

MISIUNEA SPAȚIALĂ ROSETTA O NOUĂ PAGINĂ DIN ISTORIA OMENIRII

Dumitru Ciprian VÎNTDEVARĂ*

Key Words: spacecraft, Philae lander, Rosetta, 67P/Churyumov–Gerasimenko, comet's surface.

Știința și tehnologia au evoluat în ultimul timp considerabil de mult, încât specia umană nu numai că a reușit să ajungă în spațiu și pe Lună, dar a reușit performanța să trimită roboți pe alte planete din Sistemul Solar. Mai mult de atât, în noiembrie 2014 am fost martori la un eveniment fără precedent în istoria spațială, am scris o nouă pagină în istoria speciei umane. Am reușit să trimitem o sondă spre o cometă care a călătorit mai bine de 10 ani prin spațiul rece și întunecat și, mai mult, aceasta a trimis spre suprafața cometei un robot creat de oameni, din dorința de afla mai multe despre originea sistemului solar și, până la urmă, despre originea noastră și a vieții pe Pământ.

Cu toate că nu toți pământenii sunt direct implicați în această reușită istorică, fiecare dintre noi a fost martor la editarea acestei pagini din istoria noastră și ar trebui să fim mândri că ne-am născut în această perioadă.



Imaginea nr. 1 Prima imagine cu solul unei comete din istoria omenirii¹

Misiunea spațială Rosetta a început cu lansarea sondei Rosetta pe 2 martie 2004, cu ajutorul rachetei Ariane 5. Scopul acestei misiuni a fost deplasarea spre cometa 67P/Churyumov–Gerasimenko și lansarea robotului Philae pe suprafața acestei comete.

În anul 2014, pe 6 august, sonda Rosetta a reușit să ajungă la destinație și a fost prima sondă trimisă de oameni, care orbitează o cometă. Tot atunci au apărut și primele imagini luate de

* Muzeograf, coordonator al Planetariului și Observatorului Astronomic din cadrul Muzeului “Vasile Pârvan” Bârlad.

¹ Cometa 67P/Churyumov–Gerasimenko. În partea de jos a imaginii se observă unul din picioarele robotului Philae.

instrumentele de la bord, unde apare cometa și, pe măsură ce se apropie de aceasta, se observă din ce în ce mai multe detalii.



