

“La nostra antenna made in Italy che ascolterà il Big Bang”

Oggi alla Normale di Pisa la conferenza “Vis” sulle onde gravitazionali



GABRIELE BECCARIA

Quando nel 1916 Einstein le teorizzò, sapeva che avrebbe scatenato una grandiosa caccia al tesoro. Ma non avrebbe immaginato che quasi un secolo dopo la caccia sarebbe stata ancora aperta. Apertissima. Dove sono le onde gravitazionali?

Di sicuro sono così elusive da illudere perfino i più abili ricercatori. Mesi fa un gruppo che lavora con il telescopio «Bicep», installato all'estremità del mondo, al Polo Sud, sostenne di averle trovate. Ma subito dopo emersero i dubbi. E al momento la loro scoperta resta un annuncio controverso. Come un Premio Nobel mancato.

Secondo la Relatività, quando un corpo dotato di massa viene accelerato, perde energia sotto forma di onde gravitazionali, che possono essere definite come increspature dello spazio-tempo capaci di spostarsi alla velocità della luce. Scovarle, quindi, significa trovare una prova (e che prova!) che l'Universo, nato dal Big Bang, ha subito una velocissima espansione - il processo che i cosmologi definiscono «inflazione» - fino alla formazione delle stelle e delle galassie e di tutto ciò che oggi osserviamo (e di molto altro che ci sfugge).

Un'avventura altrettanto sconvolgente - che si spinge indietro di oltre 13 miliardi e

mezzo di anni - è difficile da concepire. La racconterà stasera Francesco Fidecaro alla Scuola Normale Superiore di Pisa in una conferenza della serie «Virtual immersions in science». Professore all'Università di Pisa e direttore del dipartimento di Fisica «Enrico Fermi», è uno dei protagonisti di questo inseguimento sempre al limite di «oggetti» minimi, persi sulla scena più vasta possibile (il cosmo). «Gli effetti osservabili delle onde gravitazionali sulla materia sono piccolissimi spostamenti di masse», osserva il professore.

Come dire che per ogni km che separa due masse l'effetto è pari a un miliardesimo di nanometro.

Per fortuna c'è «Virgo». Si chiama così la stazione di rilevamento italo-francese, a Cascina, in Toscana. «Non è un telescopio, perché non ha capacità di puntamento. È un orecchio che

ascolta, sensibile sulla sfera celeste». Si comporta, quindi, come un'antenna radio piuttosto che come una parabola tv: tecnicamente è un interferometro, con «bracci» lunghi oltre 3 km, «fratello» di altri due negli Usa - là si chiamano «Li-

go» - e uno, ancora in via di completamento, in Giappone. «La prima generazione di «Virgo» aveva una sensibilità bassa, ma abbiamo verificato che lo strumento funziona». Ora i nuovi apparati - che hanno beneficiato di un decisivo «upgrade» - stanno per entrare in funzione. Il 2015 sarà quindi l'anno decisivo per ricominciare la caccia, mentre il satellite «Planck» riversa i propri dati sulla «radiazione cosmica di fondo», vale a dire l'oceano di microonde che

pervade il cosmo ed è il residuo del Big Bang, l'esplosione che diede inizio al Tutto: saranno loro - 380 mila anni dopo quella deflagrazione, quando l'Universo diventò trasparente alla radiazione elettromagnetica e quindi alla luce - a fornire indizi importanti, permettendo di indirizzare meglio le indagini.

