

* NOVA *

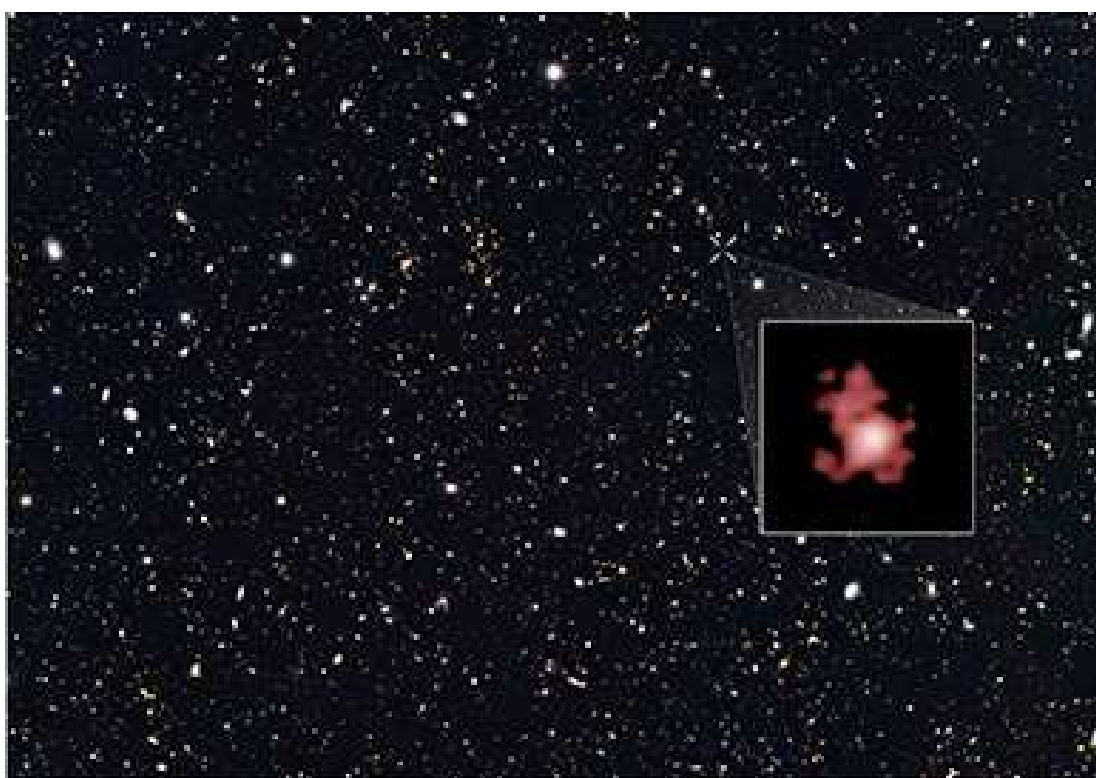
N. 965 - 6 MARZO 2016

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

GN-z11, LA GALASSIA PIÙ DISTANTE

Spingendo il telescopio spaziale Hubble al massimo delle sue capacità, un team di astronomi è riuscito a infrangere ogni record di distanza cosmica. La galassia che hanno osservato è la più remota di tutte: si trova talmente lontana da noi che la vediamo nell'epoca in cui l'Universo aveva appena 400 milioni di anni.

Riprendiamo, con autorizzazione, da MEDIA INAF del 3 marzo 2016 un articolo di Elisa Nichelli (<http://www.media.inaf.it/2016/03/03/hubble-galassia-record/>).



Questa immagine mostra GN-z11 (nell'inserito): la galassia più distante scoperta fino ad ora. L'osservazione è stata realizzata grazie alla Wide Field Camera 3 a bordo del telescopio spaziale Hubble di NASA ed ESA, e ha permesso di datare l'epoca in cui si trova la galassia, ovvero quando l'Universo aveva appena 400 milioni di anni. Crediti: NASA, ESA, P. Oesch (Yale University), G. Brammer (STScI), P. van Dokkum (Yale University), e G. Illingworth (University of California, Santa Cruz)

Utilizzando il telescopio spaziale Hubble di NASA ed ESA, un team internazionale di astronomi ha misurato la distanza di una nuova galassia, chiamata **GN-z11**. Sebbene sia estremamente debole, la galassia è insolitamente brillante, considerata la sua distanza da Terra: quasi 13.5 miliardi di anni luce. La misura della distanza di GN-z11 offre una forte evidenza a favore di altre osservazioni di galassie lontane e inaspettatamente luminose, dimostrando che ci stiamo avvicinando sempre di più alle prime galassie che si sono formate nell'Universo.

In precedenza, gli astronomi avevano stimato la distanza di GN-z11 analizzando il suo colore nelle immagini raccolte con Hubble e con il telescopio spaziale Spitzer della NASA. Ora, per la prima volta nel caso di una galassia ad una distanza così estrema, il team è riuscito a sfruttare la Wide Field Camera 3 (WFC3) a bordo

di Hubble per misurare con precisione la distanza di GN-z11 grazie ai dati spettroscopici estremamente accurati.

