

* NOVA *

N. 2889 - 14 GENNAIO 2026

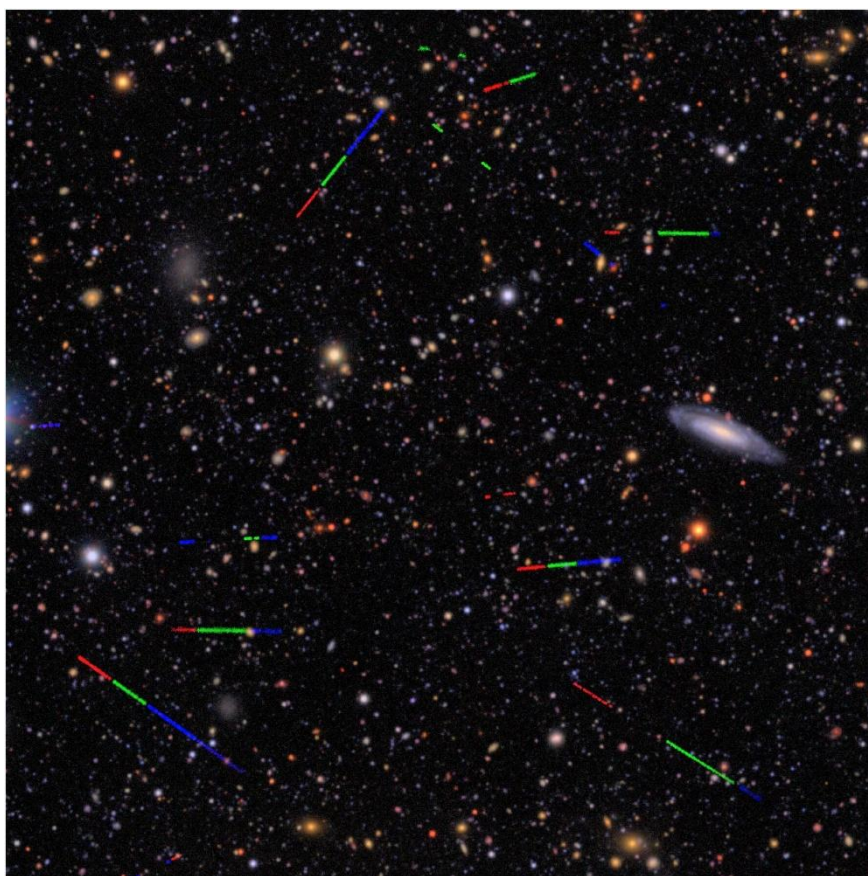
ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

ROTATORI ULTRAVELOCI NELLA FASCIA PRINCIPALE

L'analisi fotometrica dei 2103 nuovi asteroidi annunciata a giugno 2025 dal team del Vera C. Rubin Observatory ha portato alla scoperta di asteroidi con una rotazione ultraveloce anche fra i membri della fascia principale. Questi asteroidi violano la "legge" della spin-barrier e per essi bisogna invocare modelli di struttura interna che tengano conto delle forze di coesione fra i blocchi che costituiscono l'asteroide.

Da MEDIA INAF del 9 gennaio 2026 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Albino Carbognani.

I lettori di *Media Inaf* si ricorderanno della data del 23 giugno 2025, in cui vennero pubblicate le prime immagini riprese dalla camera Lsst dell'Osservatorio Vera C. Rubin. Le osservazioni dimostrative vennero condotte durante nove notti fra il 21 aprile e il 5 maggio e portarono alla scoperta di **2103 nuovi asteroidi**, tra cui **sette near-Earth** – due di tipo Apollo e cinque di tipo Amor. Ora è uscito il *paper* che illustra i risultati scientifici, con la determinazione dei periodi di rotazione e dei colori di questi nuovi asteroidi, la cui magnitudine apparente era nell'intervallo fra +22 e +24,5. Per apprezzare appieno le potenzialità del Rubin, però, è necessaria una breve premessa.



Una piccola regione di 6,5' x 6,5', situata appena a sinistra di M49, ripresa con il Rubin nel periodo aprile-maggio 2025. Le tracce sono dovute ad asteroidi luminosi che si sono spostati tra le singole esposizioni utilizzate per creare l'immagine. I diversi colori sono dovuti ai filtri utilizzati. Crediti: Sarah Greenstreet et al., 2026 ApJL 996 L33

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS – ANNO XXI

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS 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 dalla 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).

