

GRUPPO ASTRONOMICOTRADATESE

LETTERA N. 134

Gennaio-Febbraio 2013

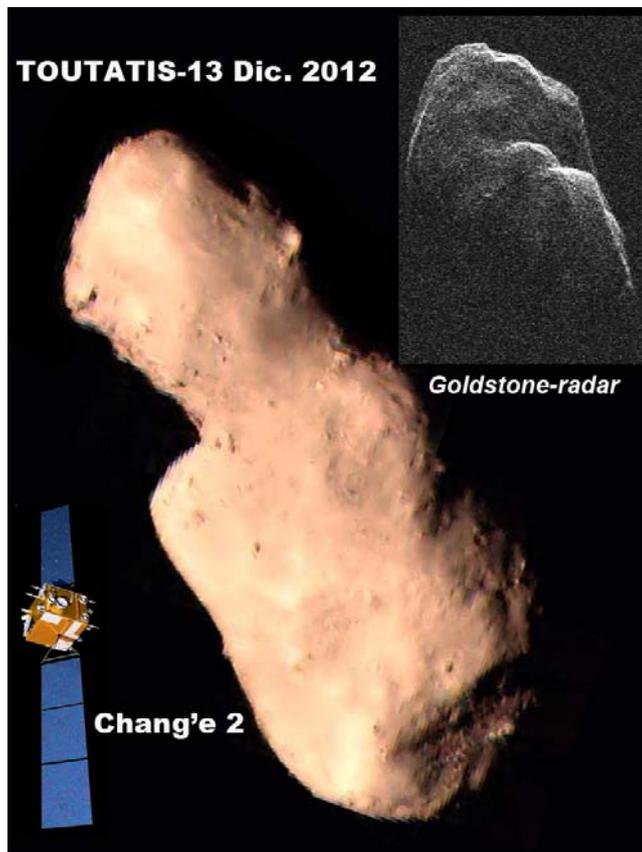
<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci

Sembra incredibile, ma in Italia si trovano anche politici che si vantano delle loro malefatte. Un esempio eclatante si è verificato alle h 19 del 23 Novembre 2012 in Parlamento, in occasione della discussione sulla *spending review*, quando un certo onorevole (tal Massimo Bitonci) ha rivendicato per il proprio partito il 'merito' di aver affossato la (a suo dire) 'inutile e dannosa' proposta denominata [Cieli Bui](#), con la quale si sarebbero risparmiati 500 milioni e si sarebbe messo un freno allo scempio dell'inquinamento luminoso dilagante, causa primaria della perdita dell'unica cosa rimasta ancora gratuita in Italia, vale a dire il cielo stellato. Va detto subito che il 'merito' di questa decisione non è solo del partito del citato M.B., ma è pluri-partisan, nel senso che tutti hanno dato ascolto ai soliti qualunquistici discorsi sulla sicurezza stradale e sociale che diminuirebbe attenuando le luci ed impedendo che esse vengano dirette verso il cielo. E' vero il CONTRARIO, nel senso che troppe luci incrementano gli incidenti stradali: con tanta luce si corre di più e poi ci si trova quasi accecati quando si incontra un tratto di strada più buio! Poi, per i ladri di oggi, giorno e notte fa lo stesso, e le auto, pur con meno luci stradali dopo mezzanotte, non hanno in quelle ore pedoni da investire! Sta di fatto che con quei 500 milioni si sarebbe risolto il problema dei tagli a Ricerca ed Università e i nostri occhi sarebbero ritornati sulle stelle piuttosto che rimanere accecati dalla televisione (a proposito: la sera del 21 Dic. su Italia 1 è andato in onda un programma di 3 ore sulla fine del mondo da ...codice penale, per l'enorme quantità di stupidaggini raccontate e di soldi spesi per raccontarle).

Fortunatamente, la scienza vera, ossia quella senza confini, riesce a ridarci ottimismo anche nei momenti più tristi. Un fantastico esempio ce lo hanno regalato gli scienziati spaziali cinesi, che lo scorso 13 dicembre sono riusciti nell'impresa 'impossibile' di portare la loro [sonda Chang'n 2 nei pressi del misterioso asteroide Toutatis](#), ottenendo immagini che definire storiche è poco. Inevitabile che dedicassimo a questo fantastico evento una parte di questa lettera. Altrettanto inevitabile che dedicassimo un'altra parte di questa lettera all'interpretazione delle [prime analisi organiche effettuate su Marte](#) dal rover Curiosity e comunicate lo scorso 3 Dicembre dalla NASA in occasione di una attesissima conferenza stampa. Con la (quasi) sicurezza che il 2013 sarà per Curiosity l'anno definitivo per risolvere l'enigma della vita su Marte.

Il 2013 però, potrebbe essere anche l'anno di due GRANDI comete: la prima, denominata PANSTARRS C/2011L4 è attesa al perielio il 10 Marzo 2013; l'altra, denominata ISON C/2012 S1, è ancora più promettente e raggiungerà il perielio il prossimo 28 Novembre 2013. Di queste comete e di altri eventi celesti del 2013 si parla nell'apposito tradizionale inserto di L. Comolli.



Miracolo cinese: un confronto tra la migliore immagine radar (radio-telescopio di Goldstone) ed una delle incredibili immagini ottiche del misterioso asteroide TOUTATIS, che la sonda cinese Chang'n 2 è riuscita a riprendere dopo aver abbandonato l'originaria orbita lunare ed essersi appostata in attesa sul punto Lagrangiano 2, a 1,5 milioni di km dalla Terra.

Passiamo adesso alle nostre iniziative di Gennaio-Febbraio 2013, che danno inizio al 39° anno della nostra attività.

