

DART: PRIMA MISSIONE DI DIFESA PLANETARIA

DART (Double Asteroid Redirection Test) è stato lanciato, con un razzo Falcon 9 (SpaceX) dallo Space Launch Complex 4 East della Vandenberg Space Force Base in California, alle 06:21:02 UTC del 24 novembre 2021 e si schianterà contro Dimorphos, la luna dell'asteroide 65803 Didymos, a settembre o ottobre 2022. Questa non è una missione scientifica verso un asteroide: è la prima missione di difesa planetaria per testare la tecnologia per difendere la Terra da potenziali pericoli di asteroidi o comete.

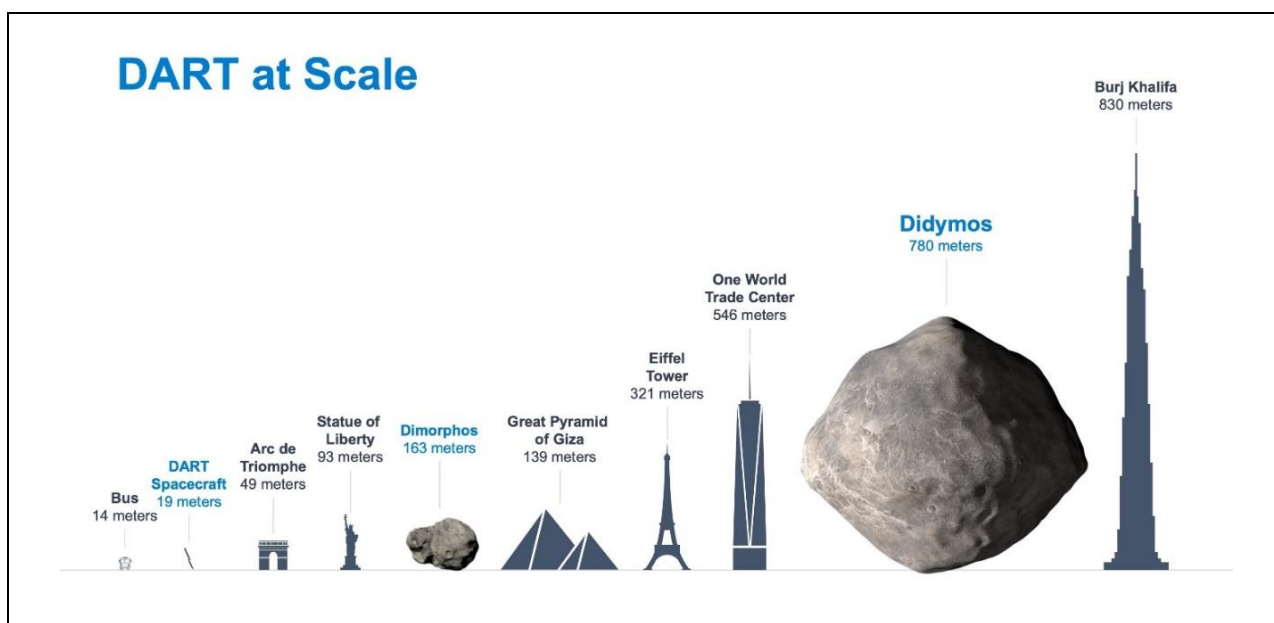


Il lancio di DART. Crediti: NASA

DART, costruito e gestito dal the Johns Hopkins Applied Physics Laboratory (APL) a Laurel, nel Maryland, sotto la direzione del NASA's Planetary Defense Coordination Office (PDCO), è progettato per dimostrare che un asteroide può essere deviato facendo schiantare intenzionalmente un veicolo spaziale contro di esso. Questo metodo, chiamato deflessione dell'impatto cinetico, è solo uno dei tanti modi proposti per reindirizzare asteroidi potenzialmente pericolosi, ma è quello attualmente valutato come il migliore dal punto di vista tecnologico.

L'obiettivo è quello di modificare leggermente il movimento dell'asteroide in un modo che possa essere misurato con precisione utilizzando telescopi terrestri.

Il sistema di asteroidi Didymos comprende una coppia di asteroidi. L'obiettivo di DART è la luna, Dimorphos, che ha un diametro di circa 160 metri. La luna orbita attorno a Didymos, che ha un diametro di circa 780 metri.



