

LIONS PHIL



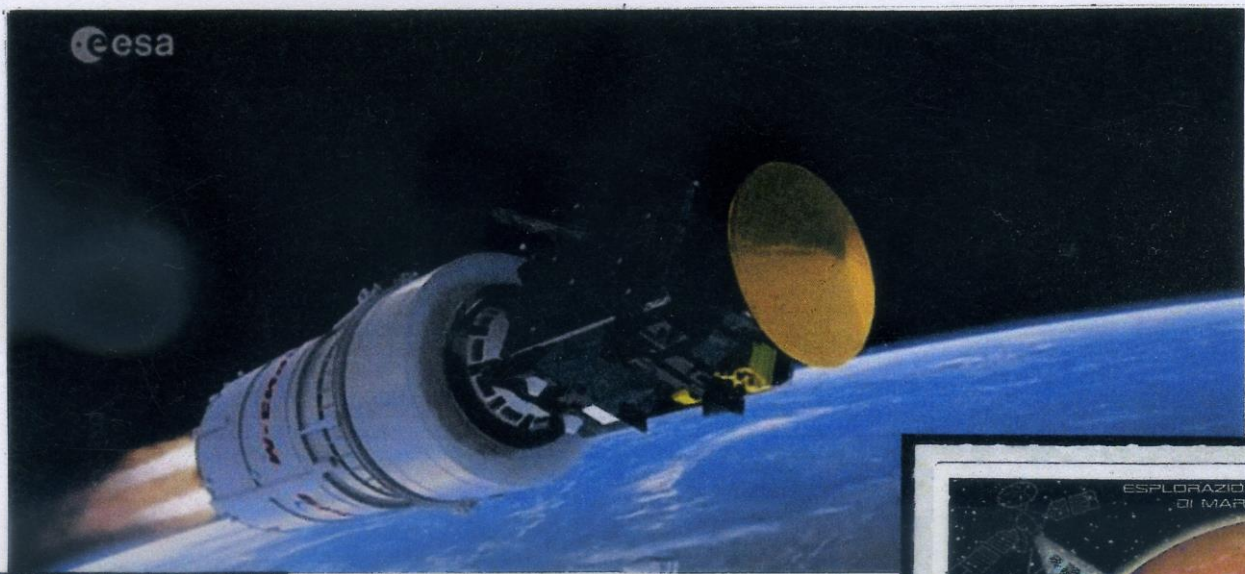
NOTIZIE

Circolare d'informazione riservata esclusivamente ai Soci del L.C.F.I. – Anno Sociale 2016-2017
NUMERO 89

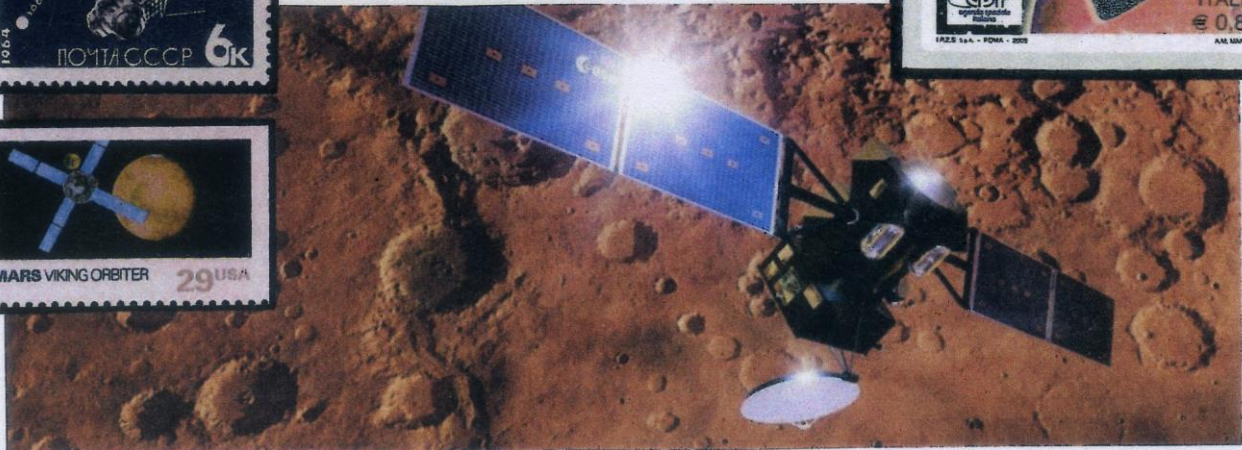
DICEMBRE 2016

SEDE : c/o il Presidente : Antonio MARTE – Via Michelangelo, 16 – 80040 S. SEBASTIANO AL VESUVIO (NA) – Tel.: 081-7717490
REDAZIONE : Luigi MOBIGLIA – Via Pavone, 20-10010 BANCHETTE (TO) – Tel.: 0125-612832-Cell. 3398823123
STAMPA : in proprio dalla redazione

