

A line drawing illustration of three groups of people walking in the rain. On the left, a person walks alone holding a large umbrella. In the center, a man and a woman walk together, both holding umbrellas. On the right, a man, a woman, and a small child walk together, with the man holding the child's hand and the woman holding an umbrella.



A large, complex industrial facility, likely a particle accelerator, featuring a massive, circular, ribbed dome structure and various levels of machinery and equipment. The image shows a multi-story building with a central core and numerous pipes, cables, and structural elements. A red banner with Chinese text is visible on one of the upper levels. The foreground is filled with various pieces of equipment, including yellow and orange storage containers, a large orange cylindrical tank, and various pipes and cables. The overall scene is one of a highly technical and complex industrial environment.

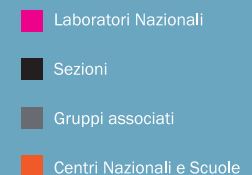
A large blue Cyclotron Systems machine, likely a medical isotope production facility. The machine features a prominent blue frame with the text "Cyclotron Systems" in yellow. It is equipped with various cables, including a large bundle of red ones, and a complex arrangement of pipes and structural elements. The machine is situated in a laboratory or industrial setting with a concrete floor and other equipment visible in the background.

A wide-angle photograph of a large industrial facility, possibly a shipyard or a heavy manufacturing plant. In the upper right, a large, white, cylindrical vessel with green and blue markings is being worked on. A worker in a blue uniform is visible near the base of the vessel. The foreground shows a complex arrangement of industrial equipment, including a large blue and yellow machine, a yellow crane, and various pipes and structural elements. The background features a high ceiling with exposed steel beams and other industrial structures.

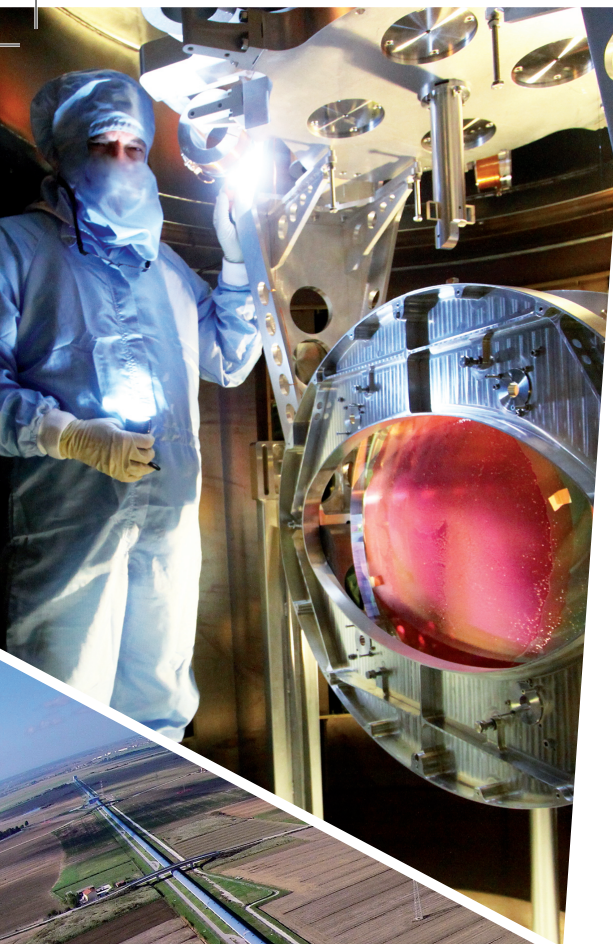


The illustration at the bottom of the page shows two people walking together on the left, and a single person standing on the right with their hand on their head, possibly in a state of distress or contemplation.

Storicamente territoriale,  
naturalmente internazionale







### Le onde gravitazionali

Previste dalla teoria della Relatività Generale di Albert Einstein fin dal 1916, sono increspature dello spaziotempo che permea il nostro universo. Sono generate da tutte le masse in movimento e si propagano alla velocità della luce.

Ma, poiché le deformazioni che producono al loro passaggio sono infinitesimali, i nostri strumenti riescono a captare solo quelle prodotte da grandi cataclismi cosmici, come la fusione di buchi neri o di stelle di neutroni. Per questo ci è voluto un secolo