Stelle di neutroni

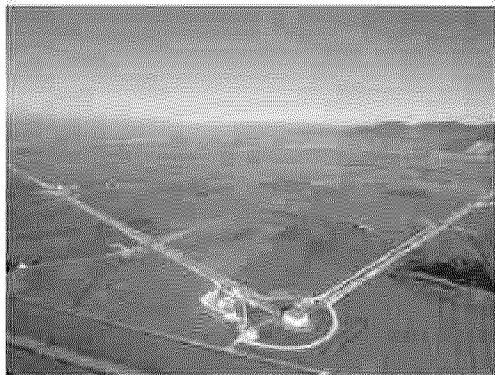
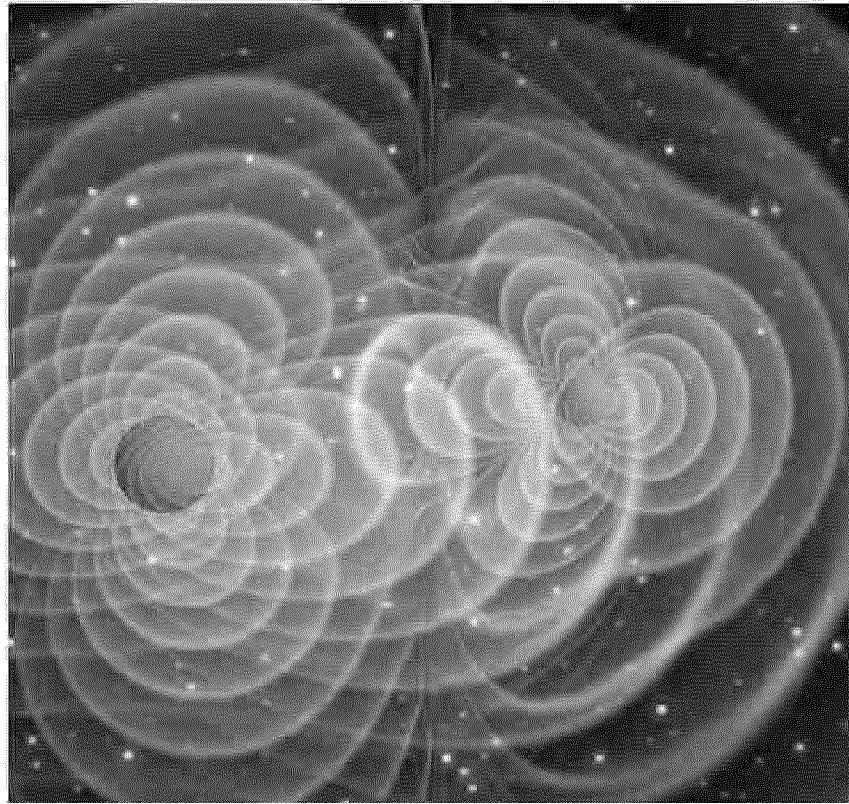
Ma, allora, quali sono le possibili sorgenti delle onde gravitazionali? «Ce ne sono diverse -

sottolinea Fidecaro -. Per esempio un tipo di stelle molto compatte, le pulsar, stelle di neutroni rapidamente ruotanti, come quella individuata nella Nebulosa del Granchio, oppure i sistemi binari. Uno è quello di Hulse-Taylor, composto da una pulsar e da una seconda stella di neutroni: là la materia si trova in condizioni estreme e possiede proprietà non osservabili in altre situazioni». Intercettare le emissioni di questi «fossili» celesti - ultimo lascito del collasso gravi-

tazionale di una stella grande almeno otto volte il Sole - significherà non solo riuscire ad afferrare qualcuna delle onde gravitazionali, ma strappare allo stesso tempo informazioni preziose. Come quelle sulla storia e sull'evoluzione delle galassie. E, poi, altri dati decisivi: la presenza di ulteriori sorgenti, punti decisamente speciali dell'Universo che astronomi e astrofisici non sono ancora in grado di vedere.

L'attesa, quindi, è forte. Forse, proprio allo scoccare del secolo, quando Einstein le immaginò, potrebbe arrivare la prima registrazione, riportandoci indietro all'istante zero, dato che l'Universo è sempre stato trasparente alle onde gravitazionali. «Dopo le evidenze indirette, ci prepariamo alla scoperta vera e propria - conclude Fidecaro -. In quel momento si aprirà un mondo osservativo del tutto nuovo». Il finale dell'avventura promette di spalancare subito un'altra. Come in un grandioso sequel cosmologico.





Le onde
Quelle
gravitazionali
sono
increspature
dello spazio-
tempo
Nell'altra
foto
l'antenna
che dovrà
intercettarle:
si chiama
«Virgo»



Francesco Fidecaro Fisico

RUOLO: È PROFESSORE DI FISICA
APPLICATA E DIRETTORE
DEL DIPARTIMENTO DI FISICA «ENRICO
FERMI» DELL'UNIVERSITÀ DI PISA