

# \* NOVA \*

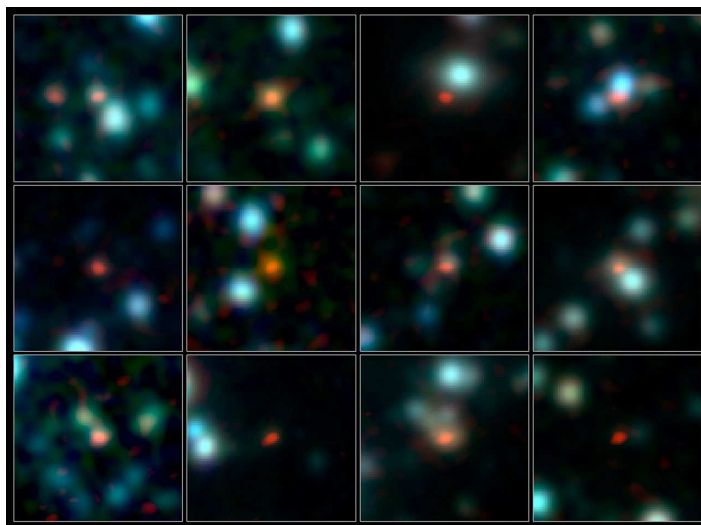
N. 444 - 17 APRILE 2013

## ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

### ALMA INDIVIDUA GALASSIE PRIMORDIALI A TEMPO DA RECORD

*Riprendiamo il Comunicato stampa dell'European Southern Observatory (ESO) di oggi, 17 aprile 2013.*

Un'equipe di astronomi ha usato il nuovo osservatorio ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) (<http://www.almaobservatory.org/>) per individuare l'ubicazione di più di 100 galassie tra le più feconde di formazione stellare nell'Universo primordiale. ALMA è così potente che, in sole poche ore, ha catturato tante osservazioni di queste galassie quante ne erano state ottenute da osservatori simili in tutto il mondo nell'arco di più di un decennio.



Alcune delle galassie osservate da ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array). Le osservazioni di ALMA, a lunghezze d'onda sub-millimetriche, sono visualizzate in arancione/rosso e sovrapposte all'immagine infrarossa della regione come vista dalla camera IRAC sul telescopio spaziale Spitzer. La mappa finora migliore di queste lontane galassie polverose è stata realizzata con il telescopio APEX (Atacama Pathfinder Experiment), ma le osservazioni di APEX non erano abbastanza nitide per identificare queste galassie senza ambiguità nelle immagini ad altre lunghezze d'onda. ALMA ha impiegato appena due minuti per ogni galassia per identificarle all'interno di una regione molto piccola, più di 200 volte minore delle grandi macchie di APEX, e con una sensibilità tre volte maggiore.

*Crediti:* ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), J. Hodge et al., A. Weiss et al., NASA Spitzer Science Center

La fase più feconda di nascita di stelle nell'Universo primordiale ha avuto luogo in galassie lontane che contenevano molta polvere cosmica. Queste galassie sono fondamentali per comprendere la formazione delle galassie e la loro evoluzione nel corso della storia dell'Universo, ma la polvere le oscura e rende difficile la loro identificazione con i telescopi ottici. Per trovarle, gli astronomi devono usare telescopi che osservano la luce a lunghezze d'onda maggiori, intorno al millimetro, come ALMA.

*"Gli astronomi hanno atteso dati come questi per più di un decennio. ALMA è così potente che ha rivoluzionato il modo di osservare queste galassie, anche se il telescopio non era ancora completo quando sono state effettuate le osservazioni"*, ha detto Jacqueline Hodge (Max-Planck-Institut für Astronomie, Germania), prima autrice dell'articolo che descrive le osservazioni di ALMA.

La miglior mappa finora realizzata per queste lontane galassie polverose è stata ottenuta con il telescopio APEX (Atacama Pathfinder Experiment), gestito dall'ESO, che ha osservato un pezzetto di cielo della dimensione della Luna piena [1] e trovato 126 galassie di questo tipo. Ma nelle immagini di APEX ogni zona di formazione stellare appare come una macchia indistinta, così grande da coprire più di una galassia nelle immagini più nitide fatte ad altre lunghezze d'onda. Senza sapere esattamente quale delle galassie sta

producendo stelle, gli astronomi avevano alcune difficoltà ad interpretare la formazione di stelle nell'Universo primordiale.

