

GRUPPO ASTRONOMICOTRADATESE

ANNO INTERNAZIONALE DELLA
ASTRONOMIA 2009



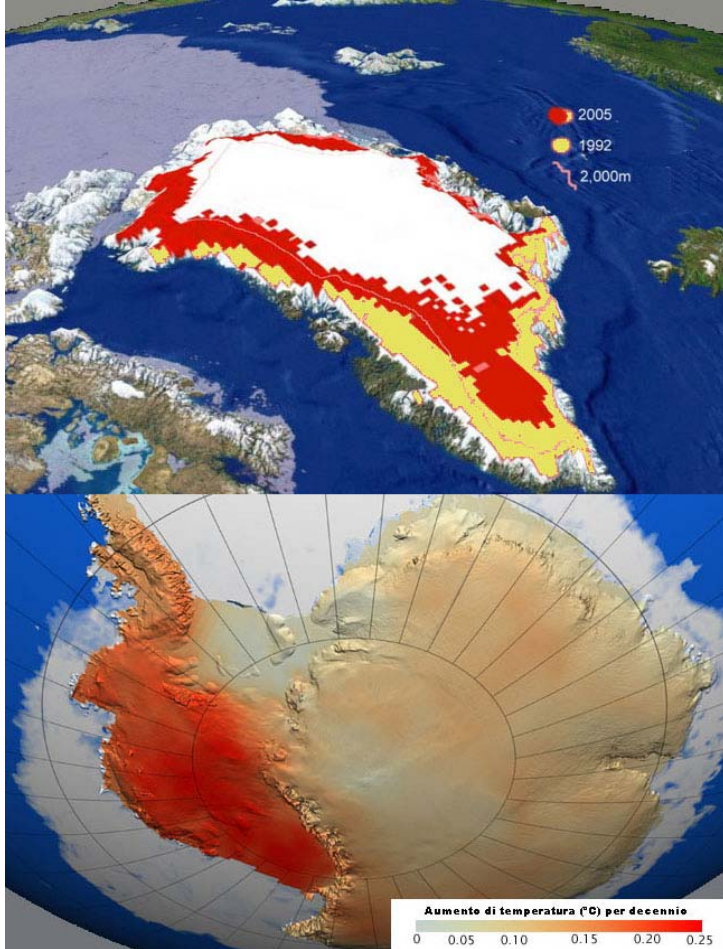
L'UNIVERSO: A TE SCOPRIRLO

LETTERA N. 119

A tutti i soci

Marzo-Aprile 2009

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>



Sono talmente numerose le 'primizie' astronomiche dell'inizio di IYA 2009 (primo anno internazionale dell' Astronomia) che è difficile farne una scelta. Per il proseguo di questa lettera abbiamo scelto un argomento 'appetitoso' come la recente [scoperta di geysir di metano su Marte](#). Non c'è dubbio, però, che in campo astrofisico la scoperta più importante (pubblicata il 20 Febbraio '09) riguarda [il GRB \(lambo di raggi gamma\) GRB080916C](#), che il satellite Fermi ha colto nella Carena il 16 Settembre '08 e che ha mostrato una distanza di 12, 2 miliardi di anni luce (in base ad uno spettro realizzato 32 h dopo dal telescopio da 2,2 m di La Silla). La straordinarietà di questo GRB sta nella sua durata 'infinita': circa 23 minuti, contro una media pochi secondi per tutti gli altri GRB conosciuti. Siccome i GRB 'normali' (ossia quelli di pochi secondi) sono già energetici come centinaia di Supernovae, è un vero mistero cosa stia alla base del GRB 080916C.

Quasi contemporaneamente un folto team di radioastronomi tra cui gli italiani C. Cosmovici, S. Montebuglioli e S. Pluchino ha pubblicato la scoperta dell' [emissione maser dell' acqua a 22 GHz \(1,35 cm\) da parte di quattro satelliti di Saturno](#) (Atlas, Encelado, Iperione e Titano). Il lavoro, frutto di 200 h di osservazione con l'antenna parabolica da 20 metri di Medicina, tra Dicembre '07 e Dicembre '08 (+ altre osservazioni effettuate in Aprile '08 dal radiotelescopio finlandese Metsahovi da 14 metri) ha mostrato che, incredibilmente, il maggior emettitore maser di vapore non è Encelado (il satellite dal cui polo sud escono getti di vapore) ma il piccolo satellite Atlas, che compatta il bordo esterno dell' anello A di Saturno, ruotandogli immediatamente al di fuori.

Molto positiva anche la notizia che il nuovo presidente degli USA B. Obama ha deciso, proprio per la crisi in atto, di incrementare per il 2010 il budget della NASA di 2,4 miliardi di \$, portandolo a 18,7 miliardi di \$ (un chiaro insegnamento per tutti...). Ma ci sono anche due notizie negative. La prima riguarda il fallimento (24 Fe.'09) del lancio del satellite OCO (Orbiting Carbon Observatory) che avrebbe dovuto monitorare per una decina di anni l'andamento globale della CO₂ in atmosfera.

E, a dimostrazione che i guai non sono mai soli, c'è uno studio pubblicato alla fine di Feb. '09 dal GISS (Goddard Institute for Space Studies) secondo cui durante il 2008, che pure è stato l'anno più 'freddo' del decennio (0,44°C in più rispetto agli anni 80, contro 0,54°C degli anni precedenti, a causa di una diabolica 'nina' pacifica), [le regioni artiche ed antartiche non sono mai state così calde](#), al punto che lo scioglimento estivo dei ghiacci sta accelerando oltre le previsioni più pessimistiche.

Ecco adesso gli appuntamenti della primavera 2009 che culmineranno con il 40° anniversario della conquista della Luna.

Lunedì 16 Marzo 2009 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	<i>Conferenza del dott. C. GUAITA (Presidente del GAT) sul tema</i> PIANETI EXTRASOLARI: PRIME IMMAGINI DIRETTE ! Lo scorso Novembre '08 la ricerca astronomica ha visto un evento epocale: per la prima volta sono stati direttamente fotografati pianeti ruotanti attorno a stelle diverse dal Sole. Un grande incentivo per la missione spaziale KEPLER, che cercherà pianeti terrestri attorno a 100 mila stelle del centro galattico.
Lunedì 6 Aprile 2009 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	<i>Conferenza del dott. C. GUAITA (Presidente del GAT) sul tema</i> MARTE: L' ENIGMA DEL METANO La recente scoperta di metano su Marte è forse l' indizio più intrigante sulla possibile esistenza di archeobatteri. Ma la sicurezza si potrà avere solo da sofisticate analisi isotopiche locali, dal momento che il metano può derivare anche da certi rari processi geofisici.
Lunedì 20 Aprile 2009 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	<i>Conferenza del Prof. Maurice CAMPAGNA (CERN di Ginevra) sul tema</i> CERN-2009: DALLE PARTICELLE ELEMENTARI AI MISTERI DEL COSMO.. Le risposte che si attendono dall' LHC (Large Hadron Collider) che entro quest'anno riprenderà a lavorare a Ginevra dopo l'incidente dello scorso autunno. In particolare la serata sarà incentrata sugli esperimenti con cui il LHC tenterà di capire l'origine della materia sia a livello microscopico che a livello macroscopico, ossia del Cosmo nel suo complesso. DA NON PERDERE !
Lunedì 4 Maggio 2009 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	<i>Serata a cura del dott. G. PALUMBO sul tema</i> APOLLO 11: UN FILM PER NON DIMENTICARE. La più grande avventura di tutta la storia dell' Umanità rivissuta attraverso un film drammatico ed emozionante che, essendo stato prodotto negli anni 90, rappresenta nei minimi dettagli anche tutti gli episodi che, durante quel leggendario e lontano 21 Luglio 1969, non si vollero o non si poterono rendere di pubblico dominio.