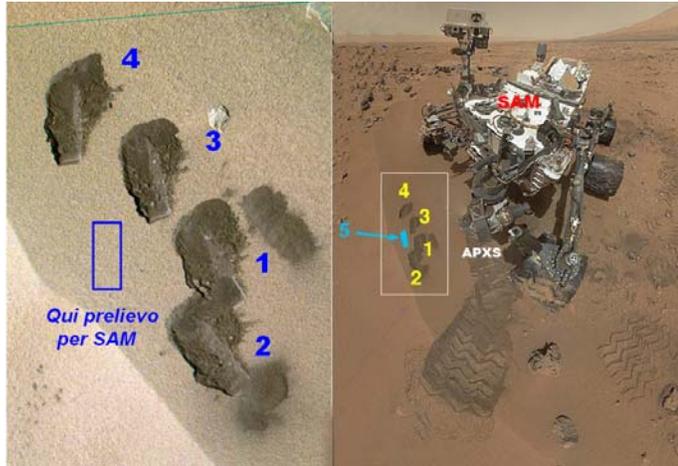
Lunedì 21 Gennaio 2013 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema <u>ALIENS OF THE DEEP (extraterrestri sul fondo degli oceani)</u> , <i>Una straordinario viaggio alla scoperta delle sorgenti di acqua bollente ('fumatori neri') che sgorgano a 3000 m di profondità lungo le dorsali oceaniche, permettendo la vita di incredibili creature (vermi tubolari giganti) che si possono considerare le prime forme di vita extraterrestre finora scoperte. Mai prima erano state ottenute riprese filmate di simile bellezza e suggestione. IMPERDIBILE!</i>
Lunedì 4 Febbraio 2013 h 21 Cine Teatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Giuseppe BONACINA sul tema <u>PER IL SOLE UN FUTURO SENZA MACCHIE ?</u> <i>L'attuale evidente rallentamento dell'attività solare (lungo periodo di minimo tra ciclo 23 e 24, basso massimo del ciclo 24) potrebbe essere la premessa di un nuovo Minimo di Maunder (1645-1715), quando per 70 anni il Sole perse l'attività e la Terra precipitò in una piccola era glaciale.</i>
Lunedì 18 Febbraio 2013 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema <u>UNA NOTTE A LAS CAMPANAS.</u> <i>Il sogno di qualunque astrofilo al mondo appassionato di stelle e di natura è sempre stato quello di poter passare una notte intera tra le cupole di uno dei massimi osservatori al mondo. Questa esperienza indimenticabile è stata vissuta dal relatore presso il leggendario osservatorio americano di Las Campanas, in pieno deserto di Atacama, sulle Ande cilene.</i>
Lunedì 4 Marzo 2013 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema <u>I PIANETI IMPOSSIBILI DI KEPLER.</u> <i>Al termine dei tre anni di missione primaria, il satellite KEPLER ha scoperto pianeti semplici e multipli in transito davanti ad almeno 3000 tra le 250.000 stelle della costellazione del Cigno tenute sotto costante osservazione fotometrica. Tra questi pianeti, molti hanno proprietà del tutto inaspettate.</i>

La Segreteria del G.A.T.

1) CURIOSITY: PRIME MOLECOLE ORGANICHE

Tra il Sol 56 (ossia dal 56° giorno di permanenza su Marte, corrispondente al 2 Ottobre 2012) e fino al 16 Novembre (Sol 100) il rover Curiosity ha raggiunto [il sito Rocknest](#), un terreno sabbioso e roccioso situato a circa 500 metri dal luogo (l'interno del cratere Gale) dove Curiosity era atterrato lo scorso 6 Agosto.

La consistenza sabbiosa del terreno lo rendeva naturalmente predisposto ad essere trasferito nello strumento principale, il SAM (Sample Analysis at Mars), per le prime analisi alla ricerca di eventuali molecole organiche:



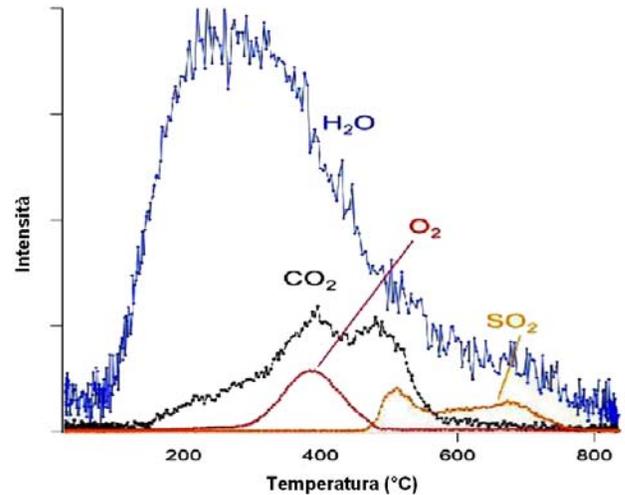
Il cuore di SAM è costituito da uno spettrometro di massa (MS) (che individua la natura chimica delle molecole organiche frammentandole preventivamente in porzioni più semplici), da un gascromatografo (GC) (che separa nei singoli componenti eventuali miscele di molecole organiche da mandare nel MS) e da uno spettrometro infrarosso a laser (TLS) per la disamina di molecole gassose. Vale il concetto fondamentale che MS e TLS possono lavorare solo su componenti in fase gassosa. Si può trattare di gas atmosferici oppure di composti solidi mandati in fase gassosa da un riscaldamento ad alta temperatura. Nelle prime settimane della missione il SAM-TLS ha analizzato con estrema precisione, per sette volte, la composizione dell'atmosfera marziana ($\text{CO}_2=95,9\%$, $\text{Ar}=2\%$, $\text{N}_2=1,9\%$, $\text{O}_2=0,14\%$, $\text{CO}=0,06\%$) senza trovare nessuna traccia di CH_4 (metano). Una ricerca che verrà comunque proseguita a lungo, essendo giustificata dal fatto che nei primi anni 2000 venne scoperto (da Terra e da bordo della sonda orbitale Mars Express) che esistono regioni marziane ricche di ghiaccio ed argille, da cui d'estate sembra trasudare una consistente quantità di metano: essendo quasi tutto il CH_4 terrestre di origine batterica, l'ipotesi batterica è sicuramente plausibile anche nel caso marziano.

I risultati delle prime analisi SAM sono state comunicate dalla NASA il 3 Dicembre in occasione del Congresso annuale dell'AGU (American Geophysical Union). Immane ne sono nate delle polemiche sul modo di interpretare i dati. Non c'è dubbio, però, che un'analisi critica fatta in maniera competente depona per la prima vera scoperta di molecole organiche marziane. Vediamo di capire il perché di questa affermazione.

