

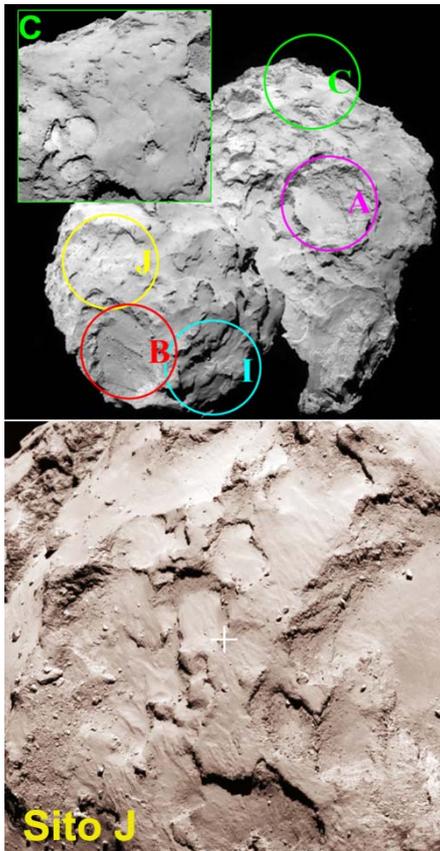
GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 141

Ottobre-Dicembre 2014

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci



Durante i passati mesi estivi, è successo come sempre di tutto in Italia e nel mondo (guerre, fame, epidemie, crisi economica, ruberie pubbliche e private, litigi seri o apparenti tra politici, ecc. ecc.). Tutto questo, però, tra pochi anni sarà completamente dimenticato. Tra 100 o 1000 anni chi si ricorderà mai più delle squallide vicende umane del 2014? Eppure ce n'è un avvenimento che rimarrà per sempre nella storia, che non sarà mai più dimenticato anche nel lontanissimo futuro. Come è facile intuire dall'immagine riportata qui a fianco, questo evento si è verificato lo scorso 6 Agosto 2014, quando, **per la prima volta nella storia della civiltà umana una macchina automatica (la sonda europea ROSETTA) è stata immessa in orbita attorno ad una cometa** (la 67P/Churyumov-Gerasimenko) dopo un interminabile viaggio di oltre 10 anni. L' incredibile visione di questo **mostro a due teste** dotato di una morfologia superficiale mai vista prima, ha stupefatto ed emozionato scienziati, astrofili e gente comune di ogni continente. Inevitabile che alla 'Chury' dedicassimo gran parte di questa lettera. Anche perché il bello deve... ancora venire. A metà Novembre, infatti, da ROSETTA si staccherà una piccola capsula ('Philae') che scenderà sulla cometa (altro evento epocale !) per cercare di carpirne, con sofisticatissimi strumenti analitici, segreti millenari sulla sua origine ed evoluzione. La scelta del sito di atterraggio non è stata facile. Alla fine **tra 5 possibili candidati, è stato scelto il sito J** (situato sul corpo minore). Come riserva è stato scelto il sito C (situato sul corpo maggiore). Il sito J è stato scelto sia per ragioni di sicurezza (mai inclinazioni > 30°, pochi massi, bassissima attività cometaria), sia per ragioni tecniche (illuminazione adeguata al regolare ricarica delle batterie di bordo) sia per ragioni scientifiche (è uno dei terreni più 'antichi' quindi verosimilmente più ricco di composti carboniosi). **Qui a fianco il sito J ripreso il 20 Agosto scorso dalla camera OSIRIS di Rosetta.** Ma a parte la cometa 67P/CG, il cielo estivo è stato solcato anche da altre comete degne di essere osservate da qualunque serio appassionato di stelle. Una di queste è **la cometa C/2014 E2 Jacques** che ha raggiunto la visibilità ad occhio nudo tra Luglio e Agosto in piena costellazione del Cigno e che è ancora visibile di prima sera, pur indebolita, nella costellazione dell' Aquila (vedi doveroso inserto di Lorenzo Comolli). Per quanto riguarda l'esplorazione di Marte, le notizie sono sempre molto numerose. Alcune vengono da **Curiosity** che potrebbe aver scoperto rivoli d'acqua a metà Agosto in alcune immagini che hanno fatto immediatamente il giro del mondo. Forse il team di Curiosity ha cercato di riabilitarsi da certe critiche anche feroci (per scarsità di risultati analitici) che la NASA non ha esitato a divulgare prima di concedere i fondi per il prolungamento di altri due anni della missione primaria. Intanto i dintorni marziani sono diventati sempre più affollati, con l'entrata in orbita (21 Settembre 2014) della sonda americana **MAVEN** (Mars Atmosphere and Volatile EVolution) e della sonda indiana **MOM-Mangalyaan** (24 Settembre 2014), .

Ecco adesso i numerosi appuntamenti ce ci attendono per l'Autunno 2014, con l'invito a tutti di iscriversi nel max numero possibile al GAT per il 2014, per poter partecipare alla nostra lotteria del 40°.

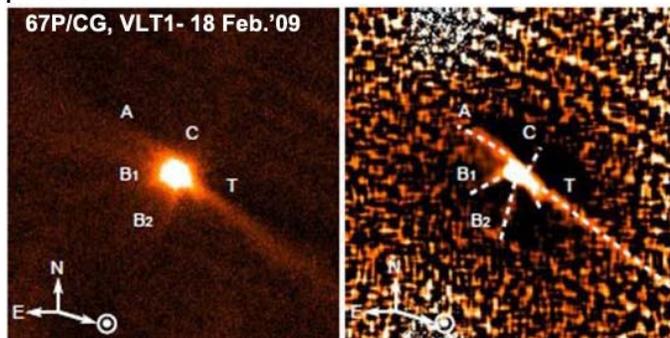
Lunedì 6 Ottobre 2014 h 21 CineTeatro P.GRASSI	<i>Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema</i> <u>ROSETTA E LA COMETA: PRIMI RISULTATI SCIENTIFICI.</u> Dal 6 Agosto la sonda ROSETTA è in orbita attorno alla cometa 67P/CG. Immagini mozzafiato e scoperte inimmaginabili a priori fanno, di questa missione, una delle più importanti mai tentate dalla scienza umana. IMPERDIBILE !
Lunedì 20 Ottobre 2014 h 21 Cine Teatro P.GRASSI	<i>Conferenza dell' Ing. Luca BOSCHINI (astrofilo del CICAP) sul tema</i> <u>IL MISTERO DEI COSMONAUTI PERDUTI.</u> Leggende, bugie e segreti della cosmonautica sovietica. Yuri Gagarin fu veramente il primo uomo nello spazio? Chi sono i candidati cosmonauti cancellati dalle fotografie ufficiali? Sono forse morti nello spazio?.
Lunedì 10 Novembre 2014 h 21 CineTeatro P.GRASSI	<i>Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema</i> <u>GAT, 40 ANNI TRA LE STELLE.</u> Una straordinaria serata rievocativa di tutte le principali 'avventure' celesti che hanno visto il GAT protagonista per 4 decenni, un po' dovunque nel mondo. Una serata nostalgica per i più anziani ma anche ricca di insegnamenti e di stimoli per i più giovani.
Lunedì 23 Novembre 2014 h 21 CineTeatro P.GRASSI	<i>Conferenza di Piermario ARDIZIO sul tema</i> <u>L' ITALIA...DIMENTICATA.</u> 50 anni fa l' Italia diventava la TERZA nazione, dopo URSS e USA, a lanciare in proprio un satellite: era nato il progetto San Marco cui, in seguito, sono seguite moltissime altre iniziative spaziali, importanti ed innovative ma quasi sempre dimenticate o trascurate.
Lunedì 15 Dicembre 2014 h 21 CineTeatro P.GRASSI	<i>Serata a cura del Dott. Giuseppe PALUMBO sul tema</i> <u>LA TERRA SENZA L' UOMO.</u> Cosa accadrebbe alla Terra se improvvisamente gli esseri umani scomparissero? Una shockante ricostruzione filmata di un evento che comunque potrebbe accader per cause naturali o artificiali. La prima parte della serata sarà dedicata alla consueta premiazione dei soci benemeriti ed alla lotteria del 40° , che estrarrà ricchi premi (NON è un eufemismo!) tra tutti i soci 2014 del GAT. Altre gradite sorprese saranno inoltre riservate a TUTTI i presenti in sala.

