

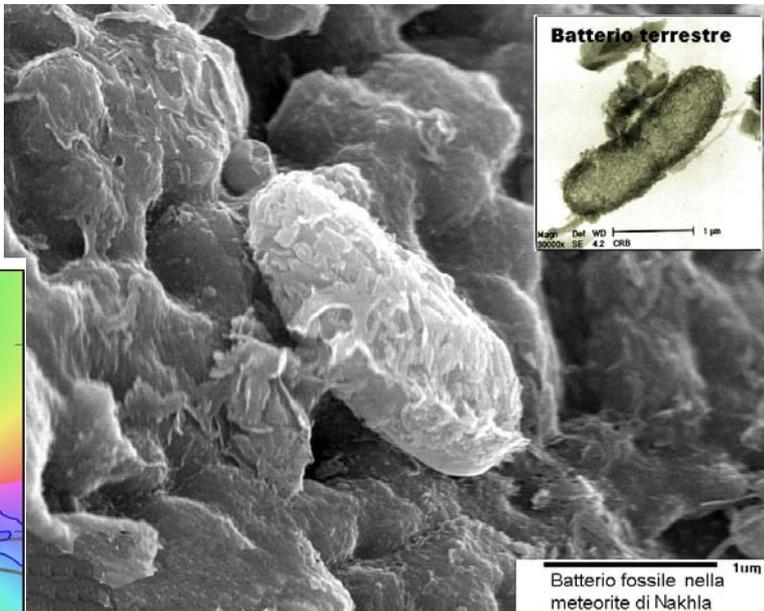
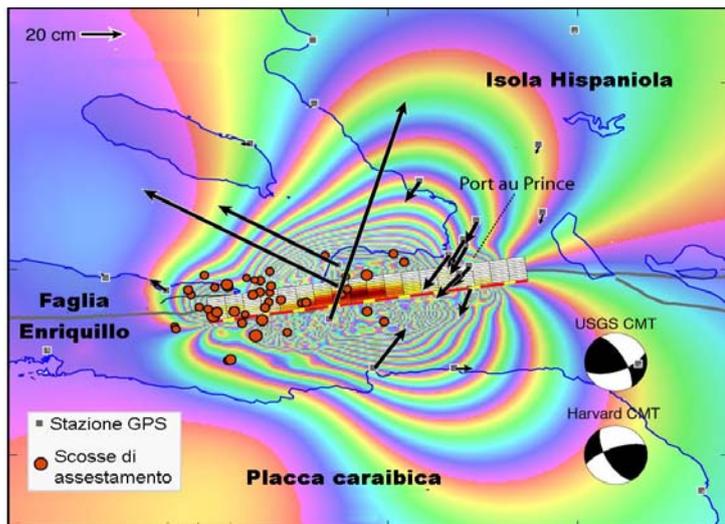
GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 123 Marzo-Aprile 2010

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

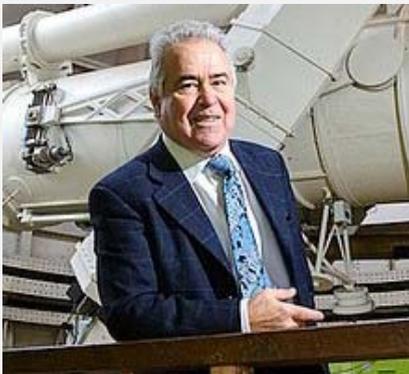
A tutti i soci

Claude Prepetit, un geologo dell'ente minerario di Haiti, aveva previsto tutto. Risale ad un mese prima del 12 Gennaio 2010, l'ultimo suo disperato appello alle autorità di evacuare al più presto la capitale Port au Prince. Nessuno, però l'ha voluto ascoltare. Risultato: uno spostamento di 4 metri della faglia di Enriquillo (che separa la placca caraibica dalla nord-americana) situata 25 km a sud della capitale, ha prodotto ad Haiti un terremoto di m=7 ed ucciso 250.000 persone. L'interferogramma sismico riportato qui sotto è impressionante e simile a quelli realizzati il 6 Aprile '09 in Abruzzo (vedi 9° Ed. mostra pianeti)



Negli stessi giorni del dramma di Haiti si svolgeva a San Francisco l'annuale Congresso AGU (American Geophysical Union), durante il quale è stata presentata una ricerca a sensazione: in altri due meteoriti marziani di 'soli' 1,3 miliardi di anni, erano presenti le stesse tracce di possibili batteri fossili (vedi foto sopra) ritrovati nel 1996 entro meteorite ALH84001. Da qui la decisione immediata di dedicarvi questa lettera ed una prossima conferenza.

Ecco i nostri appuntamenti per la prossima primavera 2010, con un evento che nobiliterà ancora di più la attuale 9° edizione della mostra sui pianeti, aperta alla Villa Comunale di Via Mameli 13 fino al 30 Maggio.

Lunedì 22 Marzo 2010 h 21 Cine Teatro P.GRASSI	<i>Conferenza di Carlo LANZANI sul tema</i> <u>AFAR: ALL' INFERNO E RITORNO</u> , un viaggio incredibile sulla Terra primordiale, attraverso l'antico fondale oceanico del triangolo dell' AFAR, in Africa, dove il terreno trasuda di vulcani in attività, di zolfo fuso e di gas velenosi
Lunedì 12 Aprile 2008 h21 Villa TRUFFINI 	<i>Conferenza del Prof. Marcello FULCHIGNONI (Università di Parigi/Meudon) sul tema</i> <u>L'AVVENTURA DELLA SONDA HUYGENS A TITANO: UNA SCOMMESSA VINTA</u> . Attraverso immagini e ricordi, verrà presentata una panoramica della missione Huygens a Titano. Viene ripercorso un periodo che copre cinque lustri di lavoro di varie generazioni di scienziati, ingegneri e tecnici. Oltre che da un punto di vista scientifico, i risultati della missione saranno presentati anche attraverso le attese, le emozioni e l'eccitazione dei momenti culminanti dell'impresa. <i>Marcello FULCHIGNONI, si è laureato in Fisica nel 1967 ed in matematica nel 1969 presso l'Università "La Sapienza" di Roma. Nel 1978 fondò il Reparto di Planetologia dell'Istituto di Astrofisica Spaziale del CNR. Nel '93, si trasferisce definitivamente in Francia dove diviene Professore di Astronomia all'Università di Parigi. Ha partecipato allo studio dei materiali lunari riportati a terra nel corso delle missioni Apollo (1969-74). È stato Principal Investigator dei programmi di analisi dei dati delle missioni NASA Mariner 9, Viking 1 e 2 verso Marte e Mariner 10 verso Mercurio, Voyager 1 e 2 verso i Pianeti Giganti. È Principal Investigator dell'esperimento HASI (Huygens Atmospheric Structure Instrument) che la sonda Cassini ha depositato su Titano nel Gennaio 2005 a bordo della capsula Huygens. È Interdisciplinary Scientist per la scienza asteroidale della missione Rosetta (ESA) rivolta all'esplorazione di due asteroidi e della cometa Wirtanen (lancio 2003, attività 2006, 2007, 2011-13).</i>
Lunedì 26 Aprile 2008 h 21 Cine Teatro P.GRASSI	<i>Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema</i> <u>L' ODISSEA DI APOLLO 13</u> , ossia la rievocazione filmata del 40° anniversario della più drammatica delle missioni lunari (11-17 Aprile 1970), durante la quale tre astronauti furono ad un passo dalla tragedia a causa dell'esplosione di un serbatoio di Ossigeno liquido.