«Le nostre osservazioni spettroscopiche rivelano che la galassia si trova ancora più lontano di quanto avevamo inizialmente ipotizzato, proprio al limite degli oggetti che possono essere visti da Hubble», spiega **Gabriel Brammer** dello Space Telescope Science Institute, co-autore dello studio.

Il risultato ottenuto pone GN-z11 a una distanza che si pensava sarebbe stata raggiunta solo dall'imminente James Webb Space Telescope (JWST, https://it.wikipedia.org/wiki/Telescopio_spaziale_James_Webb), il progetto frutto della collaborazione tra NASA, Agenzia Spaziale Europea e Agenzia Spaziale Canadese. JWST è stato indicato il successore di Hubble e il suo lancio è previsto per il 2018.

«Abbiamo fatto un enorme viaggio indietro nel tempo, ben oltre quello che ci saremmo mai aspettati di poter fare con Hubble», dice **Pascal Oesch** della Yale University, primo autore dello studio. «Siamo riusciti a guardare così lontano da arrivare a misurare la distanza di una galassia che si trova nell'epoca in cui l'Universo aveva solo il 3 per cento della sua età attuale».

Per determinare distanze così grandi gli astronomi calcolano il redshift (https://it.wikipedia.org/wiki/Spostamento_verso_il_rosso) dell'oggetto, ovvero lo spostamento verso il rosso della sua luce. Questo fenomeno è la conseguenza dell'espansione dell'Universo: ogni oggetto distante sembra allontanarsi da noi, e di conseguenza la sua luce viene stirata verso lunghezze d'onda maggiori, che nello spettro ottico sono quelle rosse.

La galassia che deteneva il record precedente si chiama EGSY8p7 e ha un redshift di 8.68. Per GN-z11 il valore confermato da questo ultimo lavoro è pari a 11.1, che corrisponde a 400 milioni di anni dopo il Big Bang.

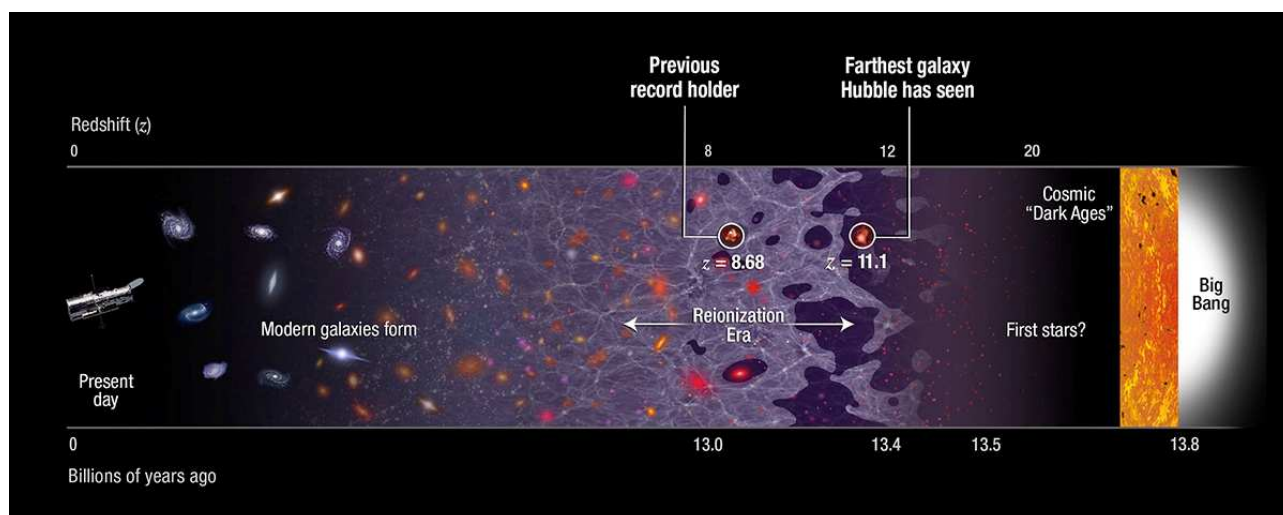


Illustrazione della linea temporale in cui sono indicate le fasi principali di vita dell'Universo: da oggi (a sinistra) fino al Big Bang, 13.8 miliardi di anni fa (a destra). La galassia appena scoperta, GN-z11, si trova a un redshift di 11.1, che corrisponde a 400 milioni di anni dopo il Big Bang. Nell'immagine viene segnalata anche la galassia che deteneva il record precedente, e che si trova a un redshift di 8.68.

Crediti: NASA, ESA, B. Robertson (University of California, Santa Cruz) e A. Feild (STScI)

«La galassia EGSY8p7 si trova immersa nell'epoca in cui la luce delle stelle nelle galassie primordiali ha cominciato a riscaldare e mettere in moto nubi di idrogeno gassoso e freddo», spiega **Rychard Bouwens** dell'Università di Leiden, co-autore dello studio. «Questo periodo di transizione è noto con il nome di "epoca della reionizzazione". GN-z11 è stata osservata 150 milioni di anni prima, quando questa transizione dell'Universo stava avendo inizio».

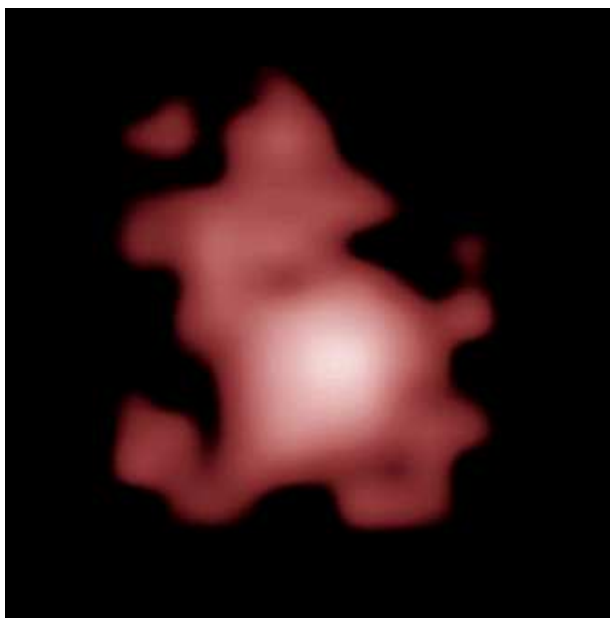
La combinazione delle osservazioni raccolte da Hubble e Spitzer ha mostrato che la giovanissima galassia è 25 volte più piccola della Via Lattea e ha solo l'1% di massa sotto forma di stelle, in confronto alla nostra galassia. Tuttavia, il numero di stelle nella galassia neonata è in rapida crescita: sta sfornando stelle a un tasso 20 volte superiore a quello attuale della Via Lattea. Questo tasso di formazione stellare altissimo rende la galassia luminosa, seppure remota, e per questo Hubble ha potuto osservarla e analizzarla in dettaglio.

La scoperta di questa galassia, però, pone anche nuovi dilemmi, poiché l'esistenza di **un oggetto così luminoso e relativamente grande non era previsto dalla teoria**. «È incredibile che una galassia così massiccia sia esistita solo 2-300 milioni di anni dopo che si sono iniziate a formare le prime stelle. Occorre una crescita molto rapida, una produzione di stelle ad un tasso enorme, per poter ottenere una galassia da un miliardo di masse solari in un'epoca così lontana», spiega **Garth Illingworth** dell'Università della California a Santa Cruz.

Marijn Franx, membro del team che ha effettuato la scoperta e ricercatore presso l'Università di Leiden, sottolinea: «La scoperta di GN-z11 è stata una grande sorpresa per tutti noi, poiché un nostro lavoro precedente indicava che galassie così luminose non potevano esistere in epoche tanto remote della vita dell'Universo». Il suo collega **Ivo Labbe** aggiunge: «GN-z11 ci ha dimostrato che la nostra conoscenza dell'Universo primordiale è ancora molto limitata. Come questa galassia si sia potuta creare rimane un mistero, per ora. Stiamo forse vedendo le prime generazioni di stelle che si formano intorno ai buchi neri centrali delle galassie?».

Questo risultato fornisce un'allettante anteprima di ciò che potremo ottenere con il JWST. «Questa scoperta dimostra che JWST potrà sicuramente scovare molte di queste galassie primordiali, risalenti all'epoca in cui l'Universo stava formando le prime galassie», conclude **Illingworth**.

Elisa Nichelli



GN-z11. Crediti: NASA, ESA, P. Oesch (Yale University), G. Brammer (STScI), P. van Dokkum (Yale University) e G. Illingworth (University of California, Santa Cruz)

Per approfondimenti:

http://www.spacetelescope.org/static/archives/releases/science_papers/heic1604a.pdf

"A Remarkably Luminous Galaxy at $z=11.1$ Measured with Hubble Space Telescope Grism Spectroscopy"
di P. A. Oesch, G. Brammer, P. G. van Dokkum, G. D. Illingworth, R. J. Bouwens, I. Labbe, M. Franx, I. Momcheva, M. L. N. Ashby, G. G. Fazio, V. Gonzalez, B. Holden, D. Magee, R. E. Skelton, R. Smit, L. R. Spitler, M. Trenti e S. P. Willner, *The Astrophysical Journal*, 8 marzo 2016

<http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2016/07/full/>

<http://www.spacetelescope.org/videos/heic1604a/>

Zoom on GN-z11, NASA, ESA e G. Bacon (STScI): il video mostra uno zoom sulla galassia GN-z11: è la galassia più distante scoperta finora. È diventata visibile per Hubble a causa del suo tasso di alta formazione stellare, che la rende insolitamente luminosa nonostante la distanza.