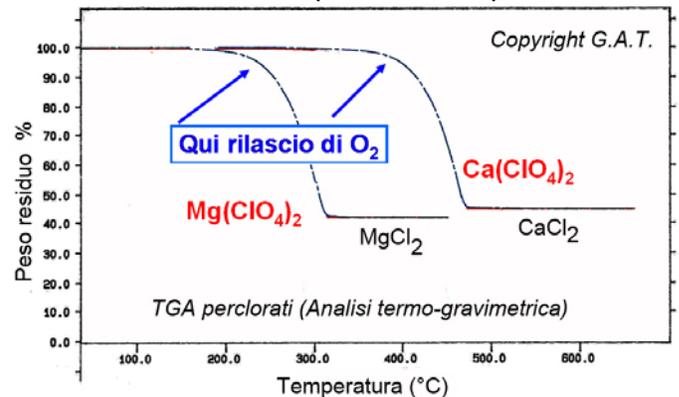
Innanzitutto va detto che lo strumento APXS (un fenomenale fluorimetro per raggi X situato in cima al braccio mobile del rover ed in grado di determinare la quantità esatta di tutti gli elementi chimici presenti in un campione) ha mostrato una notevole uniformità di composizione chimica tra Rocknest e tutti gli altri siti marziani visitati da altre missioni nel passato. Sistematically i terreni marziani presentano una piccola quantità di Zolfo e Cloro. Soprattutto la presenza di Cloro è apparsa interessante in considerazione dei primi (ripetitivi!) risultati ottenuti da SAM sul terreno sabbioso di Rocknest. Vediamo perché.

Scaldando della polvere marziana fino a 800°C si è visto un progressivo svolgimento di vari tipi di sostanze gassose che il GC ha provveduto a separare e che l'MS ha provveduto ad individuare sulla base del rispettivo peso molecolare.

Di fondamentale significato è stato lo svolgimento di molecole di Ossigeno a 400°C , una specie che la parte MS del SAM ha individuato sia in versione standard (peso molecolare di 32) sia in versione isotopica (peso molecolare di 34, ossia $\text{O}^{16}\text{O}^{18}$):

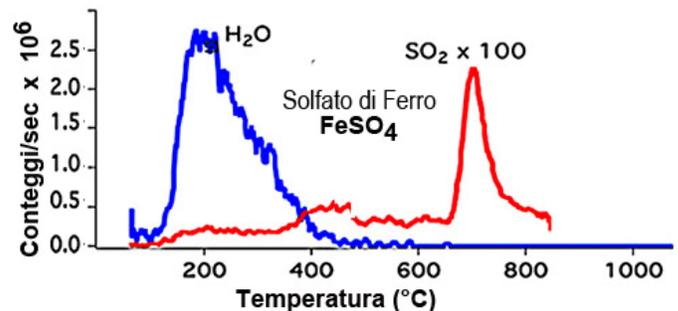


Questo fatto, unitamente alla presenza di Cloro, indica la probabile esistenza di Perclorato di Calcio, un sale che si decompone liberando O_2 proprio a questa temperatura. Basta fare una TGA, ossia un'Analisi Termogravimetrica (valutazione della perdita di peso nel tempo facendo aumentare la temperatura) su campioni di vari perclorati di sintesi, per rendersi conto in maniera chiara che il perclorato di Calcio inizia a liberare ossigeno a 420°C , lasciando come residuo inerte del CaCl_2 (Cloruro di Calcio):



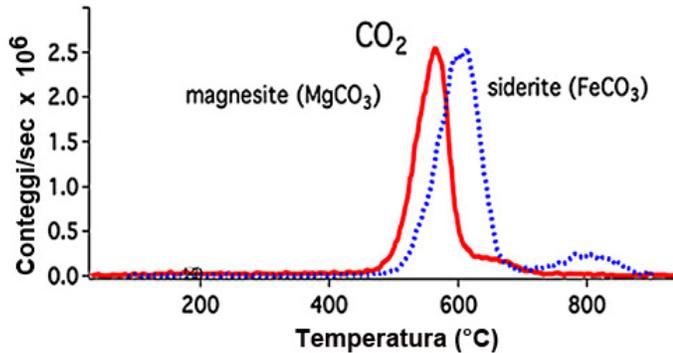
Come si ricorderà, fu Phoenix nel 2008 a scoprire per la prima volta la presenza di perclorati nel terreno marziano: il fatto che ne abbia trovato riscontro anche Curiosity dimostra che la diffusione di questi sali su Marte è molto più globalizzata di quanto si potesse pensare. Si tratta di una osservazione fondamentale per quanto riguarda la ricerca di molecole organiche marziane, perché è ben noto che i perclorati distruggono le sostanze organiche ad alta temperatura, quindi compromettono i risultati analitici di qualunque test venga effettuato scaldando preventivamente il campione per mandarlo in fase gassosa.

Quando la temperatura della fornace del SAM superava i 600°C si aveva svolgimento di SO_2 (anidride solforosa), ad indicazione della possibile presenza di solfati, di origine verosimilmente idrogeologica. Il solfato che meglio si adatta a questo dato è il Solfato di Ferro idrato:

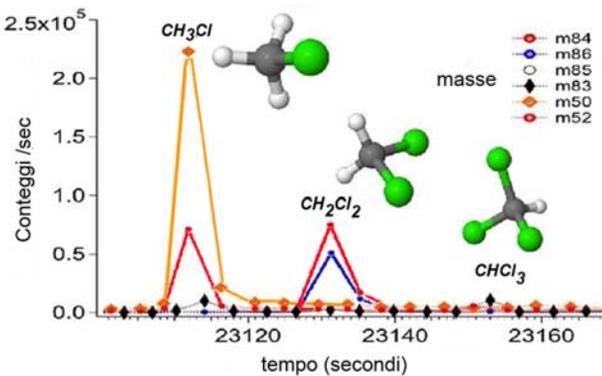


Tra 200 e 500°C si è avuta, inoltre, svolgimento di acqua e di due picchi di anidride carbonica. Si tratta di qualcosa legato al terreno ma di origine incerta. Per svilupparsi ad oltre 200°C l'acqua (parecchia!) non può essere libera ma si deve trovare legata ai

minerali del terreno sotto forma di acqua di cristallizzazione (una cosa che può succedere solo se di acqua da quelle parti ne dovette passare tanta). Per quanto riguarda i due picchi di l'anidride carbonica, le simulazioni in laboratorio indicano che potrebbe trattarsi della decomposizione termica di carbonato di Magnesio e carbonato di Ferro:



