

# L'universo delle onde gravitazionali

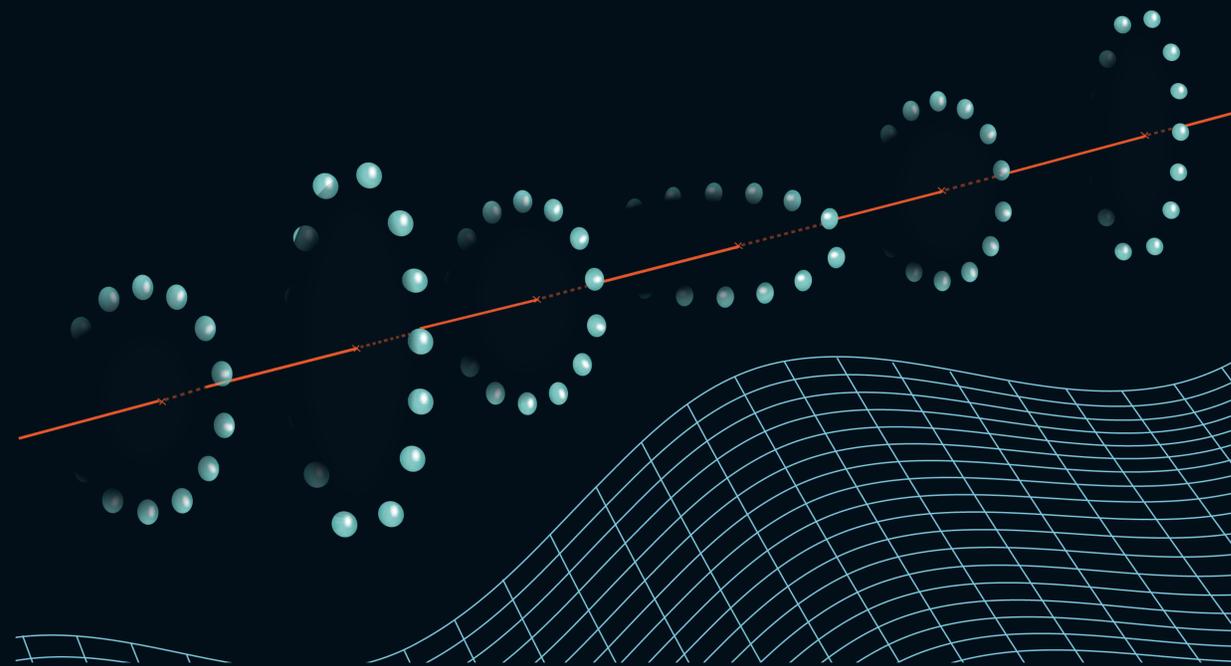
## Cosa sono le onde gravitazionali?

Le onde gravitazionali sono increspature dello spaziotempo. Vengono generate da oggetti molto pesanti, ad esempio da due buchi neri che orbitano uno intorno all'altro. E' un po' come quando due persone, ballando in circolo in una piscina, creano onde sulla superficie dell'acqua.

Rappresentazione di un'onda gravitazionale generata da un sistema binario di stelle di neutroni (ICCUB)

## Quali sono i loro effetti?

Nell'immagine si vede (in maniera esagerata) come un'onda gravitazionale distorce leggermente gli oggetti al suo passaggio. Le onde emesse a grande distanza dalla Terra sono molto deboli quando ci raggiungono. Questo le rende molto difficili da rilevare. E' come provare a misurare un cambio nella distanza di Proxima Centauri (la stella più vicina al Sistema Solare) della dimensione di un capello umano.



## Cosa possiamo capire dalle onde gravitazionali?

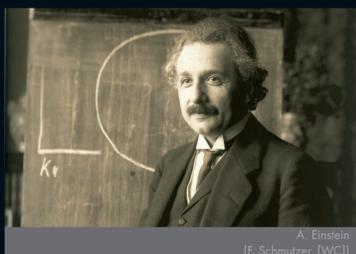
Le onde gravitazionali, essendo diverse dalle onde elettromagnetiche, ci daranno molte informazioni sull'universo, tanto sulla parte visibile quanto su quella invisibile. In particolare ci insegneranno come funziona la gravità e come si formano i buchi neri.

## Si producono

- quando stelle molto dense (*stelle di neutroni*) o con buchi neri di massa stellare si scontrano tra loro.
- nelle esplosioni delle supernove.
- nello scontro tra buchi neri supermassivi durante la fusione di due galassie: il fenomeno più violento dell'universo.

## Predizione

1916



Einstein predice l'esistenza di onde gravitazionali, anche se crede che non si potranno mai rilevare.

## Prove

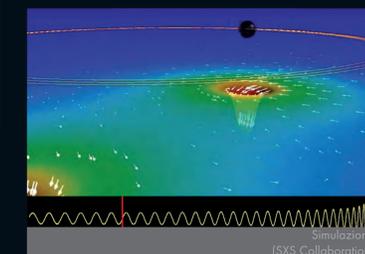
1974



Hulse e Taylor trovano la prima prova indiretta dell'esistenza di onde gravitazionali, osservando come l'orbita di due pulsar si contrae a causa dell'emissione di onde gravitazionali (Premio Nobel 1993)

## Simulazione

2005



Per la prima volta un computer riesce a simulare due buchi neri che orbitano e collidono tra loro. Grazie a ciò possiamo predire la forma delle onde gravitazionali che si rileveranno da Terra.

