

* NOVA *

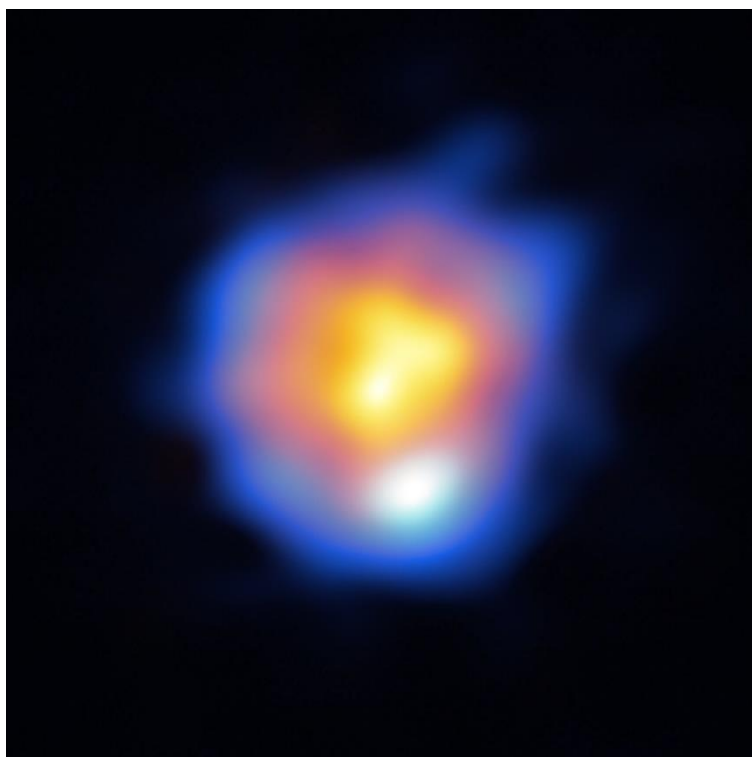
N. 2461 - 19 NOVEMBRE 2023

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

NUOVO RECORD DI RISOLUZIONE PER ALMA

Cinque millisecondi d'arco. Come distinguere un singolo capello umano a quattro km di distanza. È la risoluzione senza precedenti raggiunta nel corso di un'osservazione dimostrativa dall'array di antenne di Alma, l'Atacama Large Millimeter/submillimeter Array, guardando R Leporis, un'anziana stella situata a circa 1535 anni luce dalla Terra, nella costellazione della Lepre.

Da MEDIA INAF del 17 novembre 2023 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo redazionale.



Questa immagine di R Leporis, una stella nelle fasi finali della sua evoluzione, è quella a più alta risoluzione mai ottenuta con Alma. Ha una risoluzione angolare di 5 millisecondi d'arco. L'emissione di onde submillimetriche dalla superficie stellare è mostrata in arancione e le emissioni di maser di acido cianidrico a 891 GHz sono mostrate in blu. Le osservazioni mostrano che la stella è circondata da una struttura che assomiglia ad un anello di gas e il gas fuoriesce dalla stella nello spazio circostante. Crediti: Alma (Eso/Naoj/Nrao)/Y. Asaki et al.

Puntando nel corso di un'osservazione dimostrativa verso R Leporis, una stella nella fase finale del suo percorso evolutivo situata a circa 1535 anni luce dalla Terra, nella costellazione della Lepre, l'interferometro per onde millimetriche e submillimetriche Alma è riuscito a ottenere la risoluzione più elevata mai raggiunta dal suo *array* di antenne: cinque millisecondi d'arco. Una risoluzione pari a quella necessaria a vedere un singolo capello umano a quattro km di distanza [oppure, come scrive il sito ESO, "equivalente a vedere un autobus lungo 10 metri sulla Luna", ndr].

Le immagini ottenute mostrano che la stella è circondata da una struttura di gas ad anello, e che il gas della stella fuoriesce nello spazio circostante.

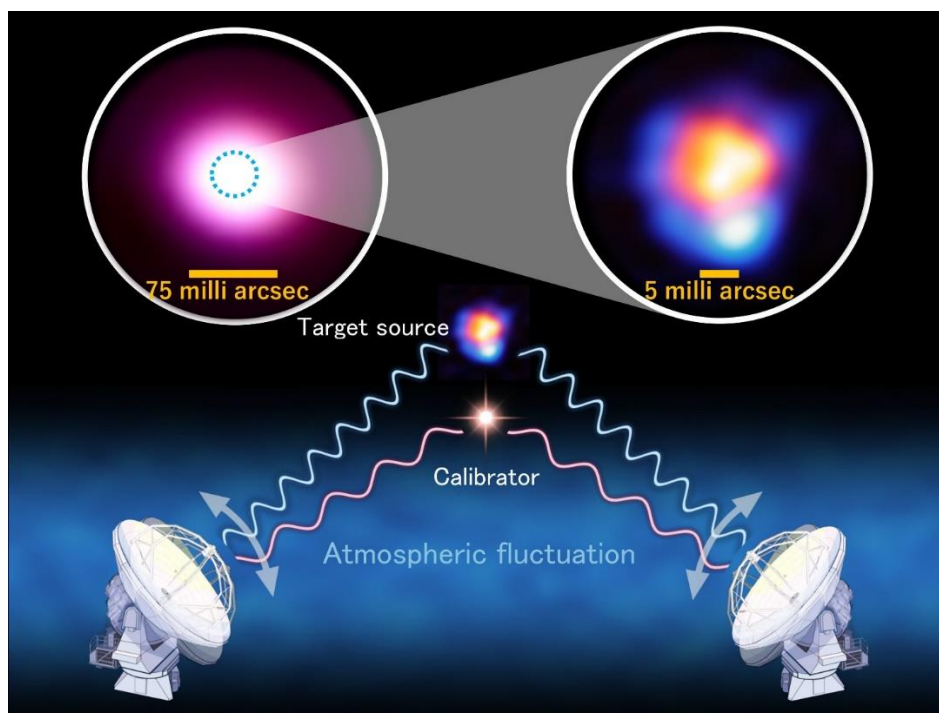
NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS – ANNO XVIII

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

Alma è un telescopio radiointerferometrico ad *array*, in cui le singole antenne – in tutto sono 66 – lavorano all’unisono per osservare un oggetto celeste. La risoluzione di Alma, cioè la capacità di distinguere piccoli dettagli, è determinata dalla massima separazione tra le antenne e dalla frequenza delle onde radio osservate. In questa dimostrazione, i cui risultati sono stati pubblicati questa settimana su *The Astrophysical Journal*, un team internazionale composto principalmente da astronomi di Alma in Cile, dell’Naoj giapponese, dell’Nrao statunitense e dell’Eso, lo European Southern Observatory, ha utilizzato la massima separazione consentita tra le antenne di Alma, pari a 16 km, e i ricevitori a più alta frequenza (nota come banda 10, in grado di arrivare fino a 950 GHz) per ottenere la migliore risoluzione possibile. Spingere la risoluzione di Alma verso nuovi limiti ha richiesto anche una nuova tecnica di calibrazione per correggere le fluttuazioni dell’atmosfera terrestre sopra le antenne.



Per arrivare alla risoluzione record di 5 millisecondi d’arco, i ricercatori hanno dovuto sviluppare un nuovo metodo di calibrazione. Nel cosiddetto metodo “band-to-band”, le fluttuazioni dell’atmosfera vengono compensate osservando un calibratore, posto vicino alle antenne, con onde radio a bassa frequenza, mentre il bersaglio viene osservato con onde radio ad alta frequenza. Nell’infografica, in alto a destra, è riportata l’immagine a risoluzione record di Alma della stella R Leporis. In alto a sinistra, per confronto, c’è invece una precedente osservazione della stessa stella utilizzando una diversa configurazione dell’array, con una minore distanza tra le antenne e senza il metodo “band-to-band”: la risoluzione è di 75 millisecondi d’arco. Crediti: Alma (Eso/Naoj/Nrao)/Y. Asaki et al.

La capacità di raggiungere una risoluzione così elevata, come quella appena dimostrata, può ora essere applicata a stelle giovani con dischi protoplanetari in cui stanno prendendo forma pianeti. Le future osservazioni ad alta risoluzione potranno dunque non solo aiutare a chiarire le ultime fine della vita di una stella, com’è avvenuto nel caso di *R Leporis*, ma anche fornire nuove conoscenze su come si formano i pianeti, in particolare quelli simili alla Terra.

<https://www.media.inaf.it/2023/11/17/alma-r-leporis/>

Yoshiharu Asaki, Luke T. Maud, Harold Francke, Hiroshi Nagai, Dirk Petry, Edward B. Fomalont, Elizabeth Humphreys, Anita M. S. Richards, Ka Tat Wong, William Dent, Akihiko Hirota, Jose Miguel Fernandez, Satoko Takahashi e Antonio S. Hales, “ALMA High-frequency Long Baseline Campaign in 2021: Highest Angular Resolution Submillimeter Wave Images for the Carbon-rich Star R Lep”, *The Astrophysical Journal*, Volume 958, Number 1, Published 2023 November 15

<https://www.almaobservatory.org/en/announcements/alma-achieve-unprecedented-resolution-to-observe-the-universe/>

<https://www.eso.org/public/announcements/ann23019/?lang>