DOPO L' U.R.S.S. E L' U.S.A. ANCHE L'EUROPA E L'ITALIA VANNO SU MARTE



EXOMARS 2016



E' permessa la riproduzione di articoli citando la fonte. Gli articoli firmati impegnano esclusivamente i loro estensori.

EXOMARS 2016

Inizia il suo lungo viaggio verso MARTE

di Umberto CAVALLARO

Questo articolo dell' amico, Presidente dell' AS. IT. AF. Dr. Umberto CAVALLARO, è stato pubblicato sul N° 28-29 - MAR-GIU. 2016 dell'edizione italiana di "AD+ASTRA" rivista dell' Associazione Italiana di Astrofilatelia.

Questa missione ESA, viene comunque riportata su questo Notiziario, anche se nel giorno 19 Ottobre 2016, EXOMARS è scesa su Marte in quanto l'articolo mette bene in evidenza tutta la precedente storia interessante di questa importante missione spaziale europea ed in modo particolare il lavoro e la tecnologia italiana per questo viaggio interplanetario su Marte.

Sul prossimo numero provvederemo a completare - con gli ultimi dati - le notizie su "EXOMARS-2016".

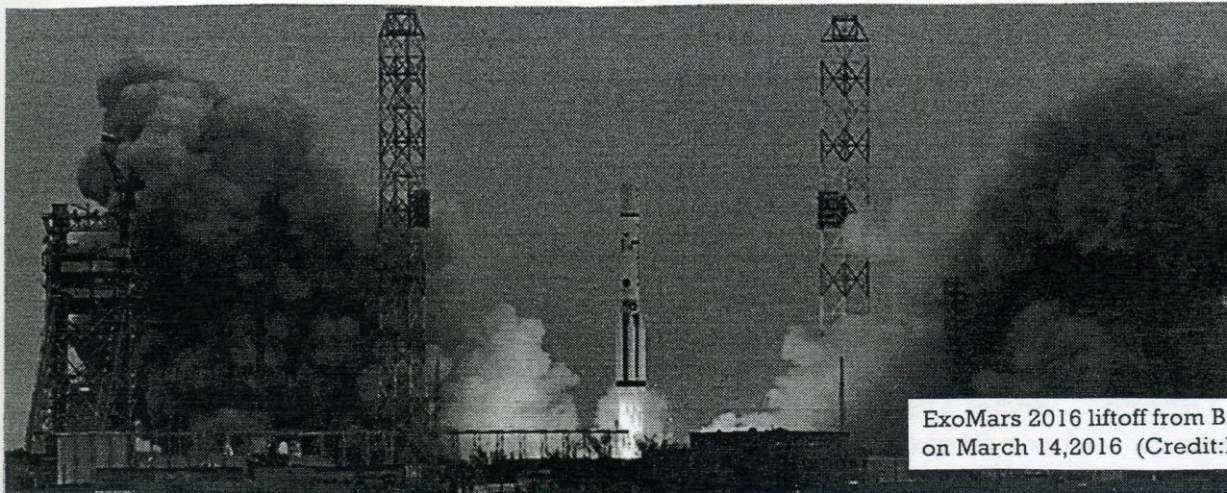
L'Europa sta per mettere un piede su Marte. A dire il vero ne metterà due. La missione "ESA EXOMARS-2016" è felicemente iniziata lunedì 14 marzo alle ore 5,31 ora locale (da noi erano le 9 e 31) quando la sonda si è alzata dal cosmodromo di Baikonur in Kazakistan, spinta da un potente razzo russo Proton-Breeze-M. lasciando dietro di se un paesaggio fantastico, quasi marziano, perché in quei giorni l'aspetto dei dintorni di Baikonur richiamavano da vicino la superficie del Pianeta Rosso su cui la sonda arriverà ad ottobre, alla fine del suo viaggio lungo 496 milioni di chilometri.

Si tratta della prima fase di un complesso programma che si articola in due missioni che hanno l'obiettivo di risolvere uno dei più avvincenti misteri dei nostri tempi : c'è mai stata vita su Marte ?

