

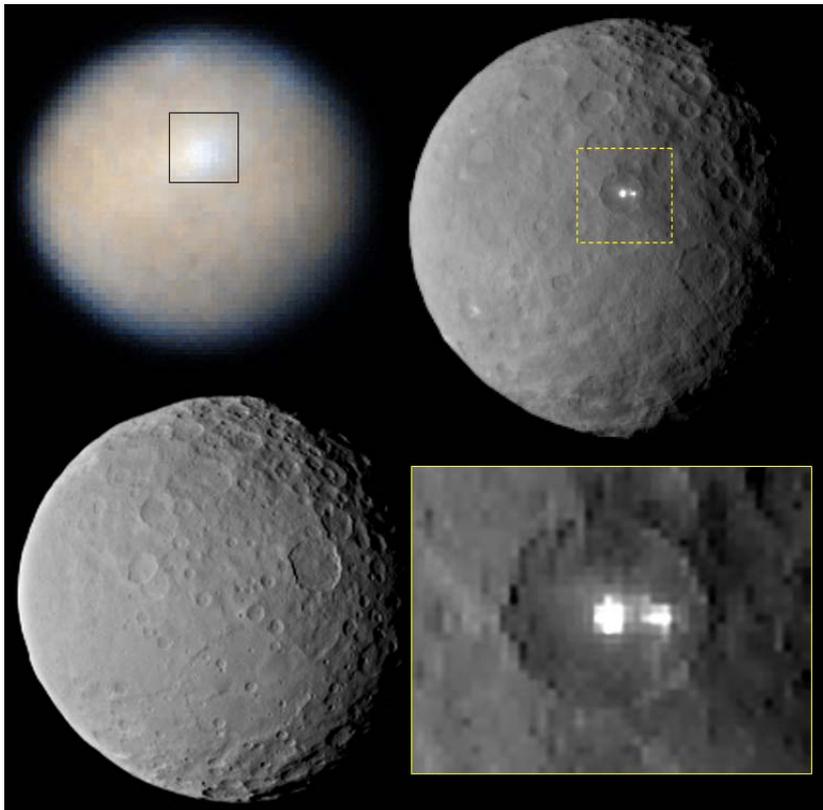
GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

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 occhialini. 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	<i>Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema</i> <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	<i>Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema</i> <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	<i>Conferenza di Paolo BARDELLI, Lorenzo COMOLLI e Danilo RONCATO sul tema</i> <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	<i>Conferenza di Marco ARCANI sul tema</i> <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>

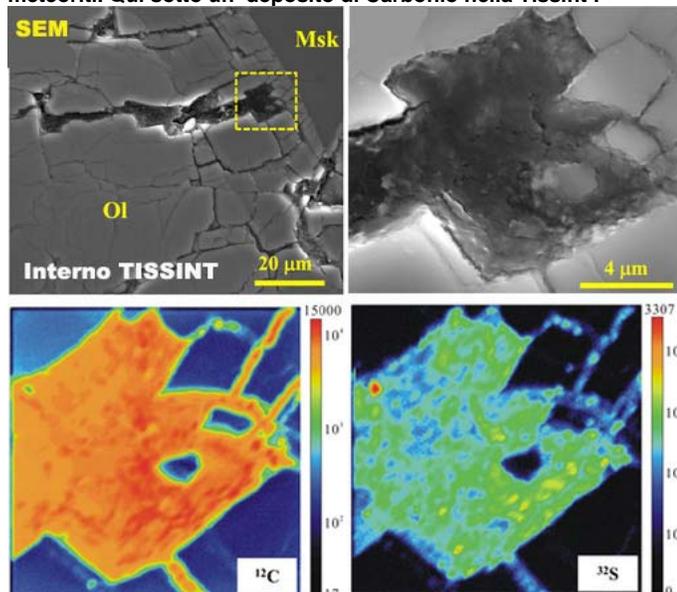
La Segreteria del G.A.T.