1) ALH84001 non finisce di stupire .

Alla fine del 2009 erano note 54 meteoriti marziane. Si tratta di rocce basaltiche denominate SNC dalle città di origine dei primi esemplari: Shergotty in India (1865), Nakhla, in Egitto (1911) , Chassigny in Francia (1815). Tutte le SNC hanno età molto giovane (1,3 miliardi di anni) e presentano inclusioni vetrose nere derivanti dalla repentina fusione e risolidificazione di alcuni dei minerali presenti (tipico è il caso del Plegioclasio che, sotto violento impatto, si ritrova in parte trasformato in Markelinite). L'età in cui si formò questo materiale vetroso risulta mediamente di 180 milioni di anni, un'età verosimilmente coincidente con l'evento che ne produsse il distacco dal corpo originario.

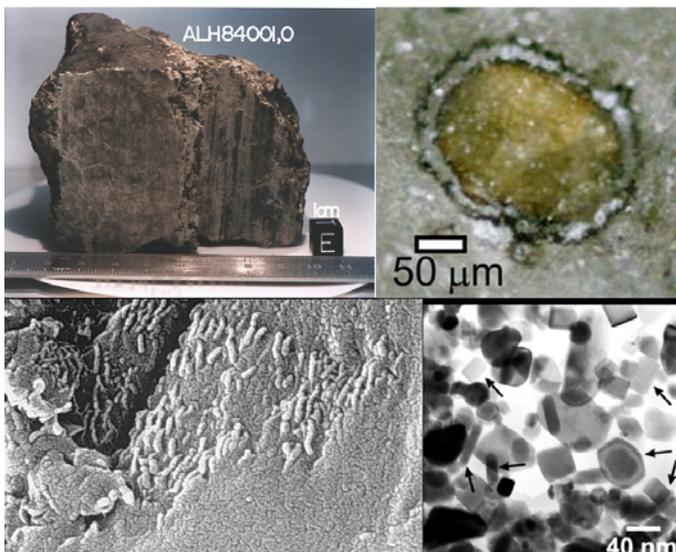
Nel 2000, A.H. Treiman (Houston, Lunar and Planetary Institute), riuscì a dimostrare che TUTTE le SNC sono di provenienza marziana. All'interno delle inclusioni vetrose sono presenti delle miscele di gas inerti (N_2 , CO_2 , gas nobili) i cui rapporti reciproci erano identici a quelli riscontrati su Marte dalle sonde Viking. Ancora più probante è la misura dei rapporti isotopici dei singoli componenti, identici a quelli marziani e lontanissimi da quelli terrestri.

Oltre alle SNC, esiste anche una quarta classe di meteoriti marziane ('pirossenite'), costituita da un singolo esemplare scoperto ai piedi delle colline antartiche di Allan Hill alla fine di Dicembre 1984e per questo denominato ALH84001. La roccia mostrò subito caratteristiche straordinarie. La sua età risultò prossima a 4,5 miliardi di anni, si distaccò da Marte 17 milioni di anni fa, in conseguenza di un impatto meteorico e cadde in Antartide 13.000 anni fa, laddove le bassissime temperature unite al clima secco ed all'ambiente quasi sterile ne hanno permesso una conservazione ottimale fino al momento della scoperta.

Particolarmente interessante il fatto che nelle fessure (da impatto) di ALH84001 è presente un 2% di carbonati (sostanze quasi sconosciute nei normali meteoriti), ivi depositati dall'acqua circa 3,9 miliardi di anni.

Il 7 Agosto '96, nel corso di una ormai famosa conferenza stampa tenutasi a Houston, un gruppo di 9 ricercatori di cinque diversi Istituti, guidati da David McKay (NASA Johnson Space Center) ha presentato uno studio multidisciplinare di due anni, dal quale si arriverebbe alla clamorosa conclusione della presenza, nei carbonati di ALH84001, di tracce fossili di batteri marziani primordiali. La svolta fu prodotta dall'utilizzo, presso il laboratorio di Houston, di uno strumento rivelatosi da allora davvero formidabile per lo studio delle rocce cosmiche, vale a dire un microscopio elettronico a scansione (SEM) equipaggiato per la prima volta con una microsonda elettronica (EDS) in grado di effettuare analisi su porzioni molto piccole (e per questo assolutamente specifiche) di materiale meteorico.

Granuli di Carbonati

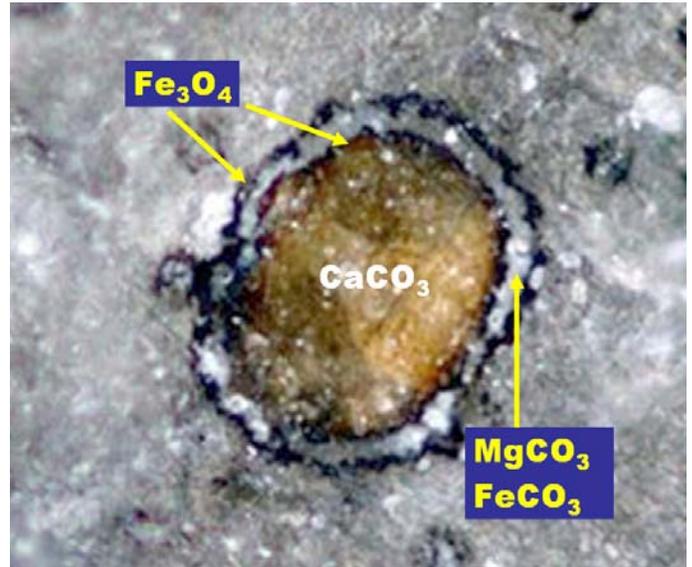


Possibili batteri fossili

Cristalli di magnetite

I carbonati sono presenti in granuli discoidali di 50-300 micron estremamente peculiari come composizione. Un cuore (50 micron e 30% in volume) di Carbonato di Calcio ($CaCO_3$) è circondato (20 micron, 30% volume) da una miscela 1:1:1 di Carbonato di Calcio,

di Ferro e di Magnesio: la presenza di una piccola porzione di Carbonato di Manganese ($MnCO_3$) conferisce al tutto una colorazione giallo-arancio. C'è poi un interessantissimo bordo esterno a tre strati: uno centrale chiaro di magnesite (Carbonato di Magnesio) e due laterali scuri di cristalli di magnetite (Fe_3O_4) (60%) inglobati in una miscela 40/60 di Carbonato di Fe/Mg (35%).