Identificare la galassia giusta richiede osservazioni più risolte e per fare osservazioni più risolte serve un telescopio più grande. APEX ha una sola antenna parabolica da 12 metri di diametro, mentre i telescopi come ALMA usano molte antenne simili a quella di APEX sparpagliate su grandi distanze. I segnali di tutte le antenne vengono combinati e l'effetto è quello di un unico telescopio gigante grande come l'intera schiera di antenne.

L'equipe ha usato ALMA per osservare le galassie della mappa di APEX durante la prima fase di osservazioni scientifiche di ALMA, con il telescopio ancora in costruzione. Usando meno di un quarto del totale di 66 antenne, distribuite su distanze fino a 125 metri, ALMA ha impiegato appena due minuti per ogni galassia per identificarle all'interno di una regione molto piccola, più di 200 volte minore delle grandi macchie di APEX e con una sensibilità tre volte maggiore. ALMA è tanto più sensibile degli altri telescopi del suo genere che in sole poche ore ha raddoppiato il numero totale di osservazioni di questo tipo.

Non solo l'equipe ha identificato senza ambiguità quale galassia conteneva regioni attive di formazione stellare ma in circa la metà dei casi ha scoperto che più galassie con formazione di stelle erano confuse in una sola macchia nelle osservazioni precedenti. La vista acuta di ALMA ha permesso di distinguere le singole galassie.

*"Pensavamo che le più brillanti tra queste galassie formassero stelle mille volte più vigorosamente della nostra galassia, la Via Lattea, il che le poneva a rischio di frantumarsi. Le immagini di ALMA rivelano la presenza di galassie multiple, più piccole, che formano stelle a tassi in qualche modo più ragionevoli"*, ha detto Alexander Karim (Durham University, Regno Unito), uno dei membri dell'equipe e primo autore di un secondo articolo sullo stesso argomento.

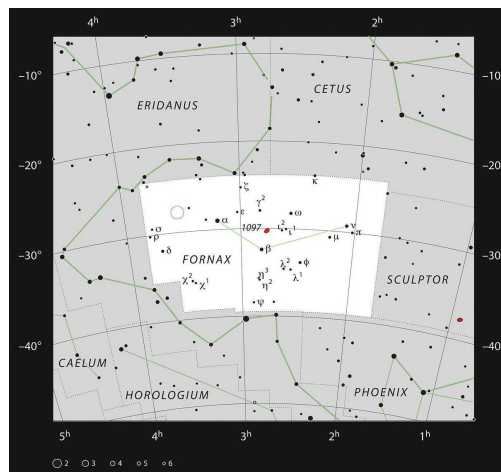
I risultati costituiscono il primo catalogo statisticamente affidabile di formazione stellare in galassie polverose nell'Universo primordiale e forniscono un fondamento indispensabile per ulteriori indagini sulle proprietà di queste galassie a diverse lunghezze d'onda senza rischio di erronea interpretazione a causa della confusione tra le galassie.

Nonostante la vista acuta di ALMA e la sua sensibilità senza pari, telescopi come APEX continuano ad avere un ruolo importante. *"APEX pu coprire una vasta area di cielo più in fretta di ALMA e perciò è ideale per scoprire queste galassie. Quando sappiamo dove guardare possiamo usare ALMA per identificarle esattamente"*, ha concluso Ian Smail (Durham University, Regno Unito), coautore del nuovo articolo.

## Note

[1] Le osservazioni sono state fatte in una regione di cielo della costellazione australe della Fornace, chiamata Chandra Deep Field South (Campo Profondo di Chandra a Sud), approfonditamente studiata da molti telescopi sia da terra che dallo spazio. Le nuove osservazioni di ALMA estendono le osservazioni profonde e ad alta risoluzione di questa regione nella zona millimetrica/sub-millimetrica dello spettro e fanno da complemento a osservazioni precedenti.

Costellazione della Fornace. Il cerchio rosso mostra la regione di cielo osservata da ALMA (Chandra Deep Field South). *Crediti:* ESO, IAU and Sky & Telescope



Per approfondimenti:

Comunicato originale ESO: <http://www.eso.org/public/news/eso1318/>

Articolo scientifico "An ALMA Survey of Submillimeter Galaxies in the Extended Chandra Deep Field South: Source Catalog and Multiplicity", di J. Hodge et al., che verrà pubblicato dalla rivista *The Astrophysical Journal*:  
<http://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/eso1318/eso1318a.pdf>

Fotografie di ALMA: <http://www.eso.org/public/images/archive/category/alma/>

Articolo e video su MEDIA INAF: <http://www.media.inaf.it/2013/04/17/alma-galassie-primordiali/>