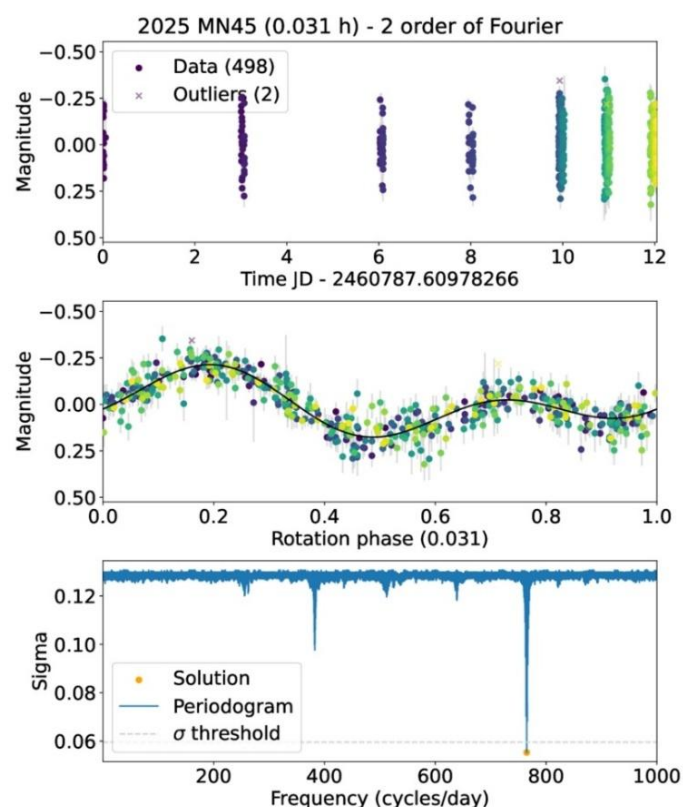
www.astrofilisusa.it

Gli asteroidi sono piccoli corpi rocciosi che orbitano attorno al Sole, residuo della formazione del Sistema solare, avvenuta 4,6 miliardi di anni fa. Attualmente sono noti circa 1,45 milioni di asteroidi, tra cui circa 41mila oggetti *near-Earth* e 4600 comete. Come tutti i corpi celesti, anche gli asteroidi hanno un periodo di rotazione attorno al proprio asse. Tipicamente, il valore del periodo dipende dalla loro evoluzione collisionale; infatti, se se ne studia la distribuzione statistica, si trova una tipica distribuzione di Maxwell-Boltzmann, con pochi asteroidi aventi periodi brevi, un massimo di asteroidi con periodo attorno alle 7-8 ore e pochi asteroidi con periodi molto lunghi. Un asteroide ha generalmente una struttura a *rubble pile*, ossia è un aggregato di pietre slegate fra di loro, quindi non può avere un periodo di rotazione breve a piacere: esiste un limite, chiamato *cohesionless spin-barrier*, al di sotto del quale un *rubble pile* non può andare, pena la disgregazione del corpo nei blocchi che lo costituiscono. **Il valore del periodo della *spin-barrier* dipende solo dalla densità media – non dalle dimensioni – e per gli asteroidi della fascia principale è di circa 2,2 ore**, ma può variare a seconda del tipo di asteroide. Ad esempio, gli asteroidi troiani di Giove hanno una *spin-barrier* di circa 4,4 ore, perché contengono più materiale volatile, come il ghiaccio, quindi sono meno densi di quelli della fascia principale. Così, un asteroide carbonioso tenderà ad avere una *spin barrier* più alta di uno roccioso, che a sua volta avrà una *spin barrier* più alta di uno metallico. Tuttavia, si osserva una cosa molto interessante: per **dimensioni al di sotto di 150-200 metri**, si osservano asteroidi con periodi di rotazione molto brevi, ben al di sotto del valore della *spin-barrier* classica di 2,2 ore. Per spiegare questi casi, si cambia la struttura dell'asteroide che, invece di essere un *rubble pile*, deve essere un **blocco monolitico**, quindi in grado di resistere a rotazioni molto rapide. In parole povere, gli asteroidi più piccoli di 150-200 metri sarebbero i **frammenti delle collisioni** che sono avvenute e avvengono ancora oggi fra gli asteroidi di maggiori dimensioni. Ad esempio, fra gli asteroidi con il periodo più breve conosciuto c'è il *near-Earth* 2010 JL88, che ha un diametro di circa 20 metri e un periodo di soli 24,5 secondi.