La Segreteria del G.A.T.

1) Una cometa chiamata 67P/CG.

Secondo un ben noto proverbio, non tutto il male vien per nuocere, nel senso che, a volte, una sfortuna si può trasformare in un evento fortunato. Questa situazione si adatta assai bene alla storia di ROSETTA, la più importante missione spaziale allestita dall'ESA (Agenzia Spaziale Europea) e, in assoluta, una delle più importanti di ogni tempo.

ROSETTA doveva essere lanciata il 12 Gennaio 2003 da un missile Ariane V, per poi raggiungere la piccola cometa 46P/Wirtanen (diametro di circa 1 km) nell'Agosto 2011, orbitargli attorno per un anno, prima di farvi scendere una capsula piena di strumenti analitici. Venne scelta la Wirtanen perché, essendo una delle circa 500 comete della famiglia di Giove (ossia catturate dal grande pianeta e con afelio non molto distante dall'orbita di quest'ultimo) percorre attorno al Sole un'orbita ellittica ($e=0,657$) molto ben conosciuta di 5,4 anni. Purtroppo, l'11 dicembre 2002, il missile Ariane V con a bordo il satellite per telecomunicazioni Hot Bird 7 esplose in volo al momento della partenza: ne derivò il blocco di tutti i lanci per un anno, compreso il lancio di ROSETTA, che doveva avvenire solo un mese dopo. Questo ritardo fece perdere inesorabilmente a ROSETTA l'appuntamento con la cometa Wirtanen. Fortunatamente, l'affannosa ricerca di un'altra cometa della famiglia di Giove ebbe successo e Rosetta poté essere lanciata il 2 marzo 2004, per un incontro orbitale (a partire dal 6 Agosto 2014) con la cometa [67P/Churyumov-Gerasimenko](#) (67P/CG, 'Chury'), scoperta casualmente l'11 Settembre 1969 all'Istituto astrofisico di Alma-Ata dagli astronomi russi [Ivanovic Churyumov](#) e [Svetlana Gerasimenko](#), che se la trovarono al bordo di una lastra con cui stavano studiando la cometa 32P/ComasSolà. Giove, la catturò nella notte dei tempi in un'orbita molto allungata la cui minima distanza dal Sole (perielio) era superiore a 600 milioni di km: in queste condizioni mai si sarebbe 'accesa' come cometa. Furono però due incontri ravvicinatissimi col grande pianeta, avvenuti nel 1840 e nel 1959, a ... cambiarle la vita. Il perielio si abbassò infatti a 'soli' 186 milioni di km e nel contempo il periodo orbitale ($e=0,64$, $i=7,04^\circ$) si ridusse a 6,45 anni: in queste condizioni la 'Chury' divenne una cometa vera e propria, molto attiva al perielio (emissione di acqua + almeno 200 kg/sec di polvere ricca di composti carboniosi) e praticamente spenta all'afelio (massima distanza dal Sole di 850 milioni di km). Nel Marzo 2003 il Telescopio Spaziale Hubble riuscì a definirne le dimensioni del nucleo che, contro ogni previsione, mostrò un diametro medio di 4-5 km (molto maggiore della Wirtanen e quindi molto più interessante da studiare) ed una oscillazione di luminosità con periodo di 12,7 ore: voleva dire che la cometa aveva un nucleo asimmetrico che ruotava su se stesso proprio con questo periodo. Osservazioni mirate effettuate al telescopio VLT-1 (+ spettrografo FORS2) da 8 metri di Cerro Paranal ed al TNG (Telescopio Nazionale Galileo + spettrografo Dolores) di La Palma, in occasione dell'ultimo passaggio al perielio (Febbraio 2009) hanno permesso a J.B. Vincent (Max Planck Inst.) di individuare la formazione di tre grossi getti alla Latitudine cometocentrica di $+60^\circ$, 0° , -45° a partire da un mese prima del perielio:



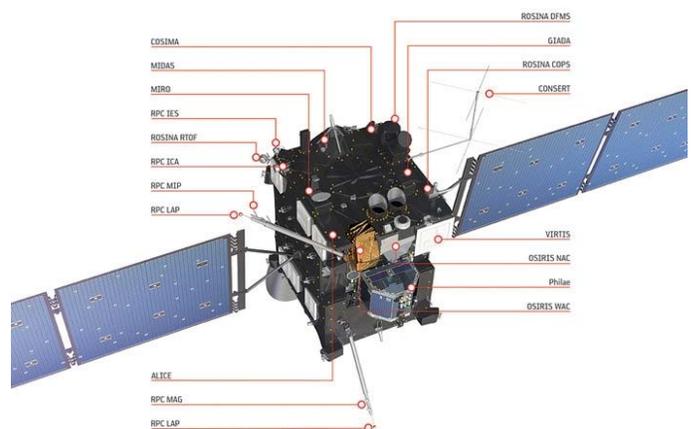
2) ROSETTA perché.