Le inclusioni di magnetite hanno grande somiglianza con depositi dello stesso materiale che, chiamati "magnetofossili", vengono usati da certi batteri terrestri per orientarsi nel campo magnetico esterno. S.Clemett e R.Zare, due chimici analitici dell'Università di Stanford hanno scoperto, entro i carbonati di ALH84001, idrocarburi aromatici policiclici (PAH) in quantità relativamente abbondante. Il fatto che la loro concentrazione aumenti dall'esterno verso l'interno, fa escludere un inquinamento terrestre e fa ritenere che siano di origine marziana (ovvero, secondo McKay, batterica)

A queste testimonianze chimiche, si aggiunse una clamorosa osservazione di due esperti di microscopia elettronica come E.K.Gibson (JSC) e Kathie L. Thomas-Keprta (Johnson Space Center di Houston). In pratica, laddove nei carbonati di ALH84001 si concentrano i minerali di Ferro, foto al SEM (Microscopio Elettronico a Scansione) hanno evidenziato strutture allungate ovoidali, mai prima riscontrate in nessun meteorite. La loro morfologia richiamava in maniera impressionante quella di certi batteri fossili terrestri, ma le loro dimensioni arrivavano al massimo a 100 nm (nanometri), quindi erano da 10 a 100 volte più piccoli di qualunque batterio terrestre fino ad allora conosciuto: un fatto, questo delle dimensioni, che cessò di suscitare discussioni quando, nella primavera del 1999, un gruppo di ricercatori australiani della Queensland University, guidati da P. Uwins (una biologa esperta di microscopia elettronica) ritrovarono nano-batteri terrestri in campioni di rocce triassiche prelevati a 5 km di profondità al largo dell' Australia occidentale.

Uno degli argomenti 'forti' del gruppo di McKay fu fin dall'inizio la disamina dei granuli di magnetite che si accumulano nelle vicinanze dei supposti nanobatteri marziani. La già ricordata K. Thomas-Keprta è stata la prima a far notare come le particelle di magnetite mostrino la stessa estrema regolarità di forma e dimensioni (50 nm) e la stessa tendenza ad unirsi in lunghe catene che si ritrova all' interno di certi batteri magnetotattili terrestri (tipo il batterio marino MV-1), capaci di sfruttare il campo magnetico esterno per orientarsi nell'ambiente. Su Marte, attualmente, non c'è campo magnetico. Ma al tempo della deposizione dei carbonati, quindi della formazione dei cristalli di magnetite, doveva essere presente un campo magnetico anche abbastanza intenso: lo dimostra la scoperta di una forte magnetizzazione nelle rocce superficiali marziane più antiche dell'emisfero meridionale (Mars Global Surveyor , 1999).

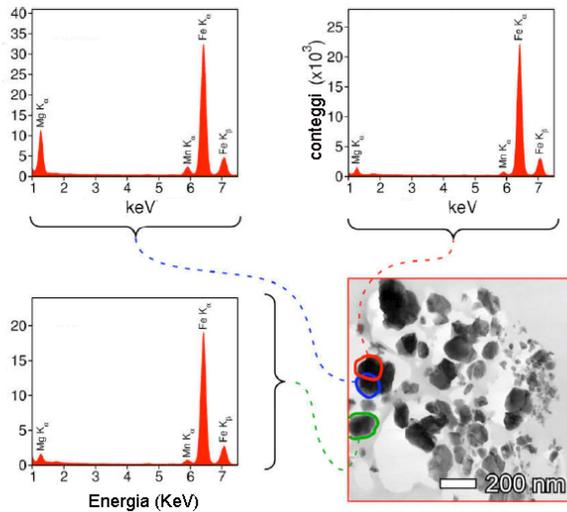
Ma secondo un lavoro pubblicato all'inizio del 2000 da M. Zolotov e E. Shock ((Università di Washington) i granuli di magnetite (Fe_3O_4) non avrebbero proprio nulla di biologico. Sarebbero infatti frutto della decomposizione del carbonato di ferro ($FeCO_3$) sottoposto a violenti shock termici e collisionali (si ricordi che

ALH84001 reca evidenti i segni di fratture da impatto). La semplicissima reazione è la seguente :



Una autentica 'doccia fredda' che ha richiesto a Kathie Thomas Kepta ed al gruppo di McKay un lavoro di revisione durato alcuni anni. I risultati sono stati pubblicati nel Novembre 2009, in un articolo lunghissimo (50 pagine !) e spettacolare sulla prestigiosa rivista Geochimica et Cosmochimica Acta.

K.T. Kepta è partita da un dato fondamentale: quello secondo cui i micro-cristalli di magnetite appaiono (se analizzati alla sonda EDS del SEM) assolutamente PURI (ossia contenenti esclusivamente Ferro), mentre la matrice in cui sono immersi (e da cui potrebbero avere avuto origine) è una miscela 60:40 di carbonato di Fe e Mg (+ tracce di Ca e Mn). Il problema era dunque questo: è possibile ottenere magnetite PURA riscaldando ad alta temperatura una miscela di siderite (FeCO_3) e magnesite (MgCO_3) ? La risposta è venuta riscaldando fino a 500°C , mediante impulsi laser (fino a 10^8 °C/ s) un micro campione (200 mg) di siderite (FeCO_3) proveniente dalla miniera di Roxbury (Connecticut), scelta per la sua grande analogia con quella presente in ALH84001 (25% di MgCO_3 più tracce di Ca e Mn). Il risultato è stato inequivocabile: qualunque fossero le condizione di temperatura e di velocità di riscaldamento, si formavano sempre cristalli di magnetite, ma MAI questi cristalli erano perfettamente PURI. Mappe EDS molto belle dimostrano che, entro questi cristalli, c'è sempre la presenza (assieme alla magnetite) di Mg, Ca e Mn:



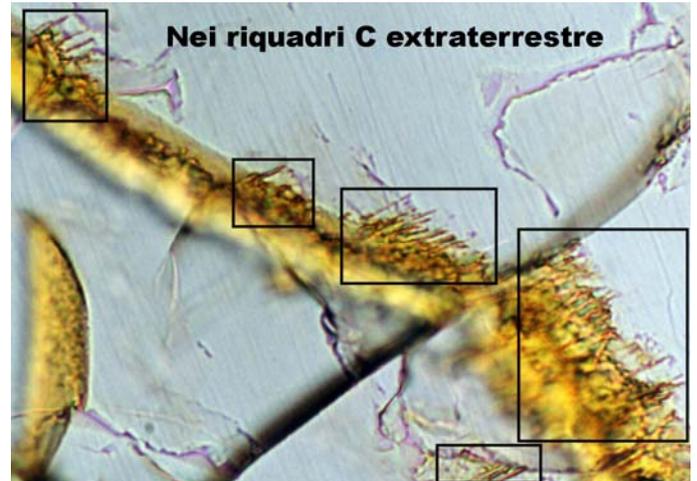
La natura, dunque, NON riesce a produrre magnetite pura a partire da una siderite impura come quella di ALH84001. Rimane quindi (secondo gli autori) una sola spiegazione per la eccezionale purezza chimica della magnetite presente nei granuli di carbonato della meteorite marziana: quella che a depositare i cristalli di magnetite siano stati batteri marziani magnetotattili 3,9 miliardi di anni fa. La purezza dei cristalli sarebbe (dal punto di vista biologico) essenziale per conferire la massima sensibilità verso il campo magnetico esterno.

2) Batteri fossili anche in due Nakhliiti !

