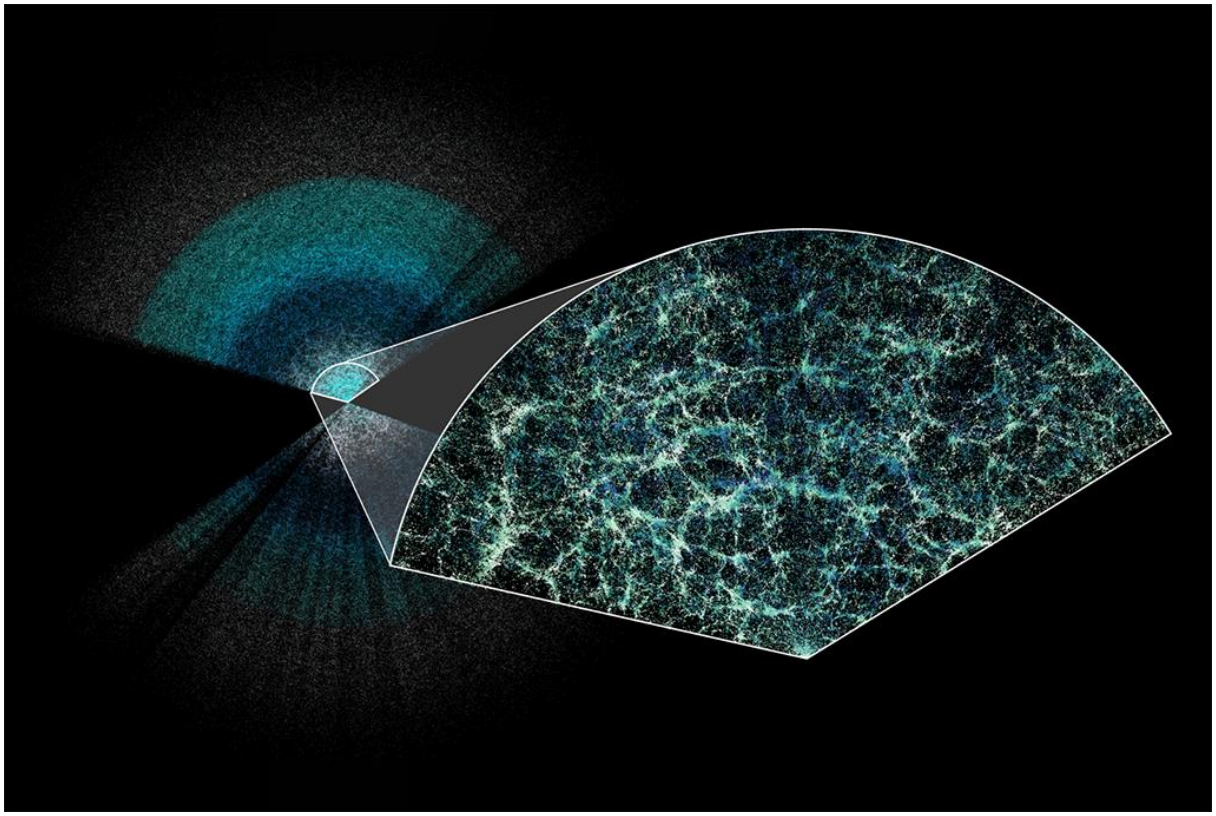
* NOVA *

N. 2544 - 10 APRILE 2024

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

COSMO IN ESPANSIONE: LA PIÙ GRANDE MAPPA 3D

I risultati del primo anno di survey di Desi, il Dark Energy Spectroscopy Instrument, hanno consentito di realizzare la più grande mappa in tre dimensioni dell'universo e di misurarne l'espansione nel corso del periodo fra 11 e 8 miliardi di anni fa con una precisione migliore dell'uno per cento, fornendo così informazioni cruciali per lo studio dell'energia oscura.
Da MEDIA INAF *del 9 aprile 2024 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Fabio Cozzupoli*

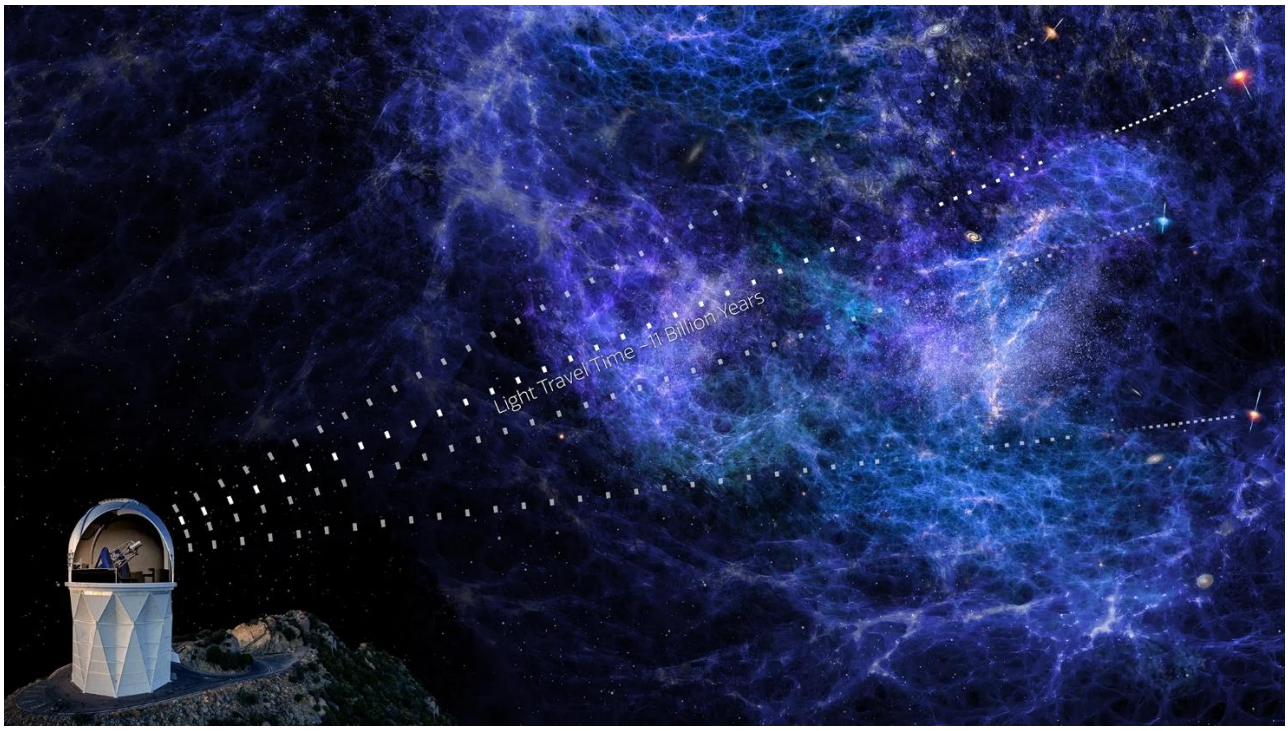


Desi ha prodotto la più grande mappa 3D dell'universo (cliccare per ingrandire). La Terra è al centro della sezione di mappa mostrata in figura. Nella porzione ingrandita si può vedere la struttura portante della materia nell'universo. Crediti: Claire Lamman/Collaborazione Desi

Si è da poco concluso il primo anno operativo di Desi (Dark Energy Spectroscopy Instrument), progetto volto a produrre una mappa tridimensionale del cielo, analizzando il ruolo dell'energia oscura, responsabile misteriosa dell'espansione dell'universo. Lo strumento, posto in cima al telescopio Mayall al Kitt Peak National Observatory (Arizona, Usa), sta raccogliendo una quantità enorme di dati con una precisione senza precedenti. Dati che potrebbero portare a una vera e propria svolta nella comprensione del cosmo: lo studio della luce emessa da oggetti celesti molto lontani aiuterà infatti a tracciare la storia

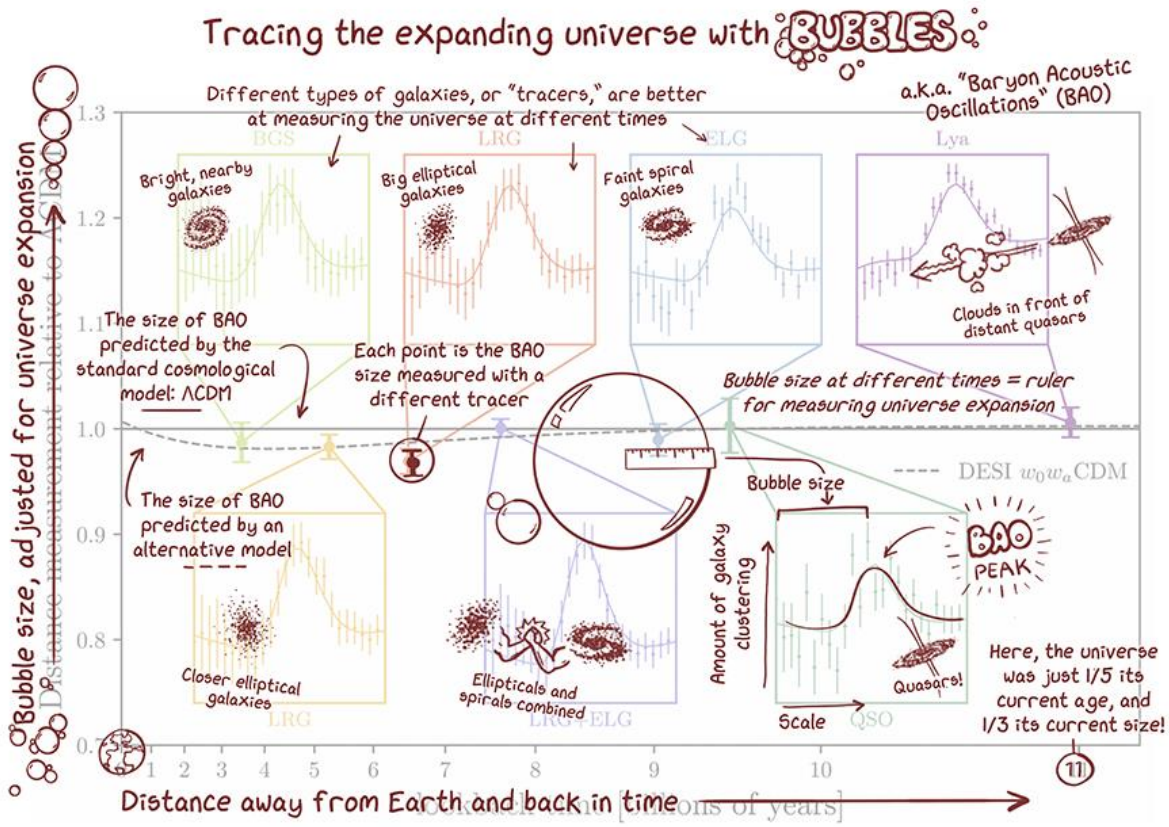
La *Nova* è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.
È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti della Legge 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

dell'espansione dell'universo da 11 miliardi di anni fa ad oggi. Nel frattempo, i risultati dell'analisi del primo anno di dati sono stati pubblicati preliminarmente in rete giovedì 4 aprile, su *arXiv*, in un serie di articoli presentati in anteprima nei giorni scorsi al meeting dell'American Physical Society, negli Stati Uniti, e in Italia ai Rencontres de Moriond, in Valle D'Aosta.
«Siamo incredibilmente orgogliosi dei dati, che hanno prodotto risultati cosmologici all'avanguardia a livello mondiale e sono i primi a emergere dalla nuova generazione di esperimenti sull'energia oscura», dice il direttore di Desi **Micheal Levi**, del Lawrence Berkeley National Laboratory. «Finora abbiamo riscontrato un accordo di base con il nostro modello migliore dell'universo, ma stiamo anche osservando alcune differenze potenzialmente interessanti che potrebbero indicare un'evoluzione dell'energia oscura nel tempo. Differenze che potrebbero o meno sparire man mano che aumentano i dati, quindi non vediamo l'ora d'iniziare ad analizzare il nostro insieme di dati triennale».