Ma questa è solo una delle possibili interpretazioni. Non si può escludere infatti che acqua ed anidride carbonica siano stati visti da SAM come prodotti di decomposizione di sostanze organiche. Questa affermazione non è banale e deriva immediatamente da un'altra delle scoperte del GCMS a bordo di SAM: parliamo della **individuazione di semplici molecole clorurate**, soprattutto cloruro di metile (CH_3Cl) ma anche CH_2Cl_2 e CHCl_3 :



P. Mahaffy, responsabile del SAM, ha detto esplicitamente che il Cloro viene sicuramente da Marte, mentre invece è dubbia la provenienza del Carbonio, nel senso che potrebbe essere di provenienza... terrestre. Una cosa tuttora in corso di verifica. Ma per chi ricorda la vicenda dei Viking di 35 anni fa, questi dati analitici hanno quasi dell' incredibile. Spieghiamoci. Anche i Viking avevano a bordo strumenti GCMS di prima generazione (100 volte meno sensibili di SAM), che dopo aver scaldato fino a 500 °C molti campioni di sabbia marziana, non trovarono nessuna traccia di molecole carboniose: in compenso, evidenziarono la presenza di H_2O e CO_2 e l'enigmatica emissione (ritenuta allora un inquinamento terrestre) di tracce di CH_3Cl (cloro-metano) e CH_2Cl_2 (cloruro di metilene). Questo risultato, fece escludere la presenza di qualunque forma di vita marziana, anche se la risposta nulla degli strumenti GCMS a bordo dei Viking è sempre stata molto discussa per almeno due ragioni. La prima è di tipo ambientale: indipendentemente dalla presenza di prodotti metabolici di microorganismi attivi o fossili, il suolo marziano avrebbe comunque dovuto contenere molecole organiche non biologiche che arrivano di continuo su qualunque pianeta a bordo di comete e condriti carboniose. La recente scoperta (A.Steele et al., *Science*, Maggio 2012) che una dozzina di meteoriti marziani contiene sostanze organiche semplici e polimeriche è un'ulteriore prova a questo riguardo. La seconda ragione della stranezza dei risultati GCMS dei Viking è molto più 'sospetta' e fa riferimento ad uno dei famosi test biologici dei Viking. Denominato LR (Labeled Release, rilascio di anidride carbonica radioattiva) e condotto a temperatura ambiente, questo esperimento diede un risultato sostanzialmente positivo. L' idea alla base dell' esperimento LR, è 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 preventivamente 'sterilizzato' a 150°C

Una possibile spiegazione alle incongruenze delle analisi dei Viking è venuta nell' estate 2008, quando la sonda Phoenix scoprì che le sabbie polari di Marte erano ricche (1-2%) di Perclorato di Magnesio, $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$, un sale inerte a bassa temperatura che però, ad alta temperatura, diventa così ossidante da distruggere qualunque composto carbonioso. Quindi, se si suppone che anche i terreni dei Viking fossero ricchi di perclorati, l'analisi di molecole organiche (biologiche e non) con uno strumento altamente stressante dal punto di vista termico come era il GCMS (che lavorava a 500°C) ne doveva provocare la distruzione durante lo stesso processo analitico, con formazione di acqua ed anidride carbonica. Esattamente quello che è successo, come riportato da questa (poco nota !) tabella :

Campione	T(°C)	Modo	H ₂ O (%)	CO ₂ (ppm)
VL-1*				
Oven 1 (in volo)	500	$^{13}\text{CO}_2$	<0.1	<0.1
Sandy Flats	200	$^{13}\text{CO}_2$	<0.1	<0.1
Rocky Flats	500	$^{13}\text{CO}_2$	0.1-1.0	
	350	$^{13}\text{CO}_2$	0.1-1.0	
	500	$^{13}\text{CO}_2$	0.1-1.0	
Bonneville	200	H_2	0.05	<50
	350	H_2	0.3	50-500
	500	H_2	1.0	50-500
	500	$^{13}\text{CO}_2$	0.25	
Sotto Badger Rock	50	H_2	<0.01	<50
	200	H_2	0.2	50-500
	350	H_2	0.3	40-400
	500	H_2	0.8	70-700
500	$^{13}\text{CO}_2$	0.6		

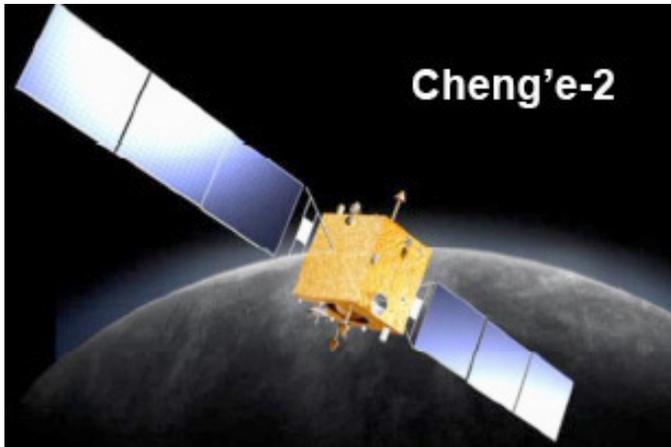
Alla fine del 2010 (vedi nostra Lettera N. 132) R. Navarro-Gonzales et al. (JGR, Dicembre 2010) ha pubblicato in proposito una ricerca sorprendente su un terreno desertico a bassa (ma non NULLA !) concentrazione batterica (la regione di Yungay nel deserto di Atacama): scaldando questo terreno a 500°C con un GCMS simile a quello dei Viking i pochi batteri presenti producevano chiara emissione di sostanze organiche come benzene, toluene, acido formico. Se però lo stesso terreno veniva scaldato a 500°C dopo essere stato preventivamente addizionato con un 2% di Perclorato di Magnesio, le sostanze organiche di prima sparivano, lasciando il posto all' emissione di CO_2 e H_2O e, clamorosamente, anche di CH_3Cl e CH_2Cl_2 : evidentemente il perclorato agiva sugli organici o distruggendoli in toto (dando $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$) oppure reagendo con essi a formare cloruro di metile e cloruro di metilene. Un risultato a sensazione che getta una luce del tutto nuova sull'interpretazione dei dati del GCMS dei Viking e adesso sui primi dati di Curiosity!