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

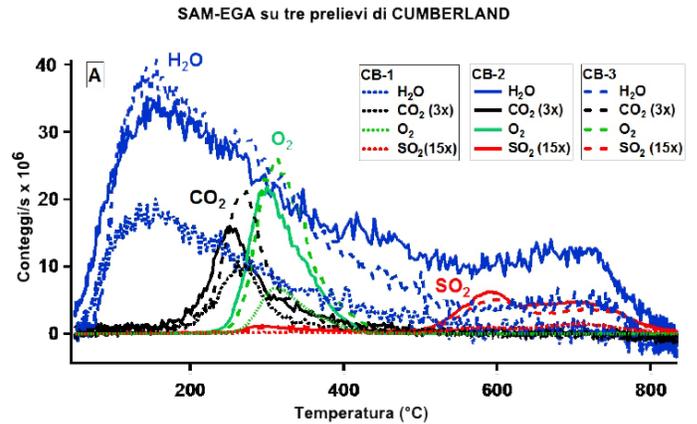
stata vita sul Pianeta Rosso) dovrebbe essere una cosa facilissima. Il sistema più semplice è quello di disporre di un GC-MS (Gas-Cromatografo equipaggiato con uno Spettrometro di Massa): si sottopone del materiale marziano ad un riscaldamento ad alta temperatura (500-1000°C) per mandare in fase vapore 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 del 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:

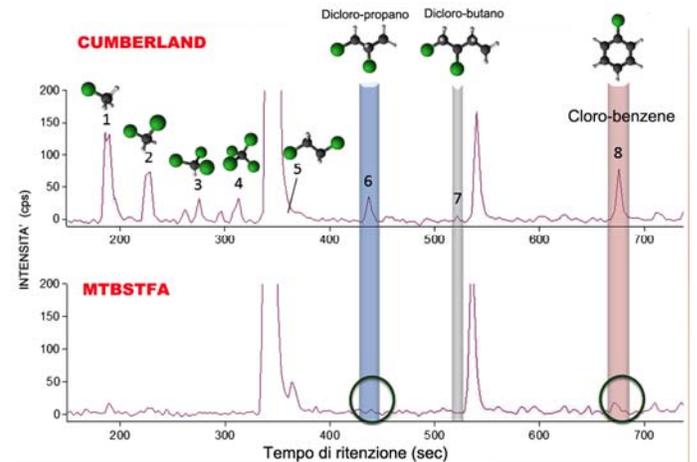


Per capire cosa era successo bisogna ricordare che (nell'ottica di bypassare il problema dei perclorati) SAM possiede anche la possibilità di effettuare analisi organiche a bassa temperatura con un metodo chimico completamente nuovo per la ricerca marziana. Questa seconda metodica, applicabile ad un 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 amminoacidi 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:

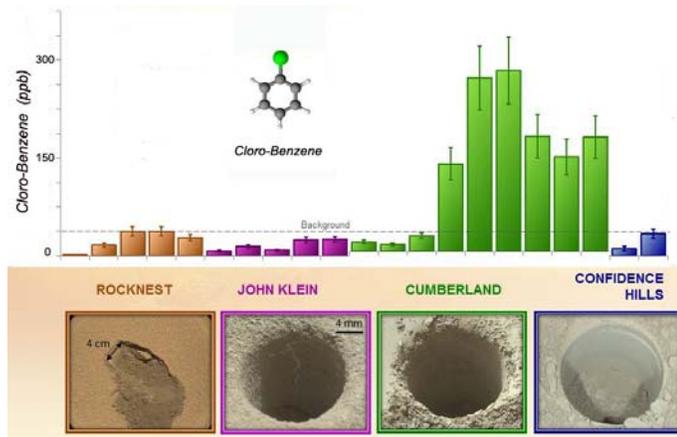


In parole povere, Cloro-benzene e quantità minime di dicloro-propano e dicloro-butano, sono composti che si formano normalmente quando, in presenza di perclorati, si pirolizzano (ossia si bruciano ad alta temperatura) vari tipi di materiali carboniosi sia biologici (come i batteri) sia non biologici (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 piromellitico o esacarbossi benzoico) furono postulate da S. Benner nel 2000, come risultato della degradazione di composti carboniosi meteorici nell' inospitale ambiente marziano.

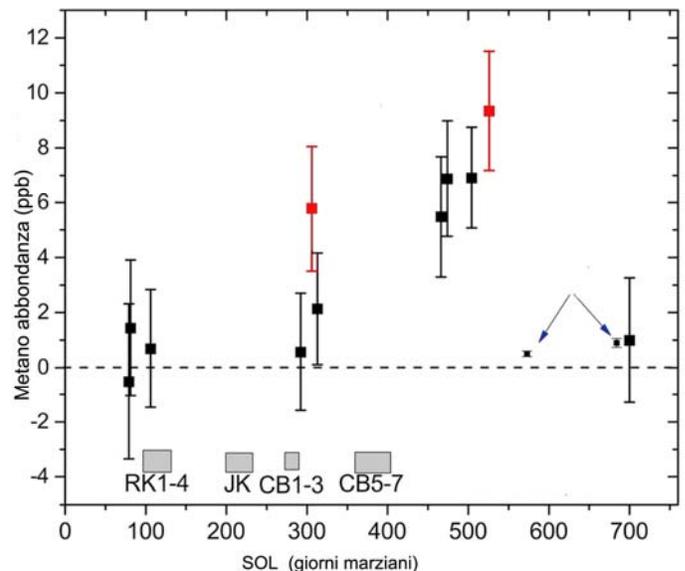
A scanso di equivoci, conviene sottolineare che aver dimostrato la presenza su Marte di molecole organiche è una condizione necessaria ma non sufficiente per l'esistenza presente o passata di qualche semplice forma di vita batterica. Perché, come abbiamo già ricordato, fonti copiose di molecole carboniose 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 CO₂. Ovvio che microrganismi che si cibassero di sostanze organiche a base di C radioattivo (¹⁴C) dovranno emettere ¹⁴CO₂, ossia anidride carbonica radioattiva. Ebbene, fu straordinario constatare che il terreno marziano emetteva davvero ¹⁴CO₂ quando veniva irrorato da una soluzione acquosa di amminoacidi al ¹⁴C 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-ossidanti 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 perchè 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.

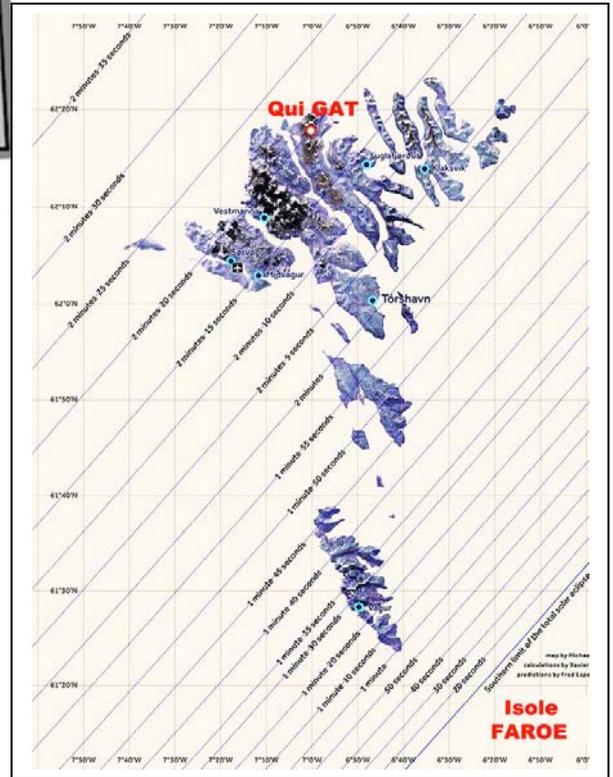
Il lavoro più approfondito ed esteso nel tempo sul metano marziano è stato condotto da M. J. Mumma (Goddard Space Science Center), che dal 2003 al 2006 ha esplorato la regione infrarossa attorno a 3,3 micron con lo spettrometro CSHELL + telescopio IRTF delle Hawaii, scoprendo che il metano c'era e tendeva 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 CO₂ e H₂O). 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):



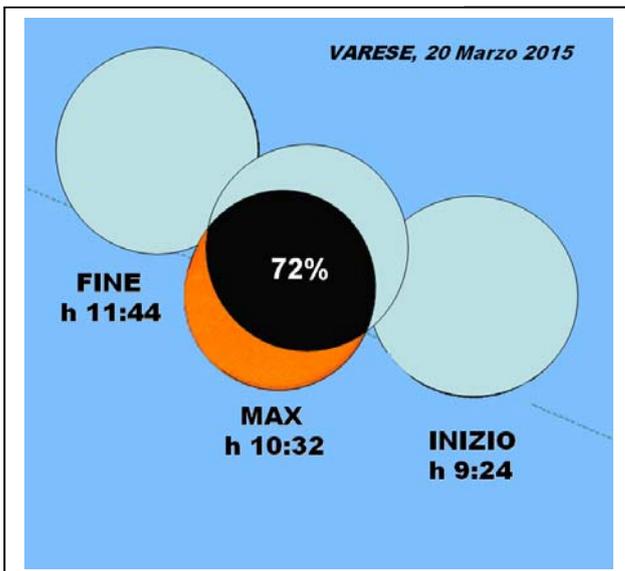
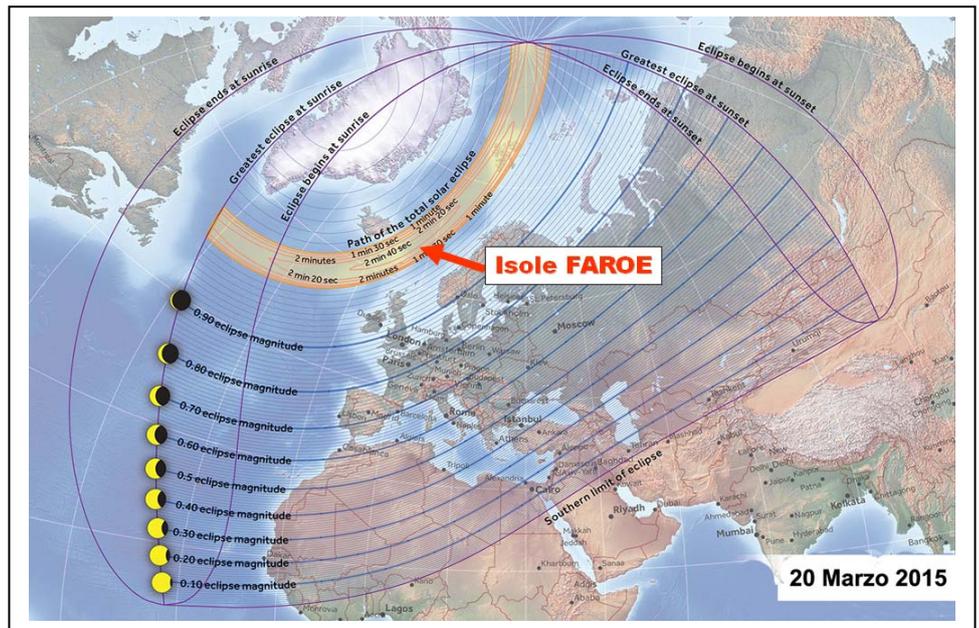
Poi, a partire da Marzo 2014, il metano è ritornato a zero (i due punti a destra indicati dalle frecce mostrano una deviazione standard molto piccola perché si tratta di campioni nei quali è stata accumulata una notevole quantità di atmosfera marziana, prima di effettuare l'analisi del metano). Per quanto 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 Saron 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 Saron 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/OFILECL_ASTR0_ECLIPSE_occhiali_speciali_filtranti_per_eclissi_speciale_Astrofilli.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.