La Segreteria del G.A.T.

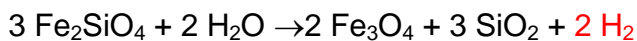
1) METANO geologico e biologico.

A metà del 2001 venne scoperta sul fondo dell' Oceano Atlantico, a poche decine di km dalla dorsale oceanica ivi presente, un nuovo straordinario caso di emissione idrotermale, in una regione situata 30°N e denominata un po' nostalgicamente Lost City. A differenza delle normali sorgenti ad alta temperatura ('fumatori neri') che arrivano fino a 400°C per contatto dell'acqua oceanica con il magma uscente dalle dorsali oceaniche, a Lost City le sorgenti idrotermali fondo-oceaniche sono 'tiepide' (temperatura massima di 80-100°C) e il materiale uscente è di colorazione bianca ed alcalina (vi predomina carbonato di Ca e Mg). Queste sorgenti idrotermali 'tiepide' si trovano in genere a qualche decina di chilometri dalle dorsali oceaniche, quindi non possono sfruttare il calore magmatico da esse uscente. Ci si chiese, quindi, quale processo potesse tenerle attive per tempi ben superiori a quelli dei classici fumatori neri: Lost City è attiva da oltre 30.000 anni! L'emissione abbondante e continua sia di CH₄ (metano) che di H₂ (Idrogeno), portò, negli anni, alla soluzione del problema. Si trattava di una complessa reazione chimica ('serpentinizzazione') dell' acqua oceanica con certe rocce solide profonde (olivine) ricche di Ferro e Magnesio, che, non solo produceva CH₄ ed H₂, ma, essendo esotermica, generava anche una notevole quantità di calore: è proprio questo calore a mettere in moto le straordinarie sorgenti 'tiepide' che caratterizzano Lost City e molti altri siti analoghi.

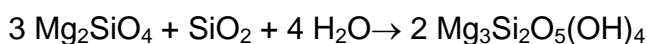


In termini il più possibile semplici, possiamo dire che l' Olivina, che è una miscela di Fayalite (Fe₂SiO₄) e Fosterite (Mg₂SiO₄), reagisce in maniera differente in presenza di acqua pura o di acqua ricca di CO₂ (anidride carbonica).

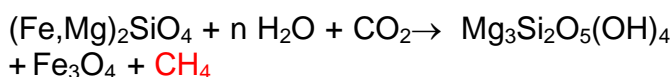
Nel caso che l' Olivina venga a contatto con acqua pura, la porzione ricca di Ferro (Fayalite) dà luogo a SiO₂ (silice) + magnetite (Fe₃SO₄) con liberazione di H₂ (idrogeno)



Subito dopo la SiO₂ reagisce con la porzione di Olivina ricca di Magnesio (Fosterite) per dare una roccia chiamata Serpentino (da qui il nome di 'serpentinizzazione')



Se però l' Olivina viene a contatto con acqua ricca di CO₂ si può formare direttamente serpentino e magnetite con liberazione di CH₄ (metano), secondo questo schema semplificato:

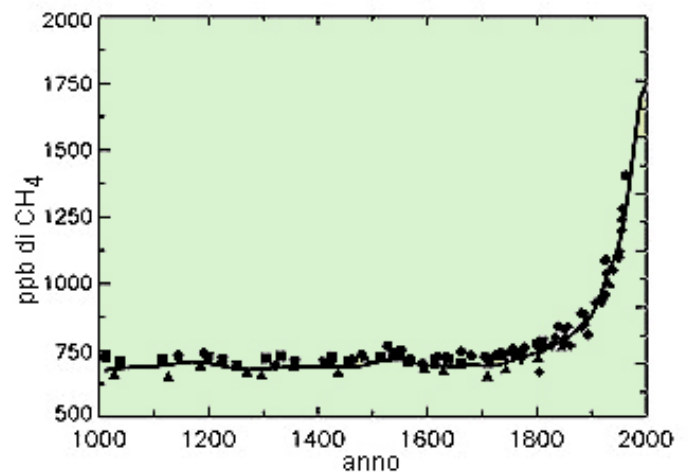


Come accennavamo, la serpentinizzazione è una reazione esotermica, che può elevare la temperatura locale fino a 250°C.

Nel contempo la densità della roccia diminuisce da 3,3 a 2,7 g/cm³, con un conseguente aumento di volume del 40%: questo crea naturalmente fessure e fratture dalle quali metano e Idrogeno possono liberamente sgasare e, nel contempo, l'acqua può più facilmente continuare a filtrare.

Ma non basta. A Lost City, sebbene la produzione primaria di gas (CH₄ e H₂) sia di origine geologica, essa viene accompagnata da una complessa e numerosa flora batterica. Intanto il (poco) CH₄ geotermico viene sfruttato come fonte di energia da molteplici batteri metanotrofi (che si 'cibano' di metano, insomma). Ma esiste anche una cospicua colonia di batteri metanogeni (ossia produttori di metano) che generano a loro volta (abbondanza di) metano a partire dall' H₂ di cui è altrettanto ricco l'ambiente. A Lost City insomma il CH₄ è sia di origine geologica sia, soprattutto, di origine biologica. Ma come fare a distinguere tra metano geologico e biologico? C'è un unico sistema: un' analisi isotopica molto fine del Carbonio e dell' Idrogeno. I batteri prediligono infatti nel loro metabolismo gli isotopi leggeri del Carbonio (C12 rispetto a C13) e dell' Idrogeno (Idrogeno rispetto a Deuterio). E' evidente che batteri dello stesso tipo (ossia tanto metanotrofi che metanogeni) potrebbero essere presenti su Marte qualora anche lassù fosse in atto lo stesso processo di serpentinizzazione.