Nel caso di analisi condotte in condizioni blande i perclorati sono invece del tutto inerti per cui una risposta positiva diventa veramente indice della presenza di sostanze biologiche. Proprio quanto successe su Marte con il già ricordato esperimento LR dei Viking...

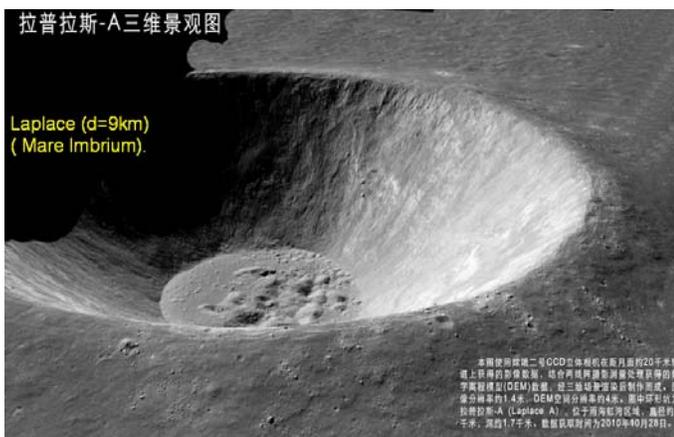
Dunque le prime analisi SAM di Curiosity (fatte a caldo SICURAMENTE in presenza di perclorati) hanno dato risultati molto SIMILI a quelli dei Viking (svolgimento di $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ e di semplici composti organici clorurati). Ebbene, se sul fondo del cratere Gale, dove si è posato Curiosity, ci fossero dei composti organici anche complessi, questo era esattamente il risultato che ci si doveva attendere ! A questo punto sarà doveroso, come detto, verificare a fondo che il carbonio legato al Cloro visto da SAM non sia di provenienza terrestre. Ai tempi dei Viking fu questa l'interpretazione immediata e la cosa finì in un mare di discussioni e polemiche. Adesso invece Curiosity può uscire dall' eventuale impasse perché, fortunatamente reca a bordo anche la possibilità di effettuare analisi di organici a bassa temperatura (con il cosiddetto metodo della 'derivatizzazione'), quindi esenti dall'effetto deleterio dei perclorati. Lo straordinario sito di depositi alluvionali stratificati di **Yellowknife Bay**, raggiunto da Curiosity alla metà di Dicembre (sol 130), sarà forse già decisivo.

2) TUOTATIS ASTEROIDE 'CINESE'.

I più anziani dei nostri soci ricorderanno che avevamo parlato diffusamente di 4179 Toutatis nella nostra lettera N 55 (Marzo-Aprile 1993) in occasione delle prime storiche immagini radar, ottenute col radiotelescopio di Goldstone a metà Dicembre 1992 da soli 3,8 milioni di km: il merito fu del compianto Steven Ostro, che fu uno dei massimi esperti di questa tecnica. Quello che stupì ai tempi fu la forma molto irregolare di questo asteroide di tipo Apollo (orbita intersecante quella della Terra al perielio), apparso formato da almeno due oggetti fisicamente uniti. Toutatis era stato scoperto il 4 Gennaio 1989 su un'orbita molto ellittica ($e=0,69$) percorsa in 4 anni, che lo porta saltuariamente a sfiorare la Terra tra 15 e 1,5 milioni di km. Incredibilmente, dopo 113 anni di passaggi lontani, Toutatis sfiorò la terra nel Dicembre 1989, solo 3 anni dopo la sua scoperta ed ha continuato a farlo ogni 4 anni per altre 5 volte nei 20 anni successivi. L'ultimo flyby con la Terra è avvenuto lo scorso 12 Dicembre 2012 da 8 milioni di km. Poi non ci sfiorerà più per altri 50 anni ! Ebbene, siamo COSTRETTI a tornare a parlare di Toutatis perché nell'ultimo dei passaggi 'utili' per la nostra generazione [l'Umanità ha avuto per la prima volta la possibilità di osservarlo direttamente da vicino](#). Il grandissimo merito di questa osservazione va alla sonda lunare cinese Chang'e 2 (2,5 ton e 134 milioni di \$):



Lanciata il 1° Ottobre 2010 dalla base spaziale cinese di Xichiang, la sonda entrò dopo 4,5 giorni in un'orbita lunare di 15 x100 km per realizzare 'la migliore mappa lunare di sempre', dotata di una risoluzione di soli 1,3 m. Lo scopo dichiarato era la ricerca del miglior punto di atterraggio per una futura discesa di un rover lunare. Ecco come Cheng'e-2 vedeva i crateri lunari:



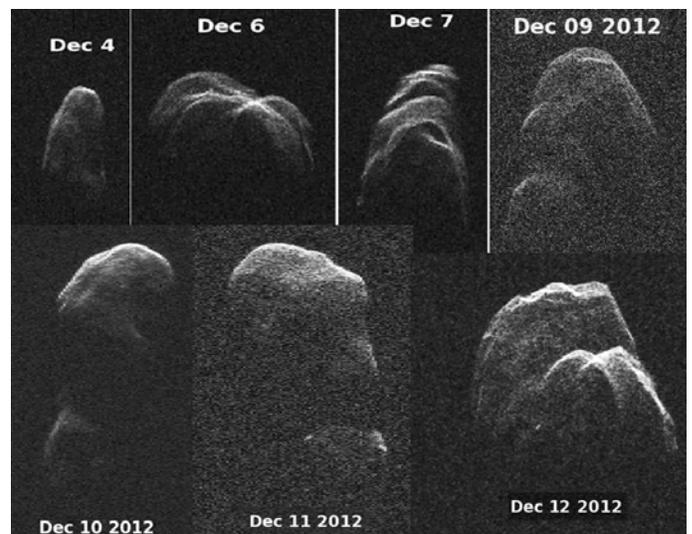
La missione lunare venne completata l' 8 Giugno 2011, ma essendoci a bordo sovrabbondanza di propellente, gli scienziati cinesi si cimentarono in un esercizio di pilotaggio spaziale, collocando Cheng'e 2 in 77 giorni attorno al punto lagrangiano L2 (a 1,5 milioni di km dalla Terra). Da qui, il 15 Aprile 2012, la sonda è stata ulteriormente spostata per un altro leggendario obiettivo: [un incontro ravvicinatissimo \(solo 3,2 km ! \) con 4179 Toutatis](#), avvenuto felicemente alle 8,30 (ora italiana) dello scorso 13

