

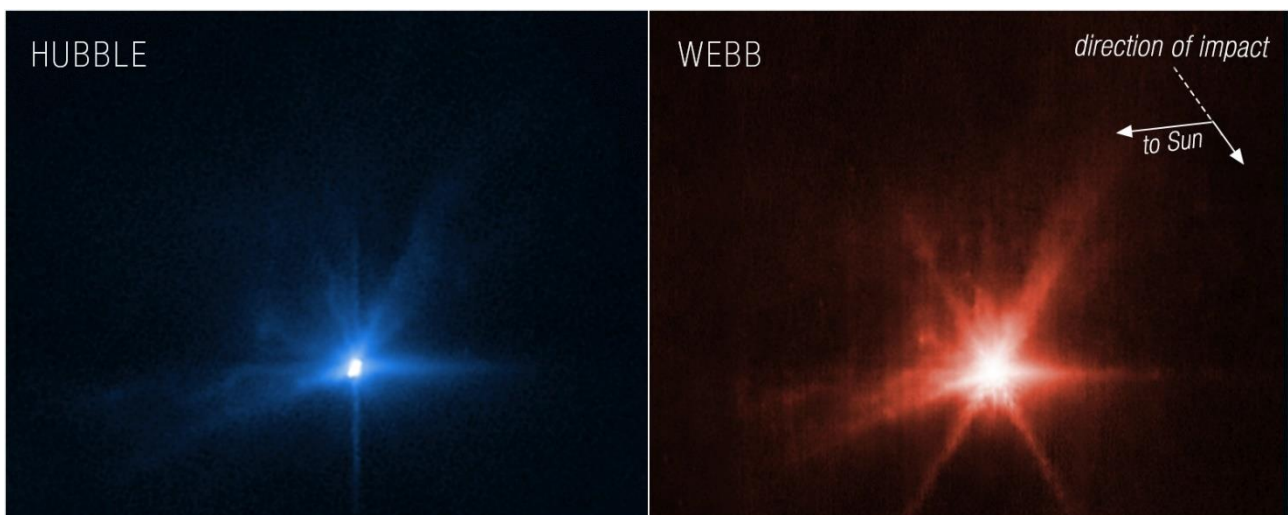
## L'IMPATTO DI DART VISTO DALLO SPAZIO E DA TERRA

*Da MEDIA INAF del 2 e del 5 ottobre 2022 riprendiamo, con autorizzazione, due articoli di Albino Carbognani dedicati alle osservazioni dallo spazio e da Terra degli effetti dell'impatto di DART su Dimorphos (v. anche Nova 2215 del 27 settembre 2022).*

## L'IMPATTO DI DART VISTO DA WEBB E HUBBLE

*In questa fotonotizia vi mostriamo gli effetti macroscopici della collisione della sonda Dart con la superficie del piccolo asteroide Dimorphos ripresa dai telescopi spaziali. Pochi minuti dopo l'impatto, Hubble e Jwst hanno ripreso un'enorme nube di polvere in espansione nello spazio. Questa nube non era però uniforme come ci si poteva aspettare, ma al contrario era caratterizzata dalla presenza di diversi "raggi" la cui origine deve essere chiarita.*

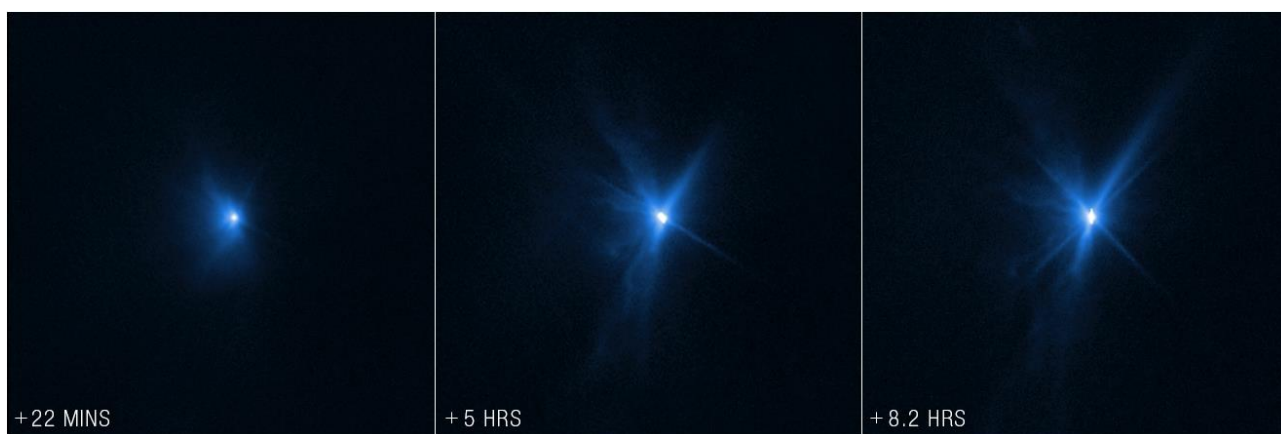
Come ben sanno i lettori di *Media Inaf*, il 26 settembre 2022 alle 23:14 Ut la sonda Dart della Nasa si è schiantata intenzionalmente contro il piccolo asteroide Dimorphos, satellite del *near-Earth* Didymos. Si è trattato del primo test di deflessione orbitale della storia condotto utilizzando la tecnica dell'impattore cinetico, dove il "proiettile" era costituito dal corpo stesso della sonda. Va sottolineato che l'asteroide Didymos e la sua luna Dimorphos non erano in rotta di collisione con la Terra, ma per vari motivi questo sistema binario è un ottimo "laboratorio" per sperimentare la deflessione degli asteroidi: la missione Dart è stato il primo test per capire come si possa difendere la Terra dal potenziale rischio impatto costituito da asteroidi e comete.



Immagini dell'asteroide binario Didymos riprese dal telescopio spaziale Hubble (a sinistra) e da Jwst (a destra), poche ore dopo l'impatto di Dart con il satellite Dimorphos. Sono ben visibili i getti di polveri che si stanno allontanando nello spazio provocati dall'escavazione del cratere da impatto sulla superficie del piccolo asteroide. Crediti: Nasa, Esa, Csa, Jian-Yang Li (Psi), Cristina Thomas (Università dell'Arizona settentrionale), Ian Wong (Nasa-Gsfc); elaborazione immagini: Joseph DePasquale (Stsci), Alyssa Pagan (Stsci)

Oltre che dal LiciaCube dell'Agenzia spaziale italiana e dai telescopi a terra, l'impatto di Dart sulla superficie di Dimorphos è stato osservato anche dai telescopi spaziali Webb e Hubble. I dati acquisiti da questi due strumenti consentiranno ai ricercatori di conoscere meglio la natura della superficie di Dimorphos, quanto materiale è stato espulso dalla collisione e con che velocità. Inoltre, Webb e Hubble hanno ripreso l'impatto a lunghezze d'onda diverse: il primo nell'infrarosso, il secondo nel visibile. L'osservazione dell'impatto a diverse lunghezze d'onda sarà utile per determinare la distribuzione delle dimensioni delle particelle nella nube di polvere in espansione, così sarà possibile capire se nella formazione del cratere da impatto sono stati espulsi anche frammenti di una certa dimensione oppure se era per lo più polvere fine. La combinazione di queste informazioni, insieme con le osservazioni fatte con i telescopi a terra, aiuterà i ricercatori a capire quanto efficacemente un impatto cinetico può modificare l'orbita di un asteroide.

Il telescopio Webb ha effettuato un'osservazione del sistema di Didymos e Dimorphos prima della collisione e diverse osservazioni nelle ore successive. Le immagini riprese dalla NirCam (Near-Infrared Camera) di Webb mostrano la presenza di un piccolo nucleo compatto, con pennacchi di materiale che si allontanano dalla zona dell'impatto. Anche Hubble ha fatto osservazioni del sistema binario prima dell'impatto e poi di nuovo 15 minuti dopo la collisione di Dart con la superficie di Dimorphos.



Queste immagini, riprese dal telescopio spaziale Hubble, sono state scattate (da sinistra verso destra) 22 minuti, 5 ore e 8,2 ore dopo la collisione di Dart con Dimorphos. Sono ben visibili diversi pennacchi di polveri che si espandono rapidamente nello spazio. I pennacchi più intensi si trovano sulla sinistra dell'asteroide che è la direzione da cui è arrivata la sonda Dart. Crediti: Nasa, Esa, Jian-Yang Li (Psi); elaborazione immagini: Alyssa Pagan (Stsci)

Le immagini della Wide Field Camera 3 di Hubble mostrano l'impatto nel visibile. Anche a queste lunghezze d'onda la nube di detriti espulsi dall'impatto ha un aspetto a raggiera, in espansione dal corpo dell'asteroide bersaglio. Nelle immagini la parte più intensa della raggiera si trova nella direzione di arrivo di Dart, come è logico aspettarsi: nella formazione di un cratere da impatto il materiale viene tendenzialmente espulso nella direzione di arrivo del proiettile.

Al momento il sistema binario di Didymos ha anche sviluppato una coda di polveri per effetto della pressione della radiazione solare che spinge le particelle più leggere lontano dal Sole: l'aspetto è quello di una piccola cometa con la sola coda di polvere, per certi versi simile all'asteroide attivo Gault che divenne attivo (in modo spontaneo), fra la fine del 2018 e l'inizio del 2019. Insomma, il sistema binario di Didymos non solo passerà alla storia per la deflessione orbitale del suo satellite, ma anche per essere stata la prima cometa artificiale creata dall'uomo.

**Albino Carbognani**

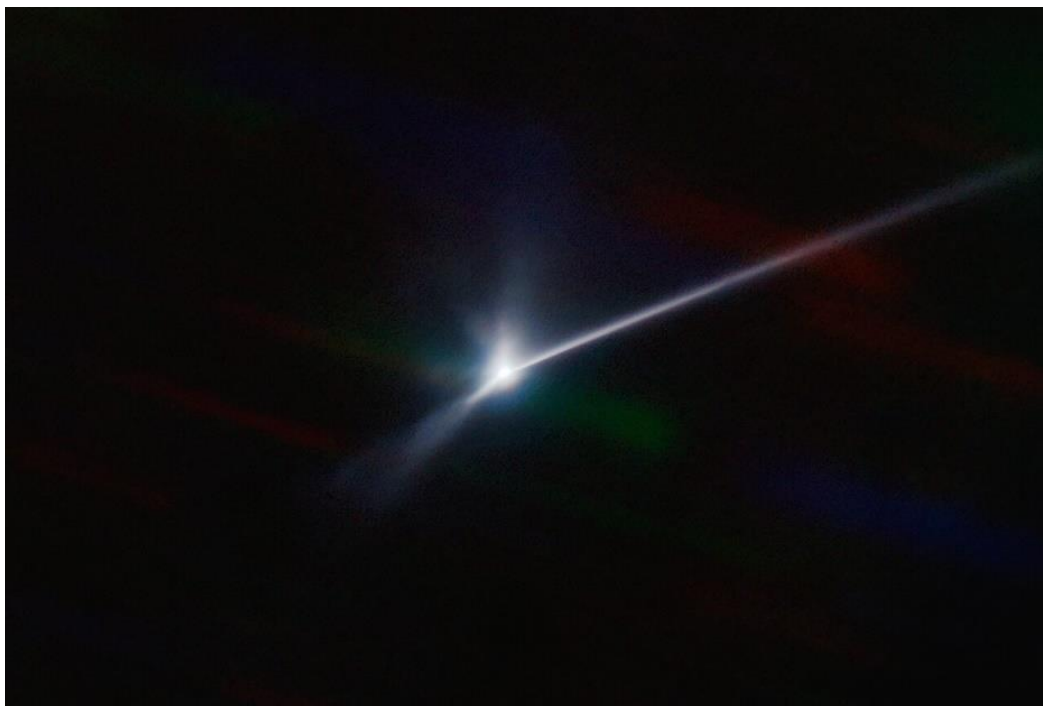
<https://www.media.inaf.it/2022/10/02/impatto-dart-webb-hubble/>