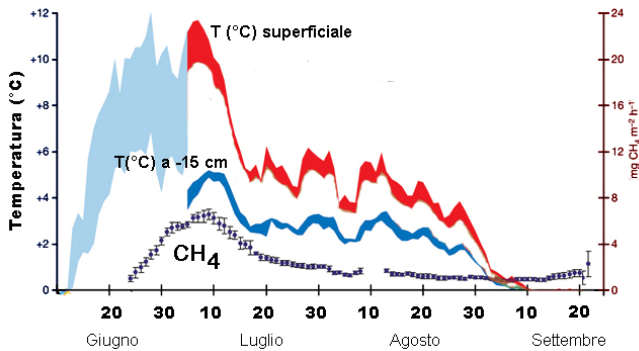
Va detto che, nell'atmosfera terrestre, il CH₄ è attualmente presente in quantità di circa 1700 ppb (parti per miliardo): una quantità certamente importante se si pensa che in assoluto, essa corrisponde a qualcosa come 5,5 miliardi di tonnellate. Tra l'altro, il CH₄ terrestre sta aumentando costantemente dall'inizio del XX secolo, dopo che il suo tenore era rimasto sui 1000 ppb per millenni, come dimostrato da questo grafico:



Siccome poi, in una atmosfera ossidante come quella terrestre, il metano si deve decomporre in una decina di anni, è evidente che ci deve essere una immissione continua di questo gas (circa 600 milioni di ton/anno). Le fonti del metano in una atmosfera planetaria possono essere sia naturali (emissioni vulcaniche, processi geologici tipo la serpentinizzazione cui abbiamo accennato) sia biologiche (ossia frutto del metabolismo di certi batteri). Ebbene, l' analisi isotopica del Carbonio (C12 rispetto a C13) permette di dire che la quasi totalità del metano terrestre è di provenienza batterica o, comunque, biologica. I principali produttori di metano sono i cosiddetti batteri metanogeni, microrganismi anaerobi (ossia capaci di proliferare in assenza di ossigeno) che si trovano un po' dappertutto (21% nelle paludi, 20% nello stomaco dei ruminanti, 15% nelle termiti, 12% nelle risaie). Altre sorgenti di metano sono la decomposizione (di origine naturale o batterica) e la combustione (di origine antropogenica) di biomasse.

E' importante aggiungere che una notevole quota del metano terrestre si accumula all' interno dei terreni ricchi di ghiaccio sotterraneo (permafrost) che si trovano nelle regioni artiche (le stime parlano di 10 volte la quantità di metano atmosferico!): in questo caso il metano viene letteralmente inglobato nella struttura cristallina del ghiaccio sotto forma di clatrato. Durante tutto l'Anno Polare Internazionale (2007), un gruppo di geologi svedesi guidati da M. Masterponov (Università di Lund) ha misurato la concentrazione di metano in sei stazioni collocate nella

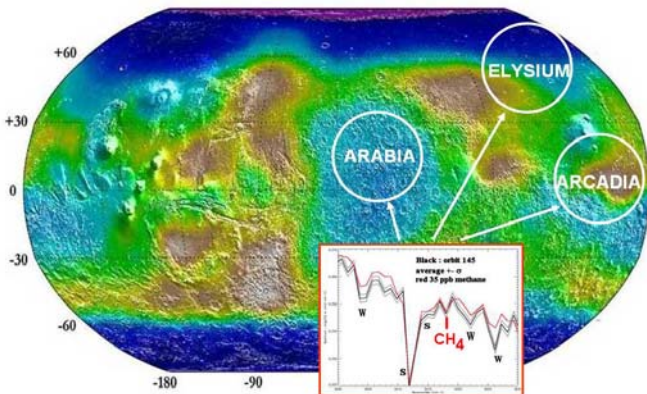
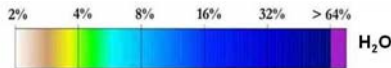
Zachemberg Valley (Groenlandia settentrionale a 74°30' N, 21°Ovest) rilevando un netto aumento di concentrazione in Luglio:



La causa è ovviamente il riscaldamento atmosferico stagionale che produce fessurazioni nel ghiaccio ma, nel contempo, aumenta anche il metabolismo dei batteri metanogeni ivi presenti. Tutte queste informazioni sono molto interessanti perché dimostrano: 1) che il metano terrestre è di origine batterica 2) che viene bloccato dal ghiaccio formando dei clatrati 3) che un aumento di temperatura (stagionale o globale), fessurando il ghiaccio o, addirittura sciogliendolo, ne favorisce l'emissione in atmosfera.

2) METANO anche su Marte !

A metà del 2004 tre gruppi indipendenti annunciarono la scoperta di deboli tracce di metano anche su Marte. 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 micron in spettri ad alta risoluzione 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. Estremamente interessante il fatto che il CH_4 marziano sembrava concentrarsi soprattutto al di sopra di tre regioni specifiche di Marte: Elysium, Arabia e Arcadia-Memnonia, laddove lo stesso PFS ha rilevato anche un eccesso di vapor d'acqua:



La scoperta di questa concordanza tra eccesso di metano e di vapor d'acqua, se confermata, è di eccezionale interesse scientifico. Starebbe infatti ad indicare che vapor d'acqua e metano sono prodotti da qualche processo comune nel sottosuolo di Marte.

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

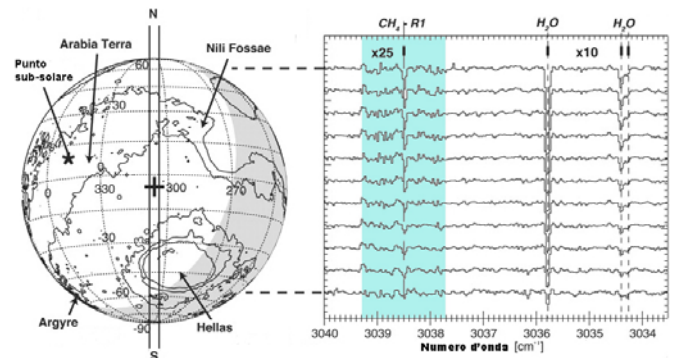
qualche fonte che ne immette di continuo in atmosfera come minimo 270 ton/anno.

C'è di più. Nel Febbraio '05, lo stesso Formisano annunciò che il PFS aveva scoperto su Marte anche formaldeide (HCHO), in quantità 10-20 volte superiore al metano (130-250 ppb). Siccome la vita media della HCHO è di sole 7,5 h, è logico dedurre che essa derivi da qualche processo in grado di ossidare il metano praticamente in tempo reale. Il che, è come dire che di metano su Marte se ne deve produrre almeno 10 volte la quantità inizialmente postulata, diciamo (secondo le stime di V. Formisano), almeno 2,5 milioni di ton/anno, una quantità certamente importante, anche se più di 200 volte minore che sulla Terra.

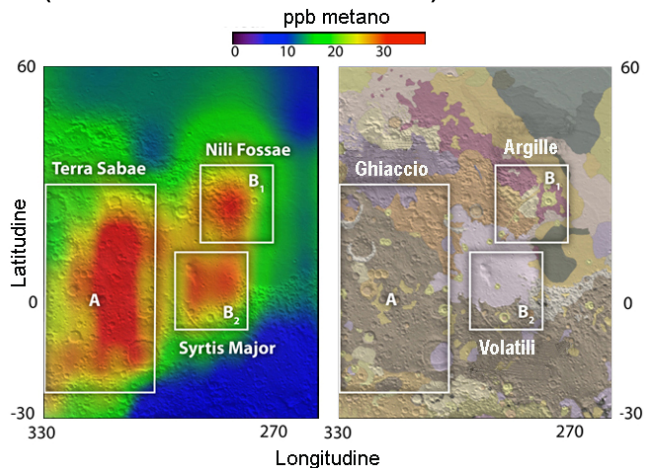
Secondo un lavoro pubblicato a metà del 2006 da Sushil K. Atreya (Univ. del Michigan) l'ossidazione del metano a formaldeide, quindi la sua distruzione, sarebbe causata da una incessante produzione di acqua ossigenata (H_2O_2) ed altri composti fortemente ossidanti, con un meccanismo bizzarro e diabolico. I venti marziani che di continuo sollevano tempeste e mulinelli creerebbero dei campi elettrici in grado di decomporre H_2O e CO_2 : l'acqua ossigenata sarebbe uno dei sottoprodotti di questo processo.

Il lavoro più approfondito ed esteso nel tempo sul metano marziano è stato però condotto da M. J. Mumma (Goddard Space Science Center), che dal 2003 al 2006 ha esplorato la regione infrarossa attorno a 3,3 micron alle Hawaii (spettrometro CSHELL + telescopio IRTF e spettrometro NIRSPEC+ telescopio Keck-2) e in Cile (spettrometro Phoenix + Gemini Sud da 8 metri). In sostanza la fessura degli spettrometri veniva posizionata lungo il meridiano centrale marziano e venivano raccolti spettri, lasciando che Marte ruotasse nel tempo. In questo modo tutta la superficie di Marte è stata mappata con una risoluzione di circa 200 km.

Ecco, per esempio, l'andamento con la latitudine, del picco del CH_4 e dell' H_2O il 20 Marzo 2003 alle ore 19 T.U.:



Già i primi dati, relativi al 2003 (alla fine dell'estate boreale marziana), fecero scalpore: il valore di metano era molto più alto dei dati di Formisano e Krasnopolsky, e in più mostrava un netto gradiente tra regioni equatoriali (250 ppb) e regioni polari (60 ppb). Venne inoltre confermato un collegamento tra metano ed eccesso di vapor d'acqua. Ma la vera grande sorpresa (vedi mappa riportata sotto) è arrivata nel Febbraio di quest'anno, con la pubblicazione di dati molto più accurati raccolti fino a Febbraio 2006 (all'inizio dell'inverno boreale marziano):



Si è potuto infatti stabilire che il metano non è distribuito uniformemente nell'atmosfera marziana, ma tende a concentrarsi in alcune regioni particolari, quali la porzione orientale di Arabia Terra, Nili Fossae e il quadrante sud-orientale della Syrtis Major. Questo è come dire che le emissioni riscontrate sono molto recenti: altrimenti la circolazione atmosferica ne avrebbe mediato la concentrazione. In secondo luogo è stato osservato una netta dipendenza stagionale, nel senso che le regioni ricche di metano raggiungono un picco di circa 60 ppb d'estate (20.000 tonnellate) che quasi si esaurisce d'inverno.

Il problema, a questo punto, è capire l'origine di questo metano, che sembra prediligere certe regioni equatoriali marziane nella stagione estiva.

Una ipotesi è che su Marte ci sia attività vulcanica residua: in questo caso il metano potrebbe essere di origine vulcanica e il vapor d'acqua sarebbe il risultato del contatto del ghiaccio con il calore geotermico. Ma questa possibilità si scontra con tutta una serie di difficoltà. Intanto, anche sulla Terra il CH_4 vulcanico non supera lo 0,2% (per esempio il Mauna Loa, vulcano da punto caldo molto simile a quelli marziani, è praticamente esente da metano). Inoltre una ricerca di macchie 'calde' condotta nel 2003 da P. Christensen (Università dell'Arizona) con lo strumento THEMIS (Thermal Emission Imaging System) a bordo della sonda Odissey 2001, ha dato risultato completamente negativo. Soprattutto, sulla Terra, le (rare) emissioni vulcaniche di CH_4 , sono accompagnate da una quantità di SO_2 (anidride solforosa) almeno 100-1000 volte superiore. Ma sia Mumma che Krasnopolsky non hanno rilevato nei loro spettri la benché minima traccia di SO_2 .

Una seconda ipotesi, decisamente importante, fa riferimento ad un meccanismo puramente geologico: la formazione di serpentine come nel sito terrestre di Lost City, per contatto sotterraneo (quindi ad elevata pressione) di acqua liquida (eventualmente ricca di CO_2), con rocce a base di olivina. Tutto questo può avvenire perché si può dimostrare (lo fece C. Oze nel 2005) che al di sotto di 4 km di profondità la temperatura di Marte è sufficiente per avere acqua liquida. Abbiamo visto che a Lost City si ha liberazione di CH_4 e di H_2 , per cui anche su Marte potrebbe avvenire qualcosa di simile. Ma Lost City è anche sede di un'intensa attività batterica. Perché non pensare a batteri metanogeni anche su Marte? Verosimilmente si tratterebbe di batteri sotterranei: qui infatti l'ambiente marziano diventa ben più ospitale che in superficie (dove temperatura e pressione sono troppo basse, non c'è acqua liquida ed non c'è protezione contro l'intensa radiazione UV solare). D'altra parte, come abbiamo già ricordato, anche sulla Terra più del 90% del metano è di origine batterica. Si trovano batteri metanogeni praticamente dappertutto, quindi anche in ambienti simili a quelli marziani (sia in superficie che nelle profondità oceaniche o terrestri, sia su terreni caldi e desertici che su terreni ghiacciati artici e antartici, sia in ambienti neutri che fortemente salini).

I batteri produttori di metano fanno parte della classe dei cosiddetti archeobatteri, i batteri più semplici e più antichi conosciuti: proprio perché tali, furono i primi a colonizzare la Terra (Y. Ueno nel 2006, trovò inclusioni di metano impoverito di C13 in un basalto australiano di 3,5 miliardi di anni) e sono tuttora in grado di proliferare negli ambienti più inospitali ed estremi (tipo quelli marziani, insomma). A loro volta gli archeobatteri si dividono in tre gruppi: 1) metanogeni (che producono metano in condizioni totalmente anaerobiche, ossia in assenza di Ossigeno), 2) termofili (che crescono in maniera ottimale tra 60 e 110°C), 3) alofili (capaci di proliferare in ambienti a concentrazione salina che può arrivare al 35%).