I problemi cui andò incontro la sonda GIOTTO nel famoso incontro con la Halley del 13 marzo '86 (velocità relativa di 70 km/s con l'assetto e la camera HMC compromessi dai getti uscenti dalla cometa) fornirono utili indicazioni per evitare di incorrervi di nuovo in futuro. In particolare, si capì che i danni prodotti dai materiali cometari emessi si sarebbero quasi azzerati per un incontro

orbitale sonda-cometa a velocità relativa nulla, in un momento di bassa attività cometaria. In questo modo sarebbe stato agevole scegliere un terreno adatto per farvi eventualmente scendere qualche strumento che facesse analisi chimiche e fisiche dirette. Prolungando in maniera strategica la permanenza orbitale, sarebbe stato possibile accompagnare la cometa fino al perielio, seguendo dal vivo tutte le modifiche morfologiche indotte dal riscaldamento solare.

Furono queste le idee di base sulle quali nacque, nel 1993, l'idea di ROSETTA. Inizialmente ESA e NASA si accordarono su un doppio programma complementare: la NASA con la missione CRAFT (Comet Rendezvous Asteroid Flyby) avrebbe esplorato da vicino la cometa Kopff nell'Agosto 2006 mentre l'ESA con la missione CNSR (Comet Nucleus Sample Return) avrebbe prelevato e riportato a terra un campione di materiale cometario. Fu quando entrambe le missioni vennero cancellate per questioni di bilancio che, nell'ambito del programma Horizon 2000, nacque ROSETTA, una missione da nome azzeccatissimo ed emblematico: come infatti la stele di Rosetta permise a J.F. Champollion di decifrare i geroglifici egiziani, così da questa missione ci si aspetta una risposta definitiva ai tantissimi misteri che ancora avvolgono la natura e l'origine delle comete.

ROSETTA è una specie di cubo di $2,8 \times 2,1 \times 2$ m fornito di due pannelli solari lunghi 14 metri (x un totale di 64 m^2) e di un'antenna parabolica di 2,2 m. Il peso totale è di ben 3000 kg: di questi, 1650 kg sono di combustibile (idrazina + tetrossido di azoto) x 24 ugelli direzionali e 165 kg sono dovuti a una decina di sofisticati strumenti sia fotografici che spettroscopici. E' assolutamente importante ricordare che [tre di questi strumenti sono italiani](#): lo spettrometro VIRTIS (Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer) il cui Principal Investigator è Fabrizio Capaccioni (IAPS di Roma), l'analizzatore di polveri GIADA (Grain Impact Analyser and Dust Accumulator) la cui responsabile è Alessandra Rotundi (Università di Napoli) e il canale WAC (Wide Angle Camera) della camera OSIRIS (Optical, Spectroscopic, and Infrared Remote Imaging System), progettato dal prof. Cesare Barbieri (Università di Padova). Va aggiunto che OSIRIS dispone anche di un canale NAC (Narrow Angle Camera) di produzione tedesca per immagini ad altissima risoluzione. In più a bordo ci sono due camere di navigazione (NAVCAM) a grande campo (5°) prodotte in Italia da Galileo Avionica, il cui compito è quello di mantenere la rotta di Rosetta costantemente diretta verso il nucleo della cometa. [Completamente NASA sono altri tre strumenti](#): lo spettrometro ultravioletto ALICE (ricerca di acqua, CO, gas rari), lo spettrometro in microonde MIRO (bande specifiche di acqua a 557 GHz, CO, NH₃, metanolo) e l'analizzatore di plasma IES (uno dei cinque componenti del cosiddetto RPC, Rosetta Plasma Consortium):

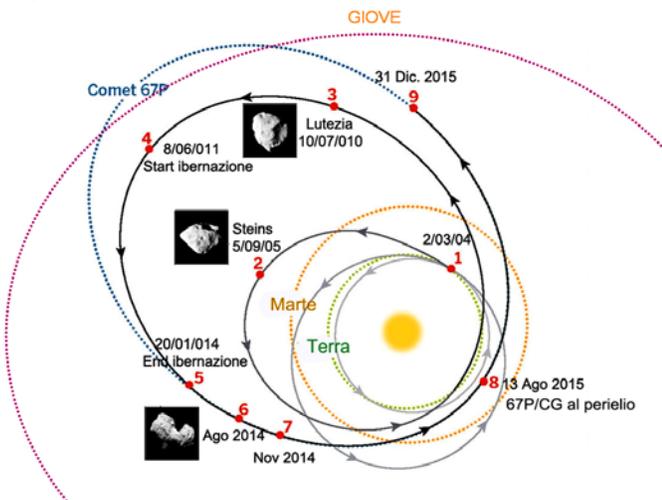


Un altro componente importantissimo è la capsula di 100 kg destinata a scendere sul nucleo della cometa (la data ipotizzata è l'11 Novembre) per analizzarne in ogni dettaglio la composizione. Anche in questo caso c'è molta Italia a bordo. A cominciare dal nome -[Philae](#)- che venne scelto nel 2004 da Serena Vismara, una giovane studentessa di Arluno che vinse un apposito concorso che l'ESA lanciò in tutta Europa. Serena propose questo nome perché Philae è una doppia isoletta nei pressi delle cateratte del Nilo, sede di un famoso tempio di Iside, davanti a cui dove venne ritrovato un obelisco di 7 metri risalente al 118 a.C con iscrizioni

molto simili a quelle della stele di Rosetta, quindi fondamentali per l'interpretazione degli antichi geroglifici egiziani. Fondamentale, a bordo di Philae è la trivella preleva campioni **SD2** ('Sample Drill&Distribution') progettata in toto dal Politecnico di Milano sotto la guida della Prof.ssa Amalia Ercoli Finzi. Compito di SD2 sarà quello di fornire porzioni profonde di materiale cometario a due formidabili strumenti analitici: COSAC (COMetary SAMpling and Composition) e PTOLEMY in grado di evidenziare l'eventuale presenza di materiale carbonioso pre-biologico.

3) ROSETTA e la cometa.

La rotta di ROSETTA per raggiungere la cometa è stata lunga e complicata. Eccome uno schema semplificato:

