

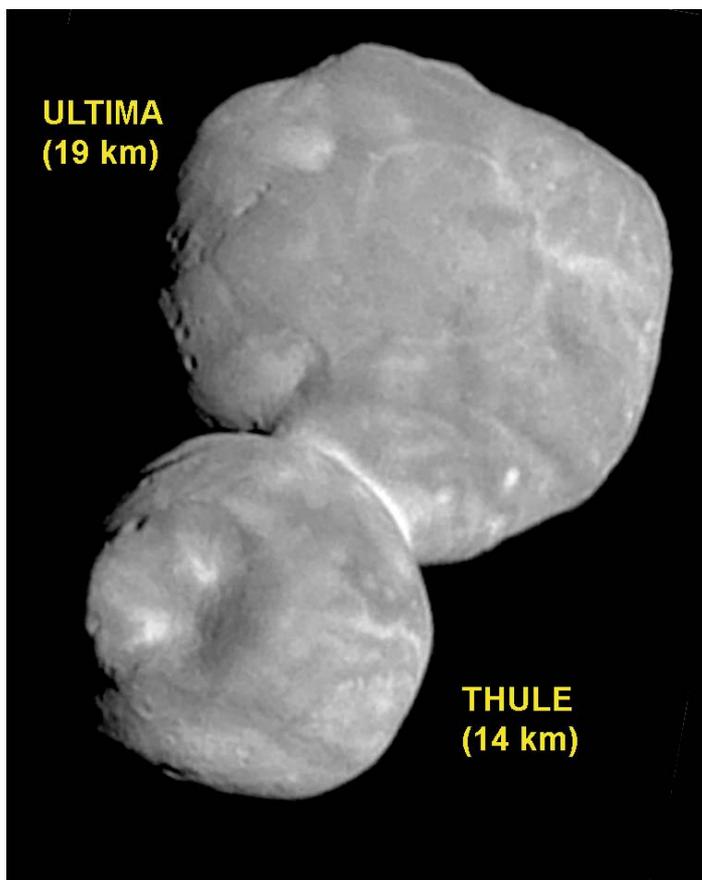
GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 158

Gennaio-Marzo 2019

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci



1 Gennaio 2019, h 6,26 (ora italiana): questa incredibile immagine di Ultima Thule arriva da 6,5 miliardi di km ed è stata ottenuta dallo strumento Ralph-MVIC a bordo della sonda New Horizon da 6.7000 km di distanza, 7 minuti prima del flyby da 3500 km. Si tratta del primo oggetto mai visto della Fascia di Kuiper al di là di Plutone: stupefacente l'aspetto binario e la superficie liscia e poco butterata, come se si trattasse di una mega-cometa MAI scaldata dal Sole

Il Capodanno 2019 (anno in cui si celebra il 50esimo della conquista della Luna) è stato irripetibile ed indimenticabile per chi si interessa di cose spaziali e per l'Umanità intera. Dopo aver visitato Plutone nel Luglio 2015, [la sonda New Horizons, alle h 6:33 \(ora italiana\) dell' 1 Gennaio 2019 ha sfiorato da soli 3500 km il primo misterioso oggetto al di là di Plutone \(2014MU69, alias Ultima Thule\)](#), inviandoci immagini e dati dalla impressionante distanza di 6,5 miliardi di km (i segnali impiegavano la bellezza di 6 ore e 8 minuti per arrivare a Terra !). Data la distanza ci vorranno 20 mesi perché tutti i dati arrivino a Terra. Già ora però il primo bilancio è straordinario, nel senso che i primi segreti di Ultima Thule hanno lasciato letteralmente stupefatti scienziati di mezzo mondo. Inevitabile che dedicassimo allo storico evento tutta questa lettera e la serata assolutamente imperdibile di lunedì 4 Febbraio a Villa Truffini. La discesa della [sonda cinese Chang'e-4 sulla faccia nascosta della Luna](#) il 3 Gennaio 2019, [il felice atterraggio su Marte della sonda NASA Insight](#) il 26 Novembre 2018 alla ricerca di terremoti marziani e il transito (6 Novembre 2018) della [sonda Parker a soli 24 milioni di km dal Sole](#) completano il felice quadro di eventi spaziali.

Purtroppo l'Italia spaziale non può dirsi altrettanto soddisfatta. In data 31 Ottobre 2018, a causa di una decisione sciagurata ed incomprensibile, è stato destituito senza alcuna giustificazione da Presidente dell' ASI (Agenzia Spaziale italiana) il Prof. Roberto Battiston, illustre scienziato che per quattro anni aveva lavorato benissimo sia a livello italiano che internazionale. La decisione è stata presa dal nuovo Comitato interministeriale per le politiche spaziali, coordinato da ungrande esperto di spazio come il sottosegretario Giancarlo Giorgetti. Come conseguenza, a partire dal 13 Novembre 2018, l' ASI è commissariata. Ma incredibilmente i commissari sono due : il prof. Piero Benvenuti (illustre scienziato in area verde) coadiuvato dall' Avv. Giovanni Cinque (esperto di diritto del lavoro e non certo di spazio ma in area gialla !).

I principali eventi celesti del 2019 sono stati già riportati nel nostro calendario del 45esimo (che ha avuto enorme successo nelle scuole) e vengono riassunti in un allegato a questa lettera. Qui ricordiamo solo due eclissi di Luna (Totale il 21 Gennaio e Parziale il 16 Luglio), il transito di Mercurio sul Sole di Lunedì 11 Novembre, le opposizioni al Sole (ottima visibilità tutta notte) di Giove il 10 Giugno, di Saturno il 9 Luglio, di Urano il 28 Ottobre, di Nettuno il 10 Settembre.

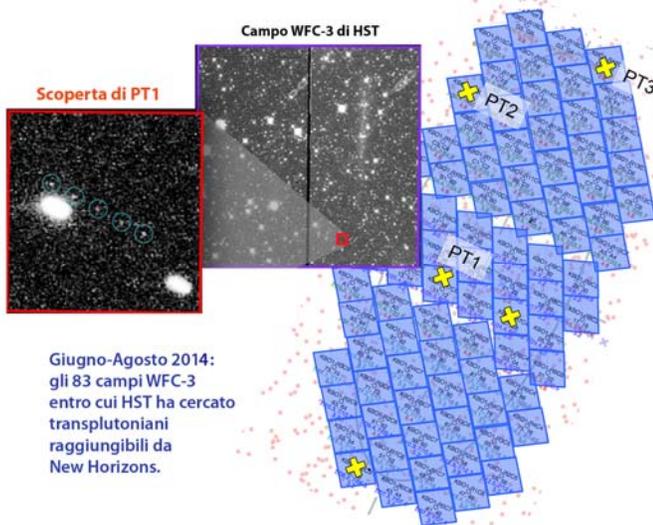
Passiamo adesso ai nostri prossimi appuntamenti di altissima attualità, che inizieranno quest'anno da Febbraio 2019, essendo indisponibile, per Gennaio, sia la Villa Truffini (occupata da altra manifestazione) sia il Cine GRASSI (ancora in ristrutturazione).

