

# \* NOVA \*

N. 1855 - 19 NOVEMBRE 2020

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## 2020 SO

*Nel settembre 1966 la Nasa lanciò la sonda Surveyor 2 verso la Luna, una delle tante sonde che avevano lo scopo di esplorare la superficie lunare in preparazione delle missioni Apollo. Ora il secondo stadio del razzo Atlas-Centaur usato in quell'occasione probabilmente sta ritornando verso la Terra, e ne diventerà un satellite temporaneo per un periodo di alcuni mesi a cavallo fra il 2020 e il 2021.*

*Da MEDIA INAF del 13 novembre 2020, con autorizzazione, riprendiamo un articolo di Albino Carbognani, intitolato "A volte ritornano: avremo per luna un razzo anni '60".*



Un esemplare del secondo stadio del razzo Atlas-Centaur usato per inviare il Surveyor 2 verso la Luna. In base alle osservazioni astrometriche l'asteroide 2020 SO dovrebbe avere questo aspetto. Crediti: Nasa

Il 17 settembre 2020 il telescopio Pan-Starrs 1 scoprì quello che sembrava un nuovo asteroide. Il giorno successivo, dopo le conferme di routine da parte di altri osservatori, l'oggetto fu denominato ufficialmente 2020 SO dal Minor Planet Center.

In base alla luminosità misurata al telescopio, le **dimensioni stimate andavano dai 4 ai 12 metri di diametro** (a seconda del valore di riflettività che si assume), quindi appariva come un piccolo asteroide, uno fra i milioni che si stimano essere in orbita attorno al Sole. Dal punto di vista orbitale 2020 SO si comporta come un **asteroide near-Earth di tipo Apollo**, ossia avente l'orbita prevalentemente esterna a quella terrestre. Quest'ultima è a bassissima eccentricità e quasi giacente sull'Eclittica: **in pratica 2020 SO segue un'orbita molto simile a quella della Terra**. Come *near-Earth* non è un asteroide pericoloso, ma ha una particolarità: la **velocità relativa alla Terra è molto bassa**, dell'ordine di **0,5 km/s**.

A volte un valore così basso per la velocità relativa con la Terra indica un'origine di tipo terrestre, come subito sospettato dai ricercatori del Center for Near-Earth Object Studies (Cneos) del Jet Propulsion

---

### NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XV

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

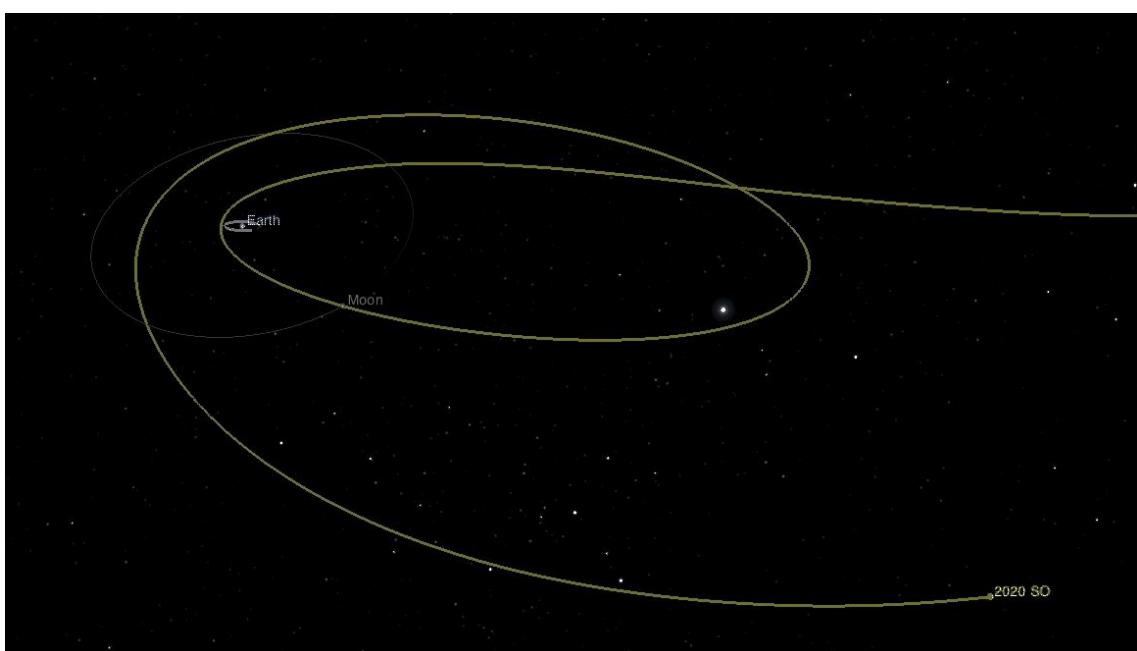
È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti della Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Nova sono trattati dall'AAS secondo i principi del Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

[www.astrofilisusa.it](http://www.astrofilisusa.it)

Laboratory della Nasa. Non sarebbe la prima volta che un relitto di qualche missione lunare torna di nuovo nei pressi della Terra e viene inizialmente scambiato per un asteroide, come ci racconta **Alberto Buzzoni**, coordinatore del progetto di Space Surveillance and Tracking portato avanti dall'Osservatorio di astrofisica e scienza dello spazio dell'Inaf di Bologna: «Il caso di 2020 SO ha certamente delle analogie con l'“oggetto misterioso” WT1190F, (ri)catturato dalla Terra nel 2009 in un'orbita caotica molto ellittica, che alla fine portò l'oggetto a scontrarsi con il nostro pianeta nel 2015, cadendo nell'Oceano Indiano, al largo dello Sri Lanka. Anche in quel caso, l'apparente asteroide si rivelò poi essere un oggetto di natura terrestre, non identificato ma forse riconducibile al modulo lunare “Snoopy” della missione Apollo 10, perso in orbita solare nel 1969».

Per verificare l'ipotesi della natura *space-junk* di 2020 SO, gli astronomi del Pan-Starrs – insieme a colleghi di tutto il mondo – hanno iniziato a fare osservazioni astrometriche, ossia a prendere misure della posizione in cielo di questo oggetto. Diverse osservazioni astrometriche di 2020 SO sono state fatte anche dal telescopio di 152 cm “G. D. Cassini” dell'Inaf di Bologna, presso la stazione di Loiano. Dalle analisi delle posizioni in cielo risulta che non solo 2020 SO è soggetto alla **forza di gravità** sia del Sole sia della Terra, ma è anche sensibile alla **pressione esercitata dalla radiazione solare**. Si tratta di una forza di tipo **non-gravitazionale** che agisce su tempi scala brevi solo sugli oggetti più leggeri. Questo indica che il rapporto massa/superficie di 2020 SO è molto basso, ossia che si tratta di **un oggetto presumibilmente cavo al suo interno**. Date le dimensioni di alcuni metri, l'ipotesi più probabile per spiegare questa caratteristica è che si tratti proprio di un relitto delle missioni lunari. Di quale relitto potrebbe trattarsi?

«Si tratta quasi sicuramente del secondo stadio di un razzo *Atlas-Centaur*», spiega **Giovanna Stirpe** dell'Inaf di Bologna, «usato dalla Nasa per lanciare la sfortunata sonda lunare Surveyor 2 nel settembre 1966 (la sonda fallì l'atterraggio e si schiantò sulla superficie lunare, in un punto tuttora sconosciuto). Come in tutte le missioni dirette verso la Luna, lo stadio superiore del vettore dovette raggiungere una velocità quasi pari a quella di fuga dal campo gravitazionale terrestre, per far allontanare il proprio carico dal nostro pianeta a distanza sufficiente, e quindi permettere alla gravità della Luna di prevalere, attirandolo. È per questo motivo che diversi relitti spaziali di questa natura si trovano ancora in orbita eliocentrica, anche molti decenni dopo il loro lancio. Uno dei più noti di questi, il terzo stadio del razzo *Saturn V* che lanciò verso la luna l'equipaggio dell'Apollo 12, potrebbe essere l'oggetto J002E3, che rimase in orbita attorno alla Terra per alcuni mesi nel 2002-2003, prima di allontanarsi nuovamente: un episodio simile a quello che stiamo vivendo adesso con 2020 SO».

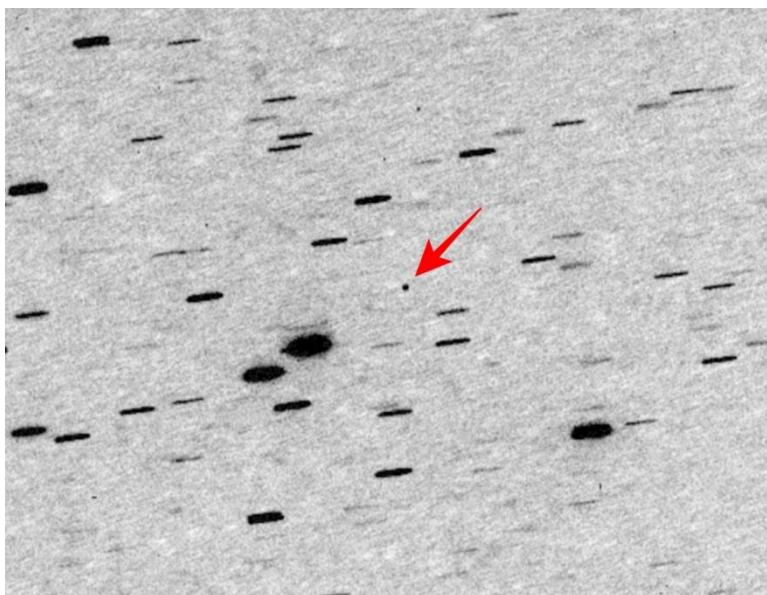


La traiettoria geocentrica di 2020 SO che per alcuni mesi diventerà un satellite temporaneo della Terra prima di tornare in orbita eliocentrica. L'anello che circonda la Terra è la fascia dei satelliti geostazionari, visibile anche l'orbita della Luna. [Simili immagini sono ottenute tenendo fissa la direzione Sole-Terra, *ndr*]. Crediti: Nasa/Jpl Caltech

In effetti, se si propaga all'indietro nel tempo la traiettoria di 2020 SO – compito non facile, perché l'orbita è caotica – si vede che si trovava nei pressi della Terra verso la fine del 1966. Attualmente (14 novembre 2020), 2020 SO è a soli 1,3 milioni di km dalla Terra, ossia è già all'interno della sfera di Hill del nostro pianeta: verrà catturato temporaneamente in orbita geocentrica **comportandosi, per circa 3 mesi, come una seconda luna terrestre**. La sfera di Hill di un pianeta è quella regione all'interno della quale la forza di gravità del pianeta è prevalente su quella del Sole, di conseguenza il moto di un terzo corpo dipenderà in prevalenza dal pianeta mentre il Sole agirà come un corpo perturbatore. In pratica la sfera di Hill è la regione all'interno del quale può esistere un satellite del pianeta. Nel caso della Terra il raggio della Sfera di Hill vale circa 1,5 milioni di km.

Durante la sua traiettoria geocentrica attorno alla Terra, 2020 SO effettuerà un primo *flyby* il **1° dicembre 2020** ad una distanza nominale di circa **55mila km**, poco oltre la fascia dei satelliti geosincroni. Passati circa due mesi farà un secondo *flyby* intorno al **2 febbraio 2021**, a una distanza nominale di circa **220mila km**. Dopo questo secondo passaggio ravvicinato l'asteroide si allontanerà definitivamente dalla Terra, uscirà dalla sfera di Hill e tornerà in orbita attorno al Sole, ma l'orbita eliocentrica non sarà più quella di prima.

Ad esempio, il periodo di rivoluzione da 386 giorni che era si ridurrà a 342 giorni mentre il semiasse maggiore da 1,04 Ua passerà a 0,96 Ua. Questi sono gli effetti della interazione gravitazionale con la Terra. Non rivedremo tanto presto 2020 SO nei paraggi del nostro pianeta: il prossimo *flyby* ci sarà solo nel gennaio 2036.



L'asteroide (probabile space junk) 2020 SO – indicato dalla freccia rossa – ripreso fra la notte del 7 e 8 novembre 2020 quando era a circa 1,5 milioni di km dalla Terra con il telescopio "G.D. Cassini" della stazione di Loiano. [L'oggetto risulta fisso nella ripresa perché è seguita la sua orbita, nota dopo un minimo di tre misure astrometriche, *ndr*]. Crediti: A. Carbognani/Inaf-Oas Bologna

Pur arrivando molto vicino alla Terra, 2020 SO **sarà assolutamente invisibile a occhio nudo** perché, anche alla minima distanza, brillerà come un astro di magnitudine apparente +14,3. Quindi, per poterlo osservare visualmente, sarà necessario usare un telescopio da almeno 20-25 cm di apertura, utilizzato da un luogo molto buio. Dell'aumento di luminosità ne approfitteranno gli astronomi che potranno studiare con **tecniche spettroscopiche e fotometriche** la luce inviata da 2020 SO per vedere se è compatibile con la riflessione da una superficie metallica ricoperta di vernice. Osservazioni positive in tal senso confermerebbero definitivamente quanto suggerito dalla deflessione della traiettoria da parte della pressione di radiazione.

**Albino Carbognani**

<https://www.media.inaf.it/2020/11/13/razzo-asteroide-2020-so/>