Infografica sulle dimensioni di DART, Didymos e Dimorphos. Crediti: NASA/Johns Hopkins Applied Physics Lab

Ecco come l'ESA descrive le prime fasi del volo:

“Il veicolo spaziale DART pesa 620 kg, l'equivalente di un orso bruno, e misura circa 19 metri di larghezza con i pannelli solari estesi.

Circa 60 minuti dopo il lancio, il veicolo spaziale si separerà dal lanciatore, il suo trasmettitore si accenderà automaticamente. Un'antenna di 4.5 metri dell'ESA posta a New Norcia, Australia occidentale, catturerà le primissime “parole” di DART, la cosiddetta “acquisizione del segnale”.



L'antenna di 4.5 m di diametro a New Norcia, Australia occidentale. Crediti: ESA

Questa radio antenna, di dimensioni più piccole e più agile, è stata progettata appositamente per operazioni critiche come queste. Permette infatti di coprire un ampio campo ricettivo, più vasto rispetto alle antenne di dimensioni maggiori, oltre alla capacità di puntare in modo veloce all'obiettivo mentre quest'ultimo si sposta nel cielo.

Questa capacità è fondamentale, dato che l'antenna dovrà trovare DART quando appare sopra l'orizzonte, aiutando a mantenere il contatto mentre si allontana verso lo spazio interplanetario.

I dati di DART, o "telemetria", segneranno alla NASA lo stato di salute del veicolo spaziale dopo il lancio, in particolare lo stato della sua sequenza automatica di dispiegamento dei pannelli solari. Inoltre, l'antenna dell'ESA fornirà un collegamento vitale per il centro di controllo della NASA permettendo di inviare comandi al veicolo spaziale in caso di necessità.

[...] Durante il lungo viaggio [11 mesi], la missione continuerà ad essere supportata da stazioni terrestri aggiuntive dell'ESA.

Due antenne di 35 metri, veri e propri "bestioni di ferro" dell'ESA, situate a Malargüe, in Argentina, e New Norcia, Australia, aiuteranno ad effettuare misurazioni "Delta-DOR", una tecnica di navigazione ultra-precisa che consente ai controllori di missione di conoscere la posizione del veicolo spaziale posto a centinaia di milioni di chilometri di distanza dalla Terra, con errori di sole poche centinaia di metri".

La navicella intercetterà il sistema Didymos tra il 26 settembre e il 1° ottobre 2022, schiantandosi intenzionalmente contro Dimorphos alla velocità di 6.6 chilometri al secondo (23760 km/h). Gli scienziati stimano che l'impatto cinetico ridurrà l'orbita di Dimorphos attorno a Didymos di diversi minuti. I ricercatori misureranno con precisione tale cambiamento utilizzando anche telescopi da Terra.

"Le fasi di avvicinamento, la collisione e le successive colonne di materiale emesso come risultato dell'impatto – scrive ancora l'ESA – verranno riprese e trasmesse tramite LICIAcube [Light Italian Cubesat for Imaging of Asteroids], un cubeSat grande quanto una mano, sviluppato dell'ASI (Agenzia Spaziale Italiana). LICIAcube verrà separato da DART prima dell'impatto.

In questa fase finale della missione, le osservazioni del bersaglio sono necessarie 24 ore su 24. Per ricevere questi dati, il network di antenne della NASA non è più sufficiente.

