

# Umbria 24

Martedì 16 Febbraio 2016 - Aggiornato alle 09:24

Home Cronaca Attualità Politica Economia Cultura Sport Cinema Musica idealista Altro ▾

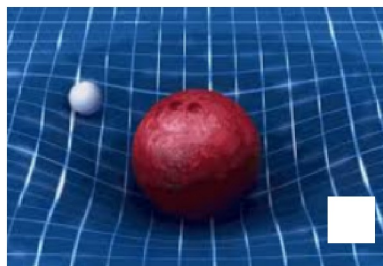
TEMI CALDI: Inchiesta Gesenu Tsa Banca Etruria Strage Di Vajano

CITTA': Perugia Terni Foligno Spoleto Città Di Castello Orvieto Gubbio Trasimeno Assisi Todi Narni

15 febbraio 2016 Ultimo aggiornamento alle 09:07

## La scoperta delle onde gravitazionali spiegata in maniera semplice

Ecco in sostanza cosa è stato scoperto e cosa oggi si può conoscere grazie alle informazioni che ci dà l'universo. Il video e l'intervista allo scienziato



di **Maurizio Troccoli**  
Twitter@MauriTroccoli

Immaginiamo un'esplosione in un immenso bacino d'acqua, un tonfo che genera anelli d'acqua che, a distanza di tempo e di spazio, possono essere captati. E' pressapoco questo quello che è accaduto con l'ultima scoperta scientifica. Ovvero gli scienziati sono riusciti a mettere a punto un sistema grazie al quale sono in grado di captare quegli anelli, quelle onde, che chiamiamo gravitazionali. Infatti le onde gravitazionali sono generate da fenomeni esplosivi nell'universo, super potenti, come la esplosione di una supernova o come la fusione di due buchi neri, in grado di sprigionare energia decine di volte superiore a quella del sole. Insomma questo cataclisma emette onde gravitazionali che sono in grado di fare oscillare lo spazio-tempo. E queste oscillazioni, oggi, sono registrabili.

— **Le onde gravitazionali, la scoperta** A 100 anni dalla formulazione della teoria della relatività generale i ricercatori, tra cui Helios Vocca, [intervistato da questa testata](#), sono stati protagonisti della collaborazione internazionale che ha condotto alla prima osservazione delle onde gravitazionali previste da Einstein. Per procedere tuttavia alla comprensione è necessario che si capiscano, almeno in linea generale, alcuni principi scientifici, come quelli ad esempio della teoria della relatività di Einstein.

**La relatività di Einstein** In sostanza Einstein diceva che «c'è legame tra materia e geometria». Quindi se da un lato abbiamo l'impulso della materia, ovvero l'energia, dall'altra abbiamo la geometria dello spazio tempo. Queste due componenti sono legate da una costante minima, significa che serve una grandissima energia per generare delle deformazioni dello spazio tempo. Tradotto si potrebbe esemplificare con quello [che disse Wheeler](#): «Lo spazio dice alla materia come muoversi, mentre la materia dice allo spazio come curvarsi».

**Perché spazio-tempo e non semplicemente spazio** Esemplificando: lo spazio-tempo è un luogo per attraversare il quale si necessita della componente tempo. Cioè muoversi nello spazio significa muoversi nel tempo, ovvero captare segnali perennemente in cammino, di fenomeni avvenuti migliaia se non milioni di anni fa, ma che continuano a emettere segni che raggiungono i nostri percettori, lì dove sono collocati.

### [LA VIDEOINTERVISTA ALLO SCIENZIATO](#)

**I buchi neri** I buchi neri invece, sempre esemplificando al massimo, non sono materia e neppure antimateria, allora cosa sono? Sono deformazioni dello spazio tempo, le più strane rispetto a tutte le altre. E' la dimensione che si crea con la deflagrazione, la morte di una grande stella, una dimensione che ha una energia, una massa calcolabile. Può avere, ad esempio una massa dieci volte il sole e un diametro quanto la City di Londra. E' una dimensione nello spazio nella quale la materia può entrare ma non riesce ad uscire. Può inghiottire cioè interi pianeti. E' l'unico 'luogo' dell'universo, fino a oggi scoperto, nel quale ci sono dei cambiamenti delle regole rispetto a tutti gli altri luoghi. Cambiamenti che coinvolgono le dinamiche dello spazio e del tempo. Insomma quando una stella muore dà vita a un buco nero e lì dentro il tempo diventa spazio e viceversa. Stando a quanto si sa oggi, l'universo è pieno di buchi neri.

**A caccia di buchi neri** Ci sono stati scienziati che si sono trasformati in veri cacciatori di buchi neri dedicando una vita a questa avventura. Di giorno e di notte connessi ad apparecchi che emettessero segnali quando li intercettano in galassie vicine o lontane dalla nostra. Per farlo sono stati usati grandi telescopi, ma anche satelliti e onde radio captabili dalla terra. Per capire quanto fosse difficile cercarli, basti immaginare di mettersi alla ricerca di una entità invisibile, che anziché brillare inghiotte luce ed è in mezzo a un mare di stelle che sono più numerose di quanti granelli di sabbia ci sono su tutte le spiagge della terra. E' quindi ovvio che per trovarli non ci si è messi a caccia dei buchi neri, ma dei loro effetti. Quindi si potrebbe dire dei loro suoni.

# Umbria 24

Martedì 16 Febbraio 2016 - Aggiornato alle 09:24

Consapevoli però che per percepirli è come distinguere un leggero vagito, in mezzo al caos di un mercato. Insomma qualcosa del tipo 'un ago in un pagliaio'.

**Come conoscere e trovare i buchi neri** Fino a pochi anni fa venivano captati segnali visivi, per lo più segnali di luce, derivanti dalle forti esplosioni, grandi contenuti di energia che percepiamo attraverso i raggi x e raggi gamma. Selezionando, con i telescopi, piccoli porzioni di cielo, sono state osservate esplosioni talmente remote nel tempo da essere prossime alla nascita dell'universo. Per avere un'idea, le visioni rappresentano galassie che non assumono ancora la forma di ellissi o spirali, quali diventeranno migliaia di anni dopo grazie alle forze gravitazionali, ma gruppi di stelle disgregate e dalle forme irregolari. Le galassie, si vedrà col tempo, si avvicineranno le une alle altre, ruoteranno l'una intorno all'altra e si fonderanno, diventando così da piccole a grandi galassie grazie alla forza di gravità che le controlla.

[GUARDA LA SCHEDA 1](#)

[GUARDA LA SCHEDA 2](#)

[GUARDA LA SCHEDA 3](#)

**La scoperta che promette il premio Nobel** Lo stesso accade con i buchi neri, quelli che nascono dalla morte di una stella. Sono in grado cioè di avvicinarsi, ruotare intorno l'un l'altra per migliaia di anni, attrarsi, fino a fondersi, esplodere in un unico buco nero. Ecco quello che è stato captato dai nuovi strumenti di rilevazione delle onde gravitazionali e che potrebbe promettere un nuovo premio Nobel.

**Cosa è accaduto** Alle 11:50 ora italiana del 14 settembre, il fisico Marco Drago dell'istituto Max Planck per la fisica gravitazionale di Hannover, in Germania, ha visto uno strano segnale sul suo computer. Entrambi i rilevatori, a 3mila chilometri di distanza l'uno dall'altro, negli Usa – Livingston primo e Hanford 7 millisecondi più tardi – hanno registrato lo stesso segnale. Questo ritardo è un'indicazione di come le onde spazzavano attraverso la Terra.

**Cosa c'è dietro** Altri rilevatori di onde gravitazionali – l'interferometro Virgo vicino a Pisa, Italia, e l'interferometro Geo600 vicino a Hannover – non erano attivi al momento e quindi non hanno potuto confermare il segnale. L'Osservatorio gravitazionale europeo (Ego) è responsabile per il funzionamento e la gestione di Virgo, progetto nato dall'originale idea dell'italiano Adalberto Giazotto e del francese Alain Brillet, e la cui collaborazione scientifica oggi conta circa 250 fisici e ingegneri, di cui la metà dell'Infn, provenienti da 19 laboratori europei. L'Infn partecipa a Virgo con le proprie sezioni nelle università di Pisa, Firenze con il gruppo di ricerca di Urbino, Perugia, Genova, Roma Sapienza, Roma Tor Vergata, Napoli, Padova, e i centri nazionali Tifpa di Trento e Gran Sasso Science Institute dell'Aquila.

**Il progetto** Costato complessivamente circa 78 milioni di euro, Virgo è costituito da due bracci gemelli lunghi tre chilometri, nei quali, all'interno di tubi a vuoto, viaggiano due fasci laser ottenuti dividendo in due un unico fascio con uno specchio. All'interno di ogni tunnel, i fasci laser vengono riflessi da speciali specchi che li fanno viaggiare avanti e indietro per centinaia di volte, allungandone il percorso fino a 300 chilometri. Quando le due metà dei fasci laser tornano a unirsi, si produce una figura d'interferenza. Vale a dire che se uno dei due fasci laser viene colpito da un'onda gravitazionale, può allungarsi o accorciarsi rispetto all'altro. Questa tecnica permette di rilevare variazioni piccolissime, delle dimensioni di un miliardesimo del diametro di un atomo. Chiaro? Bracci di tre chilometri, producono fasci laser di 300 chilometri e restituiscono variazioni di misure calcolabili in un miliardesimo del diametro di un atomo, ovvero più piccole, tantissime volte, il raggio di un protone. Quando l'apparecchiatura di Ligo ha captato il segnale era ancora nelle sue fasi iniziali di test, tant'è che si è pensato a un segnale 'trappola' ovvero delle iniezioni di segnali che vengono immessi per testare la macchina e che conoscono soltanto tre scienziati al mondo. L'equipe di scienziati ha studiato i dati da settembre, sgombrando prima il campo rispetto a ipotesi di iniezioni o di fenomeni puri, cioè esterni e non validi scientificamente, per poi analizzarli dal punto di vista fisico e matematico, e finalmente annunciare la scoperta scientifica a febbraio.