

\* NOVA \*

N. 1088 - 15 DICEMBRE 2016

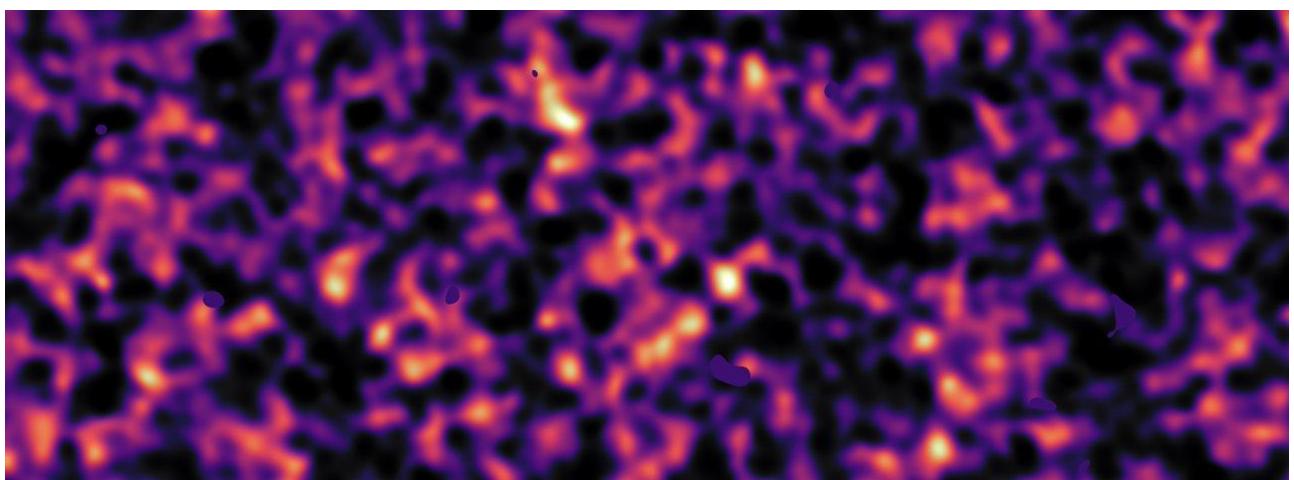
ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## ECCO DOVE L'UNIVERSO NASCONDE LA MATERIA OSCURA

*Riprendiamo dal sito internet de LA STAMPA del 12 dicembre 2016 un articolo di Piero Bianucci.*

Ancora una volta l'universo è da ridisegnare. Il ritratto che ne abbiamo oggi è una foto-tessera. L'affresco che gli scienziati si accingono a dipingere sarà grande come la Cappella Sistina. E' questa la proporzione tra l'universo percepibile attraverso la luce che finora abbiamo studiato e l'universo che i calcoli lasciano intravedere. Il compito dell'astrofisica di questo secolo è titanico: individuare e descrivere l'invisibile, la materia e l'energia oscure. Cioè il 95 per cento del Tutto. Partendo dagli indizi esigui che il 5 per cento offre.

Qualche passo si sta facendo. L'ultimo è di pochi giorni fa e l'immagine qui riprodotta ne riassume il risultato. Si è scoperto che, come la materia visibile è organizzata in ammassi di galassie che delimitano enormi caverne "vuote", anche la materia oscura è distribuita in modo discontinuo ed è meno omogenea, meno densa e più diluita di quanto finora si ritenesse. Frutto del progetto KiDS (Kilo Degree Survey), il lavoro è pubblicato sulla rivista inglese "Monthly Notices of the Royal Astronomical Society".



Mappa della materia oscura dell'Universo ottenuta dai dati della survey KiDS, usando il telescopio per survey del VLT all'Osservatorio dell'ESO (European Southern Observatory) al Paranal in Cile. Rivela una rete estesa di regioni dense (di colore chiaro) e vuote (di colore scuro). Questa è una delle cinque zone di cielo osservate da KiDS. La materia oscura, invisibile, è resa con una colorazione rosata. Crediti: Kilo-Degree Survey Collaboration/H. Hildebrandt & B. Giblin/ESO

Vi domanderete: ma si può vedere la materia oscura? La risposta è: quasi. Quella che avete davanti ai vostri occhi è la migliore mappa oggi disponibile della sua distribuzione in una ristretta regione dell'universo. Istruzioni per l'uso. Le zone dense sono in colore chiaro, quelle vuote in colore scuro. Le regioni del cosmo indagate in questa ricerca sono solo cinque "fettine". La materia oscura, invisibile, è resa con una colorazione rosa, che copre un'area di cielo di circa 420 volte la

dimensione della Luna piena. L'immagine è stata costruita analizzando la luce raccolta da più di tre milioni di galassie distanti, a oltre 6 miliardi di anni luce da noi, con il telescopio a grande campo VST da 2,6 metri di monte Paranal, sulle Ande del Cile. Il campo studiato è di 450 gradi quadrati, pari a 2200 volte la Luna piena.

Il segreto per svelare l'invisibile è questo: le immagini e la posizione di queste galassie sono state deformate e modificate dall'attrazione gravitazionale della materia oscura che la loro luce ha incontrato mentre viaggiava nell'universo. Alcune regioni scure, con margini netti, sono chiaramente identificabili: corrispondono alla posizione di stelle brillanti e altri oggetti vicini, che si interpongono alla nostra osservazione delle galassie più lontane e vengono perciò mascherate nella mappa poiché non permettono la misura dell'effetto "lente gravitazionale" in queste aree. Anche un occhio inesperto noterà come la distribuzione sia discontinua e alterni pieni e vuoti.

Abbiamo detto che la presenza della materia oscura è stata dedotta da calcoli fatti su osservazioni della materia visibile. Calcoli è la parola chiave. La costruzione del nuovo universo del XXI secolo avviene sì con strumenti potenti, ma i telescopi non servirebbero a niente se non sapessimo tradurre le osservazioni in numeri e "regole fatte di numeri", cioè equazioni. In questo caso principalmente le equazioni della relatività generale di Einstein.

C'è una corrispondenza stupefacente (qualcuno disse "irragionevole") tra equazioni e universo. La descrive in modo appassionante l'ultimo libro di Vincenzo Barone e Giulio Giorello "La matematica della natura" (il Mulino), un bell'esempio di divulgazione alta.

Numeri naturali, reali, razionali, irrazionali, positivi, negativi, immaginari, complessi; curve come ellissi, parabole, iperboli; stranezze topologiche e infiniti di vario tipo... tutto l'armamentario escogitato dai matematici in 2500 anni trova rappresentazioni nella natura: dai fiori di girasole ai fiocchi di neve, dalla materia all'antimateria, dalle orbite dei pianeti al destino dell'universo, dalle proteine alle conchiglie. Barone e Giorello hanno scritto un libro per rendere attuale, agganciandolo alle conoscenze più avanzate in ogni disciplina, ciò che Galileo aveva capito quando nel "Saggiatore" (1623) scrisse che: "La filosofia naturale è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi, io dico l'universo, ma non si può intendere se prima non s'impura a intender la lingua e conoscer i caratteri nei quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggrarsi vanamente per un oscuro labirinto."

Un'altra lettura da non perdere, proprio sul tema della materia oscura da cui siamo partiti, è "L'Universo invisibile" di Lisa Randall, edito da il Saggiatore (non a caso ricompare il titolo del citato libro di Galileo).

Cinquantatré anni, fisica teorica, prima donna a diventare titolare di cattedra a Princeton, ora docente all'Università di Harvard, Lisa Randall si muove con disinvoltura tra particelle elementari e cosmologia. Lavora su temi sublimi come le forze fondamentali della natura, l'inflazione cosmica, materia ed energia oscure, teoria delle stringhe e delle brane. Con Raman Sundrum nel 1999 ha presentato un modello di universo a cinque dimensioni. Le piacciono le provocazioni al limite dell'improbabile. Nelle prime pagine de "L'Universo invisibile" accoglie l'ipotesi corrente che i dinosauri siano stati sterminati dalla collisione tra la Terra e un asteroide, anzi, una cometa, avvenuta 65 milioni di anni e – a sorpresa – suggerisce una causa dello scontro a dir poco non convenzionale: "La nostra ipotesi è che, durante il passaggio del Sole attraverso il piano meridiano della Via Lattea, il Sistema solare abbia incontrato un disco di materia oscura che ha deviato quel corpo celeste lontano causando questo impatto catastrofico. Nella regione della nostra galassia, la maggior parte della materia oscura ci circonda come un enorme, uniforme e diffuso alone sferico."

Poco più avanti scrive: "Il termine oscura è infelice, sia perché le cose oscure, che assorbono la luce, le vediamo, sia perché questa etichetta fa sembrare il concetto più potente e negativo di quanto

non sia. La materia oscura non è oscura: è trasparente. I corpi scuri assorbono la luce, quelli trasparenti sono indifferenti ad essa. La luce può incidere sulla materia oscura, ma né la luce né la materia verranno modificate in conseguenza di ciò.”

Materia ed energia oscure – spiega Lisa Randall – sono in realtà le due preziosissime “cose” che costruiscono l’universo: la materia oscura ebbe un ruolo determinante nella nascita e nell’evoluzione cosmica, l’energia oscura – smascherata dall’accelerazione nel moto espansivo dello spazio scoperta nel 1998 – ne decide il destino. Ma l’affresco, la Cappella Sistina della cosmologia, rimane quasi del tutto da dipingere. Le particelle esotiche ipotizzate per spiegare la materia oscura (WIMP, assioni) non si vedono per adesso neanche con il collider del CERN (LHC) lanciato all’energia di 13 TeV e l’energia oscura esce dai calcoli scostandosi dalle previsioni di decine di ordini di grandezza. Fisica e cosmologia sembrano finite in un vicolo cieco, come se queste nuove enigmatiche entità della natura per la prima volta non avessero sotto la matematica nota.

A meno che il “dono immeritato” (Wigner) della corrispondenza dei numeri alla natura non sia frutto di un abbaglio antropocentrico. Scrivono Barone e Giorello nell’ultimo capitolo del loro libro: “Perché il mondo debba essere intrinsecamente matematico non l’ha ancora spiegato nessuno – né Platone, né Galileo, né Einstein, né Dirac – a meno di voler ricorrere all’imperscrutabile volontà di un qualche creatore. Dire che l’intero universo è fatto in modo che numeri e figure si rivelino strumenti utili per la sua descrizione ci ricorda la battuta di Karl Popper: Come può la lingua inglese descrivere il mondo? Risposta: perché il mondo è intrinsecamente inglese.”

PIERO BIANUCCI

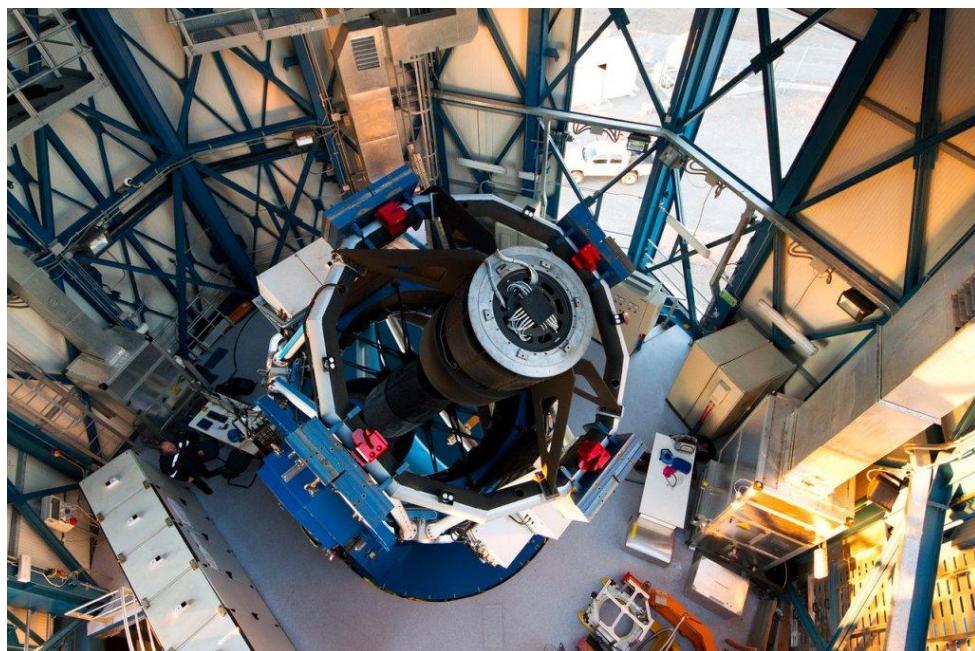
<http://www.lastampa.it/2016/12/12/scienza/il-cielo/ecco-dove-luniverso-nasconde-la-materia-oscura-Y6vbqAQ2TVt8DNnpcMmDqL/pagina.html>

Articolo originale: H. Hildebrandt *et al.*, KiDS-450: Cosmological parameter constraints from tomographic weak gravitational lensing, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 464, Issue 3, January 21, 2017

<https://mnras.oxfordjournals.org/content/early/2016/11/01/mnras.stw2805.abstract?cited-by=yes&legid=mnras;stw2805v1>

<http://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/eso1642/eso1642a.pdf>

Comunicato stampa ESO: <http://www.eso.org/public/italy/news/eso1642/>



VLT Survey Telescope (VST). Crediti: ESO / G. Lombardi ([glphoto.it](http://glphoto.it))