Lunedì 4 Febbraio 2019 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema <u>NEW HORIZONS: PRIMO VIAGGIO AL DI LÀ DI PLUTONE.</u> Una IMPERDIBILE serata dedicata ad una delle esplorazioni spaziali più importanti di sempre: l'incontro ravvicinato della notte dell' 1 Gennaio 2019 tra la sonda New Horizons con Ultima-Thule, il primo oggetto esplorato al di là di Plutone, rivelatosi assolutamente straordinario sia per il suo aspetto morfologico che per la sua composizione superficiale.
Lunedì 18 Febbraio 2019 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza del dott. Giuseppe BONACINA sul tema <u>SOLAR SUPERSTORMS, INCUBO DELLE CIVILTÀ TECNOLOGICHE.</u> Il 1° settembre 1859 Richard Carrington osservò un fortissimo brillamento all'interno di un gruppo di macchie solari che produsse sulla Terra, il giorno seguente, la massima tempesta geomagnetica che si ricordi (interruzione linee elettriche e telegrafiche, aurore diffuse fino a Roma !). Un simile evento al giorno d'oggi metterebbe in crisi tutto il pianeta: è possibile prevederlo, monitorarlo e prevenirlo ?
Lunedì 4 Marzo 2019 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema <u>SVELATI I PRIMI MISTERI DEGLI ASTEROIDI CARBONIOSI.</u> Da Gennaio 2019 la scienza umana sta studiando a fondo, con due sonde orbitali, la natura di due asteroidi ricchi di Carbonio: Bennu (Osiris-REX) e Ryugu (Hyabysa-2) rivelatisi 'mucchi di sassi' incredibilmente simili (acqua + polimeri carboniosi) seppur collocati su orbite completamente differenti. Da entrambi verranno prelevati campioni da portare a Terra nei prossimi anni.
Lunedì 18 Marzo 2019 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza di Marco ARCANI sul tema <u>ASTROPARTICELLE CON GLI OCCHIALI.</u> Nell'ambito delle sue ricerche sui raggi cosmici il relatore presenta i risultati di due suoi esperimenti effettuati con palloni stratosferici fino a 30.000 metri di quota. Il primo esperimento si è svolto nel cielo del deserto tra California e Nevada, il secondo dal Parco Regionale del Matese. In entrambi i casi le particelle cosmiche sono state catturate con trappole molto particolari e insospettabili.

La Segreteria del G.A.T.

1) LA SCOPERTA DI ULTIMA THULE.

C'è una storia tutta particolare nella scoperta dell'oggetto al di là di Plutone più lontano mai esplorato dall'Umanità (6,5 miliardi di km), che la sonda New Horizons ha sfiorato nella storica notte di Capodanno 2019. Un anno prima che la New Horizons (NH) incontrasse Plutone (un altro evento storico avvenuto il 14 Luglio 2015) Alan Stern, fautore e creatore della fantascientifica missione di NH, chiese insistentemente (si può dire ...implorò) una porzione del tempo personale dell'allora direttore dello Space Telescope Institute Matt Mauntain per poter puntare lo Space Telescope (HST) oltre Plutone alla ricerca di un trans-plutoniano collocato sulla traiettoria della New Horizons quindi teoricamente raggiungibile dopo Plutone. L'accordo era che se mai HST avesse trovato qualche target adeguato (PT, Potentially Targetable), Matt Mauntain avrebbe dovuto concedere altro del suo tempo per approfondirne la conoscenza. In realtà il direttore si lasciò convincere perché era quasi sicuro che HST non avrebbe trovato nulla. Invece, quando tra Giugno e Agosto 2016 la camera WFC3 (Wide Field Camera-3) di HST esplorò 83 campi nel corso di 166 orbite, vennero individuati ben 5 possibili oggetti PT, dei quali tre preferenziali:



A questo punto Mauntain dovette mantenere la promessa, concedendo altre 34 orbite HST di studio tra Agosto ed Ottobre 2014 che diedero un risultato definitivo: PT1 (alias 2014MU69) in quanto scoperto il 26 Giugno 2014) era quello che aveva le caratteristiche ideali, così riassumibili: orbita poco inclinata (2°) e praticamente circolare ($e=0,04$) a 43,5 u.a. dal Sole, percorsa in 298 anni, quindi tipica dei cosiddetti trans-plutoniani 'freddi', ossia quelli mai evolutosi dall'origine (per contro esiste una seconda tipologia di trans-plutoniani, detti 'caldi' perché hanno orbite molto più inclinate ed eccentriche rispetto al piano dell'eclittica, quindi sono depositari di una lunga storia evolutiva). Quattro minime correzioni di rotta tra Ottobre e Novembre 2015 hanno permesso alla NH di mettersi sulla strada giusta per raggiungere PT1 il 1° Gennaio 2019. In attesa dell'estensione ufficiale della missione che la NASA ha finalmente concesso il 1° Luglio 2016. Mancava però ancora un nome 'd' arte' per nobilitare questo storico incontro spaziale. Cosa cui ha provveduto da Novembre a Dicembre 2017 il SETI Institute con un concorso a livello internazionale cui hanno partecipato ben 115.000 persone di 193 nazioni: ne sono usciti 34.000 nomi differenti tra i quali il più votato è stato Ultima Thule, dal nome della mitica isola, ritenuta in antico l'ultimo lembo polare di terra conosciuta.

2) OCCULTAZIONI STELLARI RIVELATRICI.

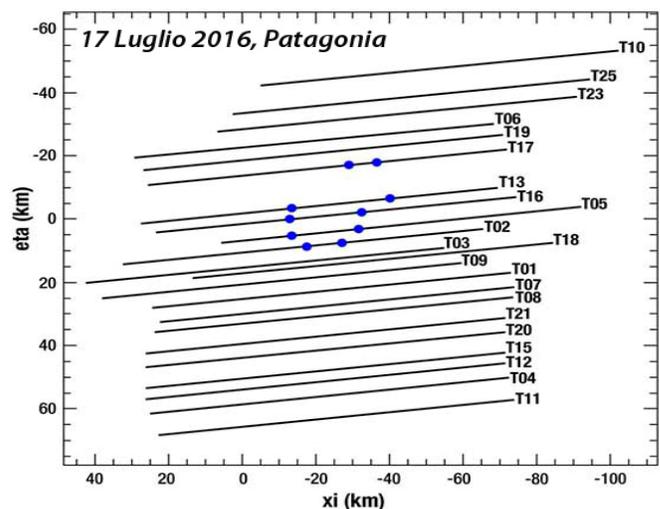
Il fatto è che Ultima Thule data l'enorme distanza di 6,5 miliardi di km e dimensioni stimate di 30-40 km è un oggetto talmente debole ($m=27,5!$) che risultava praticamente impossibile, anche con i massimi telescopi terrestri, determinarne le caratteristiche fisiche (albedo, forma, dimensione, anelli, satelliti). Unico dato grossolano ottenuto dallo Space Telescope era quello di una colorazione decisamente tendente al rosso, tipica dei trans-plutoniani 'freddi' e probabilmente legata alla presenza superficiale di materiali carboniosi. Una situazione a dir poco critica, che però non ha spaventato il team di New Horizons

guidato da Alan Stern. Utilissima informazione sulla forma e le dimensioni dell'oggetto in vista del flyby del 1° Gennaio 2019 sono state infatti ottenute grazie ad un metodo classico ma in questo caso al limite dell'impossibile: l'osservazione di 2014MU69 mentre occultava alcune delle numerosissime stelle del Sagittario in cui l'oggetto è prospetticamente collocato. I dati del satellite Gaia (per la posizione delle stelle occultate) e del telescopio Spaziale Hubble (per il moto orbitale di 2014MU69) hanno permesso di prevedere che il trans-plutoniano avrebbe occultato tre stelle di $m=15$ del Sagittario, rispettivamente il 3 Giugno, il 10 e il 17 Luglio 2017:



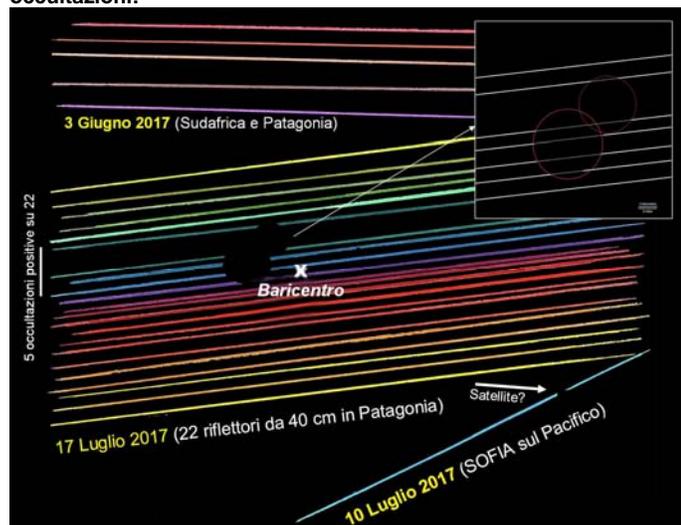
Per l'occultazione del 3 Giugno 2017, visibile dal Sud Africa e dalla Patagonia argentina, il dispiegamento di mezzi è stato impressionante: vennero infatti posizionati sulle due fasce di occultazione ben 22 telescopi portatili Sky Watcher da 40 cm (apertura minima necessaria vista la debolezza dell'oggetto da studiare + CCD ad alta sensibilità QHY174M-GPS) gestiti da una cinquantina di persone sotto la guida di Marc Buie. Purtroppo **NESSUNO** osservò l'occultazione! Cosa fosse successo lo si è capito dopo: semplicemente l'orbita ascrivita a MU69 era leggermente sbagliata e ad accorgersi fu il Telescopio Spaziale Hubble che osservò l'oggetto nel momento stesso della presunta occultazione. Va però aggiunto che la **NON** avvenuta occultazione diede comunque delle informazioni importanti: in sostanza dimostrò che attorno a MU69 non c'erano né anelli né satelliti. L'occultazione del 10 Luglio 2017 era visibile solo in pieno oceano Pacifico. Venne così deciso di tentarne l'osservazione a 20 mila metri d'altezza con il telescopio infrarosso da 2,5 metri dell'Osservatorio aerotrasportato SOFIA (Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy). SOFIA riuscì a farsi trovare nel luogo giusto al momento giusto ma, purtroppo, ancora una volta, non fu osservata nessuna occultazione.

Rimaneva un'ultima possibilità, quella del 17 Luglio 2017, che coinvolgeva ancora una volta la parte più meridionale della Patagonia argentina. Con il vantaggio, questa volta, di una posizione di MU69 molto più accurata (grazie alle ultime osservazioni dello Space Telescope). In quella lontanissima regione e in pieno inverno, vennero dislocati tutti i 25 telescopi da 40 cm disponibili, distribuendoli lungo tutta la (teorica) larghezza della fascia di occultazione. Grande fu anche la collaborazione locale: basti dire che venne chiusa per due ore la principale autostrada locale e vennero pure spente tutte le luci che potessero disturbare le osservazioni. Uno sforzo immane che, finalmente, diede un risultato **POSITIVO**: CINQUE dei telescopi hanno infatti osservato l'occultazione, con tempi variabili da 0,2 a 2 secondi:



L'occultazione più breve (0,2 sec) venne registrata alle 3,50 T.U del 17 Luglio 2017: in quel brevissimo intervallo di tempo l'ombra di MU69 percorse 4 km sulla superficie terrestre ! Dalle cinque occultazioni positive è stato possibile dedurre la posizione PRECISISSIMA di MU69 (un dato fondamentale per il flyby del 1° Gennaio 2019) una forma probabilmente allungata (al limite addirittura binaria), con dimensione maggiore inferiore ai 40 km, un albedo probabilmente più elevato di quanto stimato in precedenza. MAI era stato visto un oggetto così lontano mentre occultava una stella: un ennesimo grande (anche se un po' costoso...) scoop del team di New Horizons ! Un'ultima serie di occultazioni venne tentata il 4 Agosto 2018 su una fascia che andava dal Senegal alla Colombia: era coinvolta una stella di $m=13,2$ (Gaia DR2) ma le condizioni atmosferiche molto precarie hanno fornito solo tre misure positive in Senegal, su 24 telescopi da 40 cm utilizzati, che hanno in sostanza fornito solo conferma del fatto che la dimensione media di 2014MU60 non poteva superare i 35 km.

Va aggiunto che una attenta riesamina dei risultati ottenuti dell'accennata occultazione studiata il 10 Luglio dal telescopio da 2,5 metri aereo-trasportato SOFIA ha aggiunto una sorpresa. Inizialmente sembrava che SOFIA non avesse visto nulla. Ma un controllo più accurato dei dati ha in realtà evidenziato un piccolissimo (0,02sec) calo di luce in posizione leggermente differente da quella di MU69. Da qui l'idea della presenza di un satellite molto piccolo (<5 km, orbitante in una settimana a 250 km di distanza) ma sufficiente a perturbare l'orbita del primario (o meglio dei primari), spiegando così anche il fallimento di certe occultazioni:

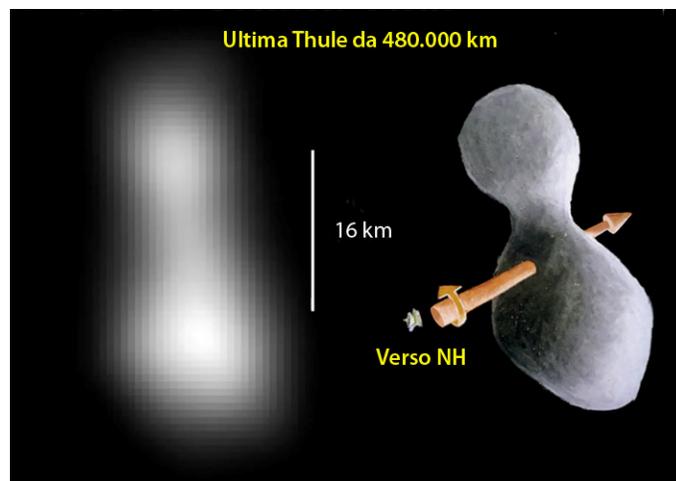


Non è poi così difficile immaginare come si sia formato questo possibile satellite: se è vero come è vero che 2014MU69 è formato da due oggetti venuti a contatto, il satellite potrebbe benissimo essere un frammento di questa collisione. E non è assurdo pensare anche ad altri satelliti: un pericolo ed una suggestione in più che la New Horizons doveva assolutamente valutare prima del flyby di Capodanno 2019.

3) NEW HORIZONS VERSO ULTIMA THULE.

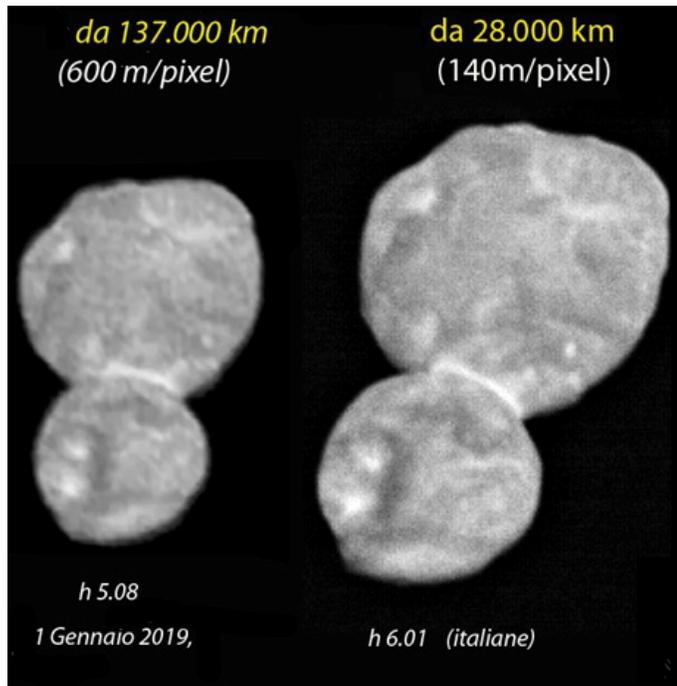
Svegliatasi nel Giugno 2018 da un lungo letargo iniziatosi il 21 Dicembre 2017 (sei mesi di 'ibernazione' per preservare gli strumenti di bordo), la New Horizons ha effettuato un'ultima correzione di rotta (TMC26, Trajectory Correction Maneuver) il 3 Ottobre 2018 (motore acceso per 3,5 minuti con modifica della velocità di 2,1 m/s), seguita da una ricerca intensiva (e NEGATIVA) di satelliti e/o anelli attorno a Ultima Thule, conclusasi il 15 Dicembre 2018. A questo punto una correzione di rotta supplementare effettuata il 18 Dicembre 2018 (cambio di velocità di 0,26 m/sec con accensione per 27 secondi del motore) ha diretto la navicella verso il flyby con Ultima Thule più stretto possibile, di soli 3500 km, pianificato per le h 6:33 (ora italiana) dell' 1° Gennaio 2019. In alternativa, se i dintorni di Ultima Thule si fossero rivelati troppo affollati, la navicella sarebbe stata fatta passare ad una distanza tre volte maggiore. Una volta raggiunta la traiettoria DEFINITIVA, si è provveduto, tra il 20 e il 25 Dicembre 2018 alla trasmissione di un migliaio di comandi da eseguire durante

l'incontro. Poi, a partire dal 26 Dicembre 2018, la navicella è entrata nella cosiddetta modalità di EM (Encounter Mode) durante la quale da Terra era impossibile qualunque intervento e ogni eventuale disfunzione doveva essere 'corretta' in automatico dal software di bordo (per evitare qualunque interruzione di lavoro durante il flyby). In sostanza il 24 Dicembre 2018 si è conclusa la cosiddetta fase di APPROCH (Avvicinamento) iniziata il 24 Agosto 2018 durante la quale la camera LORRI ha ripreso centinaia di immagini di Ultima Thule sia per correggere al meglio la traiettoria (flyby con errore massimo di 5 sec !!), sia per misurare le variazioni fotometriche del trans-plutoniano (onde valutarne il periodo di rotazione), sia per ricercare nei dintorni dell' oggetto eventuali satelliti od anelli. La prima immagine in assoluto di Ultima Thule, affogata in un mare di stelle del Sagittario, venne ripresa dalla camera LORRI il 26 Agosto 2018, da una distanza di 172 milioni di km. Una distanza che si è andata velocemente riducendosi di 1,2 milioni di km al giorno, dato che la velocità di crociera sfiorava i 50.000 km/h (14,5 km/s). Va comunque detto che le prime immagini (forma molto 'allungata') risolte in qualche pixel sono arrivate solo a partire da una distanza di 2 milioni di km (31 Dicembre 2018 alle h 17:56 ora italiana). Le informazioni di questa fase della missione sono state comunque importanti. Intanto una serie intensiva di immagini a 'lunga' posa (1-2 sec) tra Agosto e Settembre 2018 ha fatto escludere la presenza di satelliti od anelli, facendo decidere definitivamente per un flyby alla minima distanza di soli 3500 km di distanza. E' stata inoltre riscontrata una SORPRESA non da poco: Ultima Thule non ha infatti mostrato NESSUNA variazione fotometrica (!!), nonostante che le occultazioni stellari del 17 Luglio 2017 abbiano indicato un oggetto molto allungato (e forse doppio). La possibilità che Ultima Thule si sia presentata alla camera LORRI della NH con il lato MINORE non si poteva escludere ma era piuttosto improbabile. Un'altra possibilità era che il trasplutoniano fosse circondato da nebbia (attività interna?) o da una moltitudine di mini-satelliti (frammenti legati alla sua formazione?). Come vedremo, però, la spiegazione è ancora più bizzarra. Dal 24 Dicembre 2018 al 2 Gennaio 2019, con l'inizio della cosiddetta fase di CORE, a tutti gli strumenti a bordo di New Horizons è stato chiesto il massimo lavoro, con una raccolta di qualcosa come 50 Gigabits di dati scientifici. Le prime 6 ore di dati preliminari sono arrivati a Terra il 30 Dicembre 2018 alle h 21:55 (ora italiana). Poi è iniziata una lunga e trepida attesa. Dopo il flyby delle h 6:33 (ora italiana) del 1° Gennaio 2019, New Horizons si è rifatta 'sentire' alle h 16:28 (ora italiana) per comunicare che le sue condizioni di salute erano ottime, ma ancora senza inviare nessuna informazione scientifica. Poi, alle h 21:15 (ora italiana) dell' 1° Gennaio 2019 l'emozione e l'aspettativa ha raggiunto il massimo: sono state infatti inviate 4 ore di dati scientifici, compresa la prima immagine a bassa risoluzione (100 pixel da 480.000 km) nella quale l'aspetto di Ultima Thule era inconfondibilmente simile a quello di un birillo da bowling di 35 x 15 km, costituito da due oggetti di dimensioni differenti a stretto contatto reciproco:



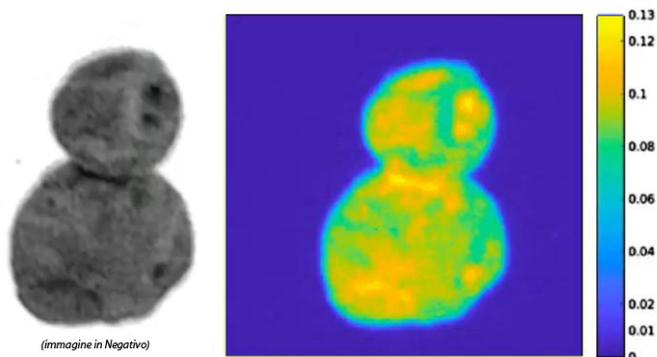
Si trattava della prima clamorosa conferma delle misure di occultazione stellare, anche dal punto di vista dimensionale! Una disamina della posizione reciproca dei due 'lobi' condotta in circa tre ore di osservazione ha anche mostrato che il 'birillo' oscillava

da sinistra a destra in circa 15 ore, avendo un asse di rotazione perpendicolare alla dimensione maggiore e rivolto verso la NH: in pratica dalla NH Ultima Thule appariva come un'elica in rotazione e questa era la ragione per cui NON mostrava variazioni fotometriche !! Una seconda ed una terza serie di dati a più alta risoluzione (immagini di almeno 1000 pixel) raccolti fino a 30 minuti prima del flyby, sono state acquisite nel pomeriggio del 2 Gennaio 2019. Nelle migliori immagini della camera LORRI (140 m/pixel) raccolte da 28.000 km 30 minuti prima del flyby, Ultima Thule appare definitivamente costituita da due oggetti a contatto: Ultima di 19 km di diametro e Thule di 14 km di diametro:



Immagini a posa molto superiore a quella standard di 0,15 sec non hanno evidenziato satelliti di dimensioni maggiori di 1,5 km. La disamina dell'interazione col vento solare (strumento SWAP) ha indicato assenza di atmosfera o, comunque, di emissioni gassose. La superficie, apparentemente PRIVA di crateri da impatto, è ricoperta da macchie scure di albedo minima (4%) e da un numero minore di macchie chiare ad albedo elevato (fino al 15%):

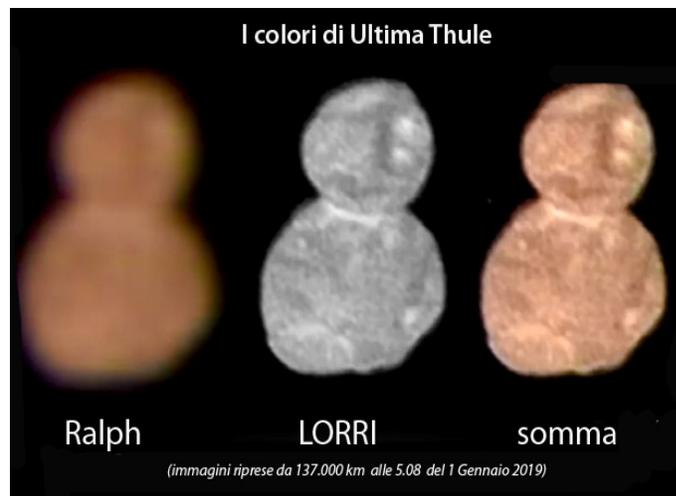
L'albedo della superficie di Ultima Thule.



Il collare di congiunzione tra i due componenti è in assoluto la parte più luminosa: si tratta verosimilmente di materiale polveroso ricco di ghiaccio, ivi accumulatosi perché lì la (debolissima) gravità non è controbilanciata o sovrastata dalla forza centrifuga. La densità stimata per entrambi i componenti è <math>< 1</math>, quindi la massa dovrebbe essere molto porosa. Data l'asimmetria dimensionale dei due componenti, l'asse di rotazione (perpendicolare all'asse maggiore) si trova vicino al collare ma spostato all'interno del corpo maggiore.

Immagini a colori riprese da 137.000 km (90 minuti prima del flyby) dal canale MVIC (Multispectral Visible Imaging Camera che lavora tra 0,4 e 0,95 micron) dello spettrometro Ralph mostrano che la

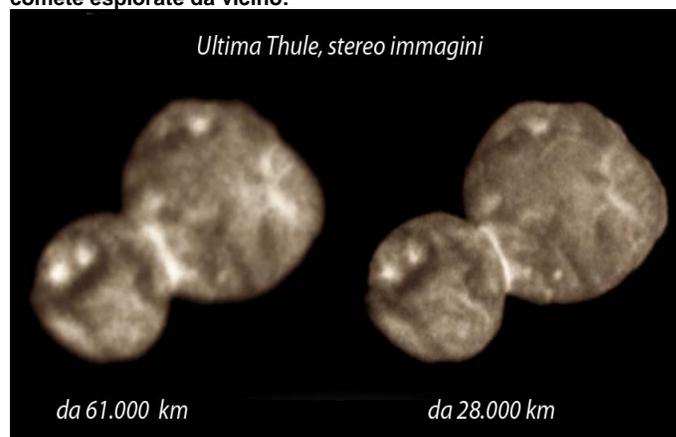
superficie è uniformemente arrossata, una informazione già intuita dalle osservazioni dello Space Telescope:



La stessa colorazione (probabilmente legata alla deposizione di materiali carboniosi polimerici) era stata riscontrata anche sul polo Nord del satellite plutoniano Caronte. Dati fisici molto più precisi sono al momento (4 Gennaio 2019) ancora nelle due memorie a bordo di NH. In particolare, tra le 1500 immagini LORRI devono ancora essere trovate e scaricate quelle ottenute alla minima distanza di 3500 km, dotate di una risoluzione dieci volte migliori di quelle finora arrivate. Tra il 4 e il 10 Gennaio 2019, si è avuta una sosta nella trasmissione dei dati dovuta al fatto che la New Horizons era in congiunzione eliaca (ossia dietro il Sole): Subito dopo è iniziata la cosiddetta fase di DEPARTURE ('allontanamento') che durerà 20 mesi (ossia fino a Settembre 2020) durante quale verranno scaricati tutti i dati raccolti.

Per intanto però una prima conclusione preliminare possiamo tentarla. Eccola.

L'identità morfologica (LORRI) e compositiva (MVIC) tra i due componenti è un indizio molto importante di un'origine comune: in sostanza si pensa che questa struttura bilobata sia una conseguenza primordiale della formazione del trans-plutoniano, nel senso che ci fu una iniziale aggregazione di corpi ghiacciati limitrofi che, ridottisi a due corpi, hanno iniziato a ruotarsi reciprocamente attorno finché anche una minima destabilizzazione (emissione gassosa, impatto dall'esterno, la presenza stessa di uno o più satelliti) li hanno fatti venire stabilmente a contatto alla velocità di soli 80 cm/sec. Da dati finora disponibili è MOLTO NETTA l'impressione che Ultima Thule altro non sia che una grande cometa che MAI subì riscaldamenti da parte del Sole. Se questo verrà confermato dalle moltissime altre informazioni attese nei prossimi mesi, si tratterà di una delle esplorazioni più importanti in ASSOLUTO, perché una cometa primordiale mai modificatasi dall'avvicinamento al Sole (come morfologia e come composizione chimica superficiale) non l'aveva mai vista nessuno. D'altra parte l'ipotesi cometaria si concilia bene con la natura binaria di Ultima Thule, tipica della maggior parte delle (non molte) comete esplorate da vicino:



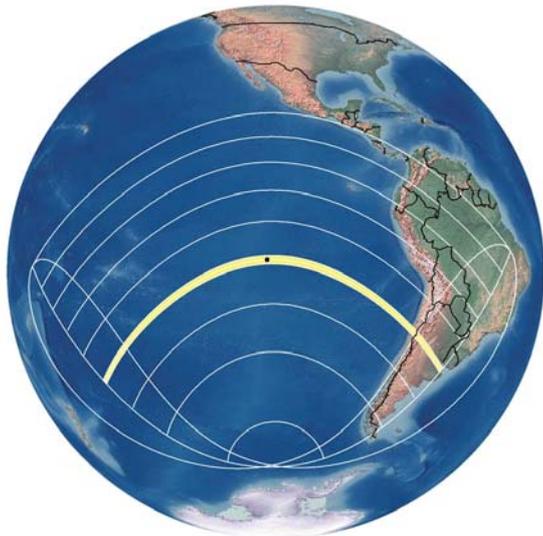
I fenomeni del 2019

I principali fenomeni celesti del 2019 sono tutti ben descritti nel nostro calendario del 45esimo che ha avuto un grande successo e del quale sono ancora a disposizione poche copie. Qui dunque ci limiteremo ad una sintesi di quanto riportato diffusamente nel calendario.

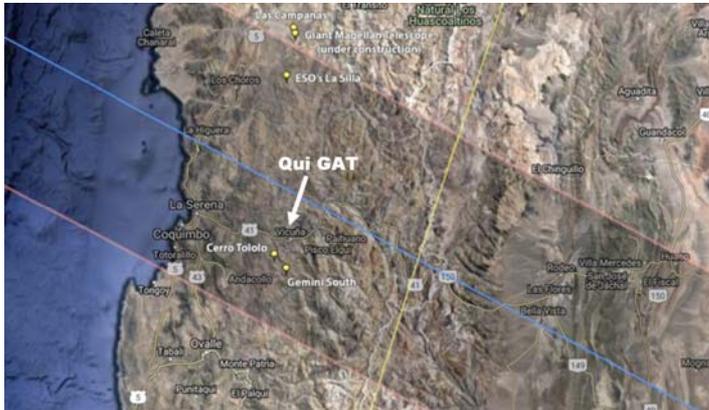
Durante il 2019 ci saranno due eclissi di Sole invisibili in Italia.

il 2 Luglio ci sarà un'eclisse TOTALE dal Pacifico all' Argentina, mentre il 26 Dicembre ci sarà un'eclisse ANULARE che attraverserà tutto l'Oceano Indiano e a l'Indonesia.

Nonostante non sia visibile in Italia l'eclisse totale di Sole del 2 Luglio 2019 presenta un'attrazione particolarissima, in quanto attraverserà nel pomeriggio il deserto cileno di Atacama dove si trovano i grandi osservatori europei e americani:

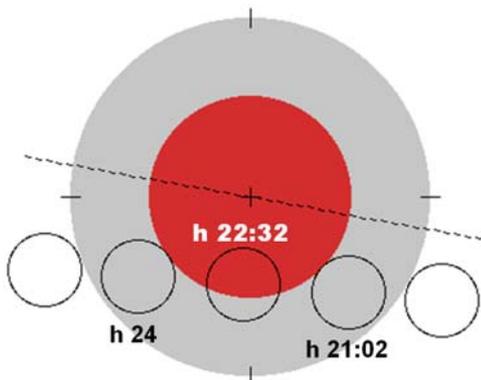


Per questa ragione si recheranno in Cile decine di migliaia di appassionati e studiosi da tutto il mondo, compresa una delegazione molto nutrita del GAT di Tradate che osserverà (a partire dalla 15 locali) il fenomeno a Vicuna, nella Valle dell' Elqui, non lontano dal famoso osservatorio di Cerro Tololo:

