

*** NOVA ***

N. 2716 - 22 FEBBRAIO 2025

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

PRIMI DATI DAL DESI (DARK ENERGY SPECTROSCOPIC INSTRUMENT)

Grazie ai primi dati raccolti da Desi, gli scienziati hanno scoperto 300 nuovi candidati buchi neri di massa intermedia e 2.500 nuovi buchi neri attivi in galassie nane. Sono i campioni più grandi a oggi disponibili, che triplicano il censimento esistente di entrambi, e permetteranno di approfondire lo studio delle dinamiche tra l'evoluzione delle galassie nane e la crescita dei buchi neri. Tutti i dettagli su ApJ.

Da MEDIA INAF del 21 febbraio 2024 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri, intitolato "Tutti i buchi neri di Desi".

Grazie ai primi dati raccolti dal Dark Energy Spectroscopic Instrument (Desi), un team di scienziati ha ottenuto il più grande campione di galassie nane che ospitano un buco nero attivo, oltre alla più ampia collezione di candidati buchi neri di massa intermedia. Questo duplice risultato non solo amplia la nostra comprensione della popolazione di buchi neri nell'universo, ma getta anche le basi per ulteriori esplorazioni sulla formazione dei buchi neri primordiali e sul loro ruolo nell'evoluzione delle galassie.



Rappresentazione artistica di una galassia nana che ospita un nucleo galattico attivo. Sullo sfondo sono rappresentate molte altre galassie nane che ospitano buchi neri attivi, oltre a una varietà di altri tipi di galassie che ospitano buchi neri di massa intermedia. Crediti: NoirLab/Nsf/Aura/J. da Silva/M. Zamani

Desi è uno strumento all'avanguardia in grado di catturare la luce di 5mila galassie contemporaneamente. È stato costruito e viene gestito con i finanziamenti dell'Office of Science del

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS – ANNO XX

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti della Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Nova sono trattati dall'AAS secondo i principi del *Regolamento generale sulla protezione dei dati* (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

www.astrofilisusa.it

Dipartimento dell'energia (Doe) degli Stati Uniti, ed è montato sul telescopio di 4 metri Nicholas U. Mayall della National Science Foundation (Nsf) presso il Kitt Peak National Observatory. Il programma del NoirLab è ora al suo quarto di cinque anni di osservazione del cielo e prevede di osservare circa **40 milioni di galassie e quasar entro la fine del progetto**.

Con i primi dati, che comprendono la validazione della *survey* e il 20 per cento del primo anno di attività, il team, guidato da **Ragadeepika Pucha** dell'Università dello Utah, è stato in grado di ottenere un set di dati senza precedenti che comprende gli **spettri di 410mila galassie**, tra cui circa **115mila galassie nane**.



Questo mosaico mostra una serie di immagini di candidate galassie nane che ospitano un nucleo galattico attivo, catturate con la Hyper Suprime-Cam del Subaru Telescope. Crediti: Legacy Surveys/D. Lang (Perimeter Institute)/Naoj/Hsc Collaboration/D. de Martin (Nsf NoirLab) & M. Zamani (Nsf NoirLab)

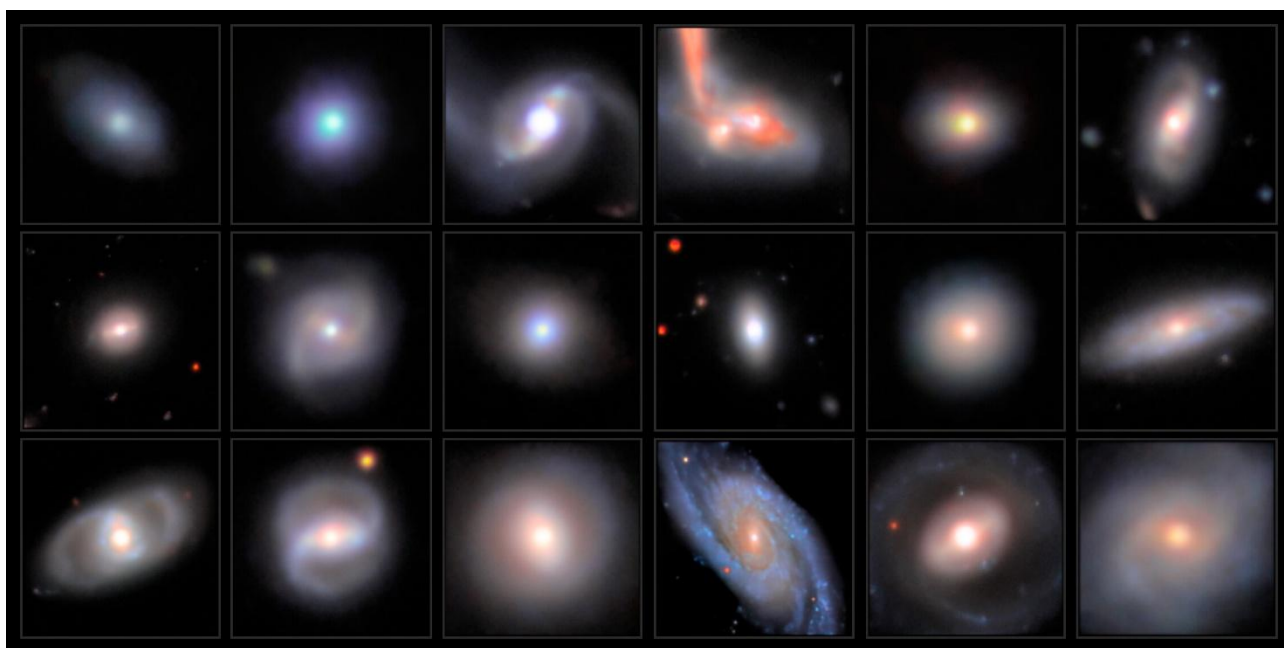
Mentre gli astrofisici sono abbastanza sicuri che tutte le galassie massicce, come la Via Lattea, ospitino buchi neri al loro centro, il quadro diventa poco chiaro man mano che ci si sposta verso galassie con massa minore. Trovare i buchi neri è già di per sé una sfida, ma identificarli nelle galassie nane è ancora più difficile, a causa delle loro piccole dimensioni e della limitata capacità dei nostri attuali strumenti di risolvere le regioni vicine a questi oggetti. Un buco nero che si alimenta attivamente, invece, è più facile da individuare.