Facendo seguito alla scoperta del metano fatta nel 2004 dalla sonda dell' ESA Mars Express, ora si vuole capirne l'origine. Sul nostro Pianeta il metano è sovente indicatore di vita. Uno degli obiettivi di ExoMars sarà quello di stabilire se il metano su Marte abbia avuto origine biologica o geologica.

Nella sua travagliata storia, il progetto di EXOMARS, il laboratorio esobiologico di ESA su Marte, ha subito una lunga serie di drastiche

svolte e ha rischiato più di una volta di essere cancellato definitivamente.



ExoMars 2016 liftoff from Baikonur, on March 14, 2016 (Credit: Reuters)

AD*ASTRA ha incontrato alcuni dei personaggi chiave che lavorano a questo programma in Thales Alenia Space-Italy (TAS-I), il "prime contractor" di Exomars, con 200 ingegneri impegnati sui due progetti. Nel consorzio europeo guidato da TAS-I sono coinvolte oltre 130 aziende aerospaziali e istituti di ricerca dei paesi partners dell' ESA: "Riuscire a mettere ExoMars 2016 sulla rampa di lancio ha richiesto un viaggio lungo e impegnativo - dice Carlo Cassa, il Project Manager di ExoMars 2016 - Il progetto di Exomars (uno dei principali progetti del programma di esplorazione Aurora dell'ESA) è cominciato nel 2005, ed originariamente prevedeva una sola missione, che avrebbe dovuto partire nel maggio/giugno 2011 e, dopo un "trasferimento ritardato", arrivare su Marte nel Maggio del 2013". A quel tempo si pensava ad ExoMars come alla missione di un rover portato da un modulo Carrier, dentro un Descent Module di 700 Kg.. La missione doveva essere lanciata da Kourou con un razzo Soyuz-ST-2-1B. Inizialmente si pensava ad un sistema di atterraggio con airbag : il Lander doveva scendere agganciato ad un paracadute; a poca distanza dalla superficie entravano in azione i retrorazzi che azzeravano la velocità di caduta un airbag avrebbe attutito l'impatto dell'atterraggio, rimbalzando sulla superficie fino a fermarsi, come aveva fatto Mars Pathfinder nel luglio del 1997.

La comunicazione tra il Lander e la Terra sarebbe stata assicurata dai satelliti di Data Relay sviluppati dalla NASA per MAVEN, MRO ed Odyssey.

Durante la riunione di "System Requirement Review" del marzo 2007, ESA propose di

provvedere anche un secondo lanciatore per mettere in orbita marziana anche un *Data Relay* europeo.

Fu anche studiata la possibilità di un lancio unico, fatto con un potente Ariane V ECA (Etade Criogénique Avancè) in grado di lanciare in una volta sola tutto quello che serviva (cioè il Modulo di Discesa, il *Carrier* e il *Data Relay*) per la comunicazione.

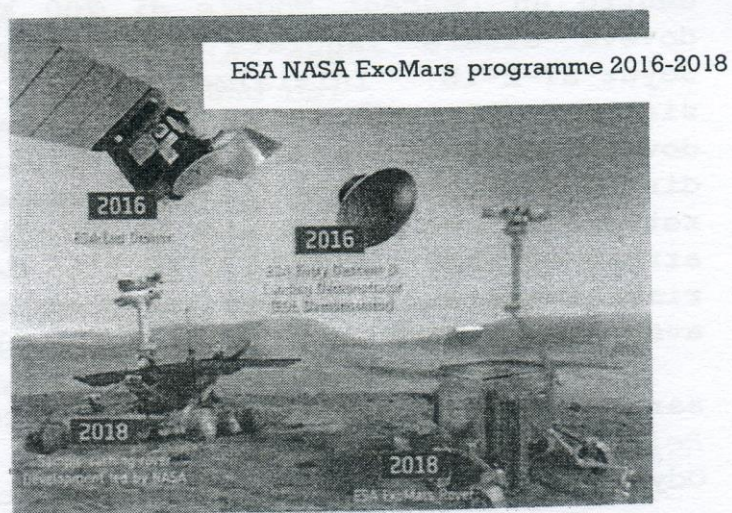
Nella riunione di "Baseline Consolidation Review" dell' Ottobre 2007 fu aggiunto un complesso di strumenti scientifici che dovevano svolgere un programma scientifico ambizioso, che nell'arco di un intero anno avrebbe dovuto compiere una mappatura atmosferica completa (umidità, analisi delle polveri, spettrometria UV, radiazioni ionizzanti, campo elettrico e geomagnetico) e svolgere una completa indagine sulle proprietà geofisiche (sismometria, analisi degli strati sotterranei con misure Doppler, ecc.). Per preservare l'integrità degli strumenti scientifici, anziché far scendere il *Carrier Module* da un'orbita iperbolica, si studiò di fare arrivare l'intero sistema su un' orbita ellittica e far separare successivamente il modulo di discesa che si sarebbe posato sulla superficie di Marte.

