

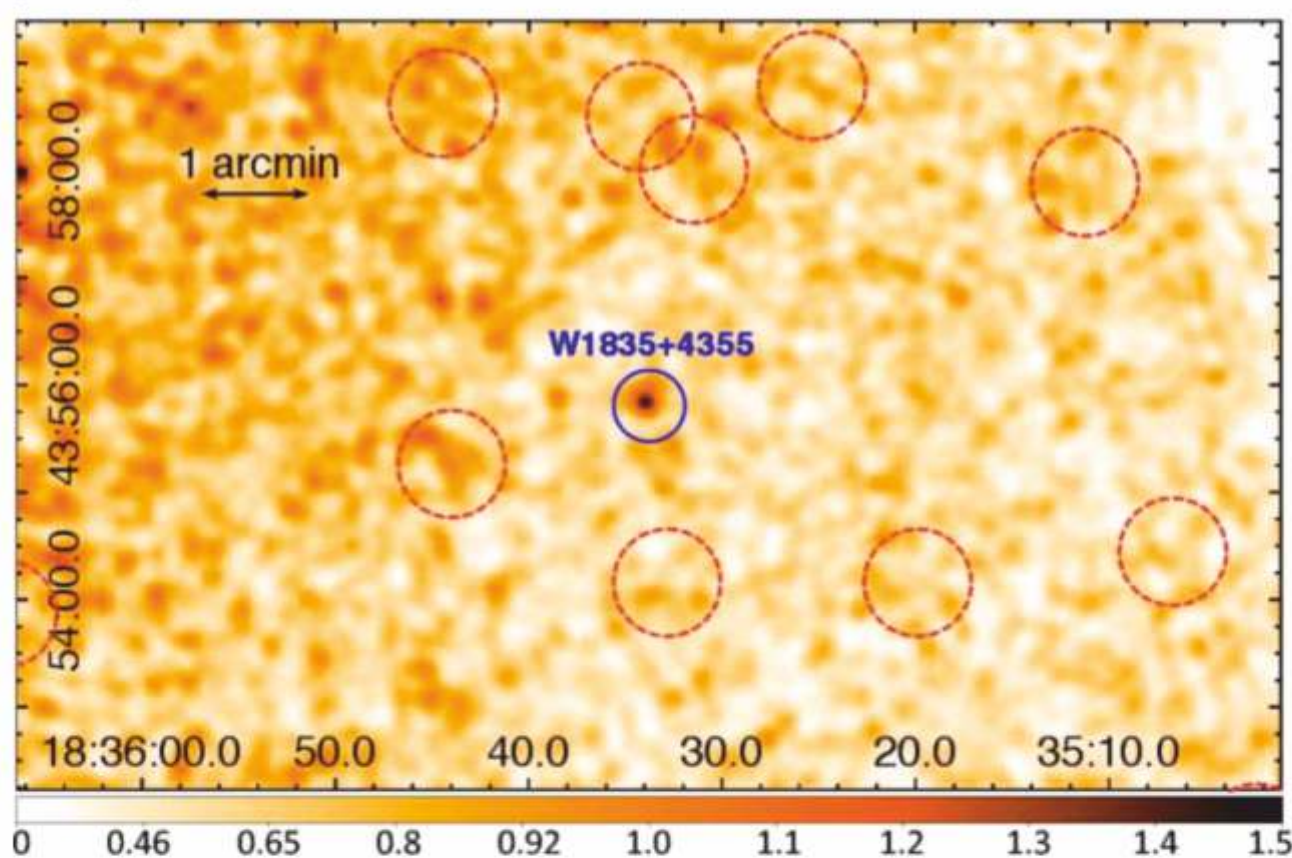
## HOT DOG

a cura di Roberto Perenna

Le Hot DOG, **Hot Dust-Obscured Galaxies**, galassie calde oscurate dalla polvere, presentano una emissione luminosa fino a mille volte più intensa della Via Lattea, ma la loro luce viene oscurata dalla grande quantità di gas e polvere che le circonda, rendendole difficili da osservare.

Le Hot DOG sono una categoria rara e molto peculiare di nuclei galattici attivi, ovvero galassie che ospitano nel loro nucleo un buco nero super-massiccio particolarmente vorace. In effetti si tratta dei quasar più luminosi presenti nell'Universo, ma anche quelli la cui luminosità viene maggiormente oscurata. Le Hot DOG sono alimentate da buchi neri con masse pari a miliardi di volte quella del Sole e sono particolarmente interessanti perché numerose ricerche indicano che stanno crescendo negli aloni di materia oscura di taglia maggiore, quelli che con il tempo diventeranno gli attuali ammassi di galassie.

A oggi sono state identificate in tutto un migliaio di Hot DOG, localizzate tutte nell'epoca cosmica che corrisponde a quando l'Universo aveva tra i 2 e i 3 miliardi di anni circa. Quel periodo della storia dell'Universo, così lontano da noi, è caratterizzato sia dalla più alta incidenza di voraci buchi neri super-massicci nei nuclei delle galassie che dal picco di attività di formazione stellare. In particolare, le Hot DOG sono interessanti perché, all'interno del modello che spiega la formazione dei quasar attraverso la fusione di galassie, potrebbero rappresentare una fase ancora poco esplorata in cui l'azione del buco nero nucleare risulta cruciale nel regolare l'evoluzione delle galassie più massicce.



Nel 2015 è stata realizzata la prima osservazione dettagliata ai raggi X di una galassia catalogata come W1835+4355 al cui centro c'è un quasar del tipo Hot DOG. Un team guidato da Luca Zappacosta dell'INAF di Roma ha usato dati raccolti dai telescopi spaziali XMM-Newton dell'ESA e NuSTAR della NASA per ottenere le rilevazioni più accurate delle emissioni di raggi X.

I quasar e in generale i nuclei galattici attivi sono ormai conosciuti piuttosto bene ma le galassie Hot DOG sono calde e piene di polveri che assorbono la maggior parte delle radiazioni elettromagnetiche. Il buco nero super-massiccio al loro centro è molto attivo, per cui attorno ad esso ci sono enormi quantità di materiali che vengono scaldati al punto da diventare tanto luminosi da essere considerati quasar iper-luminosi ma paradossalmente nelle Hot DOG i materiali sono anche quelli che le oscurano.

La galassia W1835+4355, o semplicemente W1835, venne scoperta grazie al telescopio spaziale WISE, infatti il suo nome completo è WISE J183533.71+435549.1. Le sue emissioni alle frequenze infrarosse riescono a passare attraverso gas e polvere ed è grazie ad esse che molte galassie Hot DOG sono state individuate.

L'immagine mostra una vista del telescopio spaziale NuSTAR in coordinate equatoriali dove la galassia W1835+4355 è marcata da un cerchio blu. I cerchi rossi indicano sorgenti individuate dal telescopio spaziale XMM-Newton.

Si tratta della prima analisi dello spettro della radiazione X su banda larga, a 70 keV (kilo-elettronvolt), emessa da una Hot DOG. I ricercatori hanno messo assieme i dati raccolti dal telescopio spaziale XMM-Newton per energie sotto i 10 keV e dal telescopio spaziale NuSTAR, inaugurato nel giugno 2012, per energie di varie decine di keV.

Luca Zappacosta ha sottolineato l'importanza di questo risultato nelle ricerche sulle galassie Hot DOG e sui nuclei galattici attivi in generale. Le Hot DOG scoperte sono molto lontane e di conseguenza le vediamo com'erano quando l'universo aveva tra i 2 e i 3 miliardi di anni circa. In queste giovani galassie il buco nero super-massiccio centrale poteva essere estremamente attivo perché c'era un'enorme quantità di gas e polveri all'interno delle galassie e quindi anche attorno ad esso.

Capire i processi in atto nelle galassie Hot DOG potrebbe aiutare a capire un momento di evoluzione delle galassie più massicce e l'influenza del nucleo galattico attivo sulla formazione stellare. Quei buchi neri super-massicci possono avere masse miliardi di volte quella del Sole e la loro influenza potrebbe estendersi anche ad altre galassie all'interno di ammassi galattici.

L'importanza di questo studio risiede nel fatto che poiché tali sorgenti sono molto deboli difficilmente prima dell'arrivo del telescopio spaziale Athena si riusciranno a ottenere osservazioni di pari qualità su altre Hot DOG. Athena è il telescopio europeo di nuova generazione dedicato all'osservazione del cielo nei raggi X, di cui è previsto il lancio per il 2028. La sua sensibilità sarà da 10 a 100 volte maggiore rispetto agli strumenti a nostra disposizione oggi, ma il suo sguardo sarà comunque limitato al di sotto dei 10 keV.

Lo studio conferma in maniera chiara la natura fortemente oscurata (100-1000 volte quella della Via Lattea nelle regioni più dense) e iper-luminosa di W1835 (oltre centomila miliardi di volte la luminosità del Sole).

W1835 è in assoluto la sorgente più oscurata rivelata fino a ora fra le Hot DOG, nonché la sorgente oscurata a più grande distanza da noi osservata, a energie superiori ai 10 keV. Viste le proprietà estreme in termini di luminosità del nucleo ed elevato tasso di formazione stellare, le Hot DOGs si candidano come laboratori ideali per studiarne gli effetti sul gas presente all'interno ed intorno alla galassia.

Si hanno quindi alte aspettative per i risultati che scaturiranno da un'estesa campagna osservativa multifrequenza di Hot DOGs, attualmente in corso.