V. anche <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2022/webb-hubble-capture-detailed-views-of-dart-impact>



## LA LUNGA CODA DI DIMORPHOS

*La nube di polvere emessa nello spazio dall'asteroide Dimorphos, in seguito all'impatto della sonda Dart della Nasa, sotto l'effetto della pressione della radiazione solare ha generato una coda di polvere che dall'asteroide si propaga in direzione opposta al Sole. Si tratta di un fenomeno transitorio, destinato a esaurirsi, che però inizia a essere osservabile dalle latitudini italiane anche se l'asteroide è un oggetto del cielo australe.*



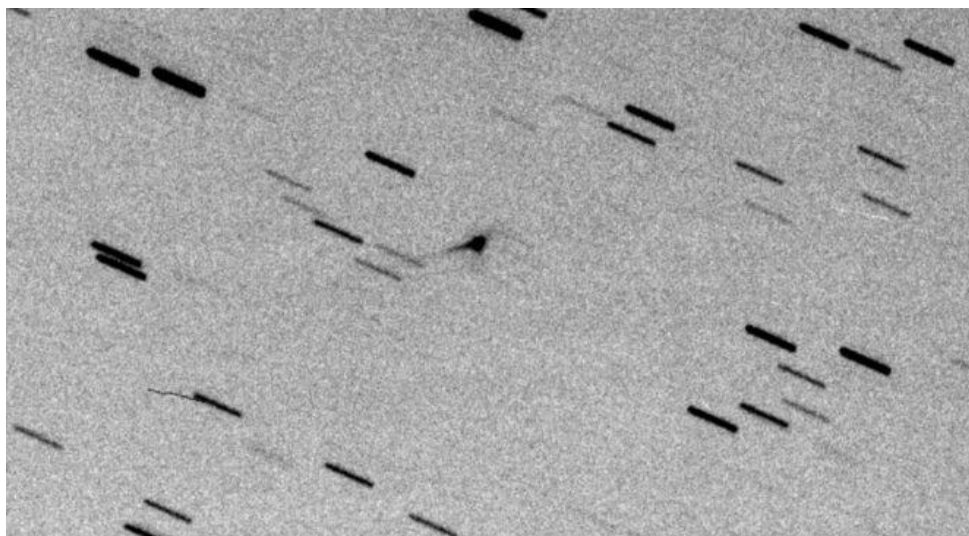
La coda di polvere di Dimorphos ripresa il 28 settembre 2022 dal SoarTelescope in Cile. La lunghezza nello spazio è di circa 10.000 km. Crediti: Ctio/Noirlab/Soar/Nsf/Aura/T. Kareta (Lowell Observatory), M. Knight (Us Naval Academy). Elaborazione: T.A. Rector (University of Alaska Anchorage/Nsf's NoirLab), M. Zamani & D. de Martin (Nsf's NoirLab)

In una precedente news vi abbiamo mostrato le immagini, riprese dai telescopi spaziali Hubble e Webb, dei getti di polvere emessi nello spazio dall'asteroide Dimorphos in seguito all'impatto della sonda Dart della Nasa avvenuto lo scorso 26 settembre. Qui a fianco e più avanti vi mostriamo anche le immagini riprese da telescopi a terra che mostrano una **sottile coda di polvere** che si diparte dalla coppia di asteroidi e si perde nello spazio. La coda, analogamente a quello che accade nel caso delle comete, è generata dalla polvere espulsa nello spazio che viene "soffiata via" dalla **pressione della radiazione solare in direzione opposta al Sole**. Naturalmente qui la coda è stata generata artificialmente e la quantità di polvere espulsa è modesta, quindi la lunghezza è dell'ordine della decina di migliaia di km. Al contrario, una coda di polvere cometaria può arrivare a decine di milioni di km di lunghezza, come nel caso della splendida cometa C/2020 F3 (Neowise), che fu visibile a occhio nudo nel luglio 2020.

La prima ripresa che vi mostriamo viene dal Cile. Due giorni dopo l'impatto di Dart, gli astronomi **Teddy Kareta** (Lowell Observatory) e **Matthew Knight** (Us Naval Academy) hanno utilizzato il telescopio Soar (Southern Astrophysical Research) da 4,1 metri di diametro, presso il Cerro Tololo Inter-American Observatory, per catturare il vasto pennacchio di polvere e detriti espulsi dalla superficie di Dimorphos. La coda di polvere ha una lunghezza di almeno 10mila km a partire dal punto d'impatto.