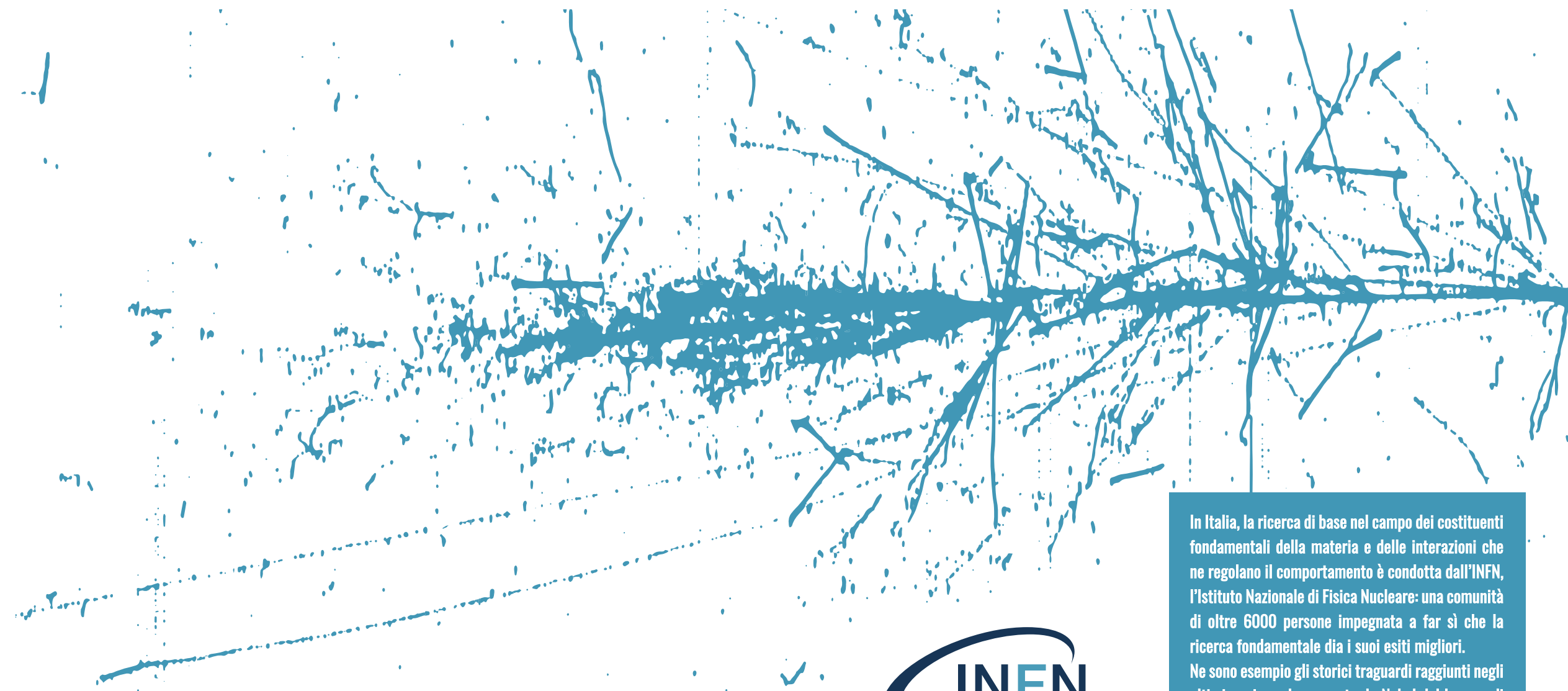
di innovazioni scientifiche e tecnologiche per arrivare alla loro scoperta, annunciata nel 2016 dai fisici della collaborazione LIGO/VIRGO.

L'anno successivo Kip Thorne, Rainer Weiss e Barry Barish, ricercatori della collaborazione LIGO/VIRGO, hanno ricevuto il premio Nobel, per il loro contributo al progetto. LIGO (negli Stati Uniti) e VIRGO (in Italia,

vicino a Pisa, nella sede dello European Gravitational Observatory EGO) sono due

giganteschi interferometri laser, costituiti da due bracci perpendicolari lunghi alcuni chilometri.

L'INFN ha co-fondato il progetto VIRGO.



In Italia, la ricerca di base nel campo dei costituenti fondamentali della materia e delle interazioni che ne regolano il comportamento è condotta dall'INFN, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare: una comunità di oltre 6000 persone impegnata a far sì che la ricerca fondamentale dia i suoi esiti migliori. Ne sono esempio gli storici traguardi raggiunti negli ultimi anni con le scoperte da Nobel del bosone di Higgs e delle onde gravitazionali. L'INFN è una comunità che fa della cosiddetta *ricerca curiosity driven* un'eccellenza nazionale.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



### Due scoperte da Nobel

#### Il bosone di Higgs

Previsto teoricamente nel 1964 da Robert Brout, François Englert e, indipendentemente, da Peter Higgs, è un ingrediente fondamentale dell'universo perché è la particella che fornisce massa a tutte le altre particelle elementari. Per decenni è stato il tassello mancante del mosaico del Modello Standard, la teoria che descrive le particelle elementari e le forze fondamentali che regolano le loro interazioni. Nel 2012, gli esperimenti ATLAS e CMS all'acceleratore LHC del CERN, hanno annunciato la scoperta del bosone di Higgs, osservato nelle collisioni tra protoni di altissima energia che avvengono nell'anello superconduttore lungo 27 km di LHC. Nel 2013 Englert e Higgs sono stati insigniti del premio Nobel per la loro teoria.

L'INFN coordina il contributo italiano al CERN e vi partecipa con una comunità di oltre 800 ricercatori e tecnici, che lavorano agli esperimenti, ricoprendo spesso ruoli di responsabilità all'interno delle grandi collaborazioni internazionali.

