfale ritorno di **Samantha Cristoforetti** dalla sua lunga missione nella quale ha battuto parecchi record. Visto che molto è già stato scritto su questa missione sulle riviste specializzate e non solo, non ci dilungheremo oltre. Ci sembra però doveroso fare alla prima astronauta italiana i meritati complimenti per il pieno successo della missione **Futura**.

Lo scorso 28 giugno alle 10:21 della mattina (ora della Florida) decollava da Cape Canaveral un **Falcon 9** costruito dalla società **SpaceX**. Il conto alla rovescia non aveva evidenziato nessun problema e le condizioni meteorologiche erano a dir poco eccellenti al momento del decollo, ma dopo 2 minuti e 19 sec qualcosa non andava: una nube bianca si espandeva dallo stadio superiore del vettore fino ad avvolgerlo completamente, mentre il primo stadio apparentemente continuava a funzionare regolarmente; dopo 10 secondi il razzo si distruggeva. Era la settima missione (prevista dall'accordo con la NASA) di rifornimento della **Stazione Spaziale Internazionale (ISS)** con la capsula **Dragon**, a bordo della quale si trovavano viveri, apparecchiature ed esperimenti scientifici da portare in orbita. Certamente in questo disastro la perdita più significativa è stata l'*International Docking Adapter (IDA)*, che una volta in orbita avrebbe dovuto essere attaccato alla ISS per permettere l'attracco ai futuri veicoli commerciali. Ne esiste a terra un secondo esemplare (ne erano stati realizzati 2) e forse con le parti di ricambio si farà il terzo per rimpiazzare quello perso durante questo disastro, la cui dinamica ha richiesto molta fatica per essere compresa. Innanzitutto le cause pare rientrano purtroppo nelle leggi della statistica, infatti a risultare difettosa è stata una vite che fissava un contenitore dell'elio (usato per la pressurizzazione) all'interno di un serbatoio dell'ossigeno nello stadio superiore (bisogna notare che sono migliaia le viti di questo tipo realizzate, testate e impiegate senza mai presentare alcun difetto). Ovviamente la fuoriuscita dell'elio ha causato un notevole aumento della pressione fino alla rottura del serbatoio dello stadio superiore, con conseguente distruzione del razzo. Le conseguenze economiche sono tutt'altro che trascurabili riflettendosi sui programmi già in agenda come il **Falcon Heavy** (una versione più potente dell'attuale). Non è però coinvolta la capsula *Dragon in versione con equipaggio* il cui volo rimane in agenda per il 2017. Una curiosità degna di rilievo è che la capsula Dragon attaccata al Falcon esploso è sopravvissuta alla distruzione del veicolo, mantenendo addirittura le comunicazioni fino a quando è tramontata dietro l'orizzonte, poco prima di cadere nell'oceano. A bordo la versione del software caricata non consentiva il dispiegamento del paracadute in caso di emergenza, ma dopo l'accaduto si sta pensando di dotare anche la versione cargo della capsula di tale possibilità, che permetterebbe di salvare la capsula (ed il carico) in caso di simili avarie.

Con gli incidenti occorsi nei mesi passati potremmo riempire il notiziario...

Qui non possiamo evitare di raccontare quanto accaduto alla **SpaceShipTwo** lo scorso autunno (2014). Un errore del co-pilota (poi morto nell'incidente) è stato alla base dell'incidente occorso alla navicella in questione. Egli avrebbe dovuto rilasciare il meccanismo che muove le superfici mobili della navicella (in particolare le estensioni delle due code che la stabilizzano durante il rientro) una volta raggiunta una velocità di 1.4 mach, ma il rilascio è avvenuto a 0.82 mach: a quel punto le forze risultanti sul veicolo, durante il superamento della barriera del suono, ne hanno causato la distruzione. Il motivo per cui il pilota abbia agito in questo modo non è chiaro, ma uno dei fattori potrebbe essere stato lo stress a cui tutto il team era sottoposto in quel momento. La solita premura che più volte, nella storia della conquista dello spazio, è stata disastrosa, fornendoci un insegnamento che regolarmente dimentichiamo (quante vite immolate a questa perenne dimenticanza). Vi è anche una grave lacuna riscontrata nelle procedure di sicurezza della navicella: quella di non prendere in considerazione l'errore umano. Perché l'essere umano, anche se il più bravo, può commettere errori e non tenerne conto porta a questi risultati.

Siamo abituati a pensare ai satelliti e alle sonde come oggetti pesanti e ingombranti, ma oggi esiste una classe di piccoli satelliti che si sta guadagnando i riflettori della scena: sono dei satelliti in miniatura conosciuti come **CubeSats**, che hanno la caratteristica di poter essere tenuti in una mano, ma stanno portando nuova linfa vitale alla ricerca spaziale. La tecnologia di questi piccoli satelliti è in continua evoluzione e oggi sono perfettamente in grado di condurre importanti ricerche

scientifiche in ambito spaziale: un traguardo non indifferente per una piccola piattaforma tecnologica, nata con scopi didattici, per insegnare nelle scuole ai futuri scienziati ed ingegneri come completare una missione spaziale nell'ambito della loro carriera scolastica.

I Cubesat sono costruiti secondo alcune specifiche standard dove l'unità (U) è un cubo di 10 cm di lato e peso di circa 1,4 Kg ; i satelliti possono occupare 1,2,3 o 6U e vengono lanciati come carichi ausiliari su razzi già in partenza, riducendo così notevolmente i costi ed i tempi di realizzazione (2-3 anni dall'ideazione al lancio).

Con queste caratteristiche non è difficile immaginare come questi piccoli satelliti si prestino molto bene alla sperimentazione, avvicinando crescenti comunità di cittadini (ingegneri, scienziati e studenti) all'attività spaziale.

Proprio per incentivare tale attività la NASA risponde con una serie di iniziative come il programma **SIMPLEx** (Small Innovative Mission for Planetary Exploration) e la **CubeSat Launch Initiative** espansa nel 2014 con l'obiettivo di lanciare 50 piccoli satelliti, uno per ogni stato dell'unione (30 stati hanno già realizzato il loro satellite, 17 di questi sono già nello spazio, mentre due sono pronti al lancio, incluso il primo satellite realizzato da una scuola elementare).

Nell'aprile 2015 attraverso il programma Simplex la NASA ha richiesto proposte per missioni interplanetarie.

Le 22 proposte arrivate sono state valutate da un'apposita commissione di scienziati ed ingegneri che ne hanno scelto due che entrano così nella fase realizzativa.

Il primo è il **Lunar polar Hydrogen mapper** (LunaHMap), un cubesat di 6U che entrerà in orbita polare attorno alla Luna e che, passando ad una distanza dalla superficie inferiore ai 10 Km dotato di due spettrometri per neutroni, mapperà l'idrogeno sul polo lunare.

Il secondo **Q-PACE** (Particle Aggregation & Collision Experiment) è un satellite da 2U che studierà la collisione tra particelle a bassa velocità in condizioni di microgravità.

Oltre a queste vi sono altre tre missioni scelte nell'ambito dei miglioramenti tecnologici in previsione di future esplorazioni planetarie che avranno un altro anno di finanziamento per meglio definire la missione.

Il primo permetterà di migliorare la capacità di studio dell'atmosfera marziana, un secondo sarà dedicato allo studio del ciclo dell'idrogeno sulla Luna ed un terzo si occuperà degli asteroidi tipo NEA (Near Earth Asteroid).

La NASA non si ferma qui con le sue iniziative ma continua con i suoi programmi mirati a spostare sempre più in là l'orizzonte della conoscenza. Il **NIAC** (NASA Innovative Advanced Concepts) si inserisce perfettamente in quest'ottica ed è proprio in questo programma che trova posto la missione **Comet Hitchhiker**. Con essa il JPL (che è Principal Investigator) pensa in futuro di entrare in orbita e atterrare su comete e asteroidi, ma come?

Semplicemente usando l'energia cinetica di questi piccoli oggetti. Sappiamo che saltellare da un oggetto all'altro del sistema solare è tutt'altro che facile, ripartire per una destinazione successiva è ancora più complicato, per non parlare poi di doverci atterrare (stiamo parlando di corpi dove la gravità è praticamente inesistente, e la recente vicenda di **Philae** fa scuola). Il concetto si basa sull'uso di un arpione ed un filo molto lungo (un **Tether**: vi ricorda forse qualcosa?). La tecnica di cui parliamo è molto simile alla tecnica di pesca sulla terra: dopo aver lanciato la lenza, quando il pesce abbocca per tirarlo a bordo dobbiamo rilasciare un po' di lenza, poi tirare, rilasciare di nuovo e così via, fino ad equilibrare la velocità del pesce con quella della barca. Se al posto del pesce mettiamo la nostra cometa (o asteroide) e il tether al posto della lenza, la barca diventa la nostra sonda: siamo nel pieno del progetto Comet Hitchhiker, siamo cioè pronti a prendere un "passaggio" dalla nostra cometa (o asteroide), verso la meta successiva. Si pensa che un tale sistema permetta di esplorare da 5 a 10 oggetti in una singola missione, anche se la progettazione deve affrontare difficoltà tecnologiche attualmente in fase embrionale: lo sforzo che il filo (molto lungo, si parla di Km) deve sostenere, il rapporto di massa tra il filo e la sonda (ovvero un filo molto lungo, molto resistente, ma molto sottile per essere il più leggero possibile, per il quale si pensa alle nanotecnologie), il cambiamento di velocità necessario alla manovra che verrebbe fatto però a spese dell'energia cinetica dell'oggetto esplorato, senza cioè impiegare combustibile di bordo.

L'innovazione corre anche in Colorado, dove una piccola compagnia sta cercando di rivoluzionare la navigazione spaziale usando dei **propulsori a fasci di microonde**.

La sperimentazione continua.... Chissà!