Esistono dei metanogeni che proliferano a 1-2 km di profondità cibandosi praticamente di...rocce (*litoautotrofi*). Le loro colonie sono denominate SLiME (Subsurface Lithoautotrophic Microbial Ecosystem). Uno degli esempi più studiati si trova nel sottosuolo di uno strato di basalto (spessore= 3-5 km, superficie= 170.000 km^2) che si depositò 6-17 milioni di anni fa nella regione americana attualmente attraversata dal Columbia River (CRB= Columbia River Basalt Group). A metà degli anni 90 Todd Stevens (Pacific Northwest Laboratory) prelevò una serie di campioni di acqua sotterranea fino a 1,5 km di profondità, rilevandovi assenza di Ossigeno, una costante alta quantità di H_2 (idrogeno), un pH nettamente alcalino(8-9) ed una concentrazione di metano che raggiungeva un massimo a circa 800 m di profondità per poi calare. Un netto difetto di C13 dimostrò che si trattava di metano prodotto da batteri anaerobi, che utilizzavano, come fonte di energia, H_2 prodotto da serpentizzazione del materiale basaltico.



Altri metanogeni proliferano in ambienti ipersalini (tale doveva essere l'ultimo oceano marziano secondo i dati raccolti da Opportunity nel cratere Victoria). Per esempio, nelle saline messicane di Guerriero Negro il microbiologo Brad Bebout ha scoperto, a metà del 2008, che dal fondo coperto di solfato di Calcio di una delle vasche dove l'acqua di mare era quasi completamente evaporata, gorgogliava una copiosa quantità di metano. L'analisi isotopica ha dimostrato che ha produrlo erano archeobatteri viventi in simbiosi con normali cianobatteri fotosintetici.

I metanogeni prediligono spesso le alte temperature (delle sorgenti idrotermali oceaniche) ma non temono aridità e basse temperature. Si ritrovano spesso sia in certi deserti (nell'estate del 2003 M. Moran/Univ. della California, ha raccolto metano biologico da alcuni campioni del deserto dello Utah, incubati con $\text{H}_2 + \text{CO}_2$) sia nei ghiacci artici. Uno dei primi esempi risale al 2003, quando P. Franzmann (Univ. della Tasmania) scoprì il *Methanogenum frigidum* e il *Metanococoides burtonii* nel cosiddetto Ice Lake, situato nell'Antartide orientale, presso la stazione australiana di Davis:



Non si può escludere, a questo punto, che qualcosa del genere possa risiedere anche nei ghiacci marziani, sia quelli polari, sia quelli scoperti un po' dovunque nel sottosuolo dalla sonda Odissey 2001. Non bisogna poi dimenticare che il metano presente sul Pianeta Rosso (sia esso biologico o no) potrebbe anche non essere di produzione attuale. Potrebbe essere stato prodotto in tempi molto antichi (1-2 miliardi di anni fa), quando su Marte c'era acqua liquida e l'attività vulcanica era ancora cospicua.

In questo caso il metano si sarebbe mescolato all'acqua (in rapporto 1 a 6) trasformandosi in forma idrata (clatrato) e come tale si sarebbe conservato quando l'acqua si è tramutata in ghiaccio. Eventuale produzione (biologica o geologica) attuale di metano andrebbe ad aumentarne la concentrazione nel ghiaccio o a sostituirla le perdite in atmosfera. Che l'attuale metano marziano si trovi davvero in forma di clatrato nel ghiaccio lo dimostra non solo il fatto che il metano è stato trovato da Mumma in regioni marziane probabilmente ricche di ghiaccio ma anche il fatto che il suo comportamento stagionale (aumento del tasso atmosferico d'estate e diminuzione d'inverno), simula straordinariamente quello che succede al permafrost terrestre ricco di metano. La presenza di metano nel ghiaccio sotterraneo marziano si può quindi considerare un dato acquisito. L'origine di questo metano rimane invece ancora controverso, anche se la presenza di archeobatteri metanogeni in tutti i possibili ambienti terrestri che simulano le condizioni marziane rende l'ipotesi batterica non solo possibile ma anche probabile. La certezza, però, in un senso o nell'altro, potrà venire solo dell'analisi isotopica del rapporto C12 rispetto al C13. Una cosa impossibile con gli attuali strumenti ma sicuramente alla portata del rover MSL (Mars Science Laboratory), che verrà lanciato nel 2011.

La cometa C/2007 N3 (Lulin)

Le comete, si sa, sono oggetti imprevedibili e la Lulin non è stata da meno. Lo spettacolo offerto da questa piccola cometa è stato a suo modo incredibile, come lo era stato a fine 2007 la Holmes. La Lulin non è stata una "cometona" da grande pubblico, infatti ha raggiunto al massimo la **magnitudine +5** a fine febbraio. Era sì visibile a occhio nudo, ma solo da cieli veramente bui.

Chi scrive l'ha osservata visualmente nelle notti del 20 e 21 febbraio, dall'ottimo cielo di Cosola, sugli Appennini, a 1150 m di quota. Ad occhio nudo si vedeva semplicemente un puntino senza chioma; la vera natura dell'oggetto si svelava magnificamente con l'osservazione attraverso un binocolo. Con un 20x110 la visione era stupenda, con la presenza di una **chioma diffusa di colore verde** (dovuto ai gas, principalmente C2 e CN). Verso Est-Sud-Est si vedeva la coda di polveri, lunga circa 1°. Le riprese fotografiche (Fig. 1), decisamente più profonde, hanno mostrato anche una debole coda di ioni, di colore azzurro, in direzione Ovest-Nord-Ovest, ovvero opposta alla coda di polveri, gialla. Ma attenzione: si tratta solo di una anticoda prospettica.

Nei giorni successivi la coda di ioni è completamente sparita, e il motivo è puramente geometrico, come mostrato nello schema della Fig. 3: avvicinandosi all'opposizione la coda di ioni si è trovata esattamente dietro la chioma e quindi risultava invisibile. L'unicità di questa cometa è nella sua orbita, di tipo parabolico (quindi non ritornerà più nei pressi del Sole), con inclinazione di circa 180°: ciò significa che giace completamente sul piano eclittico, ma si muove in senso inverso rispetto ai pianeti. Il perielio è avvenuto il 10 gennaio a 1,21 U.A. e l'**opposizione il 25 febbraio**, a una distanza di soli 4' dall'eclittica: ciò significa che un ipotetico abitante della cometa avrebbe visto un'occultazione solare da parte della Terra! Il giorno precedente si è avuta la minima distanza dalla terra, di 61 milioni di km. La sua velocità in cielo era in quei giorni molto elevata, pari a circa 5° al giorno: i filmati realizzati unendo in sequenza le riprese mostrano un velocissimo moto tra le stelle.