Per fare tutto questo era però necessaria una grande quantità di carburante e l'idea dell' Orbiter con funzioni di Data Relay fu abbandonata.

All'inizio del 2009 cominciarono ad affiorare i primi dubbi sulla copertura finanziaria del progetto e l' ESA prese contatti con la NASA - che stava pianificando *Mars Science Orbiter* (MSO) - per una possibile cooperazione in future missioni su Marte.

Si istituì subito una Joint Engineering Working Group (JEWG) per studiare possibili scenari di collaborazione e nel luglio 2009 NASA ed ESA firmarono l'accordo "Mars Joint Exploration Initiative" (Iniziativa per l'Esplorazione Congiunta di Marte) che prevedeva la fusione dei due programmi di esplorazione marziana, mettendo in campo il più pesante mezzo spaziale mai inviato sul Pianeta Rosso.

La NASA metteva a disposizione il lanciatore



Credit : ESA

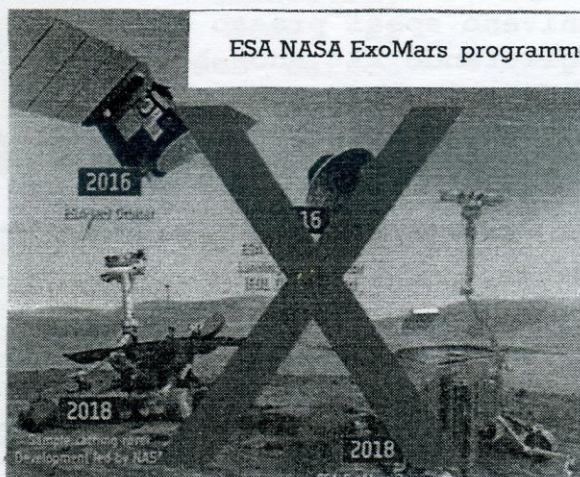
Atlas V 421. Dal canto suo, il *Trace Gas Orbiter* europeo avrebbe dovuto incorporare diversi strumenti per analisi gassose pensati originariamente per l' MSO. Il progetto della missione ExoMars ne uscì significativamente modificato sia dal punto di vista tecnico che da quello finanziario. L'accordo prevedeva che il rover europeo si snellisse abbastanza da potersi adattare al lanciatore Atlas. La "discesa soffice" sarebbe avvenuta utilizzando la Sky Crane ("gru volante") che la NASA stava sviluppando per la MSL (Mars Science Laboratory). Ne risultò un sistema di Orbiter/Lander molto complesso in grado di svolgere approfondite ricerche scientifiche sulle attività biologiche presenti e passate su Marte.

La massa del rover era quasi raddoppiata, raggiungendo 900 Kg.. La missione fu sdoppiata e furono previsti due lanci di Atlas-V., di cui il primo doveva partire nel gennaio 2016 e arrivare su Marte nell' ottobre 2016.

Per procedere bisognava confermare :

- L'impegno della NASA per entrambe le missioni 2016 e 2018, confermando gli impegni rispettivamente per il lancio del TGO nel 2016 e il lancio e l'arrivo del Rover nel 2018;
- L'accettazione da parte dei contribuenti europei del programma ExoMars così come si veniva configurando.

"Da una parte la conferma dell' impegno della NASA tardava ad arrivare a causa dei tagli di budget¹, dall' altra parte i principali contribuenti del programma ExoMars (Italia in testa) giudicarono che non fosse accettabile la potenziale perdita del dimostratore EDL (Entry, Descent and Landing) della missione 2016", spiega Maurizio Capuano, Program Manager per TAS-I dell' ExoMars Mission 2016.



