Str. Atomiștilor, 409, Măgurele, Jud. Ilfov
România 077125
E-mail: office@spacescience.ro

Misiunea Hera a Agenției Spațiale Europene dezvăluie craterul produs de impactul controlat al sondei DART a NASA asupra asteroidului Dimorphos

După o călătorie de doi ani, misiunea spațială Hera a Agenției Spațiale Europene (ESA) a ajuns la sistemul binar de asteroizi Didymos–Dimorphos. Sonda s-a înscris pe o orbită în jurul acestui sistem pentru a-l studia cu ajutorul unei serii de instrumente științifice de înaltă precizie aflate la bord. În faza inițială a investigării sistemului, care a debutat pe 4 noiembrie 2026, sonda va orbita la o distanță cuprinsă între 25 și 30 km de asteroidul Didymos. Camera pancromatică AFC (Asteroid Framing Camera) a început să obțină imagini cu rezoluție spațială ridicată și, împreună cu altimetrul laser PALT, va permite caracterizarea formei și a reliefului celor doi asteroizi. Instrumentul hiperspectral HyperScout-H, care permite obținerea simultană de imagini și informații spectrale, va determina compoziția suprafețelor și va caracteriza efectele interacțiunii regolitului (stratul de praf și fragmente de rocă de la suprafața corpurilor cerești lipsite de atmosferă) cu mediul interplanetar. Camera TIRI (Thermal Infrared Imager), care funcționează în domeniul infraroșului termic, va permite determinarea proprietăților termice și a rugozității suprafețelor. În luna ianuarie 2027, cei doi sateliți de mici dimensiuni, de tip CubeSat, Milani și Juventas, vor fi puși în funcțiune pentru a efectua măsurători complementare, inclusiv investigarea structurii interne a lui Dimorphos cu ajutorul radarului și caracterizarea câmpului gravitațional.

Sistemul binar de asteroizi (65803) Didymos, alcătuit din două componente, Didymos (corpul principal) și Dimorphos (satelitul său natural), face parte din categoria asteroizilor apropiați de orbita Pământului. Diametrul echivalent al lui Didymos este de aproximativ 780 m, iar cel al lui Dimorphos este de aproximativ 150 m. Ambele obiecte au forme neregulate. Pe 26 septembrie 2022, asteroidul Dimorphos a fost ținta unui impact controlat al sondei Agenției Spațiale Americane (NASA), în cadrul misiunii DART (Double Asteroid Redirection Test). Acesta a fost primul experiment de deviere a unui asteroid prin impact cinetic, având ca obiectiv dezvoltarea tehnicilor de apărare planetară. Misiunile Hera a ESA și DART a NASA reprezintă cele două componente ale colaborării internaționale AIDA (Asteroid Impact and Deflection Assessment), care are ca obiectiv dezvoltarea și validarea tehnicii impactului cinetic ca strategie de apărare planetară împotriva asteroizilor potențial periculoși pentru Pământ.

Înainte de impactul DART, Dimorphos orbita în jurul centrului de masă al sistemului, la o distanță de aproximativ 1,19 km, cu o perioadă orbitală de 11 ore și 55 de minute. În urma impactului, observațiile obținute de telescoapele terestre au permis cuantificarea modificării orbitei lui Dimorphos, perioada orbitală reducându-se la aproximativ 11 ore și 22 minute. Această modificare corespunde unei reduceri a distanței orbitale cu aproximativ 40 m. Impactul a generat o cantitate considerabilă de material ejectat, care a format o coadă de praf întinsă pe zeci de mii de kilometri.

Str. Atomiștilor, 409, Măgurele, Jud. Ilfov
România 077125
E-mail: office@spacescience.ro

Echipa științifică a instrumentului HyperScout-H este coordonată de dr. Marcel M. Popescu, de la Institutul de Științe Spațiale din Măgurele, și de dr. Julia de León, de la Institutul de Astrofizică din Insulele Canare (Spania).

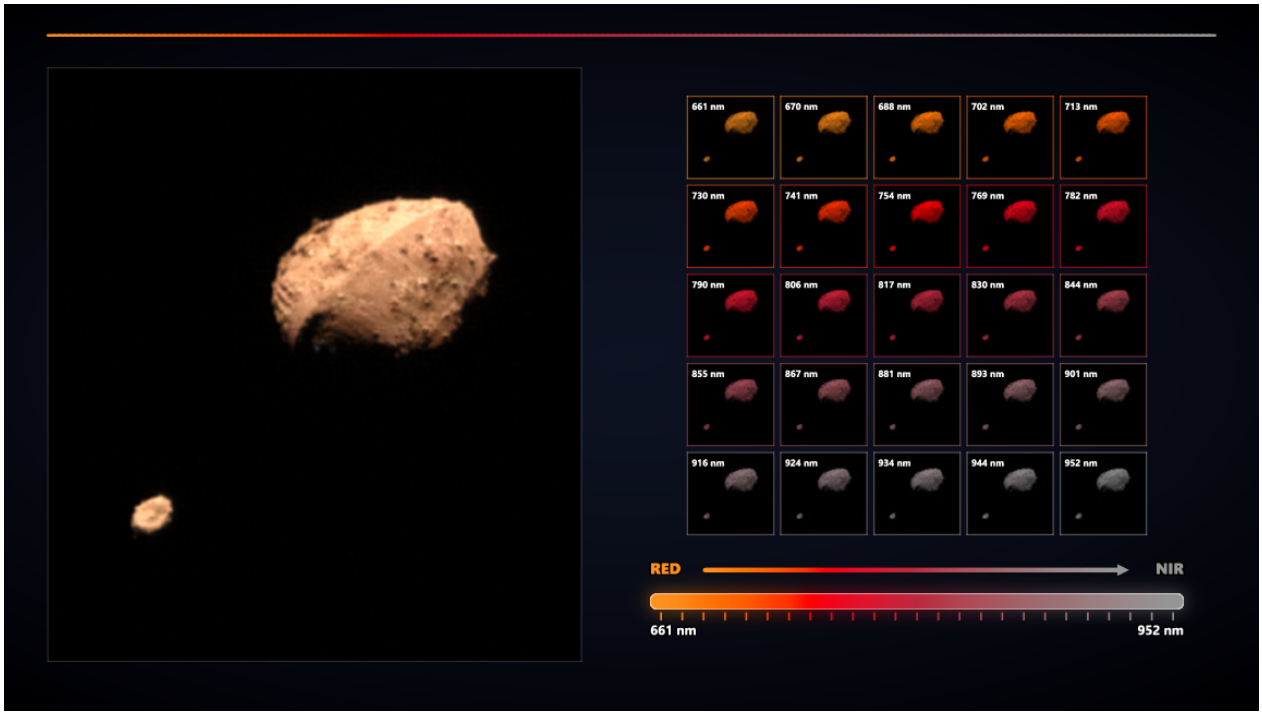
Activitățile de monitorizare a observațiilor efectuate cu instrumentul HyperScout-H și o parte din analiza a imaginilor sunt desfășurate la Institutul de Științe Spațiale (ISS) de către o echipă din care face parte dr. Bogdan Dumitru, Gabriel Simion, dr. Mădălin Cherciu și dr. Ciprian Mitu. Acest proiect beneficiază de sprijinul financiar al Agenției Spațiale Europene (ESA) și al Agenției Spațiale Române (ROSA). Procesarea datelor de telemetrie și a imaginilor obținute cu instrumentul HyperScout-H se realizează utilizând infrastructura de calcul de înaltă performanță a ISS, fără de care efectuarea operațiunilor complexe de prelucrare a datelor nu ar fi posibilă. Pornind de la datele observaționale brute, echipa științifică elaborează hărți compoziționale ale suprafețelor celor doi asteroizi, cu scopul de a înțelege cât mai bine procesele fizice asociate acestui experiment unic de coliziune la scară largă, și evoluția materialului în condiții de microgravitație.

Colaborarea dintre cercetători și studenți reprezintă un element important pentru succesul proiectelor științifice și pentru formarea noilor generații de specialiști. În acest context, în fazele inițiale, calibrarea instrumentului HyperScout-H a fost realizată în cadrul unui proiect de colaborare cu Universitatea din Craiova.

HyperScout-H este dezvoltat de compania *cosine* din Țările de Jos, reprezintă o inovație tehnologică. Având la bază un senzor de imagine de tip CMOS, instrumentul integrează un sistem de filtre bazat pe principiul interferometrului Fabry–Pérot, care permite obținerea de imagini hiperspectrale. Spectroscopia reprezintă una dintre cele mai puternice tehnici utilizate în domeniul observațiilor de la distanță (remote sensing, în limba engleză), permițând determinarea compoziției suprafețelor observate și caracterizarea proprietăților fizice și mineralogice ale acestora.

Pe baza observațiilor obținute cu instrumentul HyperScout-H, cercetătorii vor putea compara proprietățile spectrale ale asteroizilor Didymos și Dimorphos cu cele determinate în laborator pentru diferite tipuri de meteoriți. De asemenea, instrumentul va permite investigarea compoziției materialului proaspăt expus în urma impactului DART, oferind, pentru prima dată, informații despre diferențele dintre materialul de la suprafață și cel din interiorul asteroidului. Aceste observații vor permite o nouă înțelegere a proceselor colizionale și a evoluției obiectelor mici (astroizii și cometele) de-a lungul istoriei Sistemului Solar.

Str. Atomiștilor, 409, Măgurele, Jud. Ilfov
România 077125
E-mail: office@spacescience.ro



Această imagine în culori false, rezultată în urma procesării observațiilor efectuate cu instrumentul HyperScout-H, dezvăluie pentru prima dată forma craterului produs de impactul controlat al sondei DART a NASA asupra asteroidului Dimorphos (satelitul natural al asteroidului Didymos). Instrumentul HyperScout-H permite investigarea compoziției mineralogice a suprafețelor celor doi asteroizi prin combinarea imaginilor obținute în 25 de benzi spectrale distincte, care acoperă un domeniu spectral cuprins între regiunea roșie a spectrului vizibil și infraroșul apropiat. Deoarece materialele de la suprafață prezintă proprietăți de reflexie diferite în funcție de lungimea de undă, informațiile furnizate de cele 25 de benzi spectrale permit identificarea și cartografierea diferitelor tipuri de minerale din compoziția asteroizilor, precum și caracterizarea gradului de alterare a materialului de la suprafață. Imaginea a fost obținută pe 3 noiembrie, la o distanță de 32,8 km, cu o rezoluție spațială de 4,3 m/pixel. Credit: Agenția Spațială Europeană (ESA) – Hera, echipa științifica a instrumentului HyperScout-H.

Str. Atomiștilor, 409, Măgurele, Jud. Ilfov
România 077125
E-mail: office@spacescience.ro



Această imagine compozită a fost obținută prin combinarea a 11 imagini cu timp lung de expunere, realizate cu instrumentul HyperScout-H și centrate pe asteroidul Didymos. Șirurile de puncte evidențiază deplasarea a sute de fragmente de rocă de diferite dimensiuni în jurul sistemului binar Didymos–Dimorphos. Imaginile celor doi asteroizi au fost eliminate digital din imaginea compozită pentru a facilita vizualizarea fragmentelor de rocă. Imaginile au fost obținute pe 6 noiembrie, de la o distanță de aproximativ 29,9 km față de cei doi asteroizi. Credit: Agenția Spațială Europeană (ESA) – Hera, echipa științifica a instrumentului HyperScout-H.

Credit imagini, video: Agenția Spațială Europeană (ESA), misiunea Hera, instrumente HyperScout-H, Asteroid Framing Camera

Weblink Institutul de Științe Spațiale (ISS) – filiala INFLPR

https://www.spacescience.ro/