Crediti: NoirLab / Nsf / Aura / P. Marenfeld and Desi collaboration

L'attuale modello standard dell'universo è conosciuto com Lambda-Cdm, e include sia la materia oscura fredda (Cdm, da *cold dark matter*) sia l'energia oscura (indicata dalla lettera greca *lambda*, a rappresentare la costante cosmologica). Materia ed energia oscura condizionano il modo in cui l'universo si espande, ma in maniera opposta: la prima rallenta l'espansione mentre l'altra la velocizza. La quantità di ciascuna influenza, quindi, come si evolve l'universo.
Combinando i risultati ottenuti da Desi nel primo anno di ricerca con i dati di altri studi però, come accennato da Levi, sono state notate delle piccole differenze con quello che il modello Lambda-Cdm predice. Nel corso dei cinque anni totali di durata della *survey*, l'obiettivo sarà capire se i nuovi risultati offriranno spiegazioni alternative ai dati osservati o se sarà necessario modificare il modello attuale. Inoltre miglioreranno la conoscenza della costante di Hubble e della massa dei neutrini.
«Nessun esperimento spettroscopico ha raccolto così tanti dati finora, continueremo a raccoglierne da più di un milione di galassie ogni mese», aggiunge la co-portavoce di Desi, **Nathalie Palanque-Delabrouille**, del Lawrence Berkeley National Laboratory. «È stupefacente come, con un solo anno di dati, siamo già in grado di misurare la storia dell'espansione dell'universo in sette diverse fasce di tempo cosmico, ognuna con una precisone che va dall'uno al tre per cento. Il team ha svolto un'enorme quantità di lavoro per tenere conto delle complessità della modellazione strumentale e teorica, e questo ci rende fiduciosi circa l'affidabilità dei nostri primi risultati».



Un'illustrazione semplificata (cliccare per ingrandire) delle diverse parti del diagramma di Hubble ricostruito con Desi. Crediti: Claire Lamman/Collaborazione Desi

Le misure dell'espansione nelle fasi più antiche del cosmo, quelle relative a oltre otto miliardi di anni fa, sono incredibilmente difficili da compiere. Eppure in un solo anno Desi ha ottenuto misure di precisione doppia rispetto al suo predecessore (Sloan Digital Sky Survey's Boss/eBoss), che ha impiegato più di un decennio. Un risultato reso possibile anche grazie al ricorso ai quasar, più che alle semplici galassie, per estendere la stima delle oscillazioni acustiche dei barioni (Bao) – una sorta di "righello cosmico" per misurare la velocità di espansione dell'universo – fino a 11 miliardi di anni fa.

«Usiamo i quasar come retroilluminazione per vedere, sostanzialmente, l'ombra del gas che si frappone tra noi e loro», spiega uno degli scienziati di Desi, **Andreu Font-Ribera**, dell'Institute for High Energy Physics (Spagna). «Questo ci permette di spingere lo sguardo fino a un'epoca in cui l'universo era molto giovane. Sono misure molto difficili da compiere, ma è meraviglioso vederle realizzate».

In particolare, i ricercatori del team di Desi si sono avvalsi dei dati relativi a 450mila quasar, e alla fine della *survey* il progetto avrà mappato 3 milioni di quasar e 37 milioni di galassie. «Abbiamo misurato la storia dell'espansione lungo questo enorme intervallo di tempo cosmico con una precisione che supera quella di tutti i precedenti studi Bao combinati», conclude **Hee-Jong Seo** dell'Ohio University. «Siamo entusiasti di scoprire come queste nuove misure miglioreranno e modificheranno la nostra conoscenza del cosmo. L'universo ha un fascino senza tempo per gli esseri umani, che vogliono scoprire come sia costituito e cosa gli succederà».

Fabio Cozzupoli

https://www.media.inaf.it/2024/04/09/espansione-cosmo-survey-desi/

Consulta la guida ai risultati del primo anno di *survey* di Desi

Servizio video di *MediaInaf Tv*: https://www.youtube.com/watch?v=ZeNZF70LwTY