Rivelazioni ancor più clamorose sono state presentate qualche settimana dopo, al convegno AGU (American Geophysical Union) di metà Dicembre 2009 a San Francisco. Sì, perché gli stessi ipotetici batteri fossili presenti in ALH84001, sono stati rinvenuti dal team di McKay in altri due meteoriti marziani, di età, struttura geologica e provenienza completamente differenti dal primo.

Sì, perché le altre due meteoriti marziane con ipotetiche tracce batteriche, sono appartenenti alla classe delle Nakhliiti: si tratta di Nakhla e Yamato 593. La meteorite di Nakhla venne vista cadere in Egitto (a sud del Cairo) il 28 Giugno 1911: in realtà le rocce cosmiche recuperate furono una quarantina, per un totale di circa 10 kg. La meteorite di Nakhla si formò su Marte 1,3 miliardi di anni

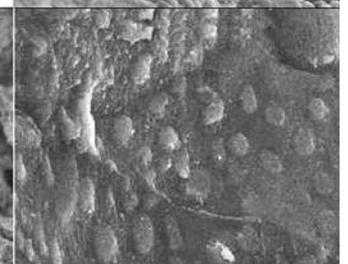
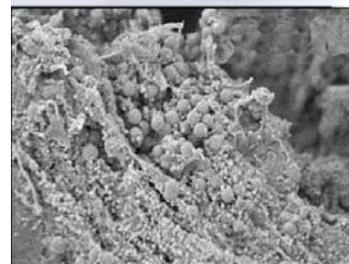
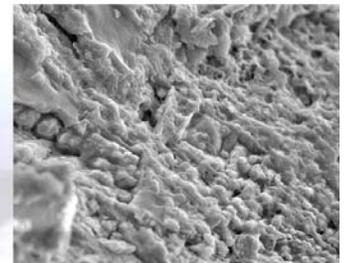
fa (datazione col metodo del K-Ar e Rb-Sr), venne profondamente modificate dall'acqua (con formazione di un'argilla denominata Iddingsite e di carbonati di Ferro e Manganese) 620 milioni di anni fa (datazione Rb-Sr), venne eiettata da Marte circa 10 milioni di anni fa e viaggiò per 3,5 milioni di anni nello spazio (lo indicano le tracce di raggi cosmici), prima di cascare sulla Terra. Il frammento maggiore (1,813 kg), raccolto immediatamente dopo la caduta, è rimasto confinato per oltre un secolo in ambiente accuratamente sterile presso il museo di Storia Naturale di Londra. Su questo campione, all'inizio degli anni 2000 Martin Fisk (Univ. dell' Oregon) fece la notevole scoperta della presenza interna di circa 500 ppm (mg/Kg) di Carbonio organico (probabili polimeri aromatici) il cui rapporto isotopico $\text{C}^{13}/\text{C}^{12}$ depone per un'origine extraterrestre, quindi marziana.:



Fisk si accorse che il Carbonio si concentrava all'interno di una serie di micro-tunnel lunghi 5-10 micron, che affollavano l'interno delle principali fratture. Si trattava di una cosa importante perché è ben noto che simili micro-tunnel vengono prodotti da attività batterica all'interno di certe rocce basaltiche terrestri sia attuali (Fisk, 1995) sia risalenti a 3,5 miliardi di anni fa (H. Furnes, 2004). Altrettanto notevole è il caso di Yamato 593. Si tratta della prima Nakhliite scoperta in Antartide (inizio dicembre 2000) ed anche della più massiccia in assoluto (ben 13,7 kg). Fu rinvenuta (assieme ad una roccia minore di 1,3 kg) presso le Yamato Mountains (Antartide orientale) nel corso della 41° spedizione JARE (Japanese Antarctic Research Expedition). Si formò su Marte 1,3 miliardi di anni fa (R.Okasaki, 2003), un impatto lo staccò da Marte 25 milioni di anni fa e, dopo aver viaggiato nello spazio circa 11 milioni di anni, planò in Antartide 10 mila anni fa:

Batteri fossili in Iddingsite

Yamato 593

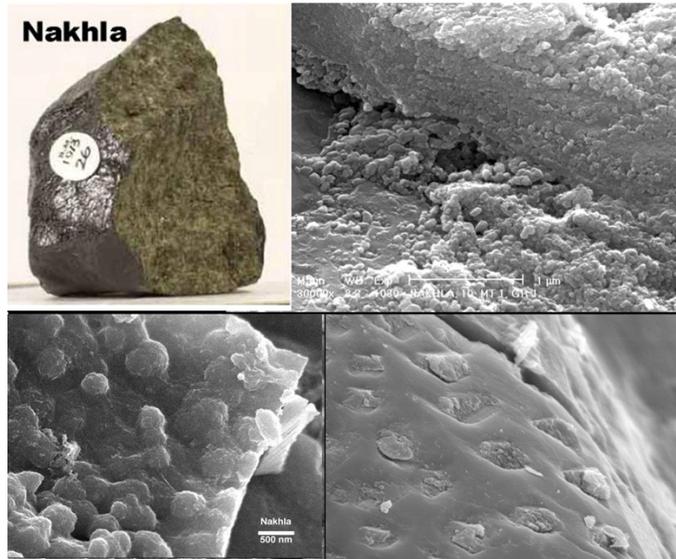


Batteri terrestri (Storrs Lake)

Zoom batteri Yamato 593

Quando (era l'inizio degli anni 2000) fu certo che Nakhla e Yamato 593 erano di provenienza marziana (fu decisiva, come sempre, l'analisi dei rapporti quantitativi ed isotopici dei gas nobili presenti, soprattutto lo Xenon) ma di età molto più recente di ALH84001 (1,3 miliardi di anni contro 4,5 miliardi di anni), fu immediata la decisione del team di McKay di ricercarvi eventuali tracce fossili di vita batterica laddove erano maggiori le modificazioni apportate dall'acqua (ossia nelle porzioni di olivina trasformate in Iddingsite). Con una speranza in più: che l'età molto più giovane delle due Nakhli potesse comportare la presenza di tracce batteriche molto più evolute di quelle primordiali (ovvero nanometriche) riscontrate nei carbonati di ALH84001. I primi risultati di questa ricerca, condotta tra il 2006 e il 2009 con la stessa metodologia adottata per ALH84001 (ossia utilizzando il SEM) hanno fatto molta sensazione tra i 16.000 partecipanti al convegno AGU 2009 di San Francisco. In sostanza il SEM ha sistematicamente ritrovato, all'interno della Iddingsite, tutte le possibili strutture 'biomorfe' (la definizione è di McKay) che ci si dovrebbe aspettare da una intensa attività batterica. Principalmente si tratta di oggetti ovoidali isolati, sovrapposti o 'affogati' nella Iddingsite:

