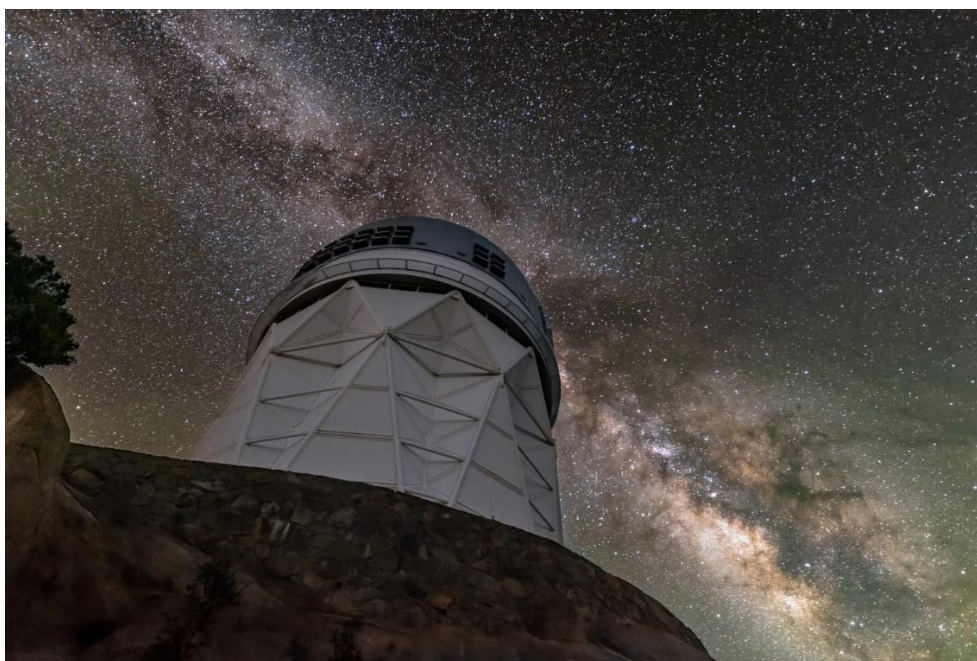


DESI FORNISCE IL MIGLIOR TEST SULLA GRAVITÀ

Grazie al Dark Energy Spectroscopic Instrument (Desi) sono state mappate quasi sei milioni di galassie in 11 miliardi di anni di storia cosmica, e questo ha permesso di studiare come si siano raggruppate nel corso del tempo e di indagare la crescita della struttura cosmica. Questa complessa analisi dei dati del primo anno di Desi fornisce una delle prove più rigorose della teoria della relatività generale di Einstein.

Da MEDIA INAF del 20 novembre 2024 riprendiamo, con autorizzazione un articolo di Maura Sandri.

In miliardi di anni, la gravità ha plasmato il cosmo, trasformando minuscole differenze nella quantità di materia presente nell'universo primordiale nelle galassie che vediamo oggi. Un nuovo studio, che utilizza il **primo anno di dati** del Dark Energy Spectroscopic Instrument (Desi), ha tracciato il modo in cui le strutture cosmiche sono cresciute negli ultimi 11 miliardi di anni, fornendo la prova a oggi più precisa di come la gravità si comporta su scale molto grandi.



La Via Lattea fa da sfondo al Nicholas U. Mayall 4-meter Telescope, situato al Kitt Peak National Observatory (KPNO) vicino a Tucson, Arizona. Crediti: Kpno/ Noirlab/ Nsf/ Aura/ R.T. Sparks

Desi è uno strumento all'avanguardia in grado di catturare la luce di **cinquemila galassie contemporaneamente**. È montato sul telescopio di 4 metri Nicholas U. Mayall della National Science Foundation degli Stati Uniti, presso il Kitt Peak National Observatory del Noirlab. Il programma è ora al quarto dei cinque anni di rilevamento del cielo e prevede di osservare circa 40 milioni di galassie e quasar entro la fine del progetto.

Nel nuovo studio, i ricercatori hanno scoperto che **la gravità si comporta come previsto dalla teoria generale della relatività di Einstein**. Il risultato convalida quello che a oggi è il modello più accreditato dell'universo e limita le teorie di gravità modificata, che sono state proposte come possibilità alternative per spiegare

osservazioni inaspettate, come l'accelerazione dell'espansione dell'universo, tipicamente attribuita all'energia oscura.

La collaborazione Desi ha condiviso i risultati in diversi articoli pubblicati ieri su *arXiv*. La complessa analisi ha utilizzato quasi **sei milioni di galassie e quasar** e consente ai ricercatori di vedere fino a 11 miliardi di anni nel passato. Con un solo anno di dati, Desi ha effettuato la misura a oggi più precisa della crescita delle strutture, superando sforzi precedenti che avevano richiesto decenni per essere completati.

I risultati di oggi forniscono un'analisi estesa del primo anno di dati di Desi, che in aprile ha pubblicato la più grande mappa 3D dell'universo e ha rivelato indizi che **l'energia oscura potrebbe evolversi nel tempo**. I risultati di aprile riguardavano una particolare caratteristica del raggruppamento delle galassie, nota come oscillazione acustica barionica (Bao). La nuova analisi amplia la portata della precedente misurando come le galassie e la materia sono distribuite su scale diverse nello spazio. Lo studio ha anche fornito migliori vincoli sulla massa dei neutrini, che sebbene influenzino in modo molto lieve il modello di raggruppamento delle galassie, danno comunque un risultato apprezzabile con la qualità dei dati di Desi. A oggi, i vincoli di Desi sono **i più stringenti** e integrano quelli delle misure di laboratorio.



Una rappresentazione artistica dei dati del primo anno del Dark Energy Spectroscopic Instrument (Desi), che mostra una fetta della più ampia mappa 3D che Desi sta costruendo durante i suoi cinque anni di survey. Mappando gli oggetti in più periodi della storia cosmica con una precisione estremamente elevata, Desi permette agli astronomi di effettuare misure senza precedenti dell'energia oscura e del suo effetto sull'accelerazione dell'espansione dell'universo.

Crediti: Desi Collaboration/Kpno/NoirLab/Nsf/Aura/P. Horálek/R. Proctor

Lo studio ha richiesto mesi di lavoro supplementare e controlli incrociati. Come lo studio precedente, ha utilizzato una tecnica per nascondere i risultati agli scienziati fino alla fine, attenuando eventuali pregiudizi inconsci. «Questa ricerca fa parte di uno dei progetti chiave dell'esperimento Desi: conoscere gli aspetti fondamentali del nostro universo su grandi scale, come la distribuzione della materia e il comportamento dell'energia oscura, nonché gli aspetti fondamentali delle particelle», dice **Stephanie Juneau**, astronoma del NoirLab Nsf e membro della collaborazione Desi. «Confrontando l'evoluzione della distribuzione della materia nell'universo con le previsioni esistenti, tra cui la teoria della relatività generale di Einstein e le teorie concorrenti, stiamo davvero restringendo le possibilità dei nostri modelli di gravità».

La collaborazione sta attualmente analizzando i primi tre anni di dati raccolti e prevede di presentare misure aggiornate dell'energia oscura e della storia dell'espansione dell'universo nel corso del prossimo anno. Questi nuovi risultati sono coerenti con le conclusioni precedenti che indicano una preferenza per un'energia oscura in evoluzione. E aumenta l'attesa per i risultati della prossima analisi.

Maura Sandri

<https://www.media.inaf.it/2024/11/20/desi-test-sulla-gravita/>

- Consulta la pagina con gli articoli pubblicati nella release di novembre 2024