Interessanti sono state alcune congiunzioni della Lulin, che si muoveva quasi esattamente lungo l'eclittica: la sera del 23 febbraio si poteva facilmente trovare osservando a 2° a Sud di **Saturno**; il 27 febbraio si trovava vicinissima a **Regolo**, a soli 30' (Fig. 2); e il 5 marzo a 2° a Sud dell'ammasso aperto **M44**, il Presepe. Dalla seconda metà di marzo e per qualche mese si potrà osservare nei Gemelli (Fig. 4), dove passerà a muoversi lentamente di moto diretto.

La cometa Lulin prende il nome dall'osservatorio dove è stata scoperta, a **Taiwan**. Lo scopritore è uno studente di 19 anni, **Quanzhi Ye**, che ha analizzato immagini riprese con un telescopio da 40 cm da Chi Sheng Lin: per questo motivo è stata chiamata "cometa della cooperazione".

Cosa farà la cometa nell'immediato futuro? Difficile a dirsi, ma sicuramente le condizioni geometriche renderanno nuovamente visibile la coda di ioni, che però si troverà dalla stessa parte di quella di polveri, perfettamente sovrapposta. Certo è che la sua luminosità andrà velocemente decrescendo, sia per l'allontanamento dalla Terra che dal Sole: si tratterà quindi di un oggetto da osservare in un binocolo o in un piccolo telescopio. Ma chissà che non ci riservi qualche altra sorpresa. Il consiglio è di proseguire nell'osservazione.

Buone osservazioni e cieli sereni a tutti!

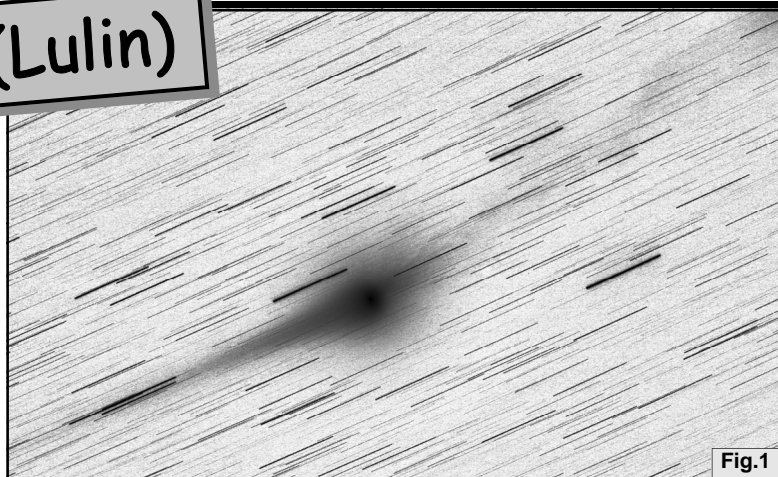


Fig.1

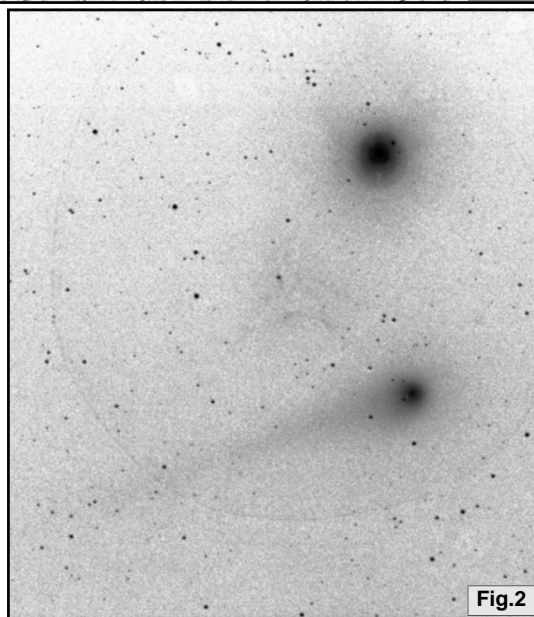


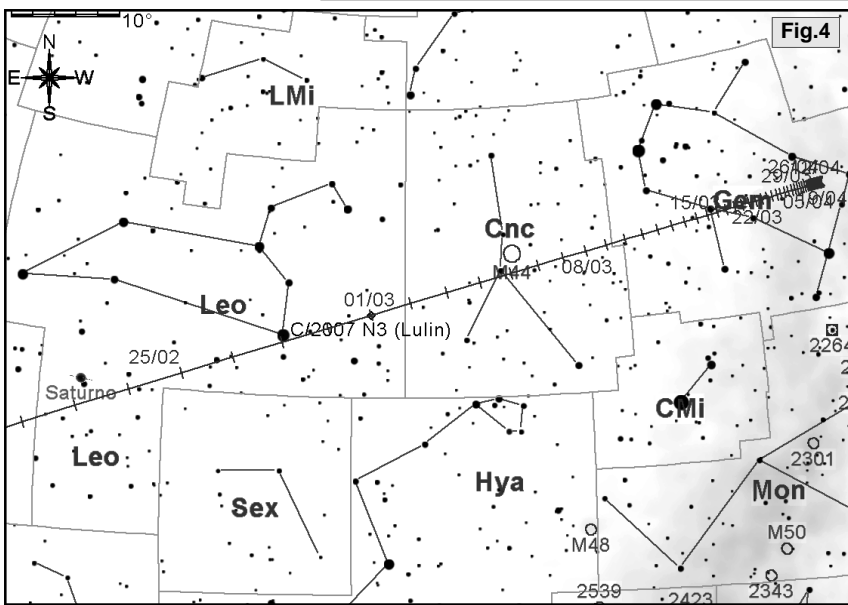
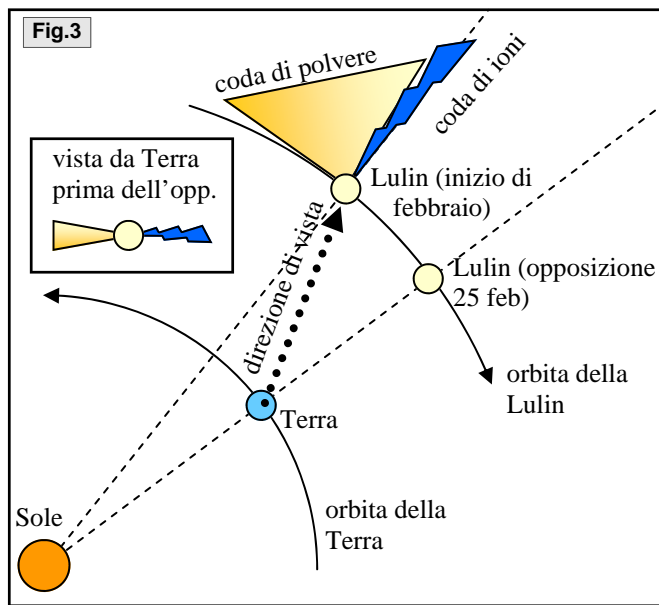
Fig.2

Fig.1: la cometa ripresa la sera del 21 febbraio dal cielo buio di Cosola (Appennino), con Canon EOS 5D e Pentax 75 (focale 500 mm), somma di pose insequite sulla cometa, per un totale di 90 min.

