

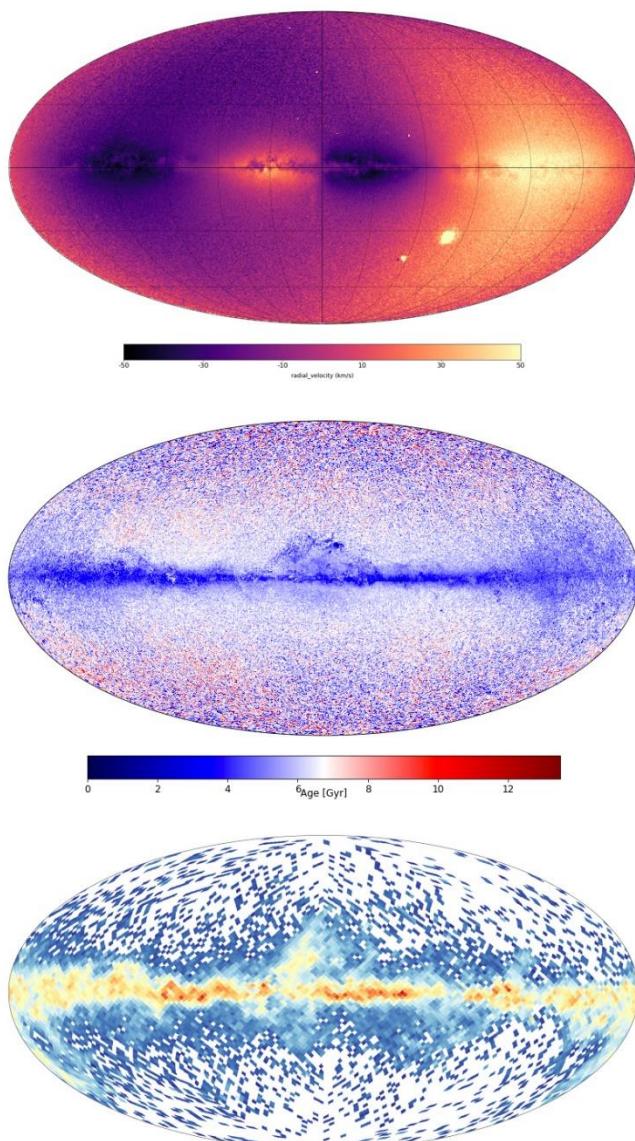
* NOVA *

N. 2155 - 13 GIUGNO 2022

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

GAIA DATA RELEASE 3

È ricco di dati e sorprese il nuovo catalogo astronomico rilasciato oggi dalla missione Gaia dell'ESA, con le stime più accurate di sempre delle posizioni, distanze, moti propri, luminosità e colori di quasi due miliardi di stelle, ma anche il più vasto campione mai realizzato – oltre 33 milioni – di velocità radiali per svelare i moti stellari attraverso la nostra galassia. E poi spettri per indagare la composizione chimica delle stelle, sistemi binari, stelle variabili e molto altro: c'è anche un catalogo di oltre 150mila asteroidi nonché milioni di galassie e quasar lontanissimi. Da MEDIA INAF del 13 giugno 2022 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo dell'Ufficio Stampa INAF, intitolato "Asimmetrica e in technicolor: la Via Lattea di Gaia".



Alcune delle mappe della Via Lattea prodotte da Gaia con i dati della terza release. Dall'alto: mappa delle velocità radiali; mappa dell'età delle stelle; distribuzione globale delle bande interstellari diffuse. Crediti: Esa/Gaia/Dpac

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

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 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).

Supera sé stessa, come ogni volta, la missione **Gaia** dell’Agenzia spaziale europea con il nuovo catalogo, la Data Release 3 (Dr3) completa, resa pubblica oggi. Oltre a una versione sempre più accurata delle posizioni, distanze, moti propri, luminosità e colori di **quasi due miliardi di stelle** nella nostra galassia, la Via Lattea, l’attesissimo set di dati include una serie di informazioni che non erano parte delle precedenti release della missione.

C’è la mappa delle **velocità radiali di oltre 33 milioni di stelle**, che permette agli astronomi di stimare come queste si avvicinano o si allontanano da noi: insieme al moto proprio, ovvero il movimento sulla volta celeste, queste informazioni consentono di costruire una mappa a **sei dimensioni** delle stelle e delle loro traiettorie – passate e future – attraverso la galassia. C’è anche la mappa della **composizione chimica** delle stelle, con la quale si può stimare l’età delle diverse popolazioni stellari e, insieme alle informazioni sui loro moti passati, ricostruire la storia di formazione della Via Lattea. Non manca la mappa di quel che pervade gli spazi interstellari: la miscela di gas e polvere da cui nascono le stelle.

Gran parte di queste informazioni – composizioni chimiche, temperature stellari, colori, masse, età e velocità radiali – è stata rivelata dalle **osservazioni spettroscopiche** del nuovo catalogo, che contiene spettri a bassa risoluzione per 220 milioni di stelle e ad alta risoluzione per circa un milione. La terza release dei dati di Gaia include anche sottoinsiemi speciali di stelle: oltre 800mila sistemi binari, formati da due stelle tenute insieme dalla mutua gravità, e 10 milioni di stelle variabili, la cui luminosità varia nel tempo.

«Gaia è una missione che ha mantenuto gli obiettivi scientifici previsti e i cui risultati sono andati ben oltre le aspettative», commenta **Barbara Negri**, responsabile Asi per Volo umano e sperimentazione scientifica. «È stato, infatti, prodotto il catalogo di stelle più dettagliato di sempre con misure astrometriche di altissima precisione e la mappa tridimensionale della nostra galassia, grazie all’altissima risoluzione ottica degli strumenti a bordo del satellite. A questo si è aggiunto l’enorme lavoro di modellistica teorica ed elaborazione dei dati fatto dalla comunità scientifica europea, per il quale il nostro paese ha messo in campo un team scientifico esperto e competente, coadiuvato dal centro Ssdc dell’Asi e supportato dal lavoro svolto al Data Processing Center presso Altec, Torino».

Il nuovo catalogo di Gaia è accompagnato da una serie di articoli, in corso di pubblicazione su *Astronomy & Astrophysics*, che presentano alcune “primizie” del raccolto scientifico reso possibile da questi dati. Tra i risultati più interessanti, un team guidato da ricercatori Inaf ha analizzato il **moto asimmetrico** delle stelle attorno al centro della galassia, che avviene su orbite evidentemente non circolari a causa della forma della Via Lattea, che è una galassia a spirale “barrata” e dunque non simmetrica attorno al suo asse: i movimenti delle stelle rivelano l’orientamento della barra centrale. Un altro lavoro a guida italiana ha usato il campione di oltre 200 milioni di stelle con spettri a bassa risoluzione per rilevare popolazioni stellari multiple negli ammassi globulari, per stimare la composizione chimica delle stelle povere di elementi pesanti e per classificare le nane bianche.

«Con la terza release completa, Gaia ha davvero superato se stessa, poiché oltre alle posizioni, parallassi e moti propri per quasi due miliardi di stelle presentiamo per la prima volta una serie di prodotti nuovi che spaziano su una vasta serie di campi dell’astrofisica, e per ciascuno di questi campi offrono il miglior catalogo mai realizzato finora: dal catalogo di stelle binarie più vasto alla più completa mappa di velocità radiali delle stelle, fino ai cataloghi più vasti ad oggi per una serie di classi di stelle variabili, e molto ancora», commenta **Mario Lattanzi** dell’Istituto nazionale di astrofisica, responsabile nazionale per conto di Asi e Inaf della partecipazione nazionale alla missione Gaia. «E non finisce qui: mentre Gaia continua a effettuare le sue misure, il team che si occupa di elaborare e analizzare i dati provenienti dal satellite, che vanta una fortissima partecipazione italiana, è già al lavoro per realizzare il prossimo catalogo, ancora più ricco e preciso, la cui pubblicazione è prevista tra circa tre anni».

I nuovi dati hanno permesso di analizzare anche la composizione chimica delle stelle che, un po’ come il Dna, fornisce informazioni cruciali sulla loro origine, svelando i **processi di migrazione stellare che hanno contribuito alla formazione ed evoluzione della nostra galassia**. I nuovi dati mostrano che alcune stelle nella Via Lattea, principalmente quelle più lontane dal centro e dal piano galattico, sono fatte di



materiale primordiale, mentre altre – come il nostro Sole – sono fatte di materia arricchita da precedenti generazioni di stelle. Sulla base della composizione chimica misurata da Gaia, è stato possibile identificare anche una serie di stelle provenienti da galassie diverse dalla nostra.

Sorprendentemente, dalla terza release è emersa la capacità di Gaia di rilevare i **terremoti stellari**, movimenti sulla superficie di una stella che ne cambiano la forma. In passato, Gaia aveva già riscontrato oscillazioni radiali che causano il rigonfiamento e il restringimento periodico delle stelle, mantenendo però la loro forma sferica. Le oscillazioni non radiali individuate grazie ai nuovi dati sono invece più simili a tsunami su larga scala, cambiando la forma globale di una stella, e sono quindi più difficili da rilevare. Il potenziale di scoperte rese possibili da Gaia si estende a tutte le scale dell'universo, vicine e lontane. La terza release di dati contiene anche un catalogo di **156 mila asteroidi e altri piccoli corpi rocciosi del Sistema solare**, incluse informazioni sui loro colori e possibili lune, che permetterà di studiarne in dettaglio le orbite e la composizione chimica. Completano il quadro cosmico un catalogo di **1,9 milioni di quasar**, sorgenti puntiformi al centro di galassie lontanissime la cui emissione è causata dall'attività del buco nero supermassiccio centrale, e di **2,9 milioni di galassie**.

<https://www.media.inaf.it/2022/06/13/gaia-dr3/>

https://www.youtube.com/watch?v=y_07C8xmm0k (servizio video su *MediaInaf Tv*)

Contributo italiano a Gaia

L'Italia partecipa molto attivamente al Data Processing and Analysis Consortium (Dpac), il consorzio pan-europeo che si occupa di elaborare e analizzare i dati raccolti dal satellite e trasformarli in un catalogo a disposizione dell'intera comunità astronomica mondiale. L'Istituto nazionale di astrofisica vede coinvolte nel Dpac ricercatori e ricercatrici presso le sedi di Bologna, Catania, Milano, Firenze, Napoli, Padova, Roma, Teramo e Torino (dove risiede il management nazionale). Torino ospita anche uno dei sei centri di elaborazione dati della missione Gaia, presso Altec S.P.A., interamente dedicato alla validazione astrometrica sotto la supervisione scientifica dell'Inaf. L'Asi finanzia e supporta tutta queste attività insieme a quelle dedicate alla validazione e allo sfruttamento scientifico dei dati rilasciati presso il proprio Space Science Data Center (Ssdc).

Contributo industriale

Leonardo ha fornito diversi equipaggiamenti hi-tech: dal sensore d'assetto ai prismi per lo strumento Brpp che misura il colore dei corpi celesti, dai pannelli fotovoltaici e sistemi di distribuzione della potenza al sottosistema di micropropulsione ad azoto per controllare i movimenti del satellite durante la mappatura stellare. Thales Alenia Space (jv Thales/Leonardo) ha fornito il trasponditore in banda X e il modulo di interconnessione del satellite così come l'Unità Distribution Clock (Cdu). Cruciale inoltre il Data Processing Center Italiano finanziato dall'Asi e realizzato in Altec (jv Thales Alenia Space/Asi). Anche Telespazio (jv Leonardo/Thales) contribuisce a Gaia con sistemi di controllo e di pianificazione della missione e con servizi di telecomunicazioni, radar e telemetria.

Links dal sito ESA:

https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Gaia/Gaia_sees_strange_stars_in_most_detailed_Milky_Way_survey_to_date

https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/Gaia_osserva_stelle_bizzarre_nel_più_dettagliato_studio_della_Via_Lattea_mai_pubblicato

<https://gea.esac.esa.int/archive/> (*nuovi dati di Gaia accessibili dal 13 giugno 2022, ore 12:00 CEST*)

<https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/data-release-3> (*maggiori dettagli su Gaia Data Release 3*)

https://www.esa.int/ESA_Multimedia/ESA_Web_TV (*Conferenza stampa virtuale del 13 giugno 2022*)

Serie di infografiche: https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Gaia/Gaia_data_release_3_media_kit
https://esamultimedia.esa.int/docs/science/Gaia_DR3_mediakit_final_Italian.pdf (*in italiano*)

Gaia per il pubblico: https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Gaia

Serie di articoli scientifici che descrivono i dati e il processo di convalida che verrà pubblicata in un numero speciale della rivista *Astronomy & Astrophysics*: <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/dr3-papers>