Dicembre 2012, alla vertiginosa velocità di 10,7 km/sec. [Le migliori immagini ottiche](#), riprese da Chang'e-2 tra 93 e 240 km di distanza con una risoluzione di 10 metri, hanno per la prima volta svelato il vero volto di questo misterioso intruso spaziale:



Si tratta effettivamente di un oggetto binario, costituito da due componenti allineati di 4,6 km e 2,4 km separati da uno stretto collare di 400 metri. Potrebbe trattarsi del risultato di una collisione che ha spezzato Toutatis in due frammenti poi riunificatosi. Forse questo evento trasformò Toutatis in un [oggetto 'ribble pile'](#) (mucchio di sassi) (tipo Itokawa, per intenderci): lo dimostra la sua superficie piuttosto chiara (albedo=0,13) quindi rinnovatasi di 'recente', piuttosto piatta, poverissima di crateri e disseminata da grandi massi delle dimensioni di 1-50 metri.

I pochi secondi dell' incontro di Toutatis con Chang'e 2 non potevano ovviamente definire i parametri dinamici (rotazione ed asse di rotazione). Questo è stato invece possibile mediante tutta una serie di [splendide immagini radar](#) pianificate dal 4 al 19 Dicembre dal radiotelescopio di Goldstone. Si è potuto definire che Toutatis ruota in 5,4 giorni attorno all'asse maggiore che, a sua volta, ha un moto processionale di 7,3 giorni.



Intanto Chang'e 2 prosegue, in ottima forma, il suo vagare nello spazio. E, stakanovista come si addice ad ogni cinese, già si sta preparando a due possibili altri incontri asteroidali: il primo in Agosto 2018 con 12711 Tukmit, il secondo tra Aprile e Settembre 2020 nientemeno che con 99942 Apophis, il più pericoloso tra tutti gli asteroidi sconosciuti che, passerà a 37.000 km dalla Terra il 13 Aprile 2029 e potrebbe, in questo momento, subire una deviazione fatale che gli conferirà probabilità non nulla di colpire la Terra il 13 Aprile del 2036.

Un altro anno è passato: è doveroso quindi fare qualche bilancio sul passato e magari gettare uno sguardo sul futuro. Per fare questo inizialmente giochiamo in casa, parliamo quindi dell'**ASI**, l'Agenzia Spaziale Italiana che lo scorso 25 luglio, nel celebrare il 20° anniversario del primo astronauta italiano nello spazio (F. Malerba che ha volato a bordo dello Shuttle Atlantis nel 1992 con il satellite Tethered), celebrava anche il trasferimento nella nuova sede più vicina a quella dell'ESA e degli altri centri di ricerca della capitale. Una rapida panoramica sull'anno appena trascorso non può che partire dal successo del vettore **Vega**, a seguito del quale ne è stata avviata la produzione con ovvie e positive ricadute in termini economici, di occupazione e, da non trascurare, di ricadute tecnologiche. Tale progetto sarà un facile traino per lo sviluppo delle tecnologie future che porteranno più avanti le attuali frontiere tecnologiche. Quest'anno è anche stata comunicata la data della missione della prima astronauta donna: si tratta del capitano **Samantha Cristoforetti**, che raggiungerà la Stazione Spaziale Internazionale alla fine di novembre 2014 e vi resterà a bordo per circa 6 mesi, come farà Luca Parmitano nel 2013. Molte anche le buone notizie di varie missioni in corso, in cui l'Italia è coinvolta: abbiamo apprezzato le dettagliate immagini arrivate dalla sonda **Dawn** dell'asteroide Vesta, la scoperta da parte della sonda **Planck** (lanciata nel 2009 per studiare con grande risoluzione il residuo della radiazione fossile) di un ponte di gas che collega due galassie, il lancio del satellite **Nustar** (Nuclear Spectroscopic Telescope Array) usato per studiare l'universo nei raggi X di alta energia (lanciato il 13 giugno 2012), che utilizza la nostra base di Malindi (**Broglio Space Center**) per la trasmissione dei dati. Da non dimenticare infine la sonda **Juno**, partita il 5 agosto 2011 alla volta di Giove, che ha visto premiare l'industria italiana per alcuni degli strumenti imbarcati. L'obiettivo per il 2013 è di consolidare la posizione di eccellenza raggiunta dall'industria aerospaziale italiana (in un contesto veramente difficile): in primo piano troviamo quindi il vettore Vega che entrerà in una nuova fase chiamata VERTA (Vega Research, Technology) che permetterà di lanciare varie missioni scientifiche e tecnologiche. Poi un altro astronauta italiano tornerà sulla ISS il prossimo mese di maggio (2013): sarà Luca Parmitano con la missione "volare". Vi è anche molta attesa per la missione di astrometria chiamata **Gaia** che l'ESA dovrebbe realizzare con il compito di catalogare oltre 1 miliardo di stelle. Alla fine dell'anno appena trascorso (2012) 35 nazioni europee hanno iniziato a lavorare alla missione **Bepi Colombo** il cui compito sarà continuare l'esplorazione del pianeta Mercurio. La missione vede anche una stretta collaborazione tra l'ESA ed il Giappone (JAXA). Bepi Colombo dovrebbe partire da Kourou, lo spaziorporto europeo nella Guyana Francese, verso la metà del 2015 e degli 11 esperimenti che saranno a bordo per studiare il "vicino del Sole" ben 4 saranno realizzati in Italia sotto l'egida dell'Agenzia Spaziale Italiana.