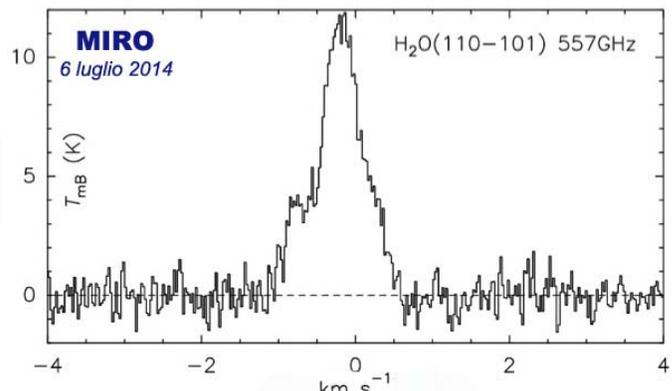


Sono stati necessari i contributi di ben 4 gravity assist: 3 passaggi radenti (2000-5000 km) alla Terra (4 marzo 2005, 13 Novembre 2007 e 2009) ed un passaggio a soli 250 km da Marte (26 Febbraio 2007). Durante questo andirivieni tra i pianeti ROSETTA ha anche potuto esplorare da vicino due asteroidi: il piccolo Stein da 800 km (5 Settembre 2008) e il gigantesco Lutezia da 3000 km (10 Luglio 2010). Intanto però, Rosetta continuava ad allontanarsi dal Sole. L'8 Giugno 2011 si trovava ormai a 780 milioni di Km dal Sole, una distanza tale rendere inefficaci, come catturatori di energia, anche i suoi 64 m² di pannelli solari. Da qui una decisione sofferta e coraggiosa: quella di 'mettere in letargo' la navicella per 31 mesi, spegnendo tutti gli strumenti tranne il calcolatore di bordo, entro cui venne inserito un comando di risveglio automatico per il 20 Gennaio 2014. Si può ben capire con quanta ansia venne atteso questo momento... Fortunatamente tutto è andato bene: alle 18,18 del 20 Gennaio 2014 Rosetta ha infatti inviato a Terra un segnale che dimostrava il suo regolare risveglio.

L'inseguimento finale alla cometa è iniziato il 20 marzo 2014, quando la camera OSIRIS riprese le prime immagini puntiformi della cometa, distante ancora 5 milioni di km e situata prospetticamente nella costellazione del Sagittario, dalle parti dell'ammasso globulare M107. Alla fine di Aprile una prima grossa sorpresa: la cometa, che fino a quel momento era apparsa inerte e puntiforme, si risvegliò all'improvviso, emettendo per un paio di settimane e nonostante si trovasse ad oltre 600 milioni di km dal Sole, una chioma di gas e polvere estesa per almeno 1500 km. Nessuno è riuscito a capire cosa sia successo, anche perché questo principio di attività si era completamente esaurito all'inizio di Giugno. Sta di fatto però, che questi outburst a grande distanza sono uno dei massimi misteri del comportamento delle comete. (si pensi alla cometa 17P/Holmes alla fine di Ottobre 2007).

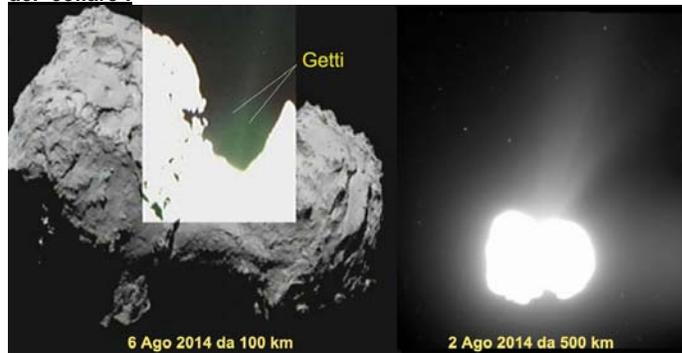
All'inizio di Maggio 2014 la Chury sopravanzava ROSETTA ancora di 2 milioni di km in distanza e di 775 m/s come velocità. Da questo momento distanza e velocità relative sono state progressivamente azzerate mediante una successione di 10 OCM (correzioni di rotta tramite accensione strategica di alcuni ugelli di bordo). Le due ultime correzioni, denominate CAT (Close Approach Trajectory), eseguite il 3 e il 6 Agosto, hanno eguagliato la velocità sonda-cometa e portato a circa 100 km la distanza reciproca: in queste condizioni ROSETTA ha cominciato un complicato 'girovagare' attorno alla cometa, che in poco più di un mese si è trasformato in un'orbita stabile a 30-50 km di distanza.

All'inizio di Luglio 2014, con Rosetta ormai a 40.000 km dalla meta, ci si è accorti per la prima volta che la cometa (che ormai occupava 30 pixel nella camera OSIRIS-NAC) non era un corpo singolo ma doppio. Nel contempo lo strumento MIRO (Microwave Instrument for the Rosetta Orbiter) misurava una modesta emissione di circa 0,5 lt/sec di acqua:

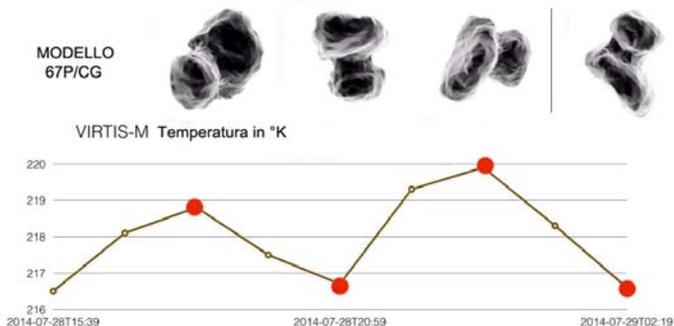


Il 14 Luglio, alla distanza di 12.000 km la cometa ha finalmente cominciato a mostrare le sue inverosimili sembianze: due corpi irregolari, di dimensioni nettamente differenti (uno di 5 e l'altro di 3 km) erano collegati tra loro da un collare liscio e brillante e ruotavano in 12,4 h attorno all'asse minore (perpendicolare al collare anche se più spostato verso il corpo maggiore). La posizione dell'asse di rotazione era tale da lasciare costantemente illuminato l'emisfero (o gli emisferi...) Nord sopra 30° di latitudine e sempre in ombra il corrispondente emisfero Sud. Giorno e notte si susseguivano invece in posizione intermedia.

Quando la distanza (inizio Agosto 2014) di ROSETTA è scesa sotto i 1000 km è iniziato il grande show, con immagini OSIRIS-NAC che hanno raggiunto una risoluzione di 2,5 metri il 6 Agosto a 100 km di distanza. Il doppio nucleo della cometa ha allora cominciato a mostrare una stupefacente geologia mai vista prima, con una debole attività emissiva situata incredibilmente in corrispondenza del 'collare':



Questo fatto sembra coerente con alcune straordinarie misure termiche realizzate a 5 micron dallo strumento VIRTIS alla fine di Luglio. Si è infatti visto che quando la cometa volgeva a ROSETTA il collare, la temperatura era di almeno 5°C inferiore rispetto a quando ad essere inquadrati erano i corpi di testa (-55°C):

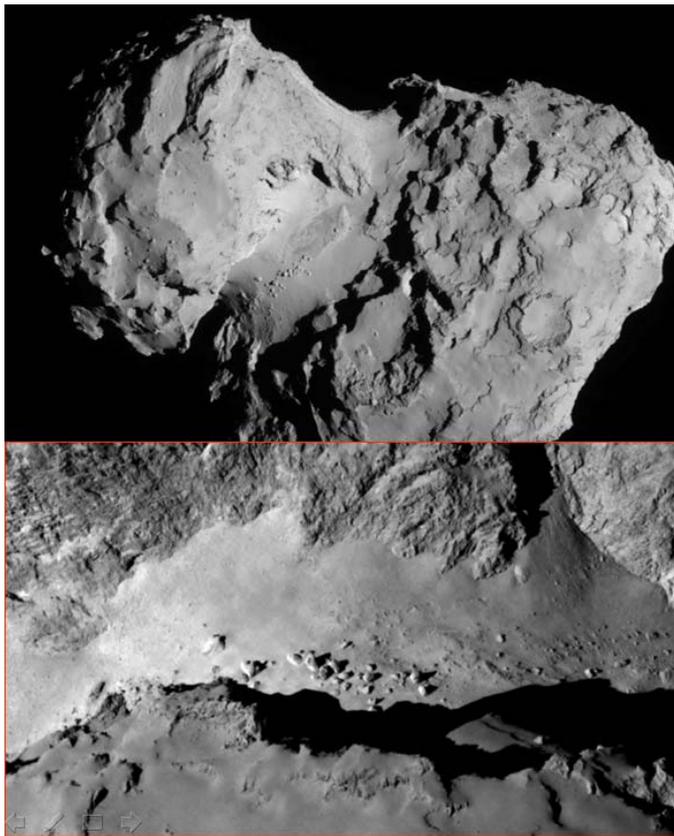


Per quanto riguarda la parte geologica superficiale, le immagini migliori hanno evidenziato alcune strutture basilari. Innanzi tutto una diffusa presenza (sui due corpi maggiori) di 'strane' concavità a fondo liscio la cui forma richiama in qualche modo quella di

crateri da impatto. Ma questa impressione è probabilmente sbagliata, in quanto improponibile su una superficie in continua evoluzione come quella di una cometa a corto periodo. E' più logico immaginare che queste concavità (che nei rari casi in cui erano aperte sul fondo assomigliano a pozzi stratificati) siano in qualche modo collegate con l'attività cometaria, cosa che ROSETTA potrà certamente confermare o smentire (dal momento che accompagnerà la Chury fino al perielio). Altre strutture geologiche tipiche della Chury sono alcune 'grandi' pianure piatte e stratificate, intaccate da canali di flusso:



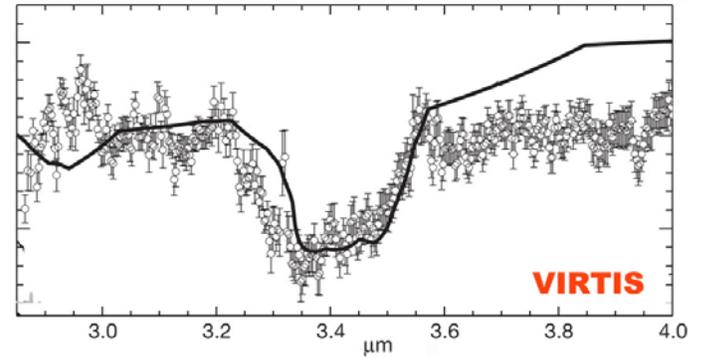
Probabilmente furono generate da accumuli successivi di materiale fluido: si tratta di fango fuoriuscito dall'interno, in conseguenza della formazione di laghi sotterranei di acqua liquida al perielio? Tra le altre stranezze della Chury ci sono poi i massi di ogni dimensione (fino a 50 metri) diffusi un po' dovunque, ma specialmente nelle pianure ed sulla superficie piatta del collare di collegamento tra i due corpi principali (qui, addirittura i massi sono disposti in ...fila indiana !):



E' giocoforza immaginare che i massi siano parte integrante dell'attività cometaria e che la loro composizione possa essere in buona parte costituita da ghiaccio. Aggiungiamo, infine, un dettaglio di straordinario interesse: si tratta del lato più interno del corpo minore della Chury, che deve aver subito di 'recente' lo scivolamento a valle (sopra il collare di collegamento) di uno spesso strato di materiale più giovane. Questo ha messo in chiara

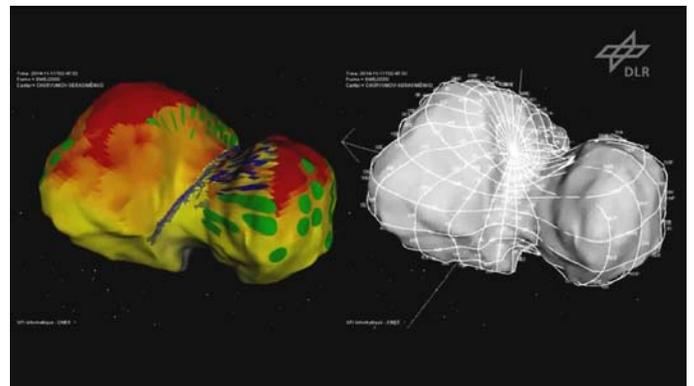
evidenza il materiale più antico (quindi tipico della struttura cometaria) che appare incredibilmente giovane e stratificato. Cosa significhi questa stratificazione, non è ancora possibile dirlo, anche se è assai probabile un legame stretto con l'origine stessa della cometa.

Per quanto riguarda la composizione superficiale i riscontri UV di ALICE e IR di VIRTIS (durante il mese di Agosto 2014) concordano sul fatto che NON ci sono depositi di ghiaccio in superficie e che, comunque la superficie è straordinariamente scura (albedo <0.4 !). Su questo punto il canale H ad alta risoluzione di VIRTIS ha fatto una osservazione di enorme interesse nella regione spettrale attorno a 3,4 micron: quella della presenza diffusa di materiali carboniosi a basso e ad alto peso molecolare molto simili a quelli estratti dalle condriti carboniose:



Dal 6 al 17 agosto è stata completata la prima orbita 'triangolare' a 100 km dalla Chury, dal 17 al 24 Agosto la distanza ROSETTA-cometa è stata abbassata a 50 km ed una seconda orbita 'triangolare' a questa distanza è stata programmata dal 24 Agosto al 3 Settembre. Dal 3 al 10 Settembre la distanza è stata ulteriormente abbassata ad un'orbita stabile di 30 km, da dove, è stata condotta una mappatura globale alla ricerca, tra cinque possibili candidati, del sito più adatto (come sicurezza ed importanza scientifica) dove far atterrare Philae.

Uno dei parametri fondamentali per la scelta del sito definitivo di atterraggio, avvenuta alla metà di Settembre 2014, è stato il grado di illuminazione. Causa l'orientamento dell'asse di rotazione della cometa, sono state escluse sia alcune regioni costantemente illuminate (in rosso nella mappa sotto), per il pericolo di surriscaldamento dei delicati congegni di Philae, sia alcune regioni meridionali sempre in ombra (dove Philae morirebbe essendo impossibile la ricarica delle sue cellule solari):



Philae quindi, atterrerà in una zona equinoziale (in verde tutti i candidati iniziali) con almeno 6h di illuminazione (ricordiamo che la cometa ruota in 12,4 h). Ulteriori abbassamenti orbitali (a 20 e 10 Km !) sono programmati per il mese di Ottobre.

Poi se tutto andrà bene, tra l' 11 e il 19 Novembre prossimi verrà tentata la fantascientifica discesa di Philae.

Philae avrà un mese di tempo per carpire alla cometa i suoi segreti più reconditi, per comunicarli a Rosetta in orbita e da qui a Terra. Nel contempo la missione orbitale proseguirà per un altro anno, almeno fino ad agosto 2015. In quel momento la cometa raggiungerà il perielio e la sua attività comincerà ad aumentare a dismisura: Rosetta potrà così constatare in diretta, per la prima volta, quali fenomeni sono alla base dell' 'accendersi' di una cometa alla minima distanza dal Sole.

La cometa C/2014 E2 (Jacques)

La **cometa C/2014 E2 (Jacques)**, scoperta dall'astronomo brasiliano **Cristóvão Jacques** il 13 marzo 2014, è stata una bella sorpresa dell'estate 2014, purtroppo penalizzata da un meteo poco collaborativo verso le osservazioni astronomiche. A proposito di questo, una piccola parentesi di **statistiche meteo**. La centralina meteo dello scrivente, in Tradate, ha registrato ad agosto 15 giorni con pioggia, per un totale di 192 mm, mentre a luglio in 15 giorni di pioggia sono caduti 306 mm. Valori decisamente elevati per il periodo. Nel momento in cui queste righe vengono scritte (metà settembre), la pioggia caduta nel 2014 ammonta a 1392 mm, un valore decisamente maggiore rispetto ai 1346 mm dell'intero 2013 o i 1090 mm dell'intero 2012. Le lamentele degli astrofili, che si sa sono molto sensibili al meteo, sono ben giustificate!

Ma torniamo alla **cometa Jacques**: le migliori osservazioni che ho potuto svolgere le ho fatte in quota, al Colle dell'Agnello, a 2700 m, sotto uno dei cieli migliori che è possibile trovare in Italia. In particolare nella notte del **27-28 agosto 2014** ho potuto osservare e fotografare la cometa, in Cefeo, con diversi strumenti. Ho cominciato col mio **binocolone 20x110**, che mostrava un punto luminoso di mag. 6, con una discreta chioma, ma nessuna coda. Nel **Dobson da 38 cm** dell'amico Daniele si mostrava in tutto il suo splendore, riempiendo quasi del tutto il campo dell'oculare grandangolare, e mostrando un colore leggermente tendente al verde; purtroppo anche qui non si riusciva a intuire la presenza della coda. Fotograficamente l'ho ripresa con un **Pentax 75** e una **Canon 60D**, realizzando una serie di 25 pose da 2 minuti (totale 50 min) in modo da non avere un apprezzabile mosso e quindi da meglio registrare la presenza della debole coda molto sottile, che dopo una decisa elaborazione è risultata ben visibile e strutturata in 3-4 filamenti (vedere Fig.1).

Nel momento in cui i lettori potranno scorrere queste righe purtroppo la Jacques sarà diminuita di luminosità (circa mag. 10 a inizio ottobre) e si troverà nell'Aquila (vedere mappa in Fig.4). Si potrà quindi osservare in prima serata, e impiegando un telescopio a medi ingrandimenti sarà possibile osservare molto bene la chioma.

Ma la Jacques non è l'unica cometa osservabile del periodo. La **C/2013 V5 (Oukaimeden)** raggiungerà il massimo di luminosità (mag. 6) proprio a inizio ottobre, quando tuttavia sarà troppo bassa per essere osservabile e converrà aspettare novembre per vederla bassa sull'orizzonte Sud-Ovest dopo il tramonto.

E infine si segnala la cometa **C/2012 K1 (PanSTARRS)** che sarà osservabile al mattino prima dell'alba verso Sud-Est, con luminosità intorno alla mag. 7, per tutto l'autunno.

Buone osservazioni e cieli sereni a tutti!

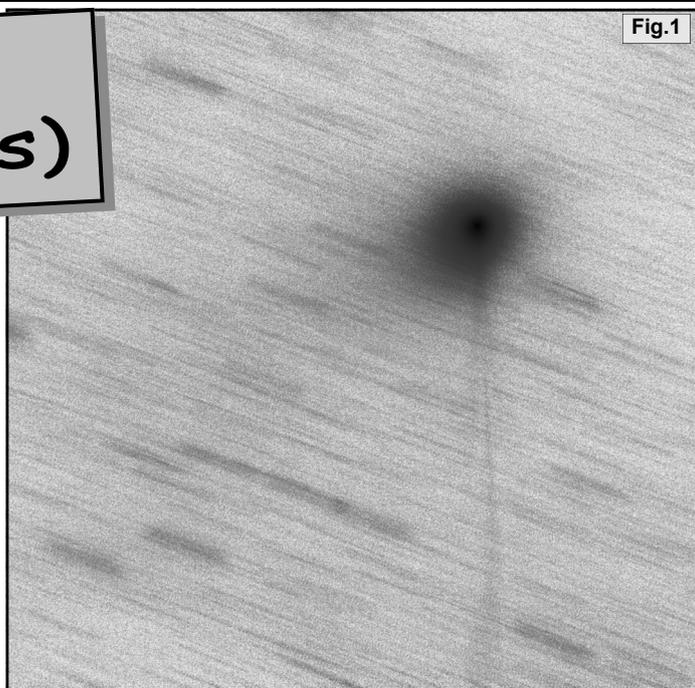


Fig.1

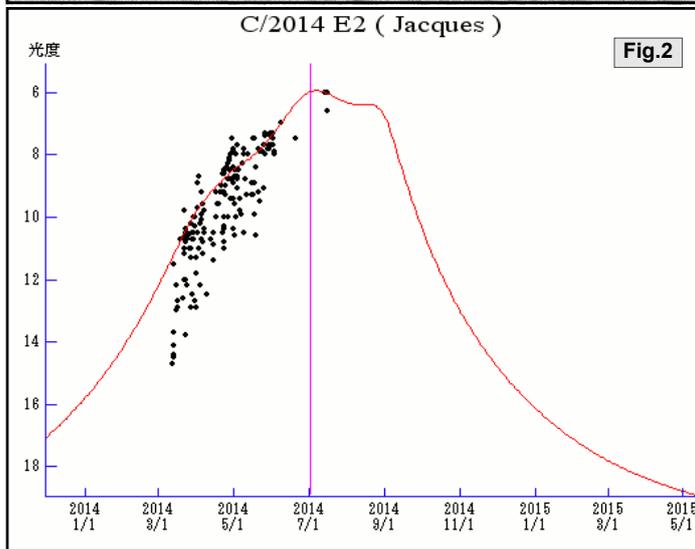


Fig.2

Fig.1: ripresa della cometa Jacques del 28 agosto 2014 alle 0.48 UT, ottenuta con posa totale di 50 minuti, mediana di 25 riprese da 2 minuti (pose più lunghe avrebbero mostrato un evidente mosso a causa del veloce moto in cielo). E' ben visibile la coda, purtroppo non visibile in osservazione visuale anche tramite grossi binocoli o telescopi Dobson. La chioma era di un intenso colore verde, con una debole coda di polveri verso est. Ripresa con Pentax 75 (rifrattore apo, diametro 75 mm, focale 500 mm) e Canon 60D; quanto mostrato è un ritaglio del campo ripreso.

Fig.2: grafico della luminosità (cortesia Seiichi Yoshida). Il massimo delle stime è arrivato alla magnitudine 6, in luglio-agosto 2014.

Fig.3: mappa del passaggio della Jacques in agosto 2014, tra le stelle di Cefeo e Cassiopea.

Fig.4: mappa per ottobre-novembre 2014.

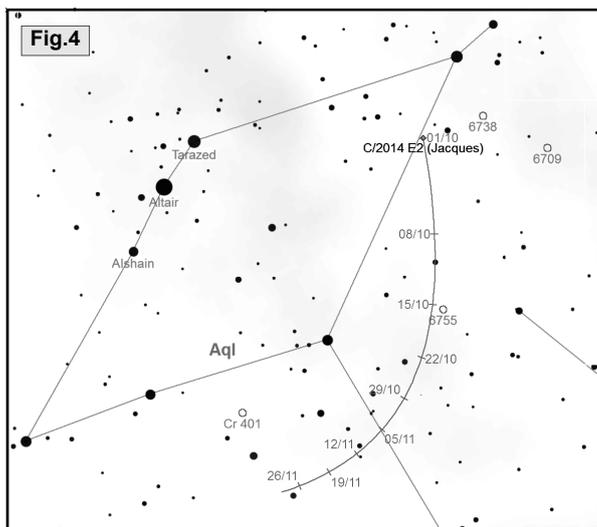


Fig.4

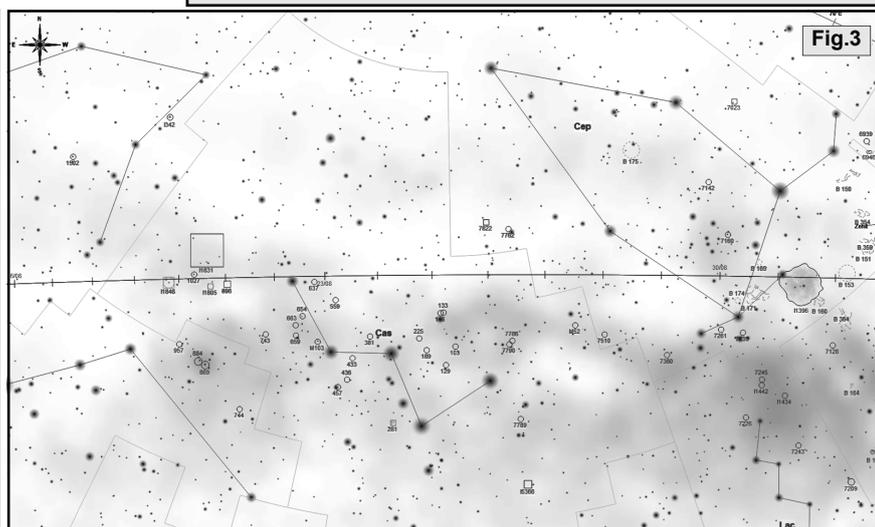


Fig.3

Per noi le vacanze sono ormai finite, ma per il team della **Maven** non sono mai cominciate. Proprio mentre scriviamo fervono i preparativi per l'inserimento della sonda in orbita marziana, dopo il lungo viaggio dalla Terra fino al Pianeta Rosso fatto in compagnia della sonda indiana **MOM** che si prepara anch'essa per le manovre di inserimento in orbita. A **Rosetta** (a cui è dedicato il resto della lettera) facciamo solo i complimenti e restiamo in attesa della scelta del sito di atterraggio, decisione presa proprio in questi giorni (vedi 1° pagina di qs. lettera). Purtroppo anche per lo spazio non sono tutte rose; a metterci le spine stavolta ci pensa la crisi Ucraina che rivede divisi Russia e Occidente innescando una crisi che potrebbe suggellare le dichiarazioni del primo ministro russo, fatte alcuni mesi fa, che prevedono la cessazione della collaborazione russa al progetto della **Stazione Spaziale Internazionale (ISS)** dopo il 2020, quando in Occidente si parlava di prorlarla ben oltre.

Lo scorso mese di luglio è decollato l'ultimo **ATV** (Automated Transfer Vehicle) europeo, per cui attualmente per i rifornimenti alla stazione ci si affida ai cargo russi e ad alcune compagnie private americane; tuttavia solo la Federazione Russa è in grado di trasportare astronauti da e per la ISS e non bisogna inoltre trascurare che allo stato attuale è la Russia l'unica a possedere la capacità di pilotare la ISS in un rientro controllato sulla Terra che non la faccia disintegrare sopra zone abitate. Al momento non possiamo che aspettare ... per fortuna il 2020 è ancora lontano.

Anche la missione **ARM** sta suscitando qualche mal di pancia all'interno della comunità scientifica; malgrado ciò sono sei i candidati asteroidi identificati: prevedibilmente due di essi saranno studiati in modo automatico prima del 2025. Per la verità di uno abbiamo già anche dei campioni disponibili: si tratta di **Itokawa** esplorato dai giapponesi con una missione **Hayabusa**, che ha dato tanti grattacapi, ma anche discreti risultati. Il secondo sarà (salvo errori ed omissioni) l'asteroide **Bennu** raggiunto (con la raccolta di 60 g di materiale dalla superficie che verrà riportato a Terra) dalla sonda **Osiris-Rex**: il lancio attualmente è previsto per il 2016 mentre i campioni di suolo ritorneranno a Terra nel 2023. Se i programmi verranno rispettati, la missione ARM dovrebbe partire nel 2019 e costerà circa 1,25miliardi di \$; da qui il mal di pancia della comunità scientifica che teme che con un simile esborso per una singola missione vengano poi tagliati i fondi a tante altre.

I **CubeSat** sono piccoli satelliti oggetto di una delle tante e proficue iniziative della NASA denominata **CubeSat Launch Initiative**, che prevede di far volare questi piccoli satelliti a bordo di razzi come carichi ausiliari nelle missioni già pianificate ottenendo così un notevole coinvolgimento di studenti e università, visto i bassi costi di simili missioni. I CubeSat hanno già dimostrato di essere versatili, pratici (devono essere manipolati anche da studenti), ma di produrre dati scientifici di grande qualità ed interesse. Data la facilità con cui possono essere riprodotti sono diventati ormai il miglior stimolo alla creatività di studenti e scienziati. Tuttavia per poter migliorare le loro prestazioni dovrebbero essere dotati della capacità di muoversi in modo indipendente, ovvero avere a bordo un sistema di propulsione; ma sappiamo che in genere tali sistemi sono un po' ingombranti e pertanto difficili da mettere a bordo dei CubeSat. Si stanno quindi studiando diverse tecnologie per risolvere il problema. Ecco alcuni esempi: sistemi a monopropellenti, a gas liquefatto, a gas freddi ed anche il buon vecchio combustibile solido potrebbero portare ad interessanti soluzioni. Nel 2017 si prevede la sperimentazione di sistemi basati sullo Iodio (nella propulsione a ioni sarebbe 3 volte più efficiente dello Xenon): si tratta dei **Iodine Fueled Hall Effect Thruster** da cui ci si aspetta prestazioni nella propulsione ionica decisamente superiori. Attendiamo con impazienza confortati dalla notizia che grazie all'attività spaziale si è trovato un nuovo sistema per aprire e chiudere micro-diaframmi (parliamo in questo caso di quelli del James Webb Telescope) che non dovranno più disporre di magneti per aprirsi e chiudersi. L'eliminazione della presenza di tali magneti oltre a rendere la matrice molto meno ingombrante andrà anche a vantaggio della velocità di risposta nell'apertura e chiusura dei diaframmi. Ma l'innovazione tecnologica legata all'attività spaziale non si ferma qui. Infatti i ricercatori del **JPL** stanno mettendo a punto un sistema di **stampa 3D** (settore in forte espansione che sta prendendo sempre

più piede nel riprodurre particolari oggetti ad uso industriale, dai pezzi di ricambio ai prodotti specifici, riprodotti però come singolo pezzo). Il processo su cui lavorano i ricercatori del JPL prevede la possibilità di riprodurre il pezzo usando diversi tipi di metalli ed eventualmente fonderli fra loro (si usa un apposito raggio laser) ottenendo leghe e in certi casi realizzando leghe ad oggi non disponibili sulla Terra. Il risultato è la riproduzione di particolari di razzi o satelliti realizzati in un singolo pezzo e non più in più parti che necessiterebbero poi di essere assemblati o saldati fra loro. Si capisce come eliminando queste fasi delicate si riduca notevolmente il rischio di avarie. Ma si semplificherebbe molto anche l'attività nello spazio. Pensate se la stazione spaziale fosse dotata di una simile stampante 3D: da Terra basterebbe inviare il file dell'oggetto difettoso che verrebbe riprodotto dalla stampante di bordo a tempo record ! L'unico neo al momento è che le attuali stampanti 3D non sono in grado di operare nello spazio; visto però il grande e comprensibile interesse sull'argomento, dovrebbe solo essere questione di tempo. Nel frattempo sulla Terra un importante traguardo è stato raggiunto con la realizzazione di un iniettore (simile, ma più piccolo a quello montato sui motori RS25) dotato di 40 ugelli (la versione originale ne prevedeva l'assemblaggio poi uno per uno) realizzato come un unico pezzo e testato con ottimo successo: un primo importante passo verso una rivoluzione tecnologica nella progettazione dei nuovi razzi.

Finalmente è stata completata la revisione del progetto per realizzare l'**SLS (Space Launch System)** che ha stabilito, per il primo volo del nuovo vettore, l'uso della configurazione minima (quella capace di trasportare fino ad un massimo di 77t in orbita, anche se in futuro potrà arrivare a 143t di carico) con una capsula Orion priva di equipaggio. I costi stimati fino al primo lancio sono fermi a 7 miliardi di \$, mentre il lancio è fissato per il novembre 2018. La produzione delle singole parti e i test per la realizzazione di questo nuovo potente vettore procedono a pieno ritmo e sono già pronti 16 motori tipo **RS25** (i vecchi SSME dello Space Shuttle) sufficienti per i primi 4 voli. Questi motori durante il programma Shuttle hanno lavorato per un tempo equivalente a 280 ore effettive (nessun motore è mai stato sottoposto a un hot fire test così lungo) che ha permesso ai tecnici ed ingegneri che li hanno seguiti di maturare un'esperienza senza eguali. Per questi motivi vengono considerati molto affidabili e quindi i più adatti ad essere usati nel nuovo vettore dove, grazie alla confidenza acquisita sul loro funzionamento, sarà possibile un aumento della spinta dal 104,5% fino al 109% . Le turbo-pompe nel circuito del combustibile se abbinate ad un generatore elettrico fornirebbero abbastanza energia a New York; le pressioni sperimentate in questi motori sono quelle che troviamo in un sottomarina situato a 5000m di profondità e usando le sue linee del combustibile potremmo riempire una piscina in soli 60 sec. Per quanto riguarda i test, lo scorso mese di agosto si è conclusa una importante serie di prove acustiche presso il Marshall Space Flight Center di Huntsville (proprio dove lavorava W. von Braun). In base ai risultati ottenuti, si progetterà il sistema per ridurre le vibrazioni del lancio (noto in inglese come **Water Sound Suppression**) basato su un gruppo di ugelli che sversano acqua sulla rampa durante il Lift-off del razzo. Il modellino in scala 1:20 usato disponeva di 4 motori a combustibile liquido e 2 motori a combustibile solido e la struttura che lo sorregge era dotata del sistema di sversamento dell'acqua che al momento (se funzionerà come previsto) si prevede di utilizzare. I test sono iniziati a gennaio ed hanno visto il modellino portato a varie altezze sulla rampa per simulare il vero e proprio decollo riproducendone tutte le possibili configurazioni.

Nel frattempo si sono conclusi anche i test relativi all'impianto di alimentazione dell'ossigeno liquido condotto su una replica in scala 1:1 dell'impianto reale: lo scopo era quello di verificare che all'interno non si formassero bolle di Gas (fenomeno noto come **Geysering**) che ne pregiudicherebbero il funzionamento. Per evitare questa avaria si immette il gas liquido dal basso verso l'alto, mentre in diversi punti dell'impianto viene immesso dell'elio liquido che agisce di fatto come una spugna, aiuta cioè a tenere il gas uniforme e alla giusta temperatura. In un progetto così complesso e costoso non stupisce che ad un problema possa seguire una soluzione innovativa. In effetti il nuovo serbatoio per combustibili criogenici realizzato e testato con successo con materiali compositi proprio quest'anno al culmine di un impegno durato 3 anni (la NASA lo considera uno dei più importanti traguardi tecnologici realizzati nel 2014) permetterà in futuro, con le stesse prestazioni, una riduzione nel peso del 30%.