Fig.2: ripresa del 27 febbraio alle 23.30 da Tradate con camera Schmidt (focale 615 mm) e CCD. Singola posa da 30 s. La cometa era poco distante dalla stella Regolo (in alto).

Fig.3: schema delle condizioni geometriche assunte nella prima metà di febbraio, con visibili due code in direzioni opposte.

Fig.4: percorso della Lulin tra le costellazioni del Leone, Cancro e Gemelli. Si noti la congiunzione con Saturno (23 feb, a 2°), Regolo (27 feb, 30'), M44 ammasso Presepe (5 mar, 2°). Dalla seconda metà di marzo la si potrà osservare nei Gemelli.



Una splendida notizia che rimbalza dalla fine dell'anno scorso in un periodo piuttosto buio, come quello della crisi che stiamo vivendo, vede l'Aeronautica Militare Italiana (AMI) e l'ASI siglare un accordo di cooperazione (era lo scorso 16 dicembre) nell'ambito dell'attività del **Centro Spaziale Luigi Broglio** (forse meglio conosciuta come Base S.Marco: *sono trascorsi ben venti anni dalla visita del GAT del dicembre 1988 e purtroppo venti anche dall'ultimo lancio di un satellite San Marco*). Su tale decisione certo hanno pesato gli ottimi risultati conseguiti dal progetto **Sky Med**, con compiti sia di protezione civile che di sicurezza militare, ma crediamo anche il grande impegno e la dedizione del personale della nostra aeronautica militare, di cui lo stesso Broglio era tenente colonnello, all'inizio della gloriosa e preziosa attività della base. Il 2009 vedrà pertanto arrivare in Kenya personale dell'aeronautica altamente qualificato per lavorare insieme al personale ASI: entrambi forniranno supporto e assistenza alle operazioni satellitari. Successivamente l'ASI completerà la formazione del personale presente riguardo all'impiego della stazione telemetrica che ha al suo attivo missioni storiche con la NASA, e l'ESA (come la Giotto quando visitò la cometa di Halley seguita anche dalla stazione di Malindi). ASI ed AMI formeranno poi un apposito comitato di coordinamento ed un gruppo di lavoro specialistico con il compito di pianificare le risorse e valutare le attività del **Progetto San Marco**. Altrove nello spazio l'intramontabile sonda **Spirit** ha causato qualche batticuore al controllo missione, ma sembra che tutto si sia risolto con un semplice "mal di testa" causato forse da raggi cosmici che potrebbero aver interferito con le informazioni memorizzate nei chip elettronici della sonda, sulla terra sarebbe un caso piuttosto raro ma comunque possibile, certamente su Marte la cui atmosfera è più rarefatta e quindi meno protettiva la cosa sarebbe ancora più probabile. Sia **Spirit** che il suo gemello **Opportunity** sono sulle rosse sabbie marziane dal gennaio 2004, un tempo ben venti volte superiore a quanto atteso per la loro missione. Intanto il futuro dell'uomo su Marte con tappa obbligatoria sulla Luna sta prendendo forma nel **VAB** (Vehicle Assembly Building) del Kennedy Space Center, l'edificio realizzato nel 1964 per integrare e verificare le navicelle tipo Gemini ed Apollo. Ora una delle sue High Bay (è qui dove vengono assemblati ed integrati gli STS, ovvero dove viene assemblato lo stack completo dello Shuttle Orbiter, dell'External Tank e dei due SRB laterali prima di essere trasportati alla rampa di lancio) verrà modificata per la verifica e l'integrazione finale dell'**Orion Crew Exploration Vehicle** (la prima capsula Orion con equipaggio a bordo dovrebbe decollare nel 2015), nel frattempo ci si prepara a modificare anche uno dei due complessi di lancio 39, infatti il famoso pad 39B dopo le opportune modifiche, dovrebbe ospitare il vettore **Ares 1-x** appena effettuato il lancio della missione Shuttle per riparare l'Hubble Space Telescope (**STS125** il cui decollo è al momento previsto per il 12 maggio dal pad 39A, missione che vedrebbe impegnati 7 membri di equipaggio per un periodo di 11 giorni), dato che richiede l'impegno di entrambe le rampe in base alle nuove discutibili misure di sicurezza di tenere pronto al decollo un altro shuttle sulla rampa (proprio il "pronto" è forse il lato più oscuro, dato il tempo necessario al conto alla rovescia). Appena pronta tale rampa ospiterà come già detto, il primo prototipo del nuovo vettore Ares che sarà composto da un simulatore dello stadio superiore, assemblato sopra una pila di 4 segmenti a combustibile solido, gli stessi di cui sono composti gli SRB Shuttle, per un volo dimostrativo che qualcuno vorrebbe però cancellare per questioni di costi. Nel frattempo si è alzato il vento del dissenso visto che qualcuno ritiene che andare prima sulla Luna potrebbe essere un ostacolo a proseguire poi per Marte. Ci riferiamo alla road map proposta dalla **Planetary Society**, con cui dobbiamo dissentire e sostenere la tesi di H. Schmitt, l'astronomo geologo dell'Apollo 17, che ha lasciato la prestigiosa società per protesta contro la dichiarazione che oggettivamente sembra motivata solo dalla paura di non raggiungere la meta finale (Marte) fermandosi a metà strada ovvero alla Luna. Dissente anche M. Griffin l'ex amministratore della NASA che sostiene che lo stabilire un avamposto lunare è una condizione essenziale per la riuscita di una missione marziana con uomini a bordo. Certamente non possiamo non ricordare come un avamposto lunare per raggiungere avrebbe la stessa importanza che ha avuto l'esperienza sulla MIR con la costruzione della Stazione Spaziale ISS. Malgrado queste burrasche l'attività procede ed anche il motore **J2-x** che equipaggerà lo stadio superiore dell'Ares1 e del suo fratello maggiore Ares5, ha completato la revisione del progetto, iniziando così la fase realizzativa che porterà ai primi test. Tale motore utilizzerà turbopompe di ultima generazione, nuovi iniettori per il combustibile ed un ugello di scarico più largo per migliorarne l'efficienza, i primi test sono previsti nel 2010 proprio quando dovrebbe essere ritirato lo Shuttle, la cui prossima missione: la **STS119**, dovrebbe partire non prima del 12 marzo. Un notevole ritardo sul previsto a causa di malfunzionamenti delle valvole nell'impianto combustibile, ma a causa del traffico della Cape Canaveral Air Force Base (un lancio di un Atlas V previsto per il 13 marzo) si potrebbe posticipare ulteriormente la data di lancio dato che i sistemi di terra richiedono almeno 48 ore per essere resettati e riadattati ad un lancio di un vettore diverso. In temi di rinvii non possiamo non segnalare anche quello relativo alla **LRO** (Lunar Reconnaissance Orbiter), pronta sul pad 41 che non volerà prima del 20 maggio prossimo, mentre quando leggerete dovrebbe essere decollata dal pad 17B la missione **Kepler** (ricerca di pianeti extrasolari) lanciata con un Delta II, il cui ritardo per ora è di solo 24 ore