In questo fine 2012 la NASA (visto che la fine del mondo è venuta a mancare un'altra volta...), ha deciso di celebrare il **Mariner 2** che proprio 50 anni da sorvolava per la prima volta da distanza ravvicinata il pianeta Venere: era la prima volta che una sonda costruita dall'uomo sorvolava un altro pianeta. Il Mariner 2 venne lanciato il 27 agosto 1962 e la sua missione sin dal decollo fu funestata da una infinita serie di avarie (dal razzo che ruotava su se stesso fino al plurimo malfunzionamento dei pannelli solari durante la crociera dalla Terra a Venere) al punto che il successo della missione suscitò non poco stupore nella stessa NASA, nel senso che il 14 dicembre successivo nessuno avrebbe mai immaginato di vedere una così enorme quantità di dati da una sonda che sembrava persa. Un esito tutt'altro che

scontato visto il fallimento del predecessore (**Mariner 1**) poco dopo il lancio e dei vari tentativi sovietici effettuati l'anno precedente. Certamente una missione da brivido, ma che ha permesso di confermare durante il suo volo l'esistenza del **vento solare**. Il 28 luglio 1964 era la volta della Luna visitata dal **Ranger 7** la cui missione era schiantarsi sul suolo lunare, riprendendo così una serie di foto ravvicinate del suolo a partire da una distanza di 2110 Km: come risultato furono inviate a terra ben 4300 foto. Il 15 luglio 1965 il **Mariner 4**, dopo un viaggio di 8 mesi, divenne la prima sonda a sorvolare il pianeta Marte inviando immagini ravvicinate della superficie. Il successivo 2 giugno 1966 era la volta del **Surveyor 1** che effettuò con successo un atterraggio morbido sulla superficie aprendo così la strada al progetto **Apollo** per portare l'uomo sulla Luna. Guarda caso l'ultima missione del progetto, **Apollo 17**, partiva proprio 40 anni fa (era il 7 dicembre 1972) e rientrava il 19 dicembre 1972, dopo aver compiuto la missione più lunga del programma (Cernan e Schmitt trascorsero infatti 75h sulla Luna, di cui 22h in attività sulla superficie). Evans invece restò sul modulo di comando ad accoglierli insieme al loro carico di 110Kg di rocce. Il 14 novembre 1971 era il **Mariner 9** a stabilire un altro record: fu di fatto la prima sonda ad entrare in orbita attorno ad un altro pianeta. L'obiettivo fu Marte e le sue due lune, **Phobos** e **Deimos**, delle quali il Mariner inviò per la prima volta foto ravvicinate. Il 5 febbraio 1974 ci ricorda invece il **Mariner 10** che fu la prima sonda ad effettuare sorvoli multipli di diversi pianeti: il 5 febbraio 1974 sorvolava Venere, ma poi (il 29 marzo 1974, il successivo 21 settembre e il 16 marzo 1975) effettuò ben 3 sorvoli del pianeta Mercurio diventando la prima sonda ad inviare immagini della sua superficie. Il 20 agosto 1975 venne il turno dei **Viking 1 e 2**, la prima coppia di sonde destinate ad atterrare sulla superficie di un altro pianeta: vennero lanciate dalla NASA il 20/08/75 e il 9/09/75 con destinazione Marte. La loro particolarità fu di avere a bordo un lander che atterrò sul pianeta rosso. L'orbiter del **Viking 1** restò in attività fino al 7/08/80, mentre quello del **Viking 2** fino al 1978. I lander inviarono dati fino al 1982 il primo e al 1980 il secondo. I due orbiter dovrebbero precipitare su Marte entro il 2025. Un'altra primizia in quegli anni venne dai **Voyager**, due sonde gemelle pesanti 810 Kg. La prima lanciata il 5/09/77 sorvolò Giove e Saturno e si diresse verso i confini del sistema solare, la seconda, lanciata il 20/08/77, fu la protagonista del **GRAND-TOUR**, visitando Giove, Saturno, Urano (1986) e Nettuno (1989). Nel gennaio 1998 il Voyager 1 (111 UA nel 2009) ha sorpassato la sonda Pioneer 10, diventando l'oggetto più lontano costruito dall'uomo in volo nello spazio. Grazie ai generatori a radioisotopi dovrebbe continuare a inviare dati fino al 2015. I Voyager furono le prime sonde a riprendere l'attività vulcanica su un altro corpo del sistema solare: il satellite gioviano Io. Questo impressionante fenomeno era sfuggito alle precedenti sonde gioviane (i **Pioneer**). Pioneer 10 lanciato il 2 marzo 1972 si allontana alla velocità di 2,6UA/anno e a settembre 2009 si trovava a 99 UA di distanza. A bordo della missione, ufficialmente conclusasi dal marzo 1997, sono ancora funzionanti un fotometro UV ed un contatore Geiger. Pioneer 11 venne invece spento nel novembre 1995. Non dimentichiamoci il primo sorvolo di un asteroide (fu **Gaspra** per merito della sonda **Galileo** il 29/10/1991 e l'ultimo (**Toutatis**) da parte della sonda cinese **Chang'e-2** (testimonianza della grande determinazione di questa nazione nel perseguire traguardi sempre più importanti nel campo spaziale). Per terminare naturalmente con il grande e recente successo della missione **Curiosity** da cui ci aspettiamo importanti scoperte per il nuovo anno. ... Auguri ...

I fenomeni del 2013

Il 2013 si annuncia già come un anno di comete. Gli annunci sensazionalistici dei media ci indicano spettacoli memorabili in arrivo, con le comete di marzo e novembre-dicembre, rispettivamente la **PanSTARRS** e la **ISON**. Ma vediamo se è davvero così e cosa ci possiamo aspettare. La prima cometa, la **C/2011 L4 (PanSTARRS)** raggiungerà la magnitudine -1 , ma attenzione perché questo valore verrà raggiunto con la cometa non osservabile in un cielo buio per noi osservatori italiani. Le prime osservazioni saranno possibili a partire dal 10 marzo (intorno alle **19-19.30 verso ovest**), ma in un cielo ancora molto chiaro. Meglio sarà dal 15 marzo in poi, sempre alla sera dopo il tramonto. Dalla fine di marzo si potrà scorgere anche al mattino (intorno alle **ore 5 verso nord-est**) interamente sopra l'orizzonte in un cielo sufficientemente buio (e sarà di **mag. 3**). Naturalmente per questo tipo di osservazione al limite serviranno condizioni ideali sia di trasparenza che di orizzonte sgombro da foschie e buio. In *Fig. 1 e 2* sono fornite due mappe utili per capire cosa aspettarsi dalle due code. La coda di ioni, di colore blu e sempre in direzione antisolare, sarà lunga una **quindicina di gradi** il 10 marzo (ma difficilmente osservabile per il cielo chiaro), per accorciarsi sensibilmente nei giorni e settimane successive. La coda di polveri, di colore giallo tenue, sarà invece molto incurvata verso il basso e risulterà quasi parallela all'orizzonte a inizio marzo, per poi diventare perpendicolare all'orizzonte verso il 22 marzo. Da segnalare il passaggio ravvicinato con la galassia di Andromeda il 4 aprile.

Ancora più incredibile può apparire la **C/2012 S1 (ISON)**, perchè il 28 novembre raggiungerà la mag. -16 , come quella della Luna Piena! Ma a raffreddare gli animi basta considerare che la distanza dal Sole sarà di mezzo grado, tale da renderla invisibile nonostante la luminosità. Sarà invece possibile osservarla al meglio soprattutto nelle settimane prima e dopo, quando svilupperà una **coda di circa 30-40°** (*fig.3*). Il momento migliore sarà intorno al **24 novembre alle ore 6** del mattino, quando sarà osservabile a **sud-est**. Successivamente sarà osservabile **dopo il 3 dicembre**, sempre in orari mattutini e orizzonte est.

Fare previsioni certe sulle comete è impossibile, e quindi tutto quanto abbiamo scritto è da valutare con spirito critico e adattare man mano che i giorni di marzo passano e le notizie arrivano via internet. Si consiglia di seguire il sito <http://www.spaceweather.com/>.

Tra gli altri fenomeni dell'anno si segnalano:

- **Giove** sarà ben osservabile in prima serata nei primi due mesi dell'anno e al mattino negli ultimi due mesi.
- **Saturno** sarà in opposizione in aprile.
- **Venere** sarà sempre piuttosto basso sull'orizzonte perchè dopo la congiunzione solare del 29 marzo, si avvia verso una elongazione sfavorevole
- **Mercurio** avrà le migliori elongazioni serali il 17 febbraio e 12 giugno, e mattutine il 18 novembre e 30 luglio.
- **Eclissi di Sole**: la più interessante sarà quella "ibrida" del **3 novembre** visibile nell'Atlantico e nel centro Africa. Da noi sarà osservabile come parziale marginale solo nel sud Italia.
- **Eclissi di Luna**: nessuna totale, ma solo una parziale davvero marginale (copertura circa 1%), che avverrà il **25 aprile**. Il 18 ottobre ne avverrà una penumbrale.
- **Perseidi** osservabili soprattutto nella sera del **12 agosto** (il massimo è previsto per le ore 20). La Luna non disturberà e sarà quindi un ottimo anno per la loro osservazione.

Cogliamo l'occasione per augurare a tutti, soci del GAT e non, uno splendido 2013 astronomico.

Buone osservazioni e cieli sereni a tutti!

Approfondimenti:

- <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/>
Le prossime eclissi di Sole e Luna, a cura di F. Espenak.
- <http://www.aerith.net/>
Informazioni aggiornate sulle comete visibili.
- <http://www.spaceweather.com/>
Ultime notizie e fotografie sui principali fenomeni astronomici.

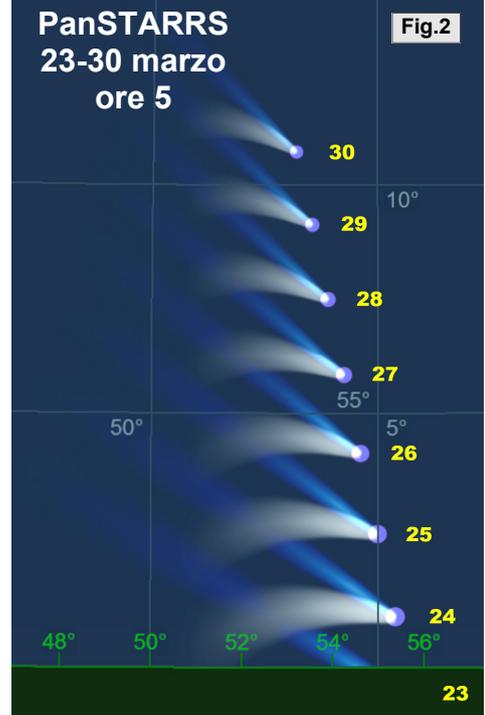
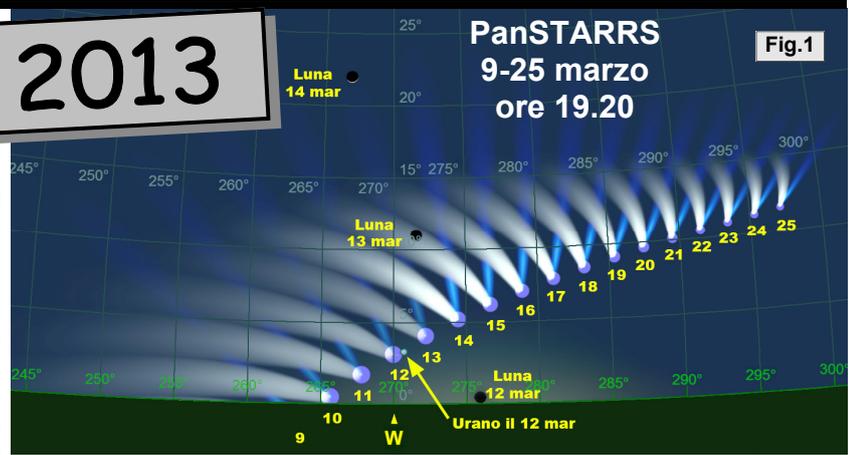


Fig.1: la cometa PanSTARRS alla sera a partire dalla seconda decade di marzo, sull'orizzonte ovest.

Fig.2: negli ultimi giorni di marzo si potrà osservare anche al mattino alle 5, sull'orizzonte nord-est.

Fig.3: la cometa ISON a fine novembre, qui il giorno 24 alle ore 6 del mattino, sull'orizzonte sud-est.