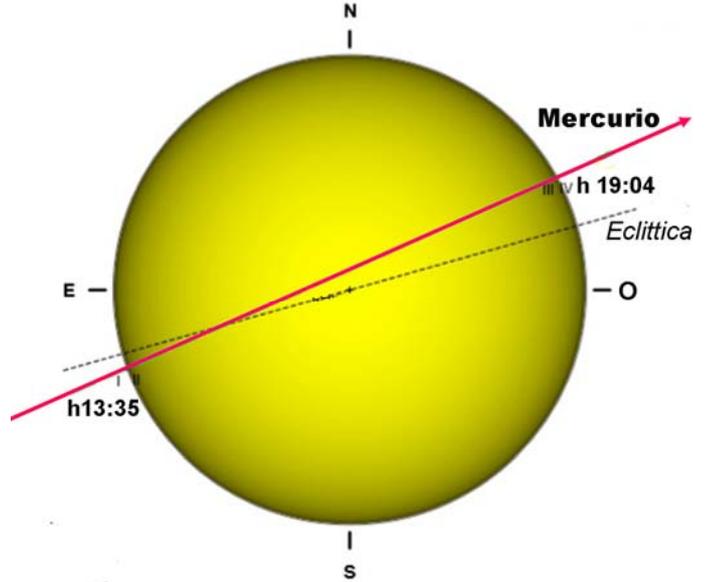


Nel 2019 ci saranno anche due eclissi di Luna, questa volta visibili in Italia. La prima TOTALE si verifica nella notte del 21 Gennaio a partire dalle h 4:34 (ora italiana), quindi fuori tempo per questo notiziario.

La seconda PARZIALE si verifica il 16 Luglio con il 65% della parte alta del disco lunare oscurata dal cono d'ombra della Terra alle 22:32 (ora italiana) :



Fenomeno PRIMARIO del 2019 sarà il TRANSITO DI MERCURIO sul disco del Sole di Lunedì 11 Novembre:



Il transito inizia alle h 13:35 (ora italiana) e termina alle 19:04. Siccome da noi il Sole tramonta alle 18, perderemo l'ultima ora del transito. In ogni caso dovremo metterci in una posizione dalla quale si veda molto bene il tramonto del Sole, per gustarci l'evento davvero surreale del Sole che tramonta ancora intaccato dal dischetto nero di Mercurio.

Altri fenomeni di rilievo del 2019.

Gennaio

- Il 3 Terra al perielio alle h 6
- Il 7 Venere alla max elongazione MATTUTINA di 47°
- Il 22 congiunzione (2,4°) mattutina Venere-Giove

Febbraio

- Il 19 Super-Luna piena al perigeo.
- Il 27 Mercurio alla max elongazione SERALE di 18,2°.

Marzo

- Il 20 EQUINOZIO di primavera alle h 22:58
- Il 17 congiunzione (2°) tra Luna e Giove alle h 4:26

Aprile

- L' 11 Mercurio alla max elongazione MATTUTINA di 27,7°
- Il 23 max sciame meteorici delle LIRIDI alle h 02.

Maggio

- Il 5 max sciame meteorico delle Eta Acquariidi alle h 14.
- Il 23 Saturno 0,5° a Nord della Luna alle h 0:25.

Giugno

- Il 10 GIOVE in opposizione (visibile tutta notte)
- Il 21 SOLSTIZIO d'estate alle h 17:54
- Il 24 Mercurio alla max elongazione SERALE di 25,2°

Luglio

- Il 5 Terra all' afelio alle h 01.
- Il 9 Saturno in opposizione al Sole (visibile tutta notte)
- Il 28 max sciame meteorico delle Delta-Aquaridi alle h 17.

Agosto

- Il 9 Mercurio alla max elongazione MATTUTINA di 19°
- Il 13 max sciame meteorico delle PERSEIDI alle h 11.

Settembre

- Il 10 Nettuno in opposizione al Sole.
- Il 23 Equinozio d'autunno alle h 9:51.

Ottobre

- Il 5 Saturno 0,3° a Nord della Luna alle h 22:44
- Il 9 max sciame meteorico delle Draconidi alle h 8
- Il 17 Aldebaran 3° a Nord della Luna alle h 22:51
- Il 20 Mercurio alla max elongazione SERALE di 24,5°
- Il 22 max dello sciame meteorico delle Orionidi alle h 01.

Novembre

- Il 18 max dello sciame meteorico delle LEONIDI alle h 06
- Il 24 Venere (m=-3,9) a 1,5° di Giove (m=-1,9) al crepuscolo !
- Il 29 Saturno 0,9° a Nord della Luna alle h 22:12.

Dicembre

- L'11 Venere (m=-4) a 1,7° da Saturno(m=0,8) al tramonto.
- Il 14 max dello sciame meteorico delle GEMINIDI alle h 19.
- Il 22 SOLSTIZIO d' inverno alle h 5:19.
- Il 23 max sciame meteorico delle Ursidi alle h 04.

Lo scorso 20 ottobre alle 3:45 (ora italiana) il cielo della Guyana francese veniva squarciato dal boato di un Ariane V che sollevandosi dallo spaziorpoto di Kourou portava nello spazio due sonde la cui meta sarà il misterioso Mercurio: il piccolo pianeta del sistema solare che giocando a nascondino con il Sole continua a nasconderci molti dei suoi misteri. Finalmente in viaggio, la missione **Bepi-Colombo** ci darà informazioni sulla composizione, densità, sulla presenza attorno al pianeta di un eventuale campo magnetico e sulla sua esosfera; studierà anche l'interazione con il vento solare, integrando e confrontando i nuovi dati con quelli già raccolti dalle precedenti missioni. Questa missione si compone di due sonde destinate ad entrare in orbita attorno al pianeta ovvero: il **Mercury Planetary Orbiter** (MPO) dell'ESA e il **Mercury Magnetospheric Orbiter** (MMO) dell'agenzia spaziale giapponese (Jaxa), entrambe collegate dal modulo di trasferimento denominato **Mercury Transfer Module** (MTM) sempre dell'ESA. La partecipazione italiana a questa missione è notevole. Si passa dai sottosistemi di telecomunicazione, ai sistemi di controllo termico e di distribuzione dell'energia a bordo. Vi sono naturalmente anche vari contributi nell'assemblaggio e nei cicli di test del satellite con la relativa campagna di lancio. Durante i 9 miliardi di km che dovrà percorrere nel sistema solare Bepi-Rosetta verrà guidata da sensori stellari realizzati a Campi Bisenzio (FI) e dai sensori di assetto AA-STR (Autonomous Active Pixel Sensor- Star Tracker). Il fiore all'occhiello rimane però **Simbio-Sys** (*Spectrometers and Imagers for MPO Bepi-Colombo Integrated Observatory System*) che produrrà il 50% dei dati della missione e si compone di 3 strumenti: uno ad alta risoluzione, uno stereoscopico, ed uno iperspettrale. Una grande sfida tecnologica, dovendo integrare in poco spazio e con una potenza ridotta (soli 24W ed un peso di 14.7 Kg) ben 3 strumenti: grazie all'uso di materiali compositi e di alluminio monolitico sinterizzato usato per le ottiche, abbiamo così a disposizione una camera ad alta risoluzione (**HRIC**) per riprendere immagini topografiche di Mercurio con una risoluzione di 5m, una telecamera stereoscopica (**STC**) che fornirà immagini in 3D delle montagne e dei crateri di Mercurio con risoluzione di 80m, infine una telecamera iperspettrale (**VIHI**) per le analisi chimico-fisiche con una risoluzione di 256 colori. Nel 1970 il matematico **Giuseppe (Bepi) Colombo**, dopo aver studiato le orbite di Mercurio e della sonda **Mariner 10**, si accorse che il periodo orbitale del Mariner coincideva con il doppio del periodo di rivoluzione del pianeta, una risonanza orbitale che permetteva di avere 3 sorvoli invece dei 2 previsti. Non stupisce quindi che la prima missione dell'ESA verso Mercurio, dove la sonda arriverà dopo un avventuroso viaggio nel 2025, porti il suo nome. La sonda farà largo uso delle **fonde gravitazionali**: per questo nell'aprile 2020 tornerà ad incontrare la Terra e il successivo mese di ottobre Venere. L'anno successivo, nell'agosto 2021, incontrerà di nuovo Venere e ad ottobre avrà il primo fly-by con Mercurio, seguito da un secondo nel successivo mese di giugno 2022. Un 3° incontro nel giugno 2023, un 4° nel settembre 2024, un 5° a dicembre ed un 6° a gennaio 2025 precederanno finalmente l'inserimento in orbita nel successivo mese di dicembre 2015. A quel punto la missione nominale durerà fino a maggio 2027, con la possibilità di estenderla per un altro anno.

Insight dopo un viaggio di 500 milioni di Km percorsi in 7 mesi porta la NASA per l'ottava volta a far atterrare una sonda sul pianeta Marte. In 7 minuti (di terrore per i tecnici NASA che hanno dovuto aspettare 8 minuti-luce prima di sapere cosa succedeva sul pianeta) la sonda passava dai 19.300 Km/h a 0 ed

una volta felicemente atterrata dopo avere attraversato la tenue ma pericolosa atmosfera del pianeta, inviava la conferma, ricevuta dalle antenne della rete *DSN* che tutto era andato come previsto: un altro fiore all'occhiello alla determinazione americana nello sviluppo delle missioni planetarie. Erano le 19:52:59(UT) dello scorso 26 novembre 2018 quando **Insight** si posava nella pianura **Elysium**, a soli 600 Km a nord di **Gale Crater** dove dall' Agosto 2012 il rover **Curiosity** continua la sua missione. Sono molti i quesiti che attendono risposte da Insight. Qual'è l'origine e il processo di deposizione del ghiaccio e dei composti organici attraverso il sistema solare? Le caratteristiche atmosferiche sono influenzate dalla distanza dal Sole: ovvero qual'è l'effetto della pressione di radiazione solare sui gas atmosferici? Che effetto hanno le particelle solari catturate dal campo magnetico sulla composizione della superficie? Si spera che il set di strumenti della sonda prometta di rispondere se non a tutte almeno ad alcune di queste domande. Il nuovo sismometro *Seismic Experiment for Interior Structure* (**SEIS**) è stato progettato per monitorare l'attività interna del pianeta e nel progettarlo si è fatto tesoro dell'esperienza maturata con quello a bordo del **Viking 2**. Per evitare disturbi al sensibilissimo sismografo si è evitato di mettere a bordo dispositivi che possono indurre vibrazioni durante il funzionamento come antenne orientabili, queste ultime efficacemente sostituite da due piccoli satelliti tipo *CubeSat* denominati **Marco A e B** che hanno provveduto a mantenere le comunicazioni durante la discesa e l'atterraggio, funzionando in modo perfetto e aprendo nuove prospettive per le future missioni. La scelta di **Elysium Planitia** come zona di atterraggio per la sonda era dettata dalla necessità di avere una zona piana lungo l'equatore, non molto elevata per ottimizzare le operazioni di discesa e atterraggio, con un buon irraggiamento solare per i suoi pannelli solari. Dato che la missione prevede anche operazioni di trivellazione si è dovuto cercare un terreno soffice per facilitare tali operazioni. 2,5 h dopo l'atterraggio entrambi i pannelli solari del Lander erano correttamente posizionati pronti a fornire l'energia per il funzionamento della sonda (anche in caso venissero in futuro ricoperti dalla polvere marziana l'energia sarebbe sufficiente per alimentare il carico scientifico di bordo). *Insight* ci farà la storia dei terremoti marziani e comunque dell'attività geologica del pianeta, tentando con alcune trivellazioni di carpire qualche segreto del suo interno. La missione primaria della sonda è prevista durare 2 anni terrestri (1 anno marziano). Tra le varie curiosità utili a capire l'interno marziano, dovrebbe essere in grado di rilevare il passaggio gravitazionale del satellite *Phobos* che avviene ogni 11 ore. Anche l'arrivo di meteoriti al suolo produrrà vibrazioni che potranno essere misurate dal nuovo sismometro (**SEIS**) *Seismic Experiment for Interior Structure*, progettato per monitorare l'attività interna del pianeta. Mentre **RISE** (*Rotation and Interior Structure Experiment*) userà segnali in banda X per determinare la rotazione ed eventuali oscillazioni del pianeta, lo strumento **HP³** (*Heat Flow and Physical Properties Package*) produrrà un foro nel terreno fino a 5m di profondità per misurare la dissipazione di calore. Infine **TWINS** (*Temperature and Wind sensors for INSight mission*), ovvero la stazione meteorologica di bordo (realizzata in Spagna), fornirà preziosi dati meteo di quella zona. Il 3 gennaio 2019 è tornata protagonista la **Luna** con la discesa della sonda cinese **Chang'e 4** sull'altra faccia del nostro satellite: un *lander* e un *rover* sono ora per la prima volta sulla faccia nascosta, comunicando grazie ad un satellite posto in un punto Lagrangiano, il tutto proprio nell'anno in cui ricorre il 50esimo del progetto **Apollo**.