sulla data prevista. Continua il successo della sonda indiana **Chandrayaan** che ha rivelato sulla luna i primi raggi x riflessi dalla superficie (grazie ad un brillamento solare), il breve segnale è stato sufficiente a stimare la presenza di Magnesio, Alluminio e Silicio, nel contempo l'India sta progettando con l'aiuto dei russi una capsula indiana per portare uomini nello spazio. La capsula peserà 3t ed orbiterà attorno alla terra a 400Km di altezza con un equipaggio iniziale di 2 persone per missioni di durata fino a 7 giorni. La versione definitiva dovrebbe prevedere fino a 3 persone. Un primo test perfettamente riuscito di lancio e recupero di una capsula simile è già avvenuto nel 2007, brillantemente superato il rientro atmosferico ma la strada per una missione reale è ancora lunga e difficile (un volo reale è ad oggi previsto non prima del 2015). Comunque lo scorso 5 dicembre India e Russia hanno siglato un accordo di cooperazione che prevede il volo di un cosmonauta indiano a bordo di una Soyuz nel 2013 e un aiuto nella selezione ed addestramento dei cosmonauti indiani, la collaborazione in campo spaziale tra russi e indiani ha comunque una storia consolidata e risale al 1984 con il cosmonauta Rakesh Sharma: il primo indiano nello spazio a bordo della Salyut7. La crisi finanziaria si fa sentire anche in Russia influenzando anche il programma spaziale, tuttavia le 4 Soyuz TMA previste per la Stazione Spaziale ISS ed i 6 cargo Progress sono garantiti anche se risultano in numero superiore alla media (normalmente i Progress sono solo 4), la Russia si concentrerà sulle attività della stazione spaziale almeno fino al 2015, per il seguito si vedrà quali decisioni sul futuro della ISS verranno prese, vi sono membri dell'accademia dell'esplorazione spaziale che prevede l'estensione delle attività della ISS fino al 2030. La **Roskosmos** nel frattempo si appresta una nuova versione della Soyuz con equipaggio di 4-6 persone per poter soddisfare le esigenze della ISS una volta ritirato lo Shuttle americano. Tuttavia la novità più grossa non riguarda la navicella ma il luogo di lancio: non più lo storico Baikonur, oggi sito in territorio del Kazakistan, ma un nuovo cosmodromo da realizzare nell'estremo est della Russia, anche se l'attuale crisi finanziaria lascia forti dubbi riguardo al suo finanziamento. L'agenzia spaziale giapponese **Jaxa** (Japan Aerospace Exploration Agency) nell'imminente futuro ha un calendario piuttosto fitto di voli umani per completare la costruzione del loro laboratorio **Kibo** in orbita con la stazione spaziale internazionale ISS e condurre gli esperimenti a bordo, ben 4 voli con astronauti giapponesi sono previsti entro il 2011 per completare ed operare il maggior contributo giapponese all'infrastruttura della ISS. Questo laboratorio consiste di 4 segmenti: tre dei quali già in orbita trasportati dallo Shuttle nel 2008, una volta completato potrà ospitare ben 111 esperimenti su 32 differenti tematiche. Attualmente gli astronauti giapponesi sono 7 e per loro sono previste lunghe permanenze a bordo della Stazione Spaziale. Fumoso è invece il programma spaziale giapponese sul lungo termine: non si sa se sarà o meno concentrata sul volo umano oppure no, o meglio se il Giappone al pari di USA, Russia e Cina intenda dotarsi di una propria capacità autonoma di lancio di uomini nello spazio (anche l'India come precedentemente accennato e l'Europa con l'ESA ci stanno pensando). Una cosa certa è che l'attenzione del pubblico giapponese su questi temi è molto alta e potrebbe ovviamente fare la differenza, ovvero pilotare le scelte dei dirigenti dell'agenzia in questa direzione, staremo a vedere. Grazie all'iniezione di fondi freschi da parte dei governi membri e con un apparente rinnovato entusiasmo per gli esperimenti in regime di microgravità, l'ESA attende le proposte per cosa fare a bordo del tanto sofferto laboratorio **Columbus**, finalmente operativo sulla ISS. Nel frattempo sono stati avviati e finanziati degli studi per collaborare con i russi alla realizzazione di una nuova navicella che dovrebbe sostituire la Soyuz con capacità di portare fino a 6 persone, ma sembra scartata come ipotesi, rimane invece la possibilità (per ora solo teorica) di collaborare con il programma spaziale cinese di volo umano o come accennato in notiziari precedenti di svilupparne una in autonomia partendo dalle modifiche dell'**ATV** (Automated Transfer Vehicle) di cui una prima versione per poter trasportare dei carichi a terra ha già avuto i finanziamenti. Certamente la cosa più anomala è il finanziamento di un Lunar lander (modulo lunare) a cui si sta lavorando con l'idea di contribuire ad un eventuale sbarco lunare, ma quella di tornare sulla Luna è per ora ancora prerogativa delle missioni automatiche, l'uomo forse tornerà, solo se il programma spaziale della NASA, che attende la nomina del nuovo amministratore, terrà fede alle promesse fatte: ovvero avrà adeguati finanziamenti per un così complesso programma, una prima timida risposta potremmo averla il prossimo 11 luglio con il lancio dell'**Ares1-x**. Al momento in cui scriviamo fare previsioni per ciò che potrebbe accadere nella NASA americana sarebbe sicuramente azzardato, come azzardato potrebbe essere stato il sistema che avrebbe dovuto impedire la collisione tra satelliti. Già, ci riferiamo proprio al caso recente dello scontro tra un satellite russo abbandonato ed un satellite americano (pare classe Iridium) che sono entrati in collisione generando l'ennesima schiera di **detriti spaziali** (ricordiamo il proliferare negli ultimi tempi di tali pericolosi oggetti dall'esperimento dei cinesi a quello americano camuffato come misura necessaria per impedire danni peggiori a terra), che se non costituiscono immediato pericolo per la ISS, potrebbero diventarlo in futuro per altri oggetti orbitanti, in ogni caso quello che ci si sta domandando è se sia realmente stato fatto tutto il possibile per evitare la collisione, certamente bisognerà fare il possibile per evitare il loro proliferare.