



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Come deviare un asteroide: il successo della missione DART dopo l'impatto contro Dimorphos

Una serie di articoli pubblicati su Nature racconta nel dettaglio come la sonda della NASA sia riuscita a colpire un asteroide e modificarne l'orbita. Gli esiti della missione – a cui hanno partecipato anche studiosi dell'Università di Bologna – offrono informazioni importanti per mettere a punto sistemi di difesa efficaci contro possibili oggetti astronomici in rotta di collisione con la Terra

Bologna, 2 marzo 2023 - **Abbiamo deviato un asteroide.** La sonda **DART** della NASA, lo scorso 26 settembre, ha colpito **Dimorphos**, satellite dell'asteroide binario **Didymos**: le conseguenze dell'impatto – avvenuto a 13 milioni di chilometri di distanza dal nostro pianeta – **hanno modificato la sua orbita.** A certificarlo è una serie di **cinque articoli pubblicati su Nature**, che descrivono nel dettaglio cosa è successo e come i risultati di questa straordinaria missione **possono aiutarci a difenderci da possibili oggetti astronomici in rotta di collisione con la Terra.**

Tra i protagonisti dell'impresa c'è anche l'**Università di Bologna**, parte del team di **LICIACube**: un piccolo satellite finanziato e coordinato dall'**Agenzia Spaziale Italiana**, realizzato dall'azienda **Argotec** di Torino, che si è staccato dalla sonda prima dell'impatto e **ha seguito gli effetti della collisione.** [Insieme agli studiosi dell'Alma Mater](#), il team tutto italiano di LICIACube comprende gli ingegneri di **Argotec** e ricercatori dell'**Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF)**, del **Politecnico di Milano**, dell'**Università degli Studi di Napoli Parthenope** e dell'**IFAC-CNR di Firenze.**

Gli studiosi coinvolti sono tra gli autori [di uno dei paper pubblicati su Nature](#) – guidato da **Andrew Cheng** dell'**Applied Physics Lab della Johns Hopkins University** – che mostra come l'impatto cinetico della sonda DART contro Dimorphos **sia stato altamente efficace nel deviare l'asteroide.** Un successo al quale ha contribuito in modo significativo **la grande quantità di detriti generati dalla collisione ed espulsi nello spazio:** il loro movimento ha spinto l'asteroide nella



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

direzione opposta rispetto alla sua rotazione, portando a una modifica ancora più marcata della sua orbita originaria.

"I dati emersi dall'impatto di DART mostrano che la deviazione dell'orbita di un asteroide a seguito di una collisione di questo tipo **può essere significativamente maggiore di quella attesa** considerando il solo impatto della sonda", spiega **Marco Zannoni**, ricercatore al **Dipartimento di Ingegneria Industriale** dell'**Università di Bologna**, responsabile tecnico delle attività affidate all'Alma Mater, e tra gli autori dello studio. "I risultati ottenuti confermano che missioni di questo tipo hanno tutte le caratteristiche **per poter prevenire potenziali futuri impatti di asteroidi in rotta di collisione con la Terra**".

La missione [DART \(Double Asteroid Redirection Test\)](#) della NASA ha rappresentato **il primo test in scala reale della tecnica di impatto cinetico a scopo di difesa planetaria**. Ricostruire nel dettaglio in che modo l'impatto della sonda ha modificato l'orbita di Dimorphos ci permette di capire come mettere a punto sistemi di difesa efficaci contro potenziali pericoli per il nostro pianeta.

Il contributo fondamentale dei ricercatori dell'Alma Mater, nell'ambito di questo progetto ha riguardato **la determinazione ed il controllo della traiettoria di LICIACube**, a partire dai dati di tracking ricevuti dalle antenne di terra del Deep Space Network della NASA, le cui immagini sono state usate nel paper pubblicato su *Nature*.

"La sfida più grande è stata quella **di guidare il nanosatellite LICIACube**, che si trovava **a 10 milioni di chilometri dalla Terra** e viaggiava **a più di 6 chilometri al secondo**, fino a posizionarlo nel punto giusto e al momento giusto **per scattare le foto dell'impatto** di DART con Dimorphos", commenta **Igor Gai**, dottorando e assegnista di ricerca del **Laboratorio di Radio Scienza ed Esplorazione Planetaria**, ospitato nei laboratori del **CIRI Aerospaziale**, presso il **Tecnopolo di Forlì**.



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Gli studi realizzati mostrano che il periodo orbitale di Dimorphos attorno all'asteroide principale Didymos **è diminuito di circa 33 minuti**: un risultato **molto superiore a quanto atteso**. È stato inoltre analizzato e descritto con precisione **il luogo dell'impatto**, avvenuto tra due rilievi rocciosi, uno dei quali è stato sfiorato dalla sonda. La collisione è stata osservata anche **dal telescopio spaziale Hubble**, che ha registrato la nube di detriti espulsa nello spazio, la cui forza ha contribuito a ridurre il periodo orbitale di Dimorphos oltre alle aspettative iniziali. E l'impatto **è stato osservato anche dalla Terra**, grazie a una rete globale di telescopi in chiave *citizen science*, tra cui uno a Nairobi e tre nell'Isola della Réunion che hanno assistito in diretta al momento della collisione. Grazie alle osservazioni realizzate è stato possibile calcolare **la massa e l'energia dei detriti espulsi dall'asteroide e il loro movimento nel corso del tempo**: tutti elementi preziosi per valutare le conseguenze delle prossime missioni di questo tipo.

Gli studiosi dell'**Università di Bologna Paolo Tortora, Igor Gai, Dario Modenini e Marco Zannoni**, tutti attivi al **Dipartimento di Ingegneria Industriale**, sono tra gli autori dello studio "Momentum Transfer from the DART Mission Kinetic Impact on Asteroid Dimorphos", [pubblicato sulla rivista Nature](#) insieme ad altri quattro paper dedicati agli esiti della missione DART.

Il **Johns Hopkins Applied Physics Lab** ha costruito e controllato il veicolo spaziale **DART** e gestisce la missione DART per il **Planetary Defense Coordination Office della NASA** all'interno del progetto del Planetary Missions Program Office dell'agenzia. **LICIACube** è un progetto dell'**Agenzia Spaziale Italiana (ASI)**, realizzato da **Argotec**. Sia prima che dopo la collisione controllata di DART, né Dimorphos né Didymos hanno rappresentato o rappresentano un pericolo per la Terra.