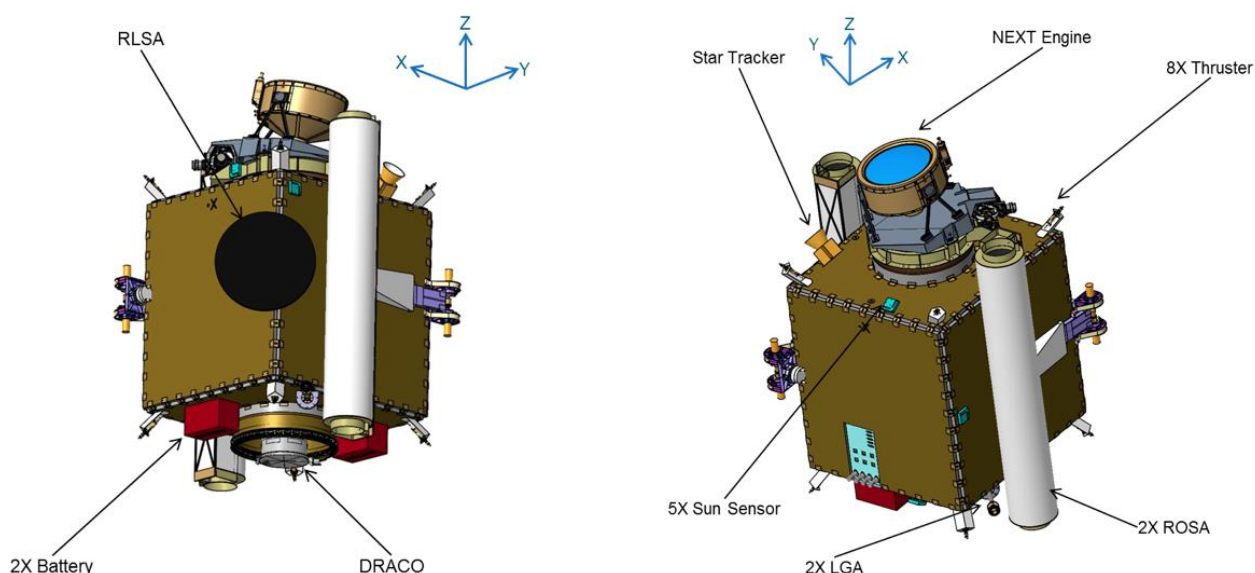
La stazione di rilevamento dello spazio profondo di 35 m di diametro dell'ESA di Malargüe, in Argentina, consentirà di colmare questi buchi di visibilità garantendo collegamenti radio a DART continui fino all'impatto".



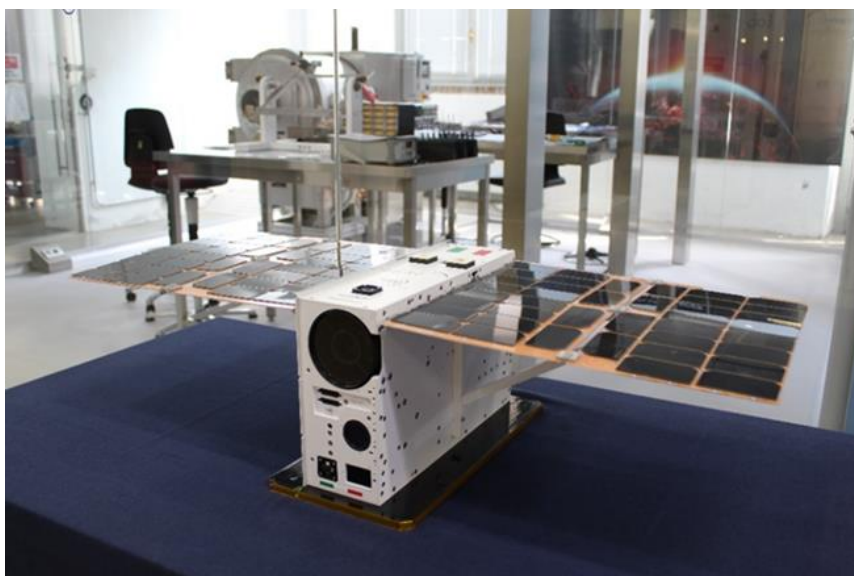
La stazione di rilevamento dello spazio profondo di 35 m di diametro a Malargüe, in Argentina, ripresa il 12 novembre 2014 durante l'atterraggio di Philae nel corso della missione Rosetta dell'ESA. Al momento di questa foto, la stazione stava ricevendo dati dal lander, trasmessi tramite la sonda Rosetta, e a sua volta trasmetteva le informazioni al team di controllo della missione presso il centro di controllo dell'ESA a Darmstadt, in Germania. Crediti: ESA/D. Pazos

L'unico strumento di DART, la Didymos Reconnaissance and Asteroid Camera for Optical navigation (DRACO), si accenderà tra una settimana e fornirà le prime immagini dal veicolo spaziale. DART continuerà a viaggiare appena al di fuori dell'orbita terrestre attorno al Sole per i prossimi 10 mesi fino a quando Didymos e Dimorphos non saranno relativamente vicini a 11 milioni di chilometri dalla Terra.