Credit : Universe Today

Nell'estate 2010 era stato completato lo studio di fattibilità di un EDM(EDL Demonstrator Module)di 600 Kg., capace di compiere un arrivo dimostrativo "quasi morbido" sulla superficie marziana sfruttando le nuove tecnologie sviluppate appositamente : lo sviluppo di questo modulo era

considerato un obiettivo strategico in vista dei futuri studi e progetti di sonde planetarie, a cominciare dalla missione Mars Sample Return.



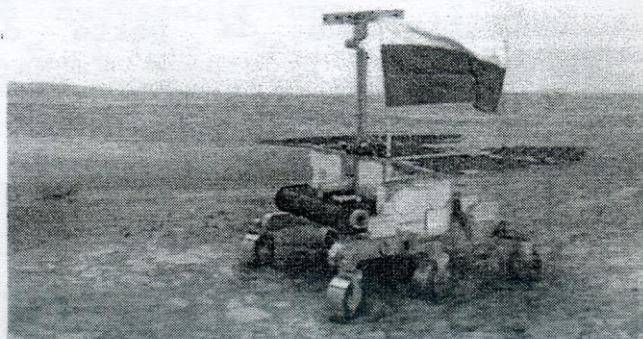
Credit. ESA/KhSC

ESA contattò allora immediatamente l' Agenzia Spaziale Russa Roscosmos e il 15 marzo 2012 annunciò la sua partnership con Roscosmos, che avrebbe fornito due razzi Proton per lanciare le due missioni ExoMars da Baikonur. La lettera d'intenti tra le due agenzie fu firmata il 6 aprile 2012².

Fu una situazione che accontentò un po' tutti. L'Europa era contenta perché i fondi per le missioni ExoMars venivano spesi presso di noi, migliorando il Know-how delle industrie europee che avrebbero sviluppato le tecnologie per l' Entry Descent Landing e gli esperimenti esobiologici; l' Agenzia Spa-

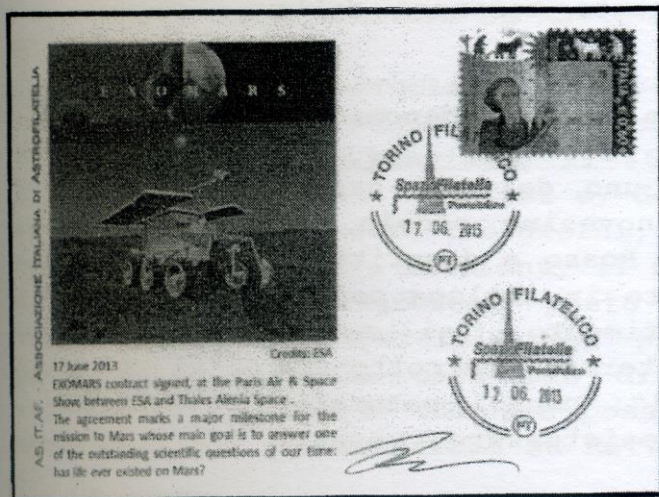
ziale Russa era contenta perché aveva per intero la responsabilità dei lanciatori (Proton) di entrambe le missioni, dell'imponente Descent Module, il Modulo di discesa progettato per portare sulla superficie di Marte - nella prossima missione - il Rover Europeo e del Lander statico attrezzato con strumentazione scientifica russa.

Nonostante qualche iniziale malcontento e qualche battuta arrogante e poco diplomatica pronunciata nei palazzi³, la comunità scientifica russa appoggiò con favore l'idea di partecipare al progetto che arrivava dopo il disastroso lancio della missione Phobos-Grunt a cui aveva fatto seguito, il 15 gennaio 2012 il rientro



Credit:americaspace.com

incontrollato del satellite nelle acque del Pacifico al largo del Cile. Questo ennesimo insuccesso aveva messo in dubbio la capacità stessa della NPO Lavochkin - il principale, e in verità unico, ente russo che sviluppava sonde interplanetarie - di condurre - progetti ambiziosi.



Busta commemorativa che ricorda il contratto ExoMars firmato tra ESA e Thales Alenia Space. Autografo di Walter Cugno, Direttore TAS-I del Programma ExoMars

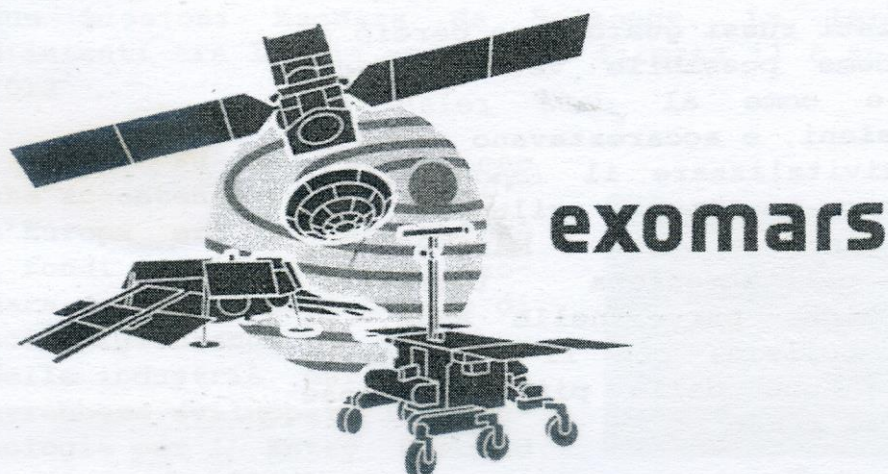
Gli scienziati russi guardavano perciò al satellite europeo come possibile vettore degli esperimenti russi e come al *data relay* per possibili future missioni, e accarezzavano anche la speranza di poter rivitalizzare il *lander* e gli strumenti che avevano un tempo sviluppato per un'altra sfortunata missione russa : Mars-96⁴ che era rientrata nell'atmosfera terrestre, probabilmente da qualche parte nelle Ande, ai confini tra Cile e Bolivia, con il suo carico mortale di Plutonio, una delle più pericolose sostanze radioattive al mondo⁵.



Busta commemorativa per il completamento del Test statica sull' EDM di ExoMars, con autografo Di Walter Cugno e Carlo Cassi

"In effetti quello che ci mancava era il lanciatore - spiega Cassi - Tutte le altre tecnologie per la prima missione di ExoMars 2016 - che in questo momento è in viaggio verso Marte - erano già disponibili." Sia il Trace Gas Orbiter (TGO) che l'Entry, Descent, and landing demonstrator Module (EDM), c'erano già : erano stati progettati e costruiti presso lo stabilimento torinese della Thales Alenia Space.

Questo ultimo modello è stato denominato Schiaparelli in onore di Giovanni Virginio Schiaparelli ch'è considerato uno dei più grandi astronomi italiani del diciannovesimo secolo, ha delineato la mappa del Pianeta Rosso e descritto i canali che tradotti erroneamente in inglese con il termine "canals" (che fa riferimento ai canali artificiali, anziché usare il termine corretto che avrebbe dovuto essere "channel": canali naturali) suggerì che su Marte esistessero esseri intelligenti.



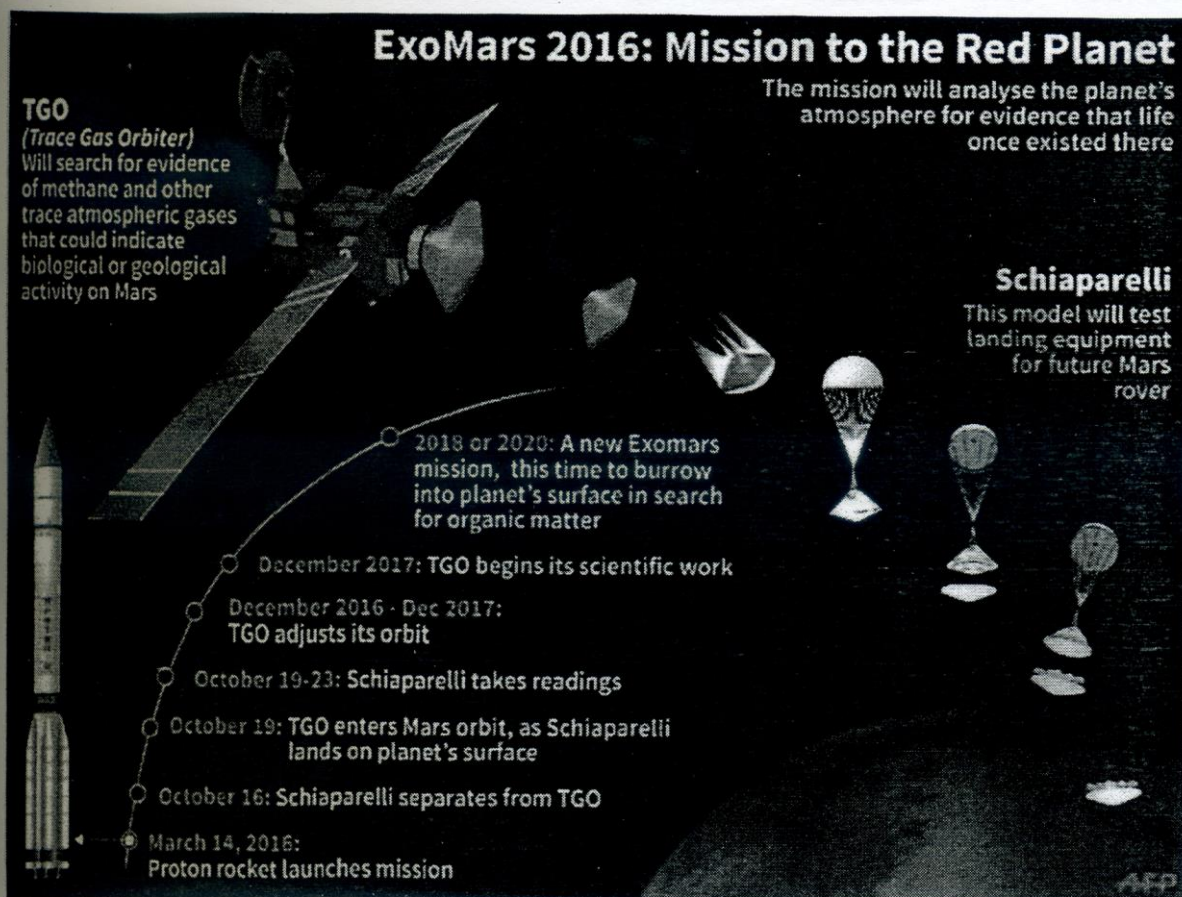
L'obiettivo di questa missione è di studiare l'atmosfera marziana e dimostrare la fattibilità di molte nuove tecnologie che saranno fondamentali per entrare nell'atmosfera di Marte, scendere e posarsi sulla sua superficie. Una di queste tecnologie che dovranno essere validate sarà il futuro sistema europeo per compiere una discesa morbida e controllata sulla superficie di Marte. La soluzione americana, studiata per Spirit e Opportunity e pensata inizialmente anche per questa missione, è stata infatti sostituita dalla nuova soluzione europea denominata SPSSM (Surface Platform Structures and Separation Mechanisms), basata su una struttura

deformabile, sviluppata dalla azienda spagnola Sener, nel suo stabilimento di Getxo, nei Paesi Baschi. E' stato integrato nel modulo uno strato di materiale deformabile in grado di assorbire l'impatto finale per proteggere la strumentazione quando la sonda tocca il *Meridiani Planum*, il punto prescelto sul suolo marziano.

La sonda arriverà su Marte dopo un viaggio di circa sette mesi.

Qualcuna incrocia le dita, pensando che i russi non hanno mai avuto fortuna con Marte.

Se tutto andrà come previsto, il 16 Ottobre 2016, L'EDM si separerà dall' Orbiter e, dopo una fase di avvicinamento che durerà tre giorni, raggiungerà il confine dell'atmosfera marziana, il cosiddetto punto di interfaccia d'ingresso, posto a circa 120 chilometri dalla superficie del pianeta. Questa parte della missione sarà più dimostrativa che scientifica, perché l' ESA non possiede ancora le conoscenze per far atterrare su Marte una sonda da 600 Kg..



Una seconda missione - che fino a qualche settimana fa era denominata Exomars-2018, ed è stata ora ribattezzata "*Rover and Surface Platform Mission*" - seguirà nel 2020⁶. TAS-I insieme con il consorzio di imprese che guida, sta lavorando per

definire con ESA un accordo che permetta di coprire finanziariamente l'estensione della missione al 2020, e di mettere a punto uno stoccaggio controllato dei modelli di volo prodotti nel frattempo, che dovranno essere consegnati a Lavochkin due anni dopo quanto era previsto nei piani originari.

Tra le apparecchiature c'è il rover europeo capace di prelevare campioni di terreno ad una profondità di due metri e di analizzare le proprietà chimiche, fisiche e biologiche.

"Utilizzando una speciale "trivella" ad altissima tecnologia, costruita in Italia, estrarremo dei campioni di suolo da due metri di profondità, e li analizzeremo in loco alla ricerca di segni di vita microbiologica" - spiega Walter Cugno, Direttore del programma ExoMars per TAS-I - Sarà la prima volta che si fanno carotaggi a questa profondità. L'atmosfera di Marte è molto più rarefatta di quella terrestre e il pianeta non possiede un campo magnetico come ha la Terra; questo fa sì che la superficie del Pianeta sia bombardata da potenti radiazioni solari che a lungo andare sterilizzando la vita microbiologica. Estendendo la ricerca ad oltre un metro e mezzo di profondità, secondo gli scienziati, è possibile trovare eventuali tracce di vita, perché le pericolose radiazioni non arrivano fino a quella profondità".

"Quello che è importante è anche scegliere con una cura il punto di atterraggio - aggiunge Andrea Allasio, Vicedirettore del programma ExoMars per TAS-I e Programme Manager di ExoMars - 2020 - La discesa sul sito di Meridiani per la missione del 2016 è stata scelta perché adatta per collaudare le tecnologie EDL mentre la selezione del sito di discesa per la missione del 2020 è stato fatto con altri criteri dalla comunità scientifica guidata dall'apposito gruppo di lavoro, dell'ESA, in accordo con le industrie coinvolte e con il supporto dell'Istituto di Ricerche Internazionali di Scienze Planetarie dell'Università di Pescara, dove è stato sviluppato il database europeo dei siti di Marte".

Se vogliamo scoprire se sia mai esistita la vita su Marte, è essenziale assicurarsi che non siamo noi a portarla dalla Terra, - spiega Cugno - adottiamo tutte le misure per evitare qualsiasi contaminazione con spore o microrganismi terrestri".
Esistono delle direttive fissate nel 1967 nell'Outer Space Treaty che vanno seguite.

Il Rover e il modulo DM saranno integrati in una "camera pulita", un ambiente aseptico molto sofisticato, come è avvenuto per il modulo Schiaparelli, il cui ultimo test di contaminazione è stato fatto sulla rampa di lancio, prima della partenza. Il cuore scientifico del Rover, il laboratorio analitico ALD (*Analytical Laboratory Drawer*) sarà integrato a Torino in un "isolatore ultra-clean", in grado di scoprire la più piccola traccia di contaminazione biologica, impiegando procedure simili a quelle in uso nell'industria farmaceutica.

Le due missioni ExoMars giocheranno un ruolo essenziale nella ricerca dell'origine della vita. "Se si dovesse scoprire una qualunque traccia di vita su Marte questo avverrà in una missione a guida italiana !" dice con una punta d'orgoglio Walter Cugno.

La sonda europea che si poserà per la prima volta sul pianeta rosso sarà sostenuta da un sistema di paracadute costruito da una azienda italiana : Aerosekur. EDM si avvicinerà a Marte alla velocità di Mach 2 (circa 470 m/s) e sarà decelerato a circa 80 m/s e durante l'attraversamento dell'atmosfera marziana sarà stabilizzato da un sistema di paracadute di 12 metri di diametro, derivato dal progetto della missione Huygens e ottimizzato per operare a velocità supersonica.

C'era qualche timore che la bassa pressione atmosferica di Marte, che è meno di 1/100 di quella terrestre potesse non fare aprire correttamente il paracadute. Usando palloni stratosferici, sono stati fatti dei test a 30 Km. di altezza dalla terra, dove le condizioni di pressione atmosferica sono molto simili a quelle di Marte.

Umberto CAVALLARO

¹ A seguito del budget governativo rilasciato dal Presidente Obama il 13 febbraio 2012 per l'anno fiscale, la NASA aveva annunciato tagli di budget per poter far fronte alle lievitazioni dei costi del telescopio spaziale James Webb Space.

² Fason Rhian *Russia Filling Void Left by NASA on Exo Mars Mission ?* in www.americaspace.com/?p=27529 (26 Novembre 2012)

³ Anatoly Zak. *ExoMars-2016 mission* in www.russianspaceweb.com/exomars_2016.html (12 Maggio 2016)

⁴ Anatoly Zak, *Phobos-Grunt Launch*, in www.russianspaceweb.com/phobos_grunt_launch.html (10 Dicembre 2011)

⁵ James Oberg. *The probe that fell to Earth*, in *New Scientist*, in www.jamesoberg.com/plutonium.html (6 Marzo 1999)

⁶ A causa dei ritardi delle attività industriali russe che hanno costretto a spostare in avanti la consegna delle apparecchiature scientifiche, durante la riunione del Joint ExoMars Steering Board (JESB) che si è tenuta a Mosca a Maggio è stata presa la decisione di spostare il lancio della seconda missione ExoMars alla finestra di lancio successiva che si aprirà nel luglio del 2020.