



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Ecco i "Megahalos": emissioni radio che si estendono per 10 milioni di anni luce

Grazie alle osservazioni del radiotelescopio LOFAR, un gruppo internazionale di astronomi ha individuato per la prima volta enormi aloni radio che avvolgono interi ammassi di galassie e sono alimentati dall'energia gravitazionale che modella la struttura dell'universo

Bologna, 28 settembre 2022 - Un gruppo internazionale di **astronomi** ha individuato quattro casi di ammassi di galassie **interamente avvolti da una debole emissione radio** che si estende fino alle loro estreme periferie. Queste sorgenti radio – che gli studiosi hanno chiamato "**Megahalos**" – **si estendono per 10 milioni di anni luce** e coprono un volume 30 volte più grande rispetto alle sorgenti radio finora note rilevate in ambienti simili.

La ricerca – [pubblicata su Nature](#) – è stata realizzata utilizzando dati raccolti dal **radiotelescopio LOFAR (Low Frequency Array)**: i risultati ottenuti suggeriscono che questi "Megahalos", alimentati dall'energia gravitazionale che modella la struttura dell'universo, **potrebbero essere un fenomeno comune** in molte parti dell'universo.

"Abbiamo scoperto **un acceleratore di particelle di proporzioni cosmologiche** e questo studio suggerisce che molti altri ammassi di galassie potrebbero mostrare emissioni su scale così grandi", commenta **Virginia Cuciti**, ricercatrice all'Università di Amburgo, alumna dell'Università di Bologna e prima autrice dello studio.

"I risultati ottenuti ci aiutano a capire **in che modo l'energia viene dissipata durante la formazione di strutture cosmologiche su larga scala** e come le particelle vengono accelerate nel plasma a bassa densità", aggiunge **Franco Vazza**, professore al Dipartimento di Fisica e Astronomia "Augusto Righi" dell'**Università di Bologna**, tra gli autori dello studio.

La materia all'interno dell'universo è distribuita lungo **una complessa rete di filamenti che gli astronomi chiamano "ragnatela cosmica"** ("cosmic web"). In corrispondenza dei nodi di questa ragnatela, si concentrano ammassi galattici formati da centinaia o anche migliaia di galassie.

Quando due di questi ammassi di galassie collidono per fondersi in un unico ammasso, si generano **eventi tra i più potenti mai avvenuti nell'universo dopo il Big Bang**, che rilasciano enormi quantità di energia. In questi casi, **gli elettroni vengono accelerati a**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

velocità relativistiche, vicine alla velocità della luce, ed emettono così onde radio che possono essere rilevate dai radiotelescopi.

Analizzando le emissioni registrate dal radiotelescopio LOFAR per 310 ammassi di galassie, gli studiosi hanno così individuato **quattro ammassi completamente avvolti da una debole emissione radio**, con dimensioni e caratteristiche uniche rispetto alle sorgenti radio conosciute finora.

Queste nuove, enormi emissioni radio – battezzate “Megahalos” – mostrano come gli elettroni relativistici e i campi magnetici **possono estendersi ben oltre l’emissione radio osservata comunemente dagli negli ammassi di galassie**, e come le loro proprietà mostrano che le condizioni fisiche delle regioni più esterne degli ammassi di galassie sono molto differenti rispetto a quelle centrali.

“Questa scoperta **potrebbe essere solo la punta dell’iceberg**: con osservazioni più dettagliate, come quelle che potremo avere con il nuovo LOFAR 2.0 e con il radiotelescopio SKA, potremmo essere in grado di individuare un numero maggiore di ammassi di galassie che presentano queste caratteristiche”, dice **Francesco De Gasperin**, ricercatore dell’INAF – Istituto Nazionale di Astrofisica, tra gli autori dello studio.

LOFAR è un telescopio realizzato per esplorare l’Universo alle basse frequenze radio (10-240 MHz). È composto da un network di antenne radio pan-europeo, guidato da ASTRON, l’Istituto di Radioastronomia dei Paesi Bassi. All’iniziativa partecipano Italia, Francia, Germania, Irlanda, Lettonia, Paesi Bassi, Polonia, Svezia, Regno Unito e Bulgaria.

Lo studio [è stato pubblicato su Nature](#) con il titolo “Galaxy clusters enveloped by vast volumes of relativistic electrons”. Per l’**Università di Bologna** ha partecipato **Franco Vazza**, professore al **Dipartimento di Fisica e Astronomia “Augusto Righi”**.