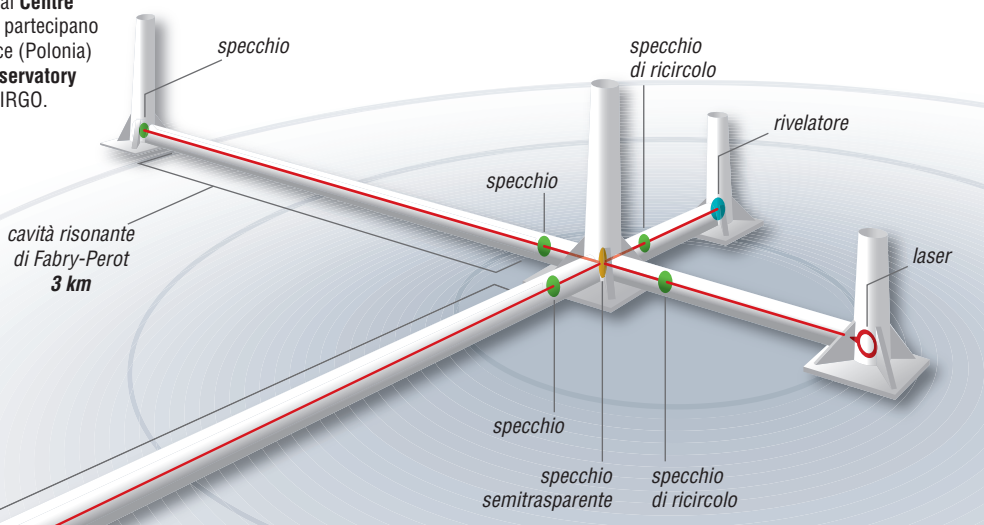
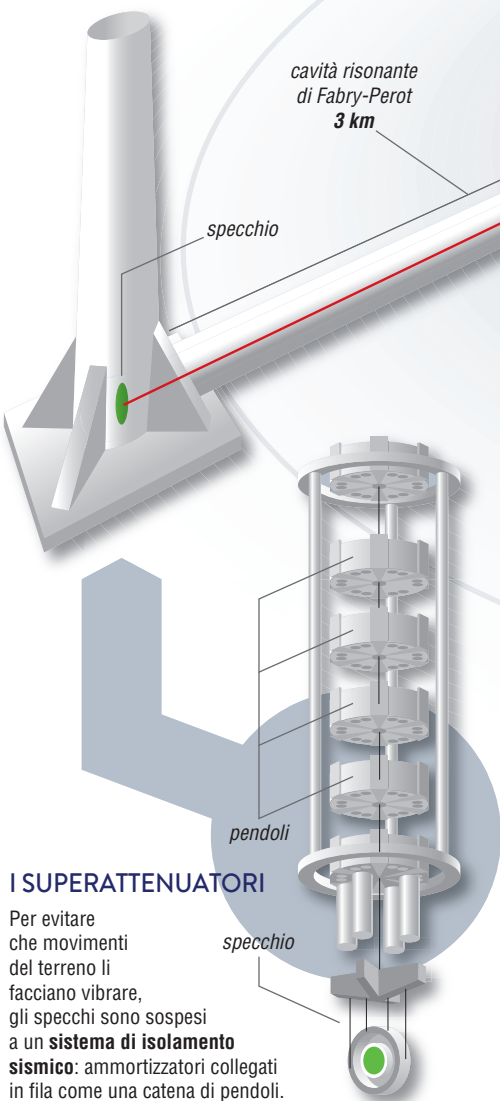


È l'interferometro per onde gravitazionali realizzato in Italia, a Cascina (Pisa), dall'**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare** italiano (INFN), e dal **Centre National de la Recherche Scientifique** francese (CNRS), cui partecipano anche Nikhef (Olanda), POLGRAW, Polish Academy of Science (Polonia) e Wigner Institute (Ungheria). Lo **European Gravitational Observatory** (EGO) è responsabile del funzionamento e della gestione di VIRGO. La collaborazione scientifica VIRGO conta **circa 250 fisici, ingegneri e tecnici di 19 laboratori europei**.

## COM'È FATTO

**VIRGO** è un **interferometro laser di tipo Michelson** con due bracci perpendicolari ciascuno lungo 3 km, all'interno dei quali corrono due fasci di luce laser.



### CAVITÀ RISONANTI DI FABRY-PEROT

Formate da due specchi, servono a estendere la lunghezza del percorso del laser, grazie a riflessioni multiple della luce. Ciò serve ad amplificare l'effetto del passaggio dell'onda gravitazionale. Per sfruttare al meglio questo metodo di intrappolamento della luce nella cavità ottica, le irregolarità della superficie degli specchi sono ridotte a frazioni di nanometro.

### SPECCHIO SEMITRASPARENTE

Divide il fascio laser incidente in due componenti uguali che vengono inviate all'interno dei due bracci dell'interferometro.

### I TUBI ALL'INTERNO DEI BRACCI

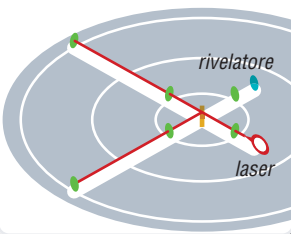
Poiché la presenza di gas residuo perturberebbe la misura, la luce laser deve propagarsi in **ultra-alto-vuoto**, cioè in un ambiente a pressione di  $10^{-12}$  atmosfere.

### IL FASCIO DI LUCE LASER

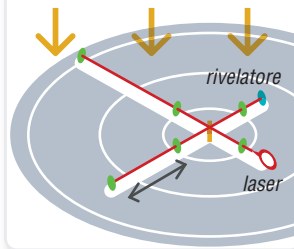
Il laser ad altissima stabilità **emette luce infrarossa che viene divisa in due fasci luminosi** inviati in ciascuno dei bracci dell'interferometro. La potenza luminosa immagazzinata nell'interferometro può raggiungere valori di centinaia di chilowatt contribuendo così ad aumentare la sensibilità dello strumento. Il calore assorbito dagli specchi, però, li deforma. Per gestire questi effetti è stato messo a punto un sofisticato sistema di compensazione termica.

## COME FUNZIONA L'INTERFEROMETRO

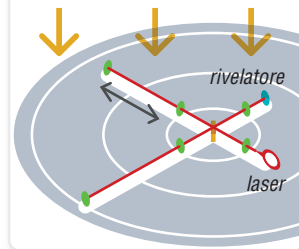
I due fasci di luce laser, provenienti dai bracci, vengono poi ricombinati (in opposizione di fase) in maniera che non arrivi luce nel rivelatore.



L'onda gravitazionale attraversa l'interferometro producendo un'infinitesima variazione (molto più piccola del diametro del nucleo di un atomo) nella lunghezza dei due bracci (uno si allunga e l'altro si accorcia).



La variazione induce uno sfasamento della luce che viene osservato dal rivelatore. Il segnale che il rivelatore misura è correlato all'ampiezza dell'onda gravitazionale.



### I SUPERATTENUATORI

Per evitare che movimenti del terreno li facciano vibrare, gli specchi sono sospesi a un **sistema di isolamento sismico**: ammortizzatori collegati in fila come una catena di pendoli.