

È nata una stella: Anita che trova astri nascenti

L'astronoma veronese, 26 anni, guida in Francia un gruppo di ricercatori che ora ha visto pubblicata la propria scoperta sulla rivista «Nature»

Alessandro Foroni

Che compleanno, ieri, per Anita Zanella: astrofisica veronese che sta facendo carriera in Francia, ha festeggiato i suoi 26 anni con la pubblicazione di una sua ricerca su «Nature», rivista scientifica di riferimento. Esiste nella galassia un enorme complesso di stelle «giovannissime», con età inferiore a 10 milioni di anni, situato in una galassia primordiale. Questo argomento la ricerca, in cui si parla di questa formazione stellare nata tre miliardi di anni dopo il Big Bang: la prima scoperta di una regione di formazione stellare così «giovane». Anita Zanella guida un gruppo di ricercatori all'istituto francese Service d'Astrophysique-Laboratoire Aim del Cea-Irfu, un centro di ricerca collegato anche a quello dell'Università di Bologna. Nelle scorse settimane l'astrofisica è tornata a Verona per la donazione a Castelvechio dei libri di suo padre, Alessandro Zanella (1955-2012), stampatore al torchio con casa e tipografia a Santa Lucia ai Monti (Veggio), dove Anita è cresciuta. Ora sorge la sua stella.

Utilizzando i dati del telescopio spaziale Hubble, essenzia-

le perché la debole luminosità delle galassie lontane richiede l'uso di mezzi di osservazione potenti, i ricercatori sono riusciti a scoprire le tracce di un ammasso gigante costituito da stelle molto giovani.

«Fino a oggi non si era mai riusciti ad osservare ammassi così giovani con queste caratteristiche e si pensava non sopravvivessero», spiega Anita Zanella. «Quello fatto dalla nostra ricerca è solo un primo passo, ma essenziale per comprendere il modo in cui questi enormi complessi di stelle si assemblano e la loro evoluzione durante la storia dell'Universo, cosa fortemente dibattuta».

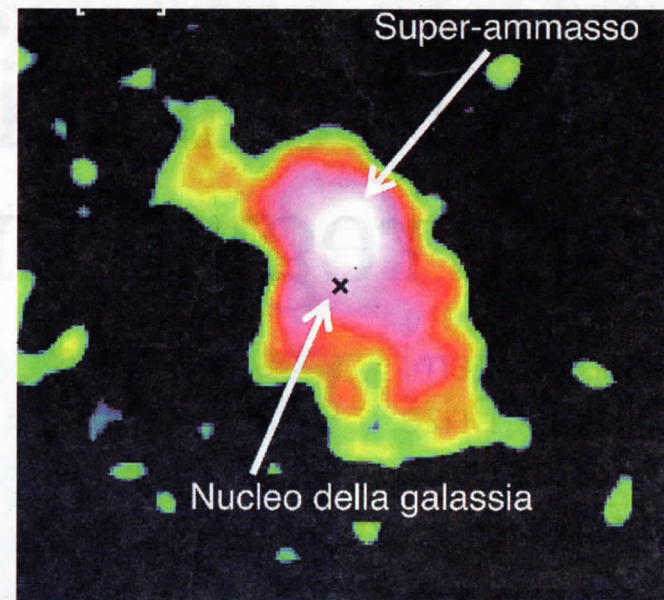
PER FAR LUCE, oltre al telescopio spaziale Hubble, gli astrofisici hanno anche usato i dati provenienti dal telescopio giapponese Subaru collocato alle Hawaii. Le immagini sono elaborate (ecco il perché dei colori sgargianti negli esempi che pubblichiamo) secondo le esigenze degli studiosi nella loro ricerca. Anita Zanella si dichiara «particolarmente soddisfatta per la scoperta. È frutto di un lungo lavoro: fa luce sulle modalità con cui le stelle si formano nelle galassie lontane e dimostra che gli ammassi

di stelle appena formati in tali galassie possono sopravvivere all'azione distruttrice dei venti stellari e di esplosioni stellari come quelle delle supernovae, contrariamente alle previsioni di alcuni modelli teorici. Durante la loro storia evolutiva, questi ammassi di stelle potranno migrare verso le regioni più interne della galassia e contribuire alla massa totale del nucleo della galassia e alla crescita del buco nero centrale. Con un'età di meno di 10 milioni di anni, l'ammasso studiato non ha ancora avuto il tempo di evolvere a sufficienza affinché le sue stelle fossero direttamente osservabili. È quindi a partire dall'illuminazione del gas ionizzato da queste giovani stelle che la loro presenza è stata rivelata».

L'associazione dell'emissione da gas ionizzato con il complesso di stelle giovani è stata possibile anche grazie all'esclusione di processi alternativi, come i buchi neri presenti in tutte le galassie, i quali avrebbero potuto spiegare l'emissione. «Fondamentali», continua l'astrofisica, «le osservazioni condotte con il satellite spaziale Chandra, analizzate da Cristian Vignali, che è professore del dipartimento di fisica e di astronomia



Anita Zanella FOTO F. NGOLE MBOULA



L'immagine dal telescopio Hubble (colori cambiati) che illustra il caso

LETTER

doi:10.1038/nature14409

An extremely young massive clump forming by gravitational collapse in a primordial galaxy

A. Zanella¹, E. Daddi¹, E. Le Floc'h¹, F. Bournaud¹, B. Gobat^{1,2}, F. Valentini³, V. Strazzullo⁴, A. Cilani⁴, M. Omorodica⁵, V. Petric⁶, F. Renaud² & C. Vignali⁶

When cosmic star formation history reaches a peak ($z \approx 2$), galaxies vigorously fed by cosmic reservoirs^{1,2} are dominated by gas^{3,4} and contain massive star-forming clumps^{5,6}, which are thought to form by violent gravitational instabilities in highly turbulent gas-rich disks^{7,8}. However, a clump formation event has not yet been observed, and it is debated whether clumps can survive energetic feedback from young stars, and afterwards migrate inward to form galaxy bulges^{9,10}. Here we report the spatially resolved spectroscopy of a bright off-nuclear emission line region in a galaxy at $z = 1.987$. Although this region dominates star formation in the galaxy disk, its stellar continuum remains undetected in deep imaging, revealing an extremely young (age <10 million years) massive clump, forming through the gravitational collapse of deprojected distance is constrained within $3.6 \leq d \leq 6.2$ kpc, corresponding to 1.5–2.2 times the galaxy half-light radius (Methods). Substrating a point-like emission leaves no significant residuals in the (O III) map. The continuum reddening and mass-to-light ratio (M/L) maps are flat over the galaxy, excluding the possibility that the feature is artificially induced by dust lanes or inhomogeneous attenuation (Extended Data Figs 1 and 2 and Methods). From emission line ratios we estimated a reddening $E(B-V) \approx 0.3$ and a gas-phase metallicity $Z = 0.4Z_{\odot}$ for this region, consistent with the host galaxy. Robust upper limits on its stellar continuum were estimated with detailed simulations, leading to remarkably high lower limits on the emission-line fluxes. Given these limits and the line luminosities, the emitting region cannot be powered by a massive black hole

La pagina di «Nature» con l'articolo sulla scoperta

dell'Università di Bologna, e dall'Inaf-Osservatorio Astronomico di Bologna. Proprio queste analisi hanno permesso di escludere che fosse un buco nero in fase attiva il responsabile dell'emissione».

«La prossima sfida», continua la giovane astrofisica che, dopo la laurea a Padova, ha proseguito i suoi studi all'estero, «sarà aumentare il numero di ammassi osservati e caratterizzare in modo appropriato il ruolo di questi superammassi nell'evoluzione delle

galassie. Questo richiederà una determinazione ancora più precisa delle loro proprietà fisiche, come le loro dimensioni e la massa dinamica».

Per proseguire lo studio i ricercatori impiegheranno la rete di antenne Alma (Atacama Large Millimeter Array), collocata nel Nord del Cile, così come il telescopio spaziale James Webb Space Telescope (Jwst) il cui lancio è previsto per la fine del 2018.

Durante la ricerca sono state scattate delle immagini straor-

dinarie, ottenute con la fotocamera a grande campo Wfc3 a bordo del telescopio spaziale Hubble, che mostra un complesso di stelle molto giovani (con un'età di 10 milioni di anni), osservate al momento stesso della formazione, in una galassia situata ad una distanza di 11 miliardi di anni luce dalla Terra. La massa totale di gas in questo ammasso di stelle è dell'ordine di un miliardo di volte la massa del Sole, concentrata in una regione di circa 3.000 anni luce. ●