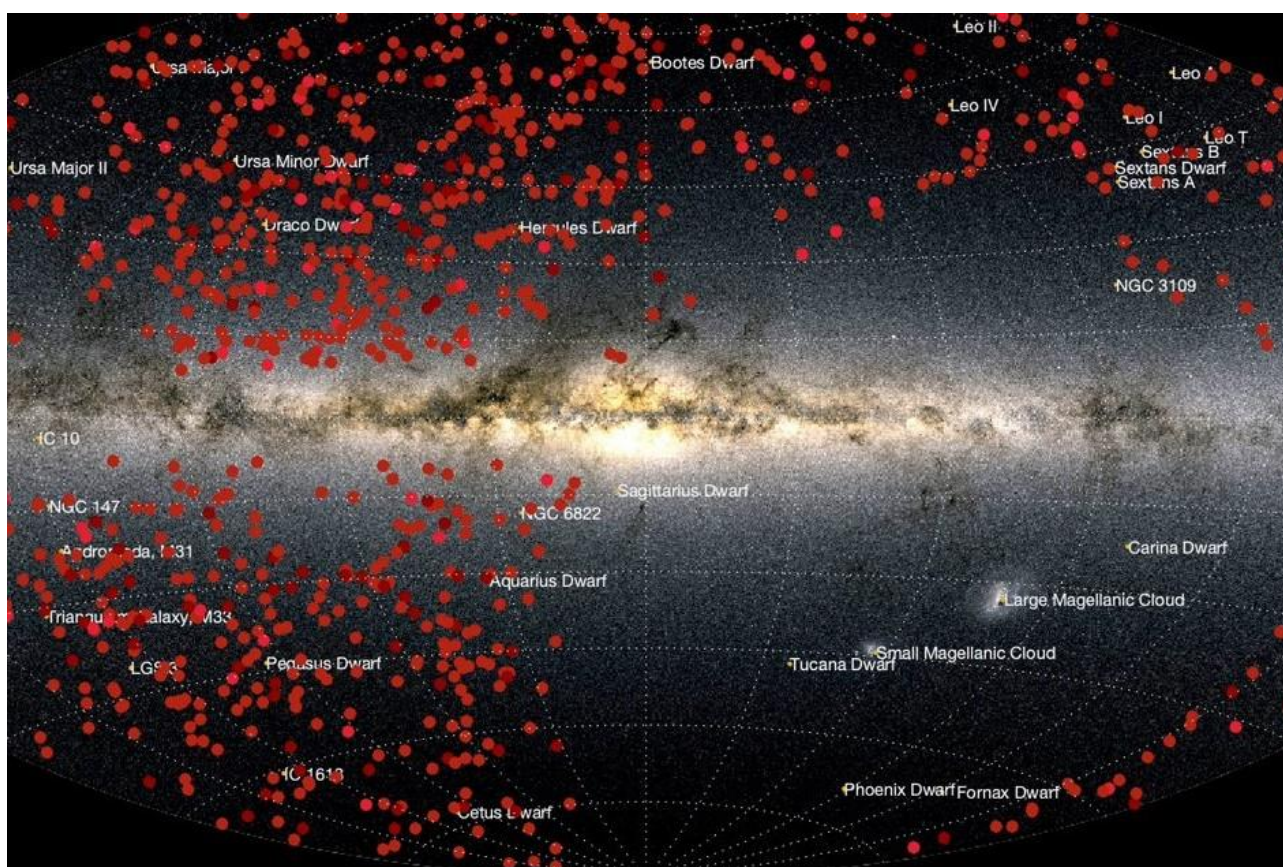


MILLE SUPERNOVE CLASSIFICATE CON LA A.I.

Gli astronomi del Caltech hanno utilizzato un algoritmo di apprendimento automatico per classificare mille supernove in modo completamente automatico. L'algoritmo è stato applicato ai dati acquisiti dalla Zwicky Transient Facility (ZTF), una survey astronomica del cielo che utilizza una fotocamera avanzata presso l'Osservatorio Palomar del Caltech. Da MEDIA INAF del 29 novembre 2022 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri.



Parte delle supernove della ZTF classificate dal team del Caltech. Crediti: ZTF/Caltech

Gli astronomi del Caltech hanno utilizzato un algoritmo di apprendimento automatico per classificare mille supernove in modo completamente automatico. L'algoritmo è stato applicato ai dati acquisiti dalla Zwicky Transient Facility (Ztf), una survey astronomica del cielo che utilizza una fotocamera avanzata presso l'Osservatorio Palomar del Caltech.

Come occhi sempre aperti puntati sulla volta celeste, ogni notte la Ztf scansiona il cielo alla ricerca di cambiamenti che gli astronomi chiamano genericamente **eventi transienti**. Potrebbero essere di tutto: asteroidi in movimento, buchi neri che hanno divorato stelle, esplosioni stellari come supernove. Ogni

notte, la Ztf invia centinaia di migliaia di avvisi ai ricercatori di tutto il mondo, informandoli di questi eventi e dando loro l'opportunità di puntare altri telescopi nella direzione in cui sono avvenuti, per seguire e studiare la natura degli oggetti che stanno cambiando.

Tuttavia, viste le grosse quantità di dati raccolti, il team della Ztf non riesce ad analizzarli tutti da solo. «La tradizionale idea di un astronomo seduto all'osservatorio che passa al setaccio le immagini del telescopio è molto romantica ma si sta allontanando dalla realtà», afferma **Matthew Graham**.

«Avevamo bisogno di una mano e sapevamo che una volta addestrati a svolgere il lavoro, i nostri computer ci avrebbero tolto un grosso carico dalle spalle», racconta **Christoffer Fremling**, la mente dietro il nuovo algoritmo chiamato SNIscore. «SNIscore ha classificato la sua prima supernova nell'aprile 2021 e, un anno e mezzo dopo, stiamo raggiungendo un bel traguardo di mille supernove».

Compito di SNIscore è quello di classificare le supernove, che si dividono in due grandi classi: di tipo I e di tipo II. Le supernove di tipo I sono prive di idrogeno, mentre le supernove di tipo II ne sono ricche. La supernova di tipo I più comune si verifica quando la materia scorre da una stella compagna a una nana bianca, innescando un'esplosione termonucleare. Una supernova di tipo II si verifica quando una stella massiccia collassa sotto la sua stessa gravità.

Attualmente, SNIscore è in grado di classificare solo le supernove di tipo Ia, conosciute anche come candele standard, che consentono agli astronomi di misurare la velocità di espansione dell'universo. Ma Fremling e colleghi stanno lavorando per estendere le capacità dell'algoritmo di classificare altri tipi di supernove nel prossimo futuro.

Ogni notte, dopo che la Ztf ha catturato i bagliori nel cielo che potrebbero essere riconducibili a supernove, invia i dati a uno spettrografo al Palomar, ospitato in una cupola a poche centinaia di metri di distanza, chiamato Sedm (Spectral Energy Distribution Machine). SNIscore lavora a braccetto con Sedm per determinare quali supernove sono probabilmente di tipo Ia. Il risultato è che il team della Ztf sta rapidamente costruendo un set di dati relativi alle supernove altamente affidabile, che permetterà agli astronomi di indagare ulteriormente e conoscere la fisica delle potenti esplosioni stellari.

Non è la prima volta che l'apprendimento automatico viene in aiuto degli astronomi nel compiere questo genere di classificazione. A fine 2020, algoritmi di *machine learning* erano stati in grado di classificare oltre 2300 supernove partendo dai dati della Pan-Starrs1 Medium Deep Survey, con una precisione dell'82 per cento.

«Questo lavoro dimostra la maturità delle applicazioni di apprendimento automatico nell'astronomia quasi in tempo reale», conclude **Ashish Mahabal**.

Maura Sandri

<https://www.media.inaf.it/2022/11/29/mille-supernove-con-la-ai/>

Fremling, Christoffer; Hall, Xander J.; Coughlin, Michael W.; Dahiwal, Aishwarya S.; Duev, Dmitry A.; Graham, Matthew J.; Kasliwal, Mansi M.; Kool, Erik C.; Mahabal, Ashish A.; Miller, Adam A.; Neill, James D.; Perley, Daniel A.; Rigault, Mickael; Rosnet, Philippe; Rusholme, Ben; Sharma, Yashvi; Shin, Kyung Min; Shupe, David L.; Sollerman, Jesper; Walters, Richard S.; Kulkarni, S. R., "SNIscore: Deep-learning Classification of Low-resolution Supernova Spectra", *The Astrophysical Journal Letters*, Volume 917, Number 1, 2021 August 10
<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8213/ac116f/pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=2ZVdZeS1jAs>
(video sul canale del Caltech)

Sulla ZWICKY TRANSIENT FACILITY (ZTF)

vedi anche la *Nova* 1267 dell'8 febbraio 2018, "Primo NEA scoperto da ZTF"