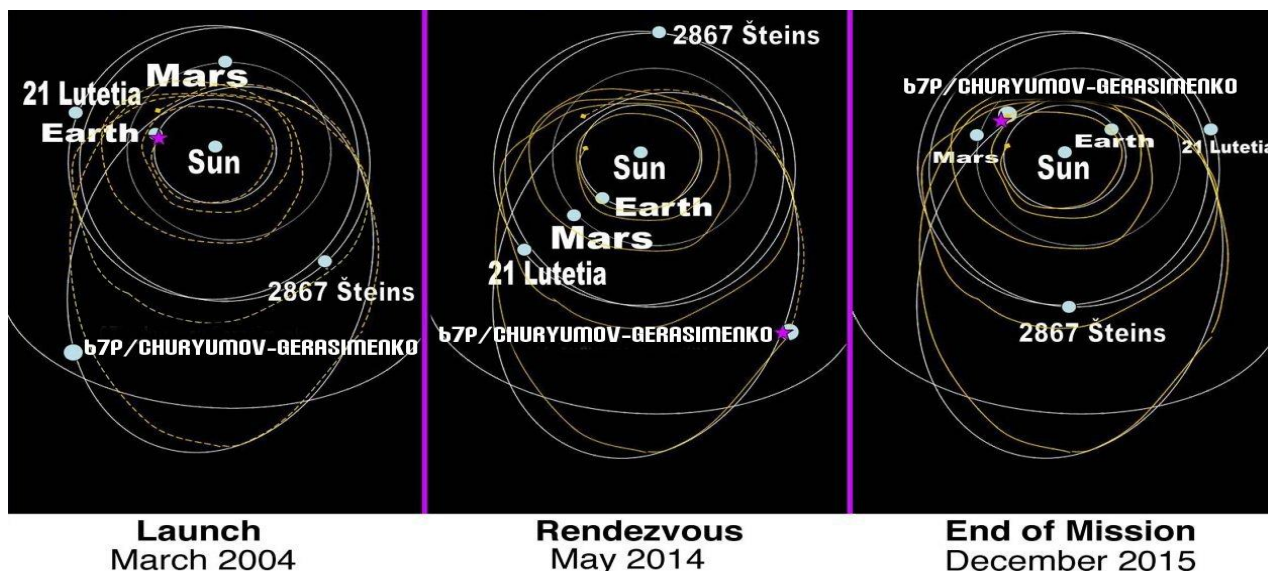
Imaginea nr. 2 Cometa 67P²



Imaginea nr. 3 Sonda Rosetta. Imagine artistică³

În drumul său spre cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, sonda Rosetta a călătorit 6,4 miliarde de km prin Sistemul Solar și a trecut foarte aproape de planeta Marte, pe 25 februarie 2007, și pe lângă asteroidul 21 Lutetia, pe 10 iulie 2010.

Începuturile misiunii spațiale Rosetta au fost pline de peripeții, planul inițial era ca sonda să fie lansată la 12 ianuarie 2003 și să ajungă pe cometa 46P/Wirtanen în 2011. Planul a fost, ulterior, abandonat, datorită unor probleme la racheta Ariane 5. Ulterior, s-a decis lansarea în luna februarie a anului 2004. De data aceasta, destinația a fost cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. Problemele au continuat să apară și pe parcursul misiunii, deoarece cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko era mult mai departe și naveta spațială trebuia să călătorească mult mai mult prin Sistemul Solar decât a fost inițial concepută și construită⁴. Până la urmă, lansarea finală a fost pe 2 martie 2004, din Guiana Franceză.



Imaginea nr. 4 Traectoria navei Rosetta prin Sistemul Solar în perioada 2004 - 2014

² Imagine mozaic realizată de sonda Rosetta cu ajutorul camerei NAVCAM pe 19 septembrie 2014, la o distanță de 28,6 km de cometă. Credit ESA.

³ Credit ESA.

⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Rosetta_%28spacecraft%29

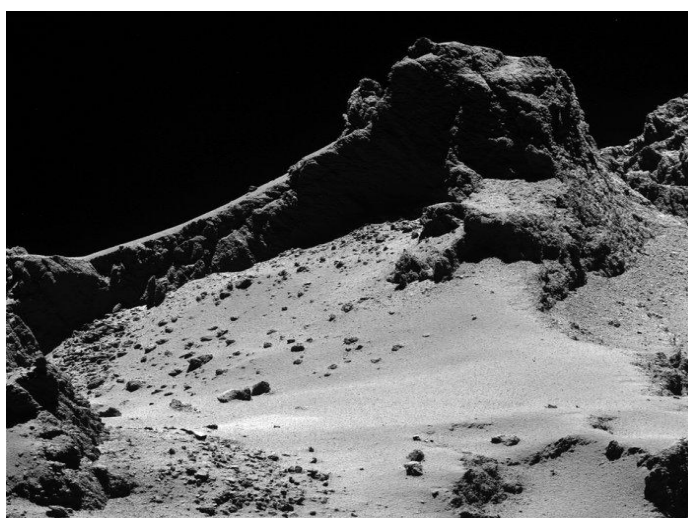
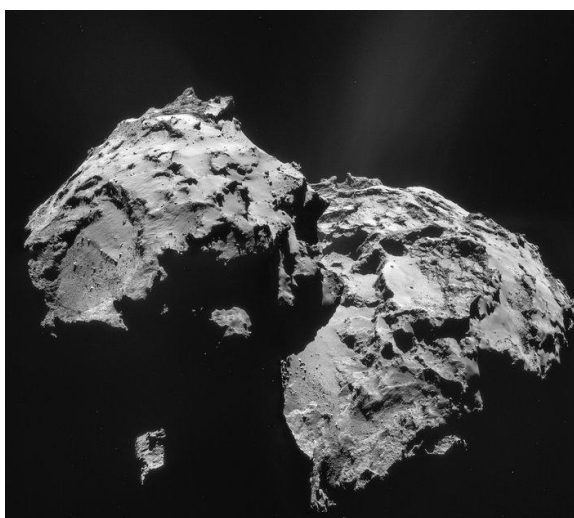
În vara anului 2011, centrul de la sol a luat decizia ca sonda să intre în hibernare până la începutul lui 2014. Această decizie s-a luat pentru a economisi cât mai mult posibil energia și ducerea la bun sfârșit a misiunii.

În august 2014, Rosetta începe procedura de intrare pe orbită în jurul cometei 67P. Mai bine de o lună, echipa de la sol realizează mai multe manevre, astfel încât, pe 10 septembrie 2014, sonda intră pe orbită la o distanță de aproximativ 30 de km de nucleu. În tot acest timp, instrumentele de la bord realizează numeroase imagini cu suprafața cometei. Acestea apar rapid pe rețelele de socializare și în presă, spre bucuria și entuziasmul astronomilor.

Momentul mult așteptat s-a consumat în ziua de 12 noiembrie 2014, când robotul Philae a asolizat pe suprafața cometei (vezi imaginea nr.1). Momentul a fost transmis live pe site-ul ESA, NASA. Asolizarea a fost planificată să aibă loc la o viteză de aproximativ 1 m/s, cu trenul de asolizare format din trei picioare de absorbție a impactului pentru a preveni reculul, și un șurub de gheață în fiecare picior pentru a se fixa de suprafață. În același timp, două harpoane au fost lansate pentru a ancora sonda pe suprafață. Se pare că până la urmă aceste harpoane nu au funcționat și robotul nu s-a ancorat de la primul contact cu solul. În aceste condiții, datorită atracției gravitaționale foarte slabe, Philae a făcut mai multe "sărituri", până când s-a stabilizat pe poziția din imaginea nr.1.

Zona de asolizare numită Agilkia, situată pe unul din cei doi lobi ai cometei, a fost aleasă la doar șase săptămâni de la apropierea sondei Rosetta, pe baza imaginilor de la 30 -10 km de cometă.

Mai multe decizii importante au fost luate pentru continuarea misiunii în noaptea de 11 spre 12 noiembrie 2014, confirmând diferite stadii de pregătire înainte de separare, împreună cu o manevră finală de pregătire a navei.⁵



Imaginile nr. 5 și 6 Cometa 67P pe 12 ianuarie 2015 și respectiv pe 22 ianuarie 2015⁶

Din momentul când robotul Philae a atins suprafața cometei, a început să realizeze mai multe măsurători și studii asupra zonei de amerizare. Obiectivul principal al acestei misiuni este acela de a afla mai multe informații despre comete, ele fiind considerate fosile ale formării sistemului solar. Un alt aspect deosebit de important este studierea vaporilor de apă emanați de

⁵ <http://stiintasitehnica.com/stiri/sonda-philae-a-misiunii-esa-rosetta-asolizeaza-pentru-prima-data-in-istorie-pe-o-cometa/index.html>

⁶ Imaginea din 12 ianuarie 2015 a fost realizată dintr-un mozaic din patru câmpuri de camera NAVCAM, de la bordul navei Rosetta, de la o distanță de 27,9 km față de centrul nucleului. Imaginea de pe 22 ianuarie 2015 surprinde suprafața cometei de la o distanță de 8 km. Rezoluția 15 cm / pixel. A fost realizată cu ajutorul camerei de unghi îngust de la bordul navei Rosetta.

Credit: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA

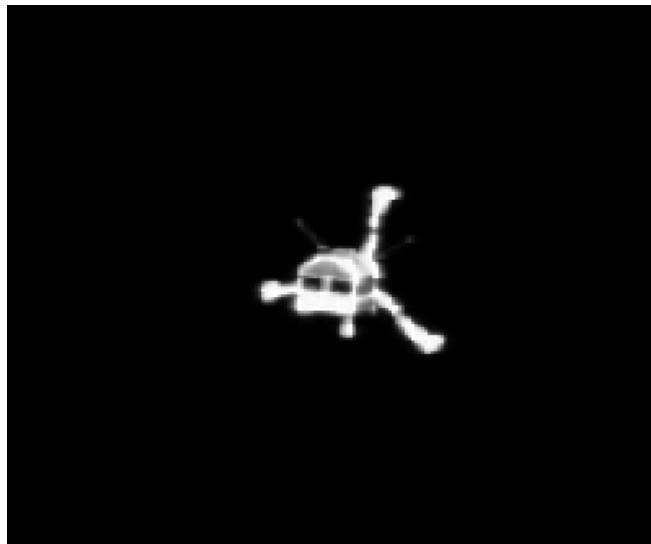
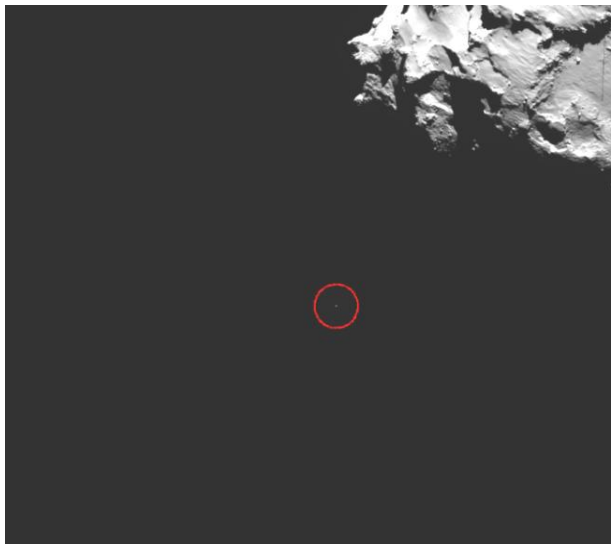
nucleul cometei. S-a ajuns la concluzia că apa de pe cometă are o cantitate de deuteriu mai mare de trei ori decât cea terestră⁷. În felul acesta, oamenii de știință au tras concluzia că apa de pe Pământ nu a fost adusă de comete, așa cum se credea până acum⁸.

Robotul Philae a forat până la o adâncime de 23 cm cu ajutorul unui burghiu și a luat probe, acestea fiind analizate în laboratorul de la bordul sondei. Robotul a fost programat să măsoare caracteristicile electrice și mecanice ale suprafeței. Semnalele radio de joasă frecvență au fost transferate între Philae și Rosetta prin nucleul cometei pentru a stabili structura internă a nucleului. În urma acestor studii s-a ajuns la concluzia că cometa 67P/Churyumov–Gerasimenko nu are câmp magnetic.⁹

“Rosetta încearcă să răspundă la întrebările foarte importante despre istoria sistemului nostru solar. Care au fost condițiile de la început și cum a evoluat? Ce rol au jucat cometele în această evoluție? Cum funcționează cometele?”, a spus Matt Taylor, ESA Rosetta project scientist.¹⁰

Din analiza imaginilor captate până în acest moment, cometa studiată arată ca majoritatea corpurilor cerești de mici dimensiuni din Sistemul Solar. Se observă o mulțime de cratere de impact, semn al unui trecut violent și foarte mult praf presărat cu bolovani de diferite dimensiuni. Mai mult de atât, nucleul pare să fie format din două bucăți unite de o zonă mai îngustă. Sunt posibile mai multe explicații despre acest aspect. Fie au fost două nuclee care s-au unit de-a lungul timpului sau, datorită trecerii repetate la periheliu, erupțiile cauzate de evaporarea intensă a gazelor din interior au dislocat imense cantități din masa cometei, lăsând în final o zonă mult mai îngustă decât cei doi lobi.

Oricare ar fi explicația, este cert că cometele sunt formațiuni spectaculoase și misiunea Rosetta este piatra de temelie a unei noi ere spațiale. Este foarte interesant faptul că sonda Rosetta a urmărit mai bine de un an evoluția cometei 67P. Acest aspect este foarte important deoarece cometele se comportă diferit pe parcursul drumului către periheliu. Cu cât sunt mai aproape de Soare, nucleul devine mult mai activ, expulzând gaze, praf, vapori de apă, acestea fiind captive în nucleu din perioada formării sistemului solar.



Imaginile 7 și 8 Robotul Philae în timpul deplasării spre suprafața cometei 67P¹¹

⁷ Deuteriul este un izotop stabil al hidrogenului cu număr de masă 2. Are nucleul format dintr-un proton și un neutron. Se formează în urma capturării unui neutron de către atomul de hidrogen. Sursa: <http://en.wikipedia.org/wiki/Deuterium>

⁸ <http://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?release=2014-423>

⁹ http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta/Rosetta_and_Philae_find_comet_not_magnetised

¹⁰ <http://stiintasitehnica.com/stiri/sonda-philae-a-misiunii-esa-rosetta-asolizeaza-pentru-prima-data-in-istorie-pe-o-cometa/index.html>

¹¹ Credit: ESA/Rosetta

“A fost o călătorie extrem de lungă și de grea pentru a ajunge la evenimentul unic de astăzi, dar a meritat în totalitate. Așteptăm cu nerăbdare succesul continuu al marelui demers științific reprezentat de misiunea Rosetta, deoarece promite să revoluționeze cunoștințele noastre despre comete”, a declarat Fred Jansen, ESA Rosetta mission manager.

Din informațiile pe care le deținem, știm că în acest moment robotul Philae este în stare de hibernare datorită faptului că panourile solare nu primesc suficientă lumină de la Soare pentru alimentarea cu energie. De fapt, Philae a funcționat destul de puțin timp din momentul când a atins suprafața cometei, bateria de alimentare s-a descărcat rapid, iar zona unde a amerizat nu are suficientă lumină de la Soare. Chiar și în astfel de condiții, Philae a reușit să realizeze 90% din misiunea programată: să analizeze zona din imediata apropiere și să foreze la 23 cm în solul nucleului, transmițând date importante către centrul de pe Pământ. În luna iunie 2015, Philae a reluat pentru puțin timp legătura cu Rosetta. Se speră că în momentul când cometa 67P va ajunge din nou la periheliu, în octombrie 2016, să mai existe o șansă ca robotul Philae să transmită noi informații.

Misiunea spațială Rosetta a fost, inițial, prevăzută până în luna decembrie 2015 dar, datorită dorinței de a afla cât mai multe informații despre această cometă, misiunea a fost prelungită până în septembrie 2016. La finalul misiunii, când Rosetta va rămâne fără energie, oamenii de știință vor direcționa naveta pe suprafața cometei, încheind astfel una din cele mai frumoase și reușite misiuni spațiale. Mai mult de atât, în drumul său final spre cometa 67P, Rosetta va captura imagini cu suprafața cometei și va colecta informații de la o distanță incredibil de mică.¹²

ROSETTA MISSION SPACE. A NEW PAGE FROM HUMANITY HISTORY

Rosetta was launched on 2 March 2004 on an Ariane 5 rocket and reached the comet on 6 August 2014, becoming the first spacecraft to orbit a comet. The spacecraft consists of the Rosetta orbiter, which features 12 instruments, and the Philae lander, with nine additional instruments. The Rosetta mission will orbit 67P for 17 months and is designed to complete the most detailed study of a comet ever attempted. The spacecraft is controlled from the European Space Operations Centre (ESOC), in Darmstadt, Germany.

ESA confirmed that its Rosetta mission will be extended until the end of September 2016, at which point the spacecraft will most likely be landed on the surface of Comet 67P/Churyumov-Gerasimenko.

Rosetta's nominal mission was originally funded until the end of December 2015, but at a meeting today, ESA's Science Programme Committee has given formal approval to continue the mission for an additional nine months. At that point, as the comet moves far away from the Sun again, there will no longer be enough solar power to run Rosetta's set of scientific instrumentation efficiently.

Bibliografie

1. http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta/Rosetta_mission_extended
2. [https://en.wikipedia.org/wiki/Rosetta_\(spacecraft\)#cite_note-radionz-127](https://en.wikipedia.org/wiki/Rosetta_(spacecraft)#cite_note-radionz-127)
3. <http://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?release=2014-423>
4. http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta/Rosetta_and_Philae_find_comet_not_magnetised
5. <http://stiintasitehnica.com>

¹² http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta/Rosetta_mission_extended