



COMUNICATO STAMPA

Rivelato il confine del disco di formazione stellare della Via Lattea: lo studio di un ricercatore dell'Università dell'Insubria

Karl Fiteni, docente del Dipartimento di Scienza e alta tecnologia, ha lavorato con l'Università di Malta, l'Università del Lancashire e altri partner internazionali

Varese e Como, 21 aprile 2026 – Per lungo tempo **stabilire l'estensione del disco della Via Lattea** non è stato semplice: il suo bordo esterno infatti non termina bruscamente, ma piuttosto sfuma gradualmente. Per la prima volta però, **un team internazionale di astronomi ha identificato il confine esterno del disco di formazione stellare della Via Lattea** studiando le età delle stelle e rivelando che la maggior parte della formazione stellare nella nostra Galassia avviene entro 40mila anni luce dal Centro Galattico.

I ricercatori hanno utilizzato **un nuovo approccio che combina l'analisi delle età di stelle luminose e giganti con simulazioni all'avanguardia di evoluzione galattica**. Questo metodo ha messo in luce **un andamento a forma di "U"** nella distribuzione delle età stellari (attraverso il disco?), che individua con precisione il limite della regione di formazione stellare della Via Lattea.

Tra gli autori principali figura **Karl Fiteni, docente del Dipartimento di Scienza e alta tecnologia dell'Università dell'Insubria**. La ricerca è stata condotta in collaborazione con l'Università di Malta, l'Università del Lancashire e altri partner internazionali. «Nell'archeologia galattica **l'estensione del disco di formazione stellare della Via Lattea** è stata a lungo una questione aperta; ora, mappando come l'età delle stelle varia lungo il disco, abbiamo una risposta chiara e quantitativa», ha commentato Karl Fiteni.

Karl Fiteni è un ricercatore postdottorale maltese, all'Università degli Studi dell'Insubria è membro del **gruppo Galflow guidato dal professor Mattia Sormani** e fa parte del **Como Lake Centre for AstroPhysics**. Negli ultimi diciotto mesi, Fiteni ha sviluppato interessi di ricerca che spaziano dalla formazione ed evoluzione delle galassie, alla struttura a spirale, alla formazione delle regioni esterne dei dischi galattici e alla struttura stellare del centro galattico. Il suo lavoro si avvale di simulazioni N-body e di idrodinamica a particelle smoothed (SPH) all'avanguardia per studiare i processi fisici che modellano le galassie nel corso del tempo cosmico.

Formazione "inside-out"





Le galassie non formano stelle in modo uniforme lungo i loro dischi. Al contrario, si costruiscono **dal centro verso l'esterno**. La formazione stellare ha avuto inizio nelle regioni centrali più dense e si è gradualmente estesa verso l'esterno nel corso di miliardi di anni, un processo che gli astronomi chiamano crescita "inside-out". Ciò significa che, in media, **le stelle sono più giovani quanto più ci si allontana dal centro**, poiché il disco esterno è la regione in cui la formazione stellare è arrivata solo più recentemente.

La ricerca ha rivelato che nella Via Lattea **l'età media delle stelle diminuisce allontanandosi dal centro**, proprio come previsto dal modello di crescita inside-out. Tuttavia, a circa 35/40mila anni luce dal Centro Galattico, la tendenza si inverte: le stelle ricominciano a essere più vecchie con l'aumentare della distanza. Questa inversione crea **un caratteristico profilo di età a forma di "U"**.

Confrontando questo segnale con simulazioni di galassie, il team ha dimostrato che **il punto minimo nel profilo di età segna un brusco calo dell'efficienza della formazione stellare**, che conferma come esso sia il vero limite del disco di formazione stellare della Via Lattea. «I dati ora disponibili forniscono stime sempre più precise dell'età delle stelle, che dunque diventano strumenti potenti per decifrare la storia della Via Lattea, inaugurando una nuova era di scoperte sulla nostra galassia», ha commentato **il professor Joseph Caruana, coautore e supervisore del progetto all'Università di Malta**.

Perché ci sono stelle oltre il limite?

Se la formazione stellare diminuisce bruscamente oltre questo confine, perché esistono comunque stelle al di là di esso? La risposta risiede in un processo chiamato **"migrazione radiale"**, un lento spostamento delle stelle verso l'esterno rispetto al luogo in cui si sono formate, come se "surfassero" sulle onde a spirale che attraversano la Galassia. Proprio **come i surfisti sull'oceano sfruttano le onde che li trasportano verso riva**, le stelle possono essere trasportate dai bracci spirali, muovendosi gradualmente verso l'esterno dai loro luoghi di nascita.

Oltre questo limite, **le stelle arrivano principalmente migrando verso l'esterno dalle regioni in cui si sono formate**. Poiché la migrazione è un processo lento e casuale, con stelle che intercettano diverse onde a spirale in momenti differenti, occorre sempre più tempo per spingersi a distanze crescenti oltre il confine esterno della formazione stellare. Questo dà origine al modello osservato in cui **le stelle più lontane, oltre il punto minimo nel profilo di età, sono anche le più antiche**.

Un aspetto cruciale è che **queste stelle si muovono su orbite quasi circolari**, il che esclude la possibilità che siano state scagliate a grandi distanze a seguito di una collisione con un'altra

galassia. La loro presenza nel disco esterno è invece il risultato silenzioso e cumulativo della sola dinamica interna alla Galassia. **Il professor Victor P. Debattista, coautore e co-supervisore dello studio all'Università del Lancashire**, ha spiegato: «Un punto chiave riguardo alle stelle nel disco esterno è che si trovano su orbite quasi circolari, il che significa che devono essersi formate nel disco. Non si tratta di stelle che sono state disperse a grandi distanze da una galassia satellite in caduta».

Mappare il confine

Il team ha **analizzato oltre 100mila stelle giganti** utilizzando i dati degli studi spettroscopici LAMOST e APOGEE, combinati con misurazioni estremamente precise del satellite Gaia, un ambizioso programma volto a mappare le stelle della Via Lattea. Concentrandosi sulle stelle che orbitano nel disco principale della Galassia, i ricercatori sono riusciti a **isolare il segnale della crescita "inside-out" da altri processi galattici**. **Il professor Laurent Eyer, coautore in servizio all'Università di Ginevra**, ha osservato: «Gaia sta mantenendo le sue promesse: combinando i suoi dati con la spettroscopia da terra e le simulazioni galattiche, ci permette di decifrare la storia di formazione della nostra Galassia».

Per confermare che il profilo ad "U" identifica il vero limite della formazione stellare, i ricercatori hanno utilizzato **simulazioni galattiche all'avanguardia**. Questi modelli hanno rivelato che il minimo nel profilo di età coincide con un brusco calo dell'efficienza della formazione stellare, dimostrando che la migrazione stellare verso l'esterno è necessaria per spiegare la forma ad "U".

«In astrofisica utilizziamo simulazioni eseguite su supercomputer per identificare i meccanismi fisici responsabili delle caratteristiche che osserviamo nelle galassie», ha spiegato **il coautore João A. S. Amarante, della Shanghai Jiao Tong University**. In questo studio, ha aggiunto, «ci hanno permesso di dimostrare come la migrazione stellare modelli il profilo di età del disco e di individuare dove termina la regione di formazione stellare».

Il motivo per cui la maggior parte della formazione stellare diminuisce proprio a questa distanza dal Centro Galattico rimane incerto. I principali candidati sono **la barra centrale della Via Lattea**, la cui influenza gravitazionale potrebbe causare un accumulo di gas in zone specifiche, oppure la deformazione (nota come "warp") della parte più esterna della Galassia, dove il disco si incurva e potenzialmente ostacola la formazione stellare. Sebbene il meccanismo esatto non sia ancora noto, la ricerca conferma che il profilo di età ad "U" rappresenta un chiaro segnale che il confine della zona di formazione stellare nella Via Lattea sia ben definito.

Prospettive future



Con **le survey di nuova generazione come 4MOST e WEAVE**, dalle quali si attendono dati ancora più dettagliati, gli astronomi potranno affinare queste misurazioni e potenzialmente identificare quali siano i processi fisici che determinano la distanza a cui la formazione stellare nella nostra Galassia si interrompe.

La ricerca dimostra inoltre come **l'età delle stelle**, un tempo difficile da determinare con precisione, sia diventata **uno strumento potente per l'archeologia galattica**, permettendo agli astronomi di ricostruire come la Via Lattea si sia formata e sia evoluta nel corso di miliardi di anni.