Nell'articolo che illustra i primi risultati ottenuti con il Rubin, sono stati determinati i periodi di tutti i 2103 asteroidi osservati, ma **solo 76 asteroidi hanno avuto il periodo di rotazione determinato in modo affidabile**. Di questi, 11 erano asteroidi già noti e 65 sono stati scoperti dal Rubin. Di nessuno di questi si conosceva il periodo di rotazione. Chiaramente, osservazioni non troppo prolungate favoriscono l'identificazione degli asteroidi con i periodi più brevi, mentre è molto più difficile determinare periodi di rotazione che possono durare centinaia di ore come quello di (253) Mathilde, che ha una durata di circa 418 ore. Tra i 76 asteroidi per i quali è stato determinato il periodo, **16 sono asteroidi superveloci** con periodi di rotazione compresi tra circa 13 minuti e 2,2 ore, e **tre sono asteroidi ultraveloci** che completano una rotazione in meno di 5 minuti.

Tutti i 19 asteroidi a rotazione rapida recentemente identificati hanno dimensioni superiori a 90 metri, ma l'asteroide della fascia principale con la rotazione più rapida, denominato **2025 MN45**, **ha un diametro di circa 710 metri e completa una rotazione in soli 113 secondi**. Questa combinazione lo rende l'asteroide con la rotazione più veloce fra quelli con un diametro superiore a 500 metri. Si tratta di una scoperta interessante, perché se si applica alla lettera il modello della *cohesionless spin-barrier*, questo asteroide **dovrebbe avere una densità media 19 volte superiore a quella dell'acqua**, un valore più di due volte superiore a quello di un metallo come il ferro. In realtà, escludendo la struttura monolitica perché molto improbabile, il valore della densità media si abbassa se si considera un modello di asteroide più sofisticato, introducendo forze di coesione fra un blocco e l'altro, mediate dalla polvere o dal ghiaccio interstiziale. Nel caso di 2025 MN45, un primo semplice modello coeso indica che sarebbe necessaria una coesione aggiuntiva di circa 20mila-50mila Pa (a seconda della densità media assunta di 1000-2500 kg/m³), per mantenere integro l'asteroide, un valore circa 7-16 volte superiore a quello della regolite lunare. Prima della scoperta di 2025 MN45, nella fascia principale l'asteroide con il periodo più breve conosciuto era 2005 UW163, con un periodo di 1,29 ore e un diametro di circa 600 metri.





Le osservazioni, la curva di luce in fase e il periodogramma dell'asteroide ultraveloce di fascia principale 2025 MN45. Crediti: Sarah Greenstreet et al., 2026 ApJL 996 L33

La maggior parte degli asteroidi a rotazione rapida precedentemente scoperti era per lo più di tipo *near-Earth*, perché sono quelli che arrivano più vicini alla Terra, quindi sono più facili da osservare. Al contrario, **tutti gli asteroidi a rotazione rapida identificati con il Vera C. Rubin, tranne uno, si trovano nella fascia principale degli asteroidi**, la regione di spazio compresa fra le orbite di Marte e Giove, alcuni addirittura appena oltre il bordo esterno, con l'unica eccezione di un *Nea*. Questo dimostra che **i rotatori ultraveloci esistono anche fra gli asteroidi di fascia principale**, un risultato reso possibile dall'enorme potenza di raccolta della luce e dalle precise capacità di misurazione del Rubin.

Oltre a 2025 MN45, altri asteroidi degni di nota scoperti dal team includono **2025 MJ71** (periodo di rotazione di 1,9 minuti), **2025 MK41** (periodo di rotazione di 3,8 minuti), **2025 MV71** (periodo di rotazione di 13 minuti) e **2025 MG56** (periodo di rotazione di 16 minuti). Questi cinque asteroidi hanno tutti un diametro di diverse centinaia di metri e, insieme ad alcuni *Nea*, sono gli asteroidi subchilometrici con la rotazione più veloce mai rilevata. Si prevede che il Rubin fornirà dati fotometrici per circa cinque milioni di corpi minori nel prossimo decennio, consentendo studi che trasformeranno la nostra comprensione della struttura fisica degli asteroidi e della loro evoluzione collisionale: questo è stato solo un "assaggio".

Albino Carbognani

<https://www.media.inaf.it/2026/01/09/rotatori-ultraveloci-vera-rubin/>

Sarah Greenstreet et al., "Lightcurves, Rotation Periods, and Colors for Vera C. Rubin Observatory's First Asteroid Discoveries", *The Astrophysical Journal Letters*, Vol. 996, gennaio 2026

"Le prime immagini del Vera Rubin Observatory", a cura Ufficio stampa Inaf, su *Media Inaf*

<https://youtu.be/Bg1xdRV2c-I> (Servizio video sui *MediaInaf Tv*)

V. anche *Nova* 2789 del 24 giugno 2025, "Prime immagini del Vera Rubin Observatory"