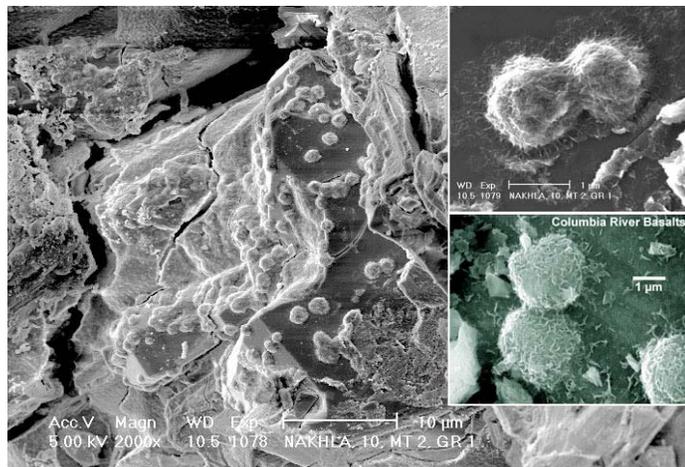
Batteri fossili in Iddingsite



Zoom batterio fossile

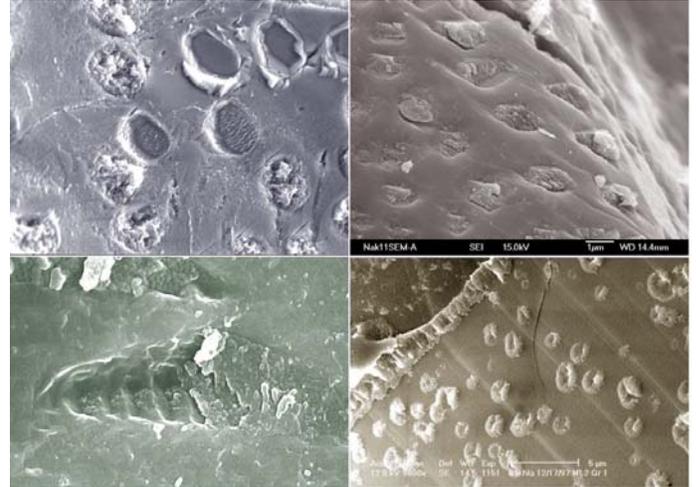
Iddingsite corrosa da batteri

Su di essi la sonda EDS del SEM ha riscontrato eccesso di ossido di Ferro e di Carbonio. La loro forma e le loro dimensioni (1-10 micron) appaiono incredibilmente simili ad analoghi terrestri attuali (basalto del Columbia River in USA, Storrs Lake nelle Bahamas) o fossili (microfossili archeani in Australia):



In alcuni casi questi presunti batteri fossili sembrano avvolti in frammenti di una pellicola ricca di carbonio: sulla Terra pellicole di questo tipo, denominate 'biofilm' sono secrezioni tipiche del metabolismo batterico, che ne migliorano il collegamento

reciproco.... In altri casi queste forme ovoidali (si ricordi che si tratta di forme fossili costituite soprattutto da ossido di ferro) appaiono degradate e corrose dall'ambiente. Spesso la Iddingsite mostra delle infossature arrotondate e regolari, che fanno pensare ad impronte lasciate da forme batteriche ormai completamente demolite. Altre volte si tratta di depressioni irregolari sulla superficie della Iddingsite con all'interno tracce di materiale ricco di Carbonio: antichi batteri potrebbero aver corroso (con emissioni acide, tipo acido acetico o formico) la roccia per trovarvi una comoda collocazione e poi avervi lasciato tracce biologiche dopo la loro morte:



Il discorso, insomma, per McKay ed il suo team, è chiaro: nei meteoriti marziani venuti a contatto con l'acqua sia nel lontanissimo passato (ALH84001) sia più di recente (le Nakhli) si ritrovano tracce di batteri fossili tanto più simili a quelli terrestri (le dimensioni passano da quelle nanometriche più antiche a quelle micrometriche) quanto più tempo ebbe, il pianeta Marte, per la loro evoluzione:

Tutto risolto allora per la vita su Marte? Non proprio, perché problemi rimangono sempre. Il primo dubbio è interpretativo: la prova assoluta che gli oggetti ovoidali scoperti da McKay siano veramente batteri fossili NON c'è ancora, proprio per il fatto che sono dei fossili, ossia delle 'forme' riempite da ossido di Ferro. Un secondo, inevitabile dubbio è la possibilità di un inquinamento terrestre. Obiettivamente, però, si tratta di un pericolo piuttosto remoto: in fondo ALH84001 e Yamato 593 vengono da un luogo sterile come l'Antartide, mentre Nakhla venne raccolta immediatamente dopo la caduta e da allora conservata in ambiente sterile. Certo che se venissero scoperte tracce di batteri fossili direttamente in una roccia prelevata su Marte e trasportata a Terra, le discussioni finirebbero....

Ma questo fa parte del futuro (speriamo non lontanissimo!). Non manca, però, qualche speranza anche per il presente. Il presente ha un nome ben preciso: si chiama Opportunity. Sì, proprio il mitico Rover che il 24 gennaio 2010 ha raggiunto i 6 anni di vita operativa su Marte. Dopo aver esplorato con risultati spettacolari l'interno del cratere Victoria, Opportunity sta dirigendosi da un anno verso Endeavour, un cratere di 22 km situato a 12 km di distanza. Endeavour è immerso in grossi depositi di solfati, cloruri e carbonati. Se Opportunity resisterà ancora un paio d'anni, potrà raggiungere questo terreno fortemente modificato dall'acqua ed andare a rovistare nei depositi di carbonati ivi esistenti. A questo punto la speranza è una sola: che il microscopio di bordo riesca ad individuare strutture 'biomorfe' di dimensioni micrometriche simili a quella che (forse) Marte ci ha lanciato a terra a bordo dei suoi meteoriti.

Ma anche se Opportunity non riuscirà ad ottenere questo ennesimo scoop, l'attesa per una risposta definitiva alla presenza di forme batteriche marziane in rocce carbonatiche non dovrebbe essere lunghissima. Nel 2011, infatti, partirà verso Marte la missione MSL (Mars Science Laboratory), un rover ('Curiosity') di ultima generazione dotato di strumentazioni d'avanguardia. Il punto di atterraggio di Curiosity non è ancora definito con certezza. Sono però definiti con precisione le caratteristiche di questo sito di atterraggio: dev'essere una zona ricca di ghiaccio, di argille e, soprattutto di carbonati.

La missione **SDO** (Solar Dynamic Observatory) è la prima missione del programma della NASA battezzato con il nome "**Living with a Star**" varato dalla NASA stessa nel 2001, che prevede l'impiego di 4 sonde. Posizionata a 36.000Km dalla Terra, con i suoi tre strumenti imbarcati cercherà di spiegare il collegamento tra il campo magnetico solare e la sua turbolenta superficie, dal quale si generano violenti fenomeni (legati alla "**Meteorologia Spaziale**") come i Flare e le Eiezioni di Massa Coronale (Coronal Mass Ejection) che possono danneggiare satelliti o le linee di distribuzione elettriche sulla Terra. Usando i dati della SDO gli scienziati pensano di poter migliorare le loro predizioni su tali fenomeni e sull'andamento del ciclo solare. La sonda da 850 milioni di \$ si è staccata alle 10:23 del 11 febbraio 2010 dal complesso di lancio 41 della Cape Canaveral Air Force Station; nelle ore precedenti il razzo era stato alimentato per verificare i sistemi di controllo del volo e le telecomunicazioni, per poi poter iniziare a caricare il propellente criogenico nei booster e nello stadio superiore tipo **Centaur**. Trascorsi 4 minuti dal decollo si separavano i booster laterali e dopo due accensioni dello stadio Centaur, la sonda si separava dall'**Atlas V** che l'aveva accompagnata fin lì, dispiegando i suoi pannelli solari senza problemi. La missione è partita con un anno di ritardo in seguito a problemi tecnici legati alla sonda ed al tempo di attesa per la disponibilità di un Atlas V per il lancio. La sonda dovrebbe operare per 5 anni, ma è prevista un'estensione per altri 5. Entro il 2018 il programma dovrebbe contare su un totale di 4 sonde (questa rappresenta la missione di punta): la prossima dovrebbe partire nel 2012. Gli strumenti imbarcati a bordo sono: l'**Atmospheric Imaging assembly**, un telescopio pensato per ottenere immagini dell'atmosfera solare con grande risoluzione (il ccd passa dai 1000 pixel della Soho agli attuali 4000), l'**Helioseismic and Magnetic Imager** che aiuterà gli scienziati a indagare il movimento dei materiali all'interno del Sole grazie allo studio delle onde sonore, fornendo anche importanti informazioni su direzione e forza del campo magnetico, da ultimo l'**Extreme Ultra Violet Variability Experiment** che provvederà a fornire dati sulle particelle energetiche che interagiscono poi con la nostra ionosfera. La sonda pesante 3 ton riprenderà in continuazione il Sole e manterrà il contatto con una apposita stazione di terra nel New Mexico dove riverserà la spaventosa mole di dati. Quest'anno la NASA dovrebbe pensionare la flotta degli **Shuttle**. Per sicurezza sono stati stanziati 600 milioni di \$ per coprire le spese di eventuali ritardi nell'ultimo lancio, attualmente previsto per il 16 settembre. La pressione sui tecnici perchè si concentrino sulla sicurezza degli ultimi voli è forte, visto che le recenti dichiarazioni del presidente **Obama** non sono incoraggianti per nessun lavoratore coinvolto nell'attività spaziale. Il presidente americano ha proposto un radicale cambiamento nella politica spaziale americana ovvero: *affidare alle compagnie private lo sviluppo e la gestione dei razzi e delle capsule per andare e venire dallo spazio, mentre la NASA dovrà concentrarsi sulle nuove tecnologie necessarie alla futura esplorazione spaziale*. La prima vittima di questa innovazione sarà il programma **Constellation**, in cui NASA negli ultimi 5 anni ha investito la modica cifra di 9 miliardi di \$, con lo scopo di riportare entro il 2020 degli astronauti sulla Luna. Non ci stupisce quindi che (vista la preoccupante crisi in atto) gli amministratori della Space Coast (così viene chiamata la costa Atlantica della Florida) si siano subito preoccupati dell'impatto di una simile scelta sull'occupazione visto che l'attuale disoccupazione nell'area è superiore al 12% e il pensionamento dello Shuttle costerà altri 7000 posti di lavoro, posti che a questo punto non verranno riassorbiti dal nuovo progetto dato che verrà cancellato. Delegare al settore privato lo sviluppo e la gestione dei nuovi lanciatori per portare gli astronauti mette serie incognite sul futuro del volo umano nello spazio. Gli analisti definiscono la manovra particolarmente rischiosa, con la riserva che se per caso tutto dovesse andare come previsto (ma per la verità sarebbe la prima volta che la teoria sposa la pratica) si cambierebbe in modo radicale il modo con cui gli USA accedono allo spazio. Il primo problema (già accennato nello scorso notiziario) riguarda la sicurezza: risulta difficile malgrado gli spergieri di C. Bolden (attuale amministratore della NASA, scelto ovviamente dall'attuale amministrazione) credere che affidando ai privati tali sistemi, si possa mantenere le attuali garanzie di sicurezza per gli astronauti. Proprio il morale di questi ultimi è il punto successivo: la cancellazione del programma Constellation lascia senza un veicolo con cui raggiungere lo spazio. Il Constellation secondo la **commissione Augustine** è un programma ben gestito e capace di superare i suoi problemi una volta adeguatamente finanziato, mentre per il nuovo sistema pensato dal presidente e che secondo alcuni ottimisti (beati loro di questi tempi..) potrebbe essere pronto per il 2017, non sono state diramate linee guida e tantomeno una meta da raggiungere e in che tempi. Pertanto l'unica via percorribile al momento è pagare qualche decina di milioni di \$ per comprare un posto sulle **Soyuz** russe. La nota positiva con cui tutti (europei compresi) concordano è il prolungamento della vita operativa della ISS almeno fino al 2020: sarebbe ovviamente assurda una decisione diversa visto che solo quest'anno la stazione spaziale internazionale vedrà il suo completamento. Questo improvviso cambiamento di direzione viene visto da molti come la fine della leadership americana nel settore spaziale. Critiche al piano presidenziale piovono da ogni dove: ne riassumiamo alcune che riteniamo più significative. Una senatrice che si dichiara una forte sostenitrice dell'estensione della vita operativa della ISS, esprime forti dubbi sulla possibilità di affidare a lanciatori

commerciali l'accesso allo spazio degli astronauti americani e conclude asserendo che in assenza di precise direttive su quale debba essere il lanciatore del futuro sarebbe meglio continuare con lo **Space Shuttle**. Certamente è diffusa l'opinione che abbandonare l'Ares1 a favore di un sistema commerciale mai collaudato prima potrebbe essere una manovra imprudente e forse anche costosa (un vecchio adagio recita: *chi lascia il vecchio per il nuovo sa ciò che lascia ma non ciò che trova*). In sostanza si vorrebbe abbandonare un progetto già iniziato per un altro non meglio definito se non in teoria i cui concetti sono però tutti da verificare: è il caso della abbandonata filosofia del **cheaper, faster and better** costata molto più di ciò che ha reso. C'è il rischio che quel piccolo gap previsto nella transizione dallo Shuttle all'Ares si trasformi in un abisso incolmabile. Ferma tra molti senatori è anche la convinzione che un aggressivo programma spaziale sia cruciale per rilanciare l'economia e instillare nei giovani la scintilla della scienza e della tecnologia. L'attuale proposta presidenziale lascerebbe la NASA senza una scaletta e un programma definito da portare a termine: è quindi opinione diffusa la necessità di affidare alla NASA un mandato aggressivo ma definito e reale per realizzare un nuovo vettore della classe del Saturno V, per consentire all'agenzia di fare ciò per cui è nata ovvero: *esplorare lo spazio e sviluppare nuove tecnologie*. Ovviamente questa inversione di marcia riguarda per ora solo il Presidente, non è stata ratificata dal Congresso che al momento non ha dato alcun mandato per cancellare il Constellation. Anzi, nella chiusura del FY2010 si proibisce espressamente: " ... *la terminazione o eliminazione di qualsiasi programma, progetto o attività relativa all'architettura del progetto Constellation...*", sembrerebbe quindi che qualsiasi mossa presa in questa direzione sia contraria alla legislazione americana. Conclude così un gruppo di senatori: " ... *è sconcertante vedere come il nostro programma spaziale abbia perso la visione di quale sia la meta da raggiungere, rischiamo in questo modo di ritornare nella situazione antecedente al 1961*". Il presidente ha optato per lo **scenario N° 3** dei 5 contenuti nel documento **Space Options** redatto la scorsa estate dall'apposita commissione presidenziale; leggendo gli altri 4 sembrerebbe proprio il peggiore: speriamo che questa volta sia la Cina ad aiutare il programma spaziale americano a risollevarsi dal torpore in cui sembra volersi adagiare. Finalmente la missione **STS130** è decollata in notturna (erano le 10:14 italiane dello scorso 8 febbraio) dopo un rinvio di 24 ore resosi necessario per la presenza di nuvole troppo basse che impedivano una adeguata visibilità sulla Shuttle Landing Facility in caso di rientro di emergenza. Era l'ultimo potente sole artificiale nel cielo notturno della Florida: lo Shuttle infatti non illuminerà più le notti tropicali dello stato americano visto che gli ultimi 4 lanci previsti sono nelle ore diurne. A bordo della navetta il prezioso carico per completare la **Stazione Spaziale Internazionale (ISS)** ovvero: il **Nodo 3** denominato **Tranquillity** e considerato il cuore del sistema che produrrà ossigeno e riciclerà l'acqua per gli astronauti e la **Cupola**, una finestra sullo spazio dalla quale si potrà meglio controllare il braccio robotizzato ed avere una visione diretta del cosmo. I sei astronauti dopo aver completato il loro lavoro sono rientrati a terra in uno spettacolare atterraggio notturno lo scorso 21 febbraio. La Cupola di costruzione italiana, realizzata negli stabilimenti di Torino di Alenia Space, è ricavata da un'unico blocco di alluminio di 3m, pesa circa 1,8 ton ed è costata oltre 20 milioni di euro. Essa è dotata di 7 finestre, ciascuna composta da vetri a 4 strati per proteggere l'equipaggio da radiazioni e micro meteoriti (lo spessore complessivo di ciascun vetro è di 10 cm). La struttura è così composta: il vetro più interno (scratch) è seguito dai due intermedi pressurizzati, mentre quello più esterno ribattezzato Debris è particolarmente resistente per fronteggiare eventuali microimpatti. Vi sono poi quelle che i tecnici hanno ribattezzato come tapparelle spaziali, ovvero delle persiane ad alta tecnologia che vengono abbassate quando le finestre non sono in uso per meglio proteggerle dall'ostile ambiente spaziale. Per integrare tale struttura a quella della ISS occorreranno 3 passeggiate spaziali degli astronauti al termine dei quali vi sarà così un piccolo avamposto dell'Italia nello spazio. Con l'ultimo volo dello Shuttle salirà anche il tricolore con il modulo **Leonardo** (uno dei MPLM) finora usato per trasportare carichi da e per la stazione spaziale: esso verrà modificato con una spesa di 11 milioni di euro per essere attraccato in modo permanente alla ISS come contributo italiano alla stazione spaziale in cambio dell'utilizzo dell'infrastruttura da parte dei nostri astronauti. Lo spazio è insidioso. Ne sa qualcosa il rover **Spirit** intrappolato nelle sabbie marziane fin dallo scorso mese di maggio. I tentativi condotti non hanno dato speranze, anche se dallo scorso novembre si è riusciti a ottenere qualche timido spostamento (sollevamento di 1 cm e retro-spostamento di 6 cm). Ormai abbandonata l'ipotesi di liberarlo dalla trappola, si vuole tentare di posizionarlo al meglio per superare l'inverno marziano (deve avere un'inclinazione adeguata a garantire il massimo afflusso di energia sui pannelli solari). Se sopravviverà potrà eventualmente diventare una stazione fissa sul suolo marziano. Si cercherà di fare una cosa analoga anche per la **Phoenix**, mentre **Opportunity** gode di ottima salute e sta continuando la sua esplorazione del Pianeta Rosso, *meta per noi sempre più lontana*.

L'opposizione di Marte del 2010

L'inverno in corso ha visto come elemento di maggiore interesse per gli astrofili il pianeta Marte. L'opposizione è avvenuta il 30 gennaio, nella costellazione del Cancro, a poca distanza dall'ammasso aperto M44 (Presepe), a una declinazione di +22° e una distanza di 0.66 UA: ha quindi raggiunto elevate altezze sull'orizzonte (67° da Tradate) che hanno permesso (e permettono tuttora) di osservarlo per molte ore e con un limitato disturbo del cattivo seeing che caratterizza le osservazioni vicino all'orizzonte. Ha raggiunto la magnitudine -1,3 ed è facilmente rintracciabile in cielo grazie al suo colore spiccatamente rosso: in prima serata sarà sufficiente alzare lo sguardo verso Sud. Al telescopio si è potuto osservare un dischetto di 14", ovvero una dimensione quasi pari al minimo possibile per una opposizione, decisamente inferiore alle precedenti (nel 2003 fu 25", nel 2005 fu 20", nel 2007-08 fu 16"). In marzo il diametro scenderà da 12" a 9". Nonostante il piccolo diametro si possono comunque osservare molti dei dettagli superficiali del pianeta, a partire dalla calotta polare Nord. Tra i dettagli superficiali più interessanti spicca certamente la Syrtis Major: i periodi migliori per osservarla sono quelli in cui si verifica in contemporanea il transito sul meridiano di Marte e della Terra. In marzo le date migliori saranno quelle attorno al giorno 15. L'11 marzo il pianeta sarà stazionario e successivamente tornerà a muoversi di moto diretto, e quindi si dirigerà di nuovo nei pressi di M44. La sua magnitudine diminuirà progressivamente, arrivando a -0,5 il 5 marzo e a mag. 0 il 25 marzo. Il giorno 31 marzo Marte si troverà all'afelio, a 249 milioni di km dal Sole. Transiterà vicino a M44 nei giorni centrati sul 17 aprile a una distanza di 1° (e sarà a meno di 2° dal giorno 12 al 21).

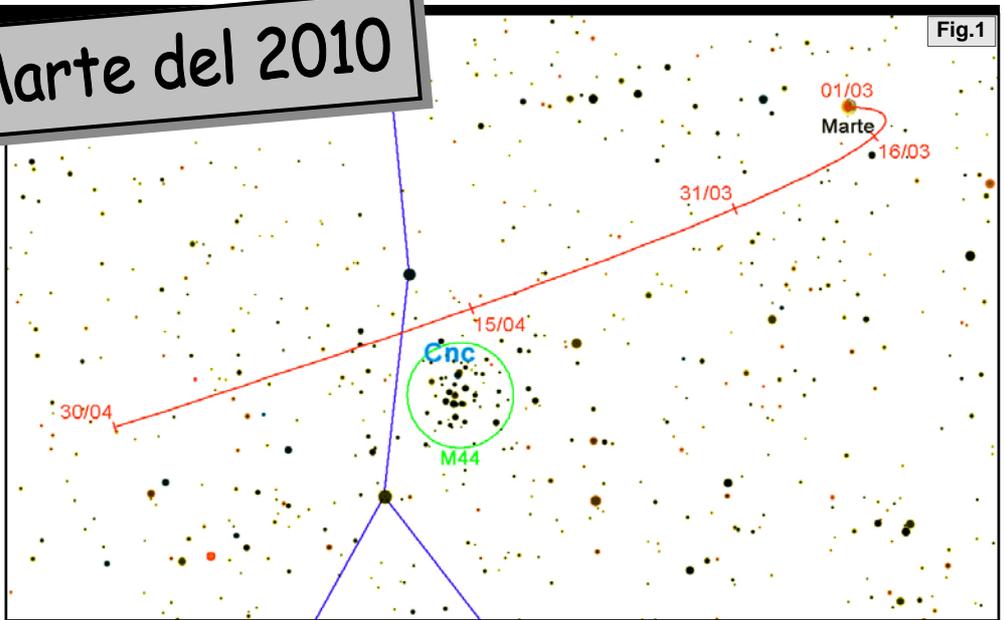


Fig.1

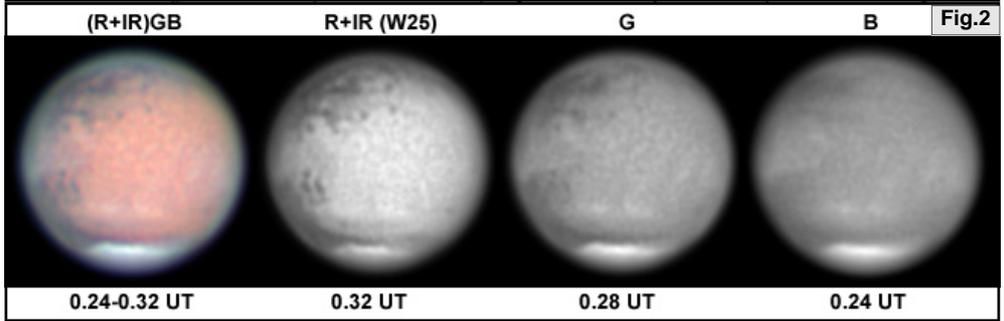
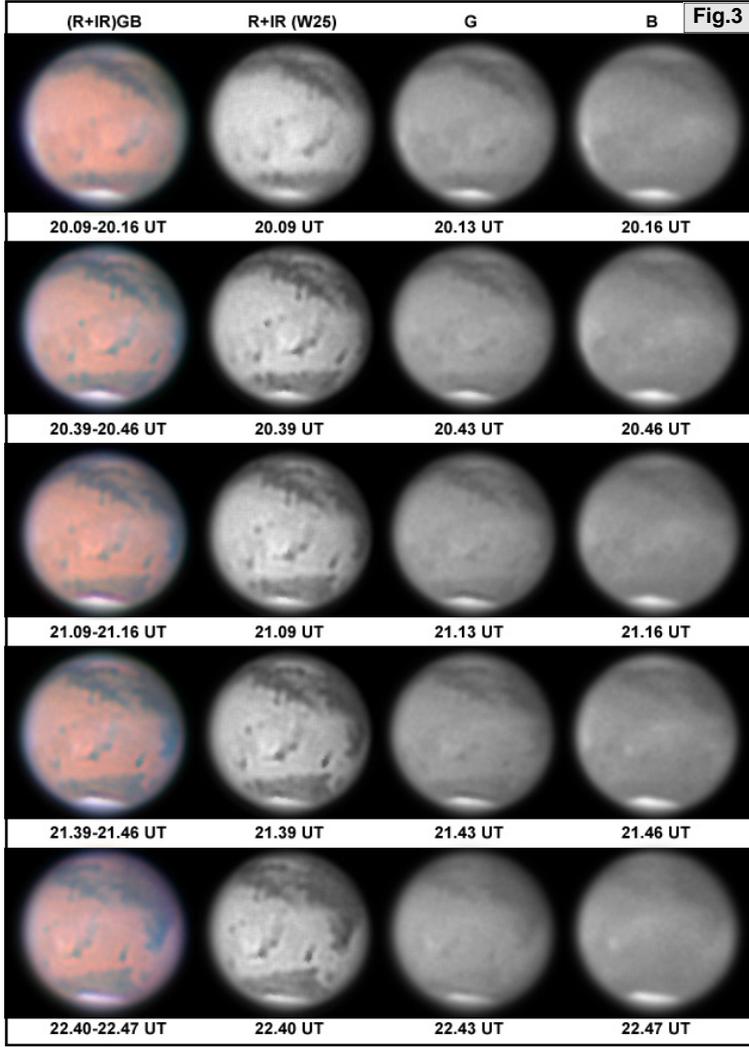


Fig.2



L'osservazione amatoriale di Marte è estremamente importante perchè può essere di supporto alle molte missioni spaziali attualmente in funzione. Da Terra si possono ad esempio monitorare le tempeste di sabbia, che possono coinvolgere limitate regioni del pianeta, oppure anche inglobarlo tutto. Ogni osservazione quindi può essere di grande importanza e le riprese vanno inviate ai siti internet di raccolta dati, come ALPO Japan (<http://www.kk-system.co.jp/Alpo/Latest/Mars.htm>). Qui sono raccolti migliaia di contributi di astrofili da tutto il mondo, garantendo quindi una copertura quasi minuto per minuto di tutta l'opposizione. Anche le immagini apparentemente poco dettagliate possono essere utili e non bisogna aver timore ad inviare tutto il proprio materiale.

L'opposizione di quest'anno è stata relativamente tranquilla in quanto a tempeste. L'attenzione degli astrofili si è quindi rivolta verso le nubi, che si formano e si dissolvono in breve tempo, un po' come sulla Terra. Per osservare le nuvole conviene osservare con un filtro blu, mentre invece un filtro rosso permette di isolare unicamente la luce proveniente dal suolo (nel caso si riprenda con una camera digitale si può usare l'infrarosso). Nelle figure mostrate in questa pagina e realizzate da chi scrive, si può notare la notevole differenza tra i canali: si tratta di uno dei pochi pianeti in cui l'uso dei filtri (anche in visuale) può essere decisamente utile.

Buone osservazioni e cieli sereni a tutti!

Fig.1: il percorso di Marte nei mesi di marzo e aprile 2010, con il passaggio ravvicinato a M44, attorno a metà aprile. Simul. Perseus.
Fig.2: serie di riprese della notte tra **23 e 24 gennaio** 2010, quando il seeing discreto ha permesso di risolvere diversi dettagli superficiali. Al centro la regione dei vulcani di Tharsis.
Fig.3: serie di riprese della sera del **13 febbraio** 2010. Da Tradate il meteo e il seeing sono stati scarsi in tutto l'inverno, e solo in un paio di sere si è avuto seeing discreto (mai buono). Questa è la seconda delle sere. Si nota il sorgere della Syrtis Major, visibile nel canale rosso, e la presenza di una nuvoletta quasi in centro al disco, visibile nel canale blu nelle ultime due riprese: si tratta di un fenomeno orografico, che si forma nel pomeriggio locale, legato alla presenza del vulcano Elysium. Nord in basso sia per Fig. 2 che 3.