«Quando un buco nero al centro di una galassia inizia ad alimentarsi, sprigiona un'enorme quantità di energia nell'ambiente circostante, trasformandosi in quello che chiamiamo nucleo galattico attivo», spiega Pucha. «Questa drammatica attività funge da faro e ci permette di identificare i buchi neri nascosti in queste piccole galassie».

Lo studio ha permesso al team di identificare ben **2.500 galassie nane candidate a ospitare un nucleo galattico attivo** (o Agn, dall'inglese *active galactic nuclei*), **il più grande campione mai scoperto**. La percentuale significativamente più alta di galassie nane con un Agn (2 per cento) rispetto agli studi precedenti (circa 0,5 per cento) è un risultato entusiasmante, che suggerisce come un numero sostanziale di buchi neri di bassa massa sia ancora da scoprire. In una ricerca separata attraverso i dati Desi, il team ha identificato **300 candidati buchi neri di massa intermedia**, la raccolta più ampia fino ad oggi.

La maggior parte dei buchi neri conosciuti sono stellari (meno di cento volte la massa del Sole) o supermassicci (oltre un milione di volte la massa del Sole). Quelli che si collocano tra questi due estremi rimangono poco conosciuti, ma si ipotizza che siano i resti dei primissimi buchi neri formati nell'universo primordiale e i semi dei buchi neri supermassicci che oggi si trovano al centro delle grandi galassie. Tuttavia, questi oggetti restano estremamente sfuggenti, con solo circa 100-150 candidati noti

fino a oggi. Grazie all'ampia popolazione scoperta da Desi, gli scienziati dispongono ora di un ricco set di dati per studiare questi enigmi cosmici.



Questo mosaico mostra una serie di immagini di candidati buchi neri di massa intermedia, disposti in ordine crescente di massa stellare, catturati con la Hyper Suprime-Cam del Subaru Telescope. Crediti: Legacy Surveys/D. Lang (Perimeter Institute)/Naoj/Hsc Collaboration/D. de Martin (Nsf NoirLab) & M. Zamani (Nsf NoirLab)

«Il design tecnologico di Desi è stato importante per questo progetto, in particolare le **dimensioni ridotte delle sue fibre**, che ci hanno permesso di ingrandire meglio il centro delle galassie e di identificare le sottili firme dei buchi neri attivi», spiega **Stephanie Juneau**, astronoma associata al Nsf NoirLab e coautrice dell'articolo. «Con altri spettrografi a fibre ottiche con fibre più grandi, entra più luce stellare dalla periferia della galassia e diluisce i segnali che stiamo cercando. Questo spiega perché in questo lavoro siamo riusciti a trovare una frazione maggiore di buchi neri attivi rispetto agli sforzi precedenti».

In teoria, i buchi neri presenti nelle galassie nane dovrebbero appartenere alla categoria di massa intermedia. Tuttavia, **solo 70 dei candidati buchi neri di massa intermedia appena scoperti coincidono con i candidati Agn nelle galassie nane**. Questo risultato aggiunge un ulteriore livello di interesse alla scoperta e solleva nuove domande sulla formazione e l'evoluzione dei buchi neri all'interno delle galassie. «Ad esempio, esiste una relazione tra i meccanismi di formazione dei buchi neri e i tipi di galassie in cui si trovano?», si domanda Pucha. «La vasta quantità di nuovi candidati ci permetterà di approfondire questi misteri, arricchendo la nostra comprensione dei buchi neri e del loro ruolo centrale nell'evoluzione delle galassie».

Maura Sandri

<https://www.media.inaf.it/2025/02/21/tutti-i-buchi-neri-di-desi/>

Ragadeepika Pucha, S. Juneau, Arjun Dey, M. Siudek, M. Mezcua, J. Moustakas, S. BenZvi, K. Hainline, R. Hviding, Yao-Yuan Mao, D. M. Alexander, R. Alfarsy, C. Circosta, Wei-Jian Guo, V. Manwadkar, P. Martini, B. A. Weaver, J. Aguilar, S. Ahlen, D. Bianchi, D. Brooks, R. Canning, T. Claybaugh, K. Dawson, A. de la Macorra, Biprateep Dey, P. Doel, A. Font-Ribera, J. E. Forero-Romero, E. Gaztañaga, S. Gontcho A Gontcho, G. Gutierrez, K. Honscheid, R. Kehoe, S. E. Koposov, A. Lambert, M. Landriau, L. Le Guillou, A. Meisner, R. Miquel, F. Prada, G. Rossi, E. Sanchez, D. Schlegel, M. Schubnell, H. Seo, D. Sprayberry, G. Tarlé, H. Zou, *"Tripling the Census of Dwarf AGN Candidates Using DESI Early Data"*, pre-print su arXiv, <https://arxiv.org/pdf/2411.00091>

V. anche **Nova 2544** del 10 aprile 2024 "Cosmo in espansione: la più grande mappa 3D" (I risultati del primo anno di survey di Desi).