Un sofisticato sistema di guida, navigazione e controllo, che lavora insieme ad algoritmi chiamati Small-body Manoeuvring Autonomous Real Time Navigation (SMART Nav), consentirà al veicolo spaziale DART di identificare e distinguere i due asteroidi. Il sistema dirigerà quindi la navicella verso Dimorphos. Questo processo avverrà entro circa un'ora dall'impatto.



Due diverse viste del veicolo spaziale DART. Lo strumento di imaging DRACO (Didymos Reconnaissance & Asteroid Camera for OpNav) si basa sull'imager ad alta risoluzione LORRI di New Horizons. La vista a sinistra mostra anche l'antenna Radial Line Slot Array (RLSA) con i ROSA (Roll-Out Solar Array) arrotolati. La vista a destra mostra una vista più chiara del motore a ioni NEXT-C. Crediti: NASA/Johns Hopkins Applied Physics Lab



LICIA Cube, un CubeSat di soli 30x20x10cm e di circa 13 chilogrammi, fornito dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e realizzato interamente negli stabilimenti della società Argotec di Torino, sarà rilasciato prima dell'impatto di DART per catturare immagini dell'evento e della risultante nuvola di materia espulsa. Crediti: Argotec/ASI

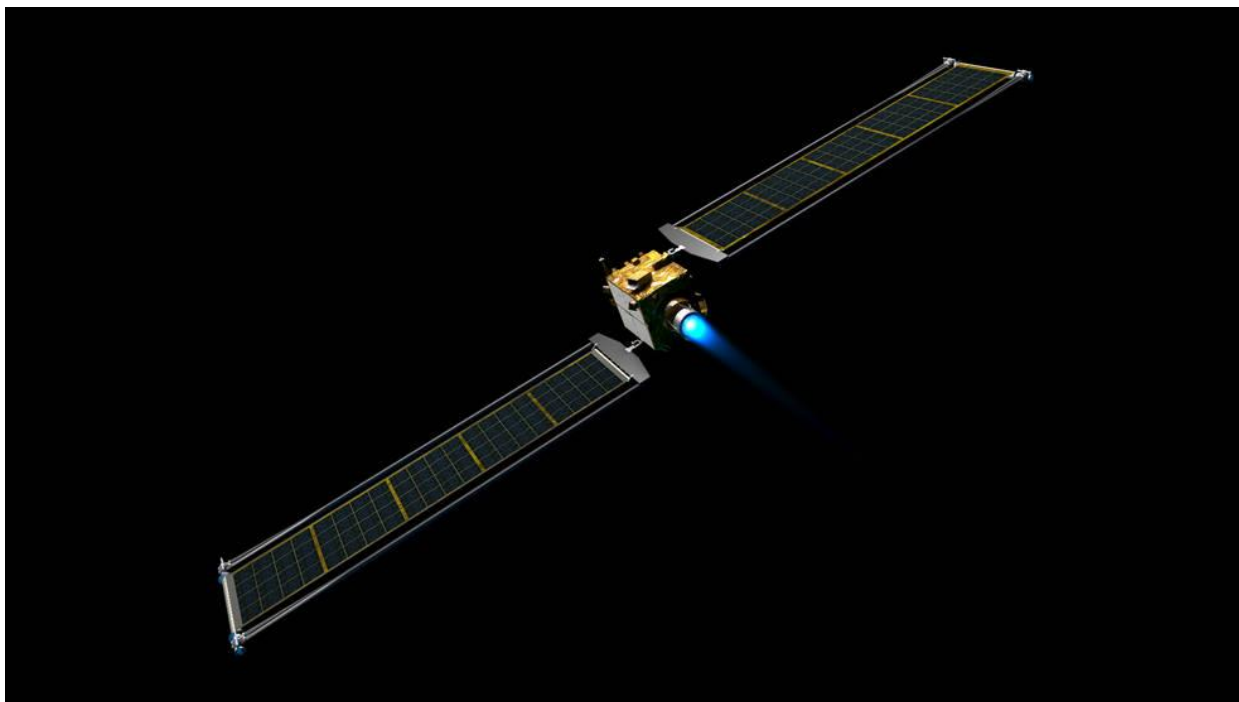


Immagine artistica di DART. Crediti: NASA/Johns Hopkins Applied Physics Lab

Nel 2026, quattro anni dopo l'impatto di DART, la missione HERA dell'ESA (Agenzia Spaziale Europea) – il cui lancio è previsto per il novembre 2024 – condurrà indagini dettagliate su entrambi gli asteroidi, con particolare attenzione al cratere lasciato dalla collisione di DART, e fornirà una precisa determinazione della massa di Dimorphos.

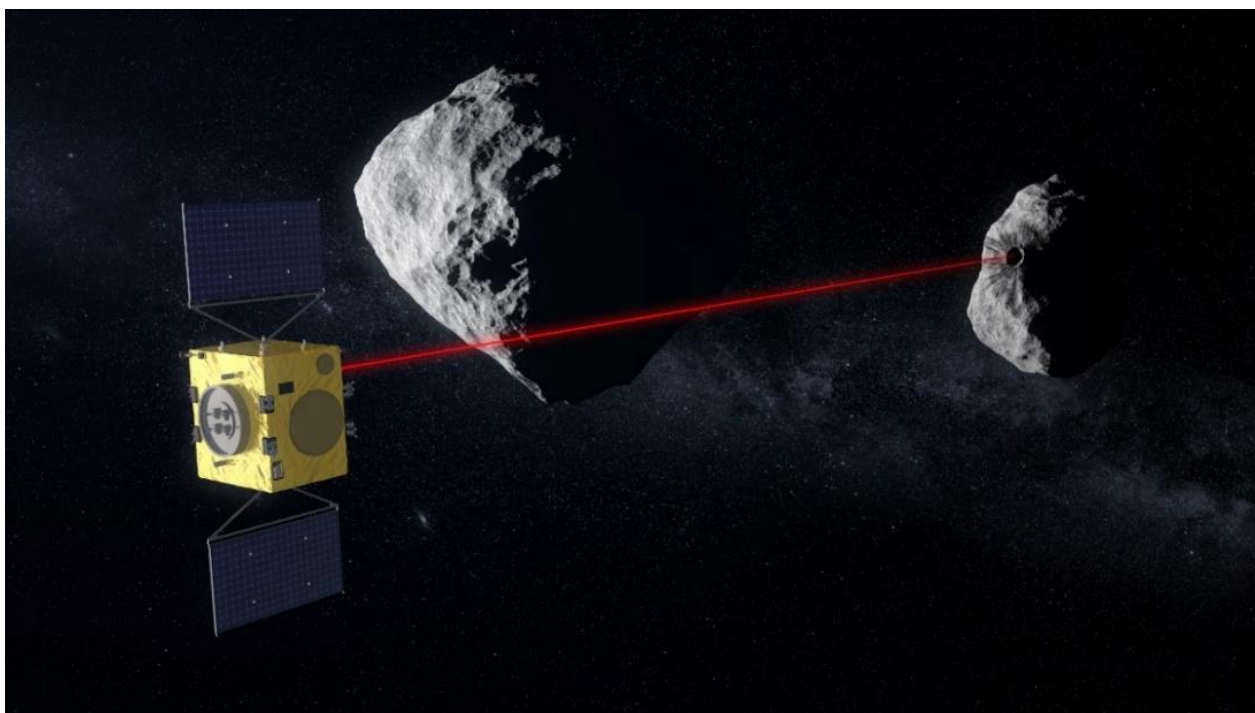
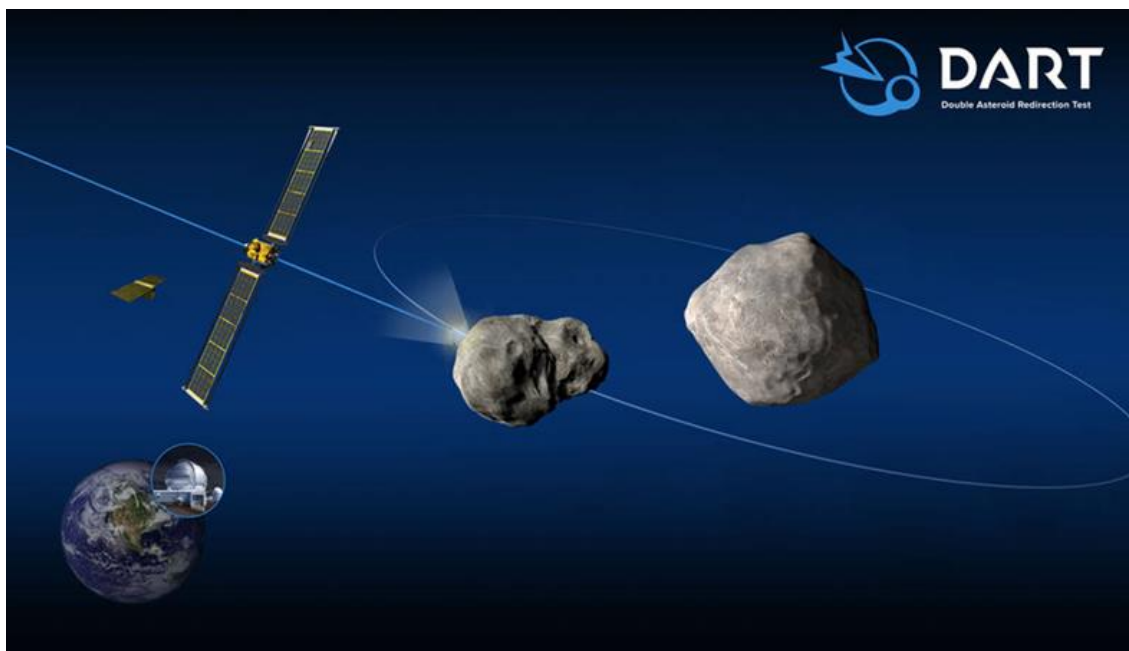


Immagine artistica della navicella spaziale HERA mentre scansiona la superficie di Dimorphos con il suo altimetro laser. Crediti: ESA - ScienceOffice.org



Missione DART: l'impatto su Dimorphos, la luna dell'asteroide (65803) Didymos. Le osservazioni post-impatto dai telescopi ottici terrestri e dai radar planetari misurerebbero, a loro volta, il cambiamento nell'orbita della luna attorno al corpo principale. Crediti: NASA/Johns Hopkins Applied Physics Lab

Links:

<https://www.nasa.gov/press-release/nasa-spacex-launch-dart-first-test-mission-to-defend-planet-earth>

<https://dart.jhuapl.edu/Press-Kit/index.php>

<https://www.nasa.gov/planetarydefense/dart>

https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Switzerland_-_Italiano/L_ESA_cattura_i_primi_segnali_da_DART_della_NASA

<https://www.asi.it/2021/11/liciacube-vola-con-dart-verso-lasteroide-un-inviato-speciale-italiano-nello-spazio-profondo/>

<http://www.argotec.it/online/wp-content/uploads/2021/11/LICIACube-vola-verso-lasteroide-1.pdf>

<https://www.media.inaf.it/2021/11/24/lancio-dart/>

<https://skyandtelescope.org/astronomy-news/nasas-dart-mission-launches-for-head-on-collision-with-an-asteroid/>

<https://www.nasa.gov/dartmission>

[...] non ut effugiamus ictus rerum (undique enim in nos tela iaciuntur),
sed ut fortiter constanterque patiamur.
Invicti esse possumus, inconcussi non possumus [...]

“La scienza deve servire non ad evitare i colpi della natura (perché da ogni parte vengono scagliati dardi su di noi), bensì a sopportarli con coraggio e fermezza.
Noi possiamo essere invincibili: inattaccabili no, non possiamo esserlo [...]”

Lucius Annaeus Seneca (4 a.C.-65)

Naturales quaestiones, Liber II, 59, 2-3

(da *Questioni Naturali* di Lucio Anneo Seneca, a cura di Dionigi Vottero,
UTET, Torino 1989, pp. 370-371)

Citazione già riportata sulla *Circolare AAS* n. 162, febbraio 2013, p. 1, dedicata interamente
al transito dell'asteroide 2012 DA14 (367943 Duende).