Le osservazioni di *follow-up* sono molto importanti, perché consentiranno ai ricercatori di conoscere meglio la natura della superficie di Dimorphos, quanto materiale è stato espulso nella collisione e con che velocità. La distribuzione delle dimensioni delle particelle nella nube di polvere in espansione

permetterà di capire se dall'asteroide sono stati espulsi frammenti macroscopici oppure se prevale la polvere fine, così da capire come ha "reagito" l'asteroide alla collisione.



La coda di polveri di Dimorphos ripresa il 4 ottobre 2022 alle 3 Ut con un telescopio da 41 cm di diametro.  
Crediti: Roberto Bacci

Dall'Italia la coppia di asteroidi Didymos e Dimorphos è **osservabile con difficoltà** perché la declinazione fortemente negativa ne fa un oggetto ben visibile solo dall'emisfero australe. In pratica l'asteroide, per le nostre latitudini, arriva ad avere **un'altezza sull'orizzonte massima di appena 19°**. Per fortuna la declinazione sta aumentando e, con il trascorrere dei giorni, questo faciliterà le osservazioni anche per l'emisfero nord.

In ogni caso, questa condizione osservativa sfavorevole non ha scoraggiato l'astrofilo toscano **Roberto Bacci**, che ha ripreso Didymos e la coda di polvere di Dimorphos all'alba del 4 ottobre. Dall'immagine, ripresa senza filtri (la vedete qui sopra), risulta una coda della lunghezza di **almeno 1 primo d'arco** che – considerata la distanza attuale di Didymos dalla Terra di circa 11 milioni di km – equivale ad **almeno tremila km** nello spazio.

Il primo asteroide attivo artificiale è ancora tale, chi può ne approfitti per dare un'occhiata: l'attività non durerà ancora per molto.

**Albino Carbognani**

<https://www.media.inaf.it/2022/10/05/coda-polvere-dimorphos-dart/>

V. anche <https://spaceweatherarchive.com/2022/09/28/dramatic-ground-based-images-of-darts-asteroid-strike/>

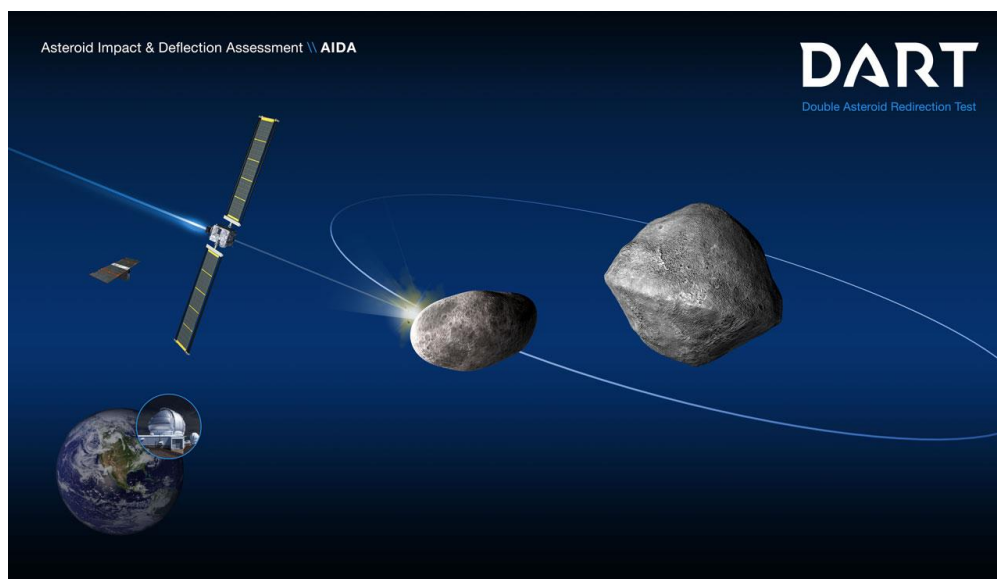


Immagine artistica della missione DART. Crediti: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory