PLUTONE arriviamo!

Il 14 luglio lo storico incontro della sonda New Horizons con Plutone e con il suo sistema di satelliti



Immagine del lancio della sonda *New Horizons* dalla base spaziale di *Cape Canaveral* (Florida), avvenuto il 19 gennaio 2006 a bordo di un vettore *Atlas V (NASA)*.

partita nove anni e mezzo fa e adesso, dopo un viaggio di oltre portata ai confini del Sistema Solare, ha quasi raggiunto il suo obiettivo: Plutone. La sonda della NASA New Horizons, lanciata il 19 gennaio 2006, si sta infatti preparando alla fase più importante della sua missione, quella che nelle prossime settimane ci fornirà delle vedute senza precedenti di un mondo gelido, lontanissimo e inesplorato. La New Horizons è stata risvegliata dallo stato di ibernazione il 7 dicembre scorso, quando si trovava a circa 4,8 miliardi di chilometri dalla Terra. Le prime immagini di Plutone e del suo sistema di satelliti che sono state inviate a terra erano di qualità modesta perché la sonda si trovava ancora ad oltre 200 mi-

lioni di chilometri di distanza, ma hanno

fornito informazioni preziose per correggere la traiettoria della navicella spaziale e farla così navigare nella giusta direzione. Il 14 luglio *New Horizons* transiterà, ad una velocità relativa di poco inferiore ai 14 chilometri al secondo, alla minima distanza da Plutone, arrivando a meno di 14.000 chilometri dalla sua superficie.

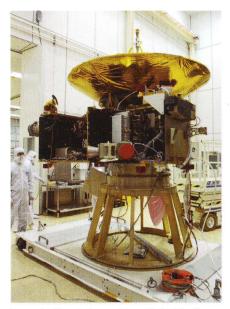
Avremo dunque la possibilità di vedere per la prima volta da vicino uno dei corpi celesti meno conosciuti del Sistema Solare. Oltre a riprendere una lunga serie di immagini ad altissima risoluzione prima, durante e dopo il fly-by, lungo il tragitto la sonda raccoglierà dati sull'ambiente interplanetario, farà misurazioni delle particelle di alta energia provenienti dal Sole e analizzerà le particelle di polvere presenti nelle zone interne della Fascia di Kuiper.



Mario Di Martino
Astronomo presso l'Osservatorio
Astronomico di Torino, studia i corpi minori
del Sistema solare (asteroidi e comete).
Negli ultimi anni la sua attività
si è indirizzata allo studio dei fenomeni legati
alla collisione di corpi cosmici sulla Terra
e alla ricerca di crateri da impatto.

New Horizons, una storia tormentata

La missione New Horizons è stata realizzata dalla NASA con l'obiettivo di esplorare Plutone e il suo satellite Caronte. Il suo sviluppo, agli inizi, è stato molto tormentato e la sua realizzazione è stata più volte rinviata. La missione fu ideata nella prima metà degli anni Novanta del secolo scorso e il suo primo nome era Pluto Fast Flyby (PFF). Fu poi ribattezzata Pluto-Kuiper Express, ma il progetto venne abbandonato nell'autunno del 2000 a causa di problemi di bilancio dell'agenzia spaziale statunitense. L'anno successivo però, considerato il fatto che se non si fosse approfittato della finestra di lancio che si chiudeva nel 2007 un eventuale lancio successivo non avrebbe permesso alla sonda di raggiungere Plutone prima del 2020, la missione fu "resuscitata" dalla NASA e le fu assegnato per la terza volta un nuovo nome, New Horizons. Dopo il 2020, infatti, il pianeta nano (che quando la sonda fu lanciata era ancora considerato un pianeta) sarebbe stato così lontano dal Sole che molte delle opportunità di studio non sarebbero state disponibili (emisfero sud non illuminato; probabile atmosfera completamente condensata). Se questa ultima opportunità non fosse stata colta, per inviare una sonda verso Plutone si sarebbe dovuto aspettare il XXIII secolo, quando Plutone si riavvicinerà di nuovo al Sole nel corso della sua orbita fortemente ellittica. Scoperto nel 1930 presso l'Osservatorio Lowell (Flagstaff, Arizona) da Clyde Tombaugh, Plutone, con i suoi circa 2340 chilometri di diametro (il doppio di quello di Caronte), è uno dei membri di maggiori dimensioni (è superato di poco dal pianeta nano Eris) finora conosciuti dei circa duemila oggetti della Fascia di Kuiper, un enorme complesso di corpi ghiacciati che orbitano attorno al Sole al di là di Nettuno. Sulla base delle osservazioni spettroscopiche effettuate da terra, la sua superficie appare essere costituita da metano, monossido di carbonio, azoto e ossigeno ghiacciati. Sulla base della sua densità media (circa 2 grammi al centimetro cubo), la sua struttura interna dovrebbe essere costituita da un miscuglio di ghiaccio e rocce ed essere quindi più simile al nucleo di una cometa che a quello tipico di un pianeta. Plutone orbita ai margini in-



La sonda *New Horizons* durante le fasi finali del suo assemblaggio (*NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory*).

terni della Fascia di Kuiper, la sua distanza dal Sole varia da 4,4 a 7,4 miliardi di km nel corso della sua orbita eccentrica della durata di ben 247,68 anni.

Nel 2004 lo sviluppo della missione subì un brusco rallentamento a causa della temporanea interruzione nella produzione di plutonio-238 nei laboratori nazionali di Los Alamos. 11 chilogrammi di questo elemento erano infatti necessari per alimentare le batterie nucleari della sonda; a una distanza superiore alle 3 Unità Astronomiche dal Sole le cellule fotovoltaiche, a causa del ridotto flusso di radiazione solare, non possono più essere utilizzate per alimentare la strumentazione di sonde interplanetarie. Il problema, per fortuna, è stato in seguito risolto e la realizzazione della missione è continuata. I generatori sono in grado di fornire 225 Watt di potenza mentre la sonda ne richiede circa 190; tenendo conto dei ritmi di decadimento del plutonio, i generatori nucleari della sonda dovrebbero funzionare almeno fino al 2025, quando New Horizons si troverà ad una distanza dal Sole compresa tra 50 e 60 Unità Astronomiche.

Dopo queste lunghe vicissitudini, la sonda fu infine lanciata dalla base spaziale di Cape Canaveral il 19 gennaio 2006 a bordo di un vettore *Atlas V*. Con una velocità di oltre 58.500 chilometri all'ora, a cui era sta-

ta accelerata al momento dello spegnimento del terzo stadio, la sonda *New Horizons* è l'oggetto artificiale che ha raggiunto la velocità maggiore nel lasciare il nostro pianeta. Erano state previste altre opportunità di lancio nel febbraio del 2006 e nel febbraio del 2007, ma solo se il lancio fosse stato effettuato nei primi 23 giorni della finestra del 2006 sarebbe stato possibile effettuare il *fly-by* di Giove che, grazie all'effetto di "fionda gravitazionale", ha incrementato la velocità della navicella spaziale permettendogli di seguire una traiettoria più veloce che gli ha fatto anticipare l'incontro con il pianeta nano di un paio d'anni.

Una curiosità: a bordo della sonda è stata caricata una minuscola urna contenente una parte delle ceneri di Clyde William Tombaugh (1906-1997), l'astronomo statunitense che la notte del 18 febbraio 1930 scoprì Plutone con un astrografo da 33 centimetri di apertura.

Il piano della missione prevede che, dopo il fly-by con Plutone, la sonda continui il suo viaggio nella Fascia di Kuiper per raccogliere dati su questa regione ancora inesplorata al di là dell'orbita di Nettuno, nella speranza di poter effettuare uno o più incontri ravvicinati con qualche altro oggetto di questa vasta popolazione di piccoli corpi planetari ghiacciati. L'obiettivo primario della missione è comunque quello di studiare la geologia e la morfologia del pianeta nano Plutone e del suo satellite Caronte, realizzare una mappa della superficie dei due corpi celesti e analizzarne l'atmosfera e le sue variazioni nel tempo. Altri obiettivi sono l'analisi ad alta risoluzione di alcune zone di Plutone e Caronte, l'analisi della ionosfera e delle particelle cariche, la ricerca di una eventuale atmosfera attorno a Caronte, lo studio dei quattro satelliti minori Idra, Notte, Stige e Cerbero (questi due ultimi non erano ancora stati scoperti quando la sonda iniziò il suo lungo viaggio), e la ricerca di eventuali altri satelliti o anelli ancora sconosciuti.

La sonda

La *New Horizons* ha la forma grosso modo triangolare con il generatore termoelettrico a radioisotopi (RTG) di forma cilindrica, simile a quello utilizzato per le missioni *Galileo* e *Cassini*, che sporge da un lato del triangolo, e un'antenna parabolica da 2,5 metri di diametro posizionata sul triangolo. Al momento del lancio, il peso totale della navicella spaziale, incluso il propellente, era di 478 kg. La sonda comunica utilizzando la banda X. I segnali, che al momento dell'incontro impiegheranno circa 4 ore e mezzo per raggiungere la Terra, vengono ricevuti dal complesso di antenne paraboliche sparse in tutto il mondo che costituisce il *Deep Space Network* (DSN). La sonda è dotata di stabilizzatori lungo i tre assi e lungo le tre possibili rotazioni. Le fotocamere sono montate su un lato della sonda.

New Horizons è dotata di ben sette strumenti: tre strumenti ottici, due strumenti per lo studio del plasma, un sensore di polveri e un ricevitore/radiometro per la radio-scienza. Gli strumenti saranno utilizzati per studiare la geologia globale, la composizione e la temperatura superficiali, e la pressione atmosferica, la temperatura e la velocità di dispersione dell'atmosfera di Plutone nello spazio. New Horizons è inoltre dotata di un sottosistema, un oscillatore ultrastabile (Ultrastable Oscillator) che potrà essere usato per studiare e testare la cosiddetta "anomalia Pioneer", l'ancora per certi versi misteriosa accelerazione anomala di quasi un nanometro per secondo al quadrato, e diretta approssimativamente verso il Sole, registrata dalla telemetria delle sonde interplanetarie Pioneer 10 e Pioneer 11 dopo che oltrepassarono la soglia delle 20 Unità Astronomiche dal Sole.

Ma vediamo in particolare quali sono questi strumenti:

LORRI (Long Range Reconnaissance Imager) è una fotocamera digitale ad alta risoluzione nel campo del visibile con un'apertura di 20,8 centimetri.

PERSI (Pluto Exploration Remote Sensing Investigation) è costituito da due strumenti: Ralph, un piccolo telescopio di 6 centimetri di apertura che è dotato di una camera CCD per le lunghezze d'onda visibili (MVIC – Multispectral Visible Imaging Camera) e da uno spettroscopio per l'infrarosso (LEISA – Linear Etalon Imaging Spectral Array) e Alice, uno spettroscopio ad immagine per l'ultravioletto. Quest'ultimo è uno strumento derivato da uno analogo che si trova a bordo della sonda europea Rosetta. SWAP (Solar Wind At Pluto) è un analizzatore elettrostatico dedicato alla misura

di particelle del vento solare con energie fino a 6,5 keV.

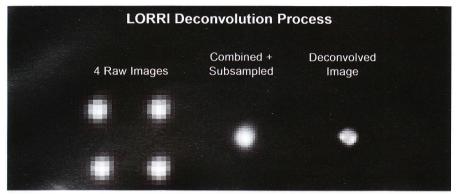
PEPSSI (*Pluto Energetic Particle Spectrometer Science Investigation*) è un altro strumento dedicato alla misura di ioni ed elettroni del vento solare con energie fino a 1 MeV.

SDC (Student Dust Counter) è uno strumento realizzato da studenti dell'Università del Colorado (Boulder), che è dedicato alla misurazione delle polveri lungo la traiettoria della sonda. È costituito da un pannello rilevatore, di circa 460 mm × 300 mm, montato sulla faccia opposta al Sole della navicella. Il rilevatore contiene quattordici pannelli di polivinilidene

(PVDF) che generano una corrente elettrica quando vengono colpiti da una particella di polvere. La sua area di raccolta efficace è 0,125 metri quadrati. Finora, nessun contatore di polveri ha mai operato oltre l'orbita di Urano e i modelli sulla distribuzione delle polveri nel Sistema Solare esterno, in particolare nella Fascia di Kuiper, sono speculativi. I dati ottenuti dovrebbero contribuire notevolmente alla comprensione della distribuzione delle polveri nel nostro sistema planetario che dovrà essere poi confrontata con quelle osservate con il telescopio intorno ad altre stelle. Il contatore di polveri è stato



Rappresentazione artistica della sonda *New Horizons* della NASA con sullo sfondo Plutone e Caronte (*Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute*).



Immagini di Plutone riprese dalla telecamera LORRI lo scorso aprile. L'immagine a destra, ottenuta dopo un complesso lavoro di elaborazione delle immagini grezze (a sinistra), mostra due piccole macchie chiare in corrispondenza dei poli del pianeta nano. Potrebbe trattarsi di due calotte di ghiaccio di azoto (NASA/New Horizons).

chiamato Venetia Burney, dal nome della ragazza di 11 anni che suggerì di dare il nome Plutone al "pianeta" scoperto nel 1930 da ClydeTombaugh.

REX (*Radio Science Experiment*). L'esperimento di radio-scienza utilizza un oscillatore molto stabile che ha effettuato e effettuerà analisi sulla propagazione delle onde radio durante il viaggio di avvicinamento a Plutone e nel corso del fly-by.

Il costo totale previsto della missione, compresa la gestione a terra della sonda, è di 650 milioni di dollari.

L'incontro con un asteroide e con Giove

Dopo due piccole correzione di rotta, che i controllori della missione effettuarono alla fine del gennaio 2006 e agli inizi del marzo successivo, il 7 aprile 2006 la sonda attraversò l'orbita di Marte ad una velocità di circa 21 chilometri al secondo e alla distanza di 243 milioni chilometri dal Sole. Al fine di risparmiare propellente, in vista di eventuali incontri con altri oggetti della Fascia di Kuiper dopo il sorvolo di Plutone, non erano stati pianificati passaggi ravvicinati con oggetti della Fascia Principale degli asteroidi. Dopo il lancio, però, il team scientifico analizzò la traiettoria della navicella spaziale per determinare se per caso avesse potuto avere la possibilità di effettuare un passaggio ravvicinato a qualche asteroide per poter effettuare delle osservazioni. Ebbene, nel maggio 2006 venne scoperto che la New Horizons sarebbe transitata in prossimità del piccolo asteroide (132524) APL il 13 giugno 2006 ad una distanza di poco

superiore ai 100.000 chilometri. L'osservazione di questo asteroide permise ai controllori della missione di compiere un test sulla capacità della sonda di seguire oggetti che sono in rapido movimento. Le immagini furono ottenute con il telescopio *Ralph*. Grazie alle immagini e agli spettri ottenuti durante il passaggio alla minima distanza, fu possibile determinare le dimensioni dell'oggetto (2,3 chilometri) e stabilire che si tratta di un asteroide di tipo tassonomico S, composto cioè da rocce di tipo silicaceo.

Il 28 febbraio del 2007 la sonda transitò ad una distanza di circa 2,3 milioni di chilometri da Giove, il cui campo gravitazionale fu sfruttato per una manovra di fionda gravitazionale. La New Horizons è stata la prima sonda ad essere lanciata direttamente verso Giove, dopo la sonda Ulvsses nel 1990. L'incremento di velocità di circa 4 km/s impresso dall'effetto di fionda gravitazionale portò la velocità della sonda a 23 km/s (circa 83.000 chilometri all'ora), e inserendola in una traiettoria più veloce verso Plutone con un'inclinazione di 2,5 gradi rispetto all'eclittica. Come già detto, questa manovra ha permesso di accorciare il viaggio a Plutone di circa tre anni.

Il sorvolo ravvicinato del pianeta gigante è stato sfruttato anche per eseguire una lunga serie di osservazioni scientifiche. La campagna osservativa è durata quattro mesi ed ha quindi preceduto e seguito l'incontro. La fotocamera LORRI riprese le prime immagini di Giove il 4 settembre 2006 e sino al dicembre dell'anno seguente la sonda continuò a studiare il sistema gioviano. Gli obiettivi primari dell'incontro includevano un rapido monitoraggio dell'atmosfera e l'analisi della dinamica delle nubi del pianeta, che si erano note-

La tabella di marcia:

- 19 gennaio 2006: la sonda viene lanciata con successo dopo un breve ritardo causato dalla presenza di nuvole.
- 7 aprile 2006: sorvolo di Marte.
- maggio 2006: ingresso nella Fascia Principale degli asteroidi.
- ottobre 2006: uscita dalla Fascia Principale degli asteroidi.
- 28 febbraio 2007: sorvolo di Giove ad una distanza di circa 2,3 milioni di chilometri e accelerazione della sonda di circa 4 chilometri al secondo grazie all'effetto di "fionda gravitazionale".
- 8 giugno 2008: superamento dell'orbita di Saturno.
- 29 dicembre 2009: la sonda raggiunge metà della distanza che la separa da Plutone.
- 18 marzo 2011: superamento dell'orbita di Urano.
- 22 giugno 2013: 35° anniversario della scoperta di Caronte.
- 25 agosto 2014: superamento dell'orbita di Nettuno.
- 6 dicembre 2014: riattivazione delle strumentazioni della sonda dopo un lungo periodo di ibernazione.
- 18 febbraio 2015: 85° anniversario della scoperta di Plutone.
- 14 luglio 2015: fly-by del sistema di Plutone.
- 2015-2020: possibile sorvolo di uno o più oggetti della Fascia di Kuiper.
- 2026: data prevista di fine della missione.
- dicembre 2038: New Horizons raggiungerà una distanza di 100 Unità Astronomiche (UA) dal Sole.

volmente ridotte dalla conclusione della missione della sonda Galileo, nonché lo studio della magnetosfera gioviana. Per una fortunata coincidenza, la traiettoria di allontanamento dal pianeta seguita dalla New Horizons ha permesso di studiare la coda della magnetosfera gioviana per mesi. La sonda ha anche esaminato il lato notturno di Giove per rilevare aurore e fulmini e sono state inoltre effettuate analisi della "Piccola Macchia Rossa", una tempesta che viene seguita da anni, ma che precedentemente si presentava di colore chiaro e che ha cambiato colore dopo il sorvolo della sonda Cassini-Huygens, avvenuto nel 2000.

Mentre era nei pressi del gigante gassoso, le misure effettuate dagli strumenti di bordo hanno anche permesso di migliorare i parametri delle orbite dei satelliti interni, in particolare di quella di Amalthea. Sono state inoltre effettuate osservazioni dell'attività vulcanica del suo satellite Io. delle altre tre lune galileiane, Europa, Ganimede e Callisto, e dei satelliti Himalia ed Elara. I satelliti galileiani al momento del passaggio ravvicinato della sonda non si trovavano in posizioni favorevoli per la loro osservazione, poiché il punto di massimo avvicinamento al pianeta gigante si trovava a milioni di chilometri da qualunque satellite maggiore; tuttavia, gli strumenti della New Horizons, che sono stati progettati per studiare corpi piccoli, si sono rivelati scientificamente molto utili.

L'osservazione di Plutone

L'attraversamento del sistema di Plutone avverrà a metà di questo mese. Le osservazioni dell'area obiettivo della missione

Obiettivi della missione New Horizons:

OBIETTIVI PRIMARI:

- Caratterizzare la geologia globale e la morfologia di Plutone e Caronte
- Mappare le composizioni chimiche delle superfici di Plutone e Caronte
- Caratterizzare l'atmosfera non ionizzata di Plutone

OBIETTIVI SECONDARI:

- Caratterizzare la variabilità dell'atmosfera e della superficie di Plutone
- Riprendere aree selezionate in stereoscopia
- Mappare il terminatore in alta risoluzione
- Mappare le composizioni chimiche di aree selezionate in alta risoluzione
- Caratterizzare la ionosfera di Plutone e la sua interazione con il vento solgre
- Ricercare alcuni composti neutri come l'idrogeno (H2), l'acido cianidrico (HCN), idrocarburi e altro
- · Ricercare una eventuale atmosfera di Caronte
- Mappare le temperature superficiali dei due oggetti

OBIETTIVI TERZIARI:

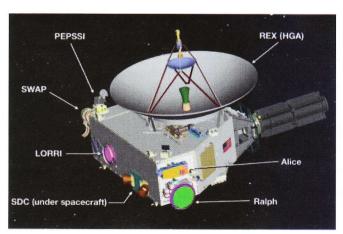
- Caratterizzare le particelle energetiche attorno a Plutone e Caronte
- Raffinare le misurazioni dei parametri e delle orbite
- Cercare ulteriori satelliti naturali e anelli
- Continuare la missione effettuando il fly-by di uno o più oggetti transnettuniani

sono iniziate sei mesi prima del sorvolo, quando la sonda si trovava a circa 200 milioni di chilometri di distanza, e continueranno per almeno due settimane dopo che la sonda avrà oltrepassato il pianeta nano. Secondo il piano di volo, è previsto che l'avvicinamento a Plutone avvenga ad una velocità di circa 13,8 chilometri al secondo e ad una distanza minima dalla superficie di 12.500 chilometri, mentre quello di Caronte avverrà a 28.800 chilometri e ad una velocità relativa di circa 13,9 chilometri al secondo. Questi parametri potranno tuttavia subire piccole modifiche.

Le osservazioni dirette di Plutone, che verranno effettuate con LORRI e Ralph,

inizieranno 6 ore prima del momento di minimo avvicinamento e mireranno al rilevamento di eventuali anelli o ulteriori satelliti (fino ad un diametro di 2 km) per coordinare le manovre e la pianificazione delle osservazioni. Le riprese a lungo raggio includeranno una mappatura di Plutone e Caronte (con risoluzione di circa 40 km) per 3,2 giorni. Le osservazioni saranno ripetute per cercare eventuali cambiamenti superficiali dovuti a fenomeni di criovulcanismo. Tramite misurazioni nella banda infrarossa si potranno ricavare dati sulla temperatura.

Durante il sorvolo, LORRI dovrebbe essere in grado di riprendere immagini che



A sinistra: schema che mostra il posizionamento degli strumenti di cui è dotata la sonda New Horizons (NASA). In basso: immagine ripresa dalla telecamera LORRI lo scorso 25 aprile in cui sono chiaramente visibili i quattro satelliti minori di Plutone (NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory).

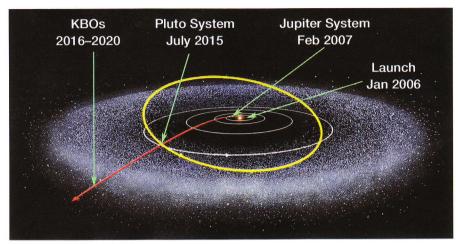


dovrebbero permetterci di vedere particolari della superficie del pianeta nano con dimensioni di una cinquantina di metri, mentre lo strumento MVIC potrebbe ottenere mappe del lato illuminato in 4 colori con una risoluzione di 1,6 km. Entrambi gli strumenti cercheranno di sovrapporre le aree riprese per formare immagini stereo. Nel frattempo Alice caratterizzerà l'atmosfera, sia per le emissioni di molecole atmosferiche sia tramite l'occultamento delle stelle presenti sullo sfondo.

Durante e in seguito all'avvicinamento minimo, gli strumenti SWAP e PEPSSI campioneranno l'alta atmosfera e osserveranno gli effetti del vento solare, mentre SDC misurerà il tasso di collisioni con grani di polvere. REX si occuperà delle analisi radio attive e passive: le stazioni di terra trasmetteranno un potente segnale radio mentre la sonda passerà dietro al disco di Plutone. I sistemi di telecomunicazione della sonda rileveranno la perdita e la successiva riacquisizione del segnale quando essa emergerà dall'altro lato del pianeta. Tramite la misurazione di questi tempi sarà ricavato precisamente il diametro del pianeta, la densità atmosferica e la sua composizione. Anche lo strumento Alice potrebbe effettuare questa misurazione utilizzando la luce del Sole al posto di un segnale radio. Questo esperimento sarà il primo ad utilizzare un segnale proveniente dalla Terra, mentre precedentemente veniva inviato il segnale dalla sonda verso la Terra (in questo caso invece non è possibile a causa della distanza). Inoltre, verrà misurata la massa precisa del corpo celeste e la sua distribuzione per mezzo dell'effetto Doppler del segnale radio provocato dalle modifiche all'accelerazione della sonda generate dal campo gravitazionale del pianeta nano. Il lato notturno sarà visibile tramite la luce solare riflessa da Caronte, che illuminerà anche eventuali anelli.

Inizialmente verranno trasmesse delle immagini compresse, che saranno selezionate dal team scientifico per la pubblicazione. Le immagini non compresse impiegheranno invece diversi mesi per la trasmissione, a seconda della disponibilità delle antenne del DSN.

Alla velocità di quasi 50.000 chilometri all'ora a cui si muoverà la sonda al mo-



La traiettoria che ha seguito la sonda *New Horizons* per raggiungere il sistema di Plutone (*NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory*).

mento del passaggio ravvicinato al sistema di Plutone, anche un impatto con una particella microscopica potrebbe rivelarsi fatale e distruggere componenti vitali della sonda, anche se questa è protetta da una struttura di kevlar a prova di proiettile. Per questo, agli inizi di maggio New Horizons ha iniziato una campagna di ricerca e mappatura di nuovi satelliti non ancora identificati o di possibili anelli.

Prima del 1 luglio, *New Horizons* ha effettuato un totale di sette sessioni osservative da 45 minuti l'una per individuare eventuali nuovi puntini luminosi in orbita attorno a Plutone. Così, se dovessero manifestarsi dei pericoli sulla sua traiettoria, i responsabili della missione potranno effettuare dei cambiamenti della rotta con relativo anticipo.

In teoria, lungo il percorso previsto non dovrebbero esserci dei satelliti ancora sconosciuti, in quanto si tratta di una regione dove non possono esistere orbite stabili. Ma il pericolo risiede nel fatto che le lune di Plutone potrebbero essere sorgenti di flussi di detriti o anelli che invece rappresenterebbero un serio rischio per la missione. Le probabilità di impatto sono molto basse, ma in caso di pericolo sono state previste delle contromisure, come, ad esempio, cambiare l'assetto della sonda in modo da usare l'antenna come scudo o modificare l'intero approccio al pianeta nano. Sulla base delle stime fatte, le probabilità che New Horizons si scontri con una particella sono una su diecimila. Un numero estremamente basso, ma non trascurabile.

Nuovi satelliti?

Al momento di andare in stampa, *New Horizons* si trova ad una distanza di circa 50 milioni di chilometri da Plutone. In questo periodo, come già detto, la sonda sta usando la sua potente telecamera LORRI per scoprire eventuali satelliti e/o anelli. Secondo i responsabili della missione, le probabilità di scoprire nuove lune sono elevatissime.

Fino a pochi anni fa, in orbita attorno a Plutone si conosceva soltanto Caronte, che compie una rivoluzione attorno al comune centro di massa in 6,4 giorni. Nel 2005, furono scoperti altri due piccoli satelliti Notte e Idra, ai quali, tra il 2011 e il 2012, si aggiunsero anche Cerbero e Stige. E questo grazie alle osservazioni del Telescopio Spaziale Hubble (HST), un telescopio che sappiamo essere molto potente ma pur sempre lontanissimo da Plutone. In realtà, c'è una piccola cintura di spazio in cui una luna minore potrebbe nascondersi tra Plutone e Caronte, nel cuore del sistema e proprio nel mezzo della traiettoria di New Horizons. Tuttavia, se una luna venisse trovata in questa posizione, andrebbe contro tutti i nostri più affermati modelli di formazione planetaria e satellitare. L'orbita stabile successiva si trova oltre quella di Idra, che è il satellite più esterno tra quelli finora conosciuti, ma non è escluso che possano esistere più satelliti su una stessa orbita comune.

L'ultima opportunità per far virare *New Horizons* verso una nuova rotta è il 4 luglio, dopodiché i giochi saranno fatti.

Oltre Plutone

Nel 2014 alcuni membri del team scientifico di New Horizons, utilizzando il Telescopio Spaziale Hubble (HST), hanno scoperto tre oggetti trans-nettuniani di dimensioni comprese tra 20 e 55 chilometri di diametro e situati a circa un miliardo e mezzo di chilometri al di là di Plutone, che potrebbero essere incontrati dalla sonda a fine 2018 o nel 2019. Durante la prossima estate, dopo il fly-by di Plutone, il team di New Horizons lavorerà con la NASA per scegliere il miglior candidato tra i tre e nell'autunno 2015 - al momento ottimale per ridurre al minimo il consumo di propellente - verranno accesi i motori della sonda per dirigerla verso il suo nuovo obiettivo.

Tutte le missioni spaziali di esplorazione planetaria della NASA che cercano di continuare il loro lavoro una volta raggiunti gli obiettivi principali devono sottomettere all'agenzia spaziale una proposta per finanziare il proseguimento della missione. La proposta di esplorare altri oggetti transnettuniani dovrà essere sottomessa alla NASA entro la fine del prossimo anno e sarà esaminata da un *team* indipendente di esperti per valutare il suo merito. In particolare, saranno presi in considerazione le

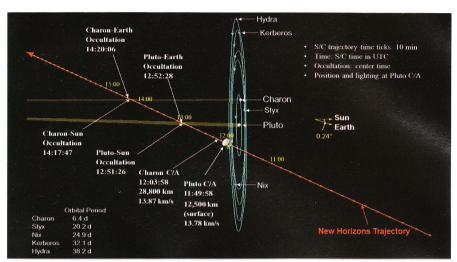


Immagine che mostra la geometria dell'incontro della sonda New Horizons con il sistema di Plutone (NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory).

condizioni del veicolo spaziale e della sua strumentazione, il ritorno scientifico dell'eventuale prolungamento e naturalmente i costi. Se la proposta verrà approvata, la missione *New Horizons* estesa inizierebbe nel 2017, consentendo al *team* di pianificare l'incontro, che dovrebbe aver luogo entro la fine di questo decennio.

La missione di *New Horizons* quindi, con ogni probabilità, proseguirà ancora a lun-

go. Dopo aver superato il pianeta nano, sul quale continuerà a fornire dati anche nei mesi successivi, verrà diretta verso un altro obiettivo nella Fascia di Kuiper, una regione che potrebbe comprendere molti altri oggetti simili a Plutone. La speranza è che nei prossimi anni, proprio grazie alla missione *New Horizons*, sia fatta luce sulla zona più oscura e remota del nostro sistema planetario.



Immagine artistica dell'incontro della New Horizons con un oggetto transnettuniano che con ogni probabilità verrà effettuato dalla sonda prima del 2020 (NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory).