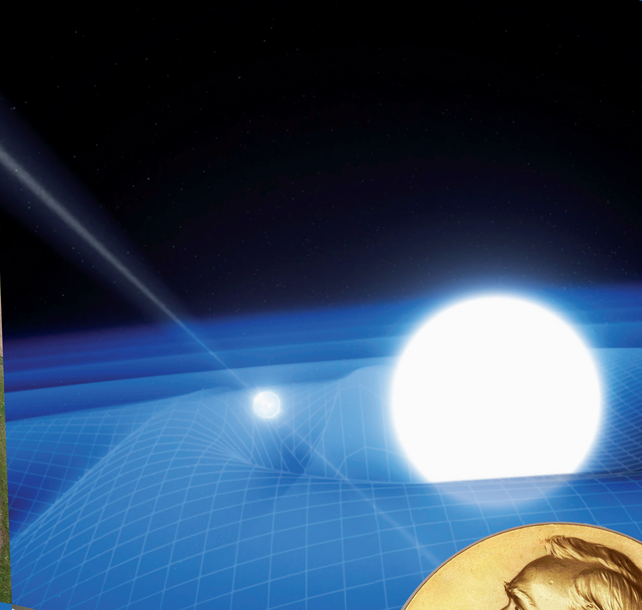

Fisica da Nobel

Il bosone di Higgs

Previsto teoricamente nel 1964 da Robert Brout, François Englert e, indipendentemente, da Peter Higgs, il bosone di 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 ne regolano le interazioni. Nel 2012, gli esperimenti ATLAS e CMS all'acceleratore LHC del CERN hanno annunciato la scoperta del bosone di Higgs, osservato nella collisione tra fasci di protoni ad alta energia che si verificano nell'anello superconduttore di LHC lungo 27 km. Nel 2013 Englert e Higgs hanno ricevuto il Premio Nobel per la loro teoria. L'INFN coordina il contributo italiano al CERN e partecipa con una comunità di oltre 800 ricercatrici, ricercatori e tecnici, lavorando agli esperimenti al CERN e spesso ricoprendo ruoli di responsabilità nella grande collaborazione internazionale.

Le onde gravitazionali

Predette dalla teoria della Relatività Generale di Albert Einstein nel 1916, le onde gravitazionali sono increspature dello spaziotempo che permea il nostro universo.
Sono prodotte dalle masse in movimento accelerato e si propagano alla velocità della luce nello spazio, arrivando fin sulla Terra. Ma, poiché le loro dimensioni sono infinitesimali, i nostri strumenti sono in grado di rivelare solo quelle prodotte da grandi cataclismi cosmici, come la fusione di buchi neri o stelle di neutroni. Ecco perché ci è voluto un secolo di innovazione scientifica e tecnologica per la loro scoperta, annunciata nel 2016 dalle Collaborazioni Scientifiche LIGO e Virgo. La loro scoperta è stata premiata con il Nobel nel 2017 ai fisici
Kip Thorne, Rainer Weiss e Barry Barish, per il loro contributo al progetto sperimentale. LIGO (negli Stati Uniti) e Virgo (in Italia, vicino a Pisa, all'Osservatorio Gravitazionale Europeo, EGO) sono interferometri laser di grandi dimensioni, costituiti da due bracci perpendicolari lunghi alcuni chilometri. L'INFN ha co-fondato il progetto Virgo, e ora è impegnato nella progettazione del futuro interferometro europeo di prossima generazione Einstein Telescope, che l'Italia è candidata a ospitare in Sardegna, nell'area della miniera dismessa di Sos Enattos.

Dalle particelle elementari alla complessità

È questa la strada intrapresa da Giorgio Parisi, giovane ricercatore dell'INFN alla fine degli anni '70, quando elaborò la teoria fisico-matematica di una classe di sistemi magnetici caratterizzati da un alto grado di disordine, i vetri di spin. Per questi lavori pionieristici, che hanno aperto la strada a innumerevoli applicazioni, e per i suoi contributi fondamentali alla fisica dei sistemi complessi, che ci offrono un nuovo e sorprendente punto di vista sul mondo naturale, Parisi ha ricevuto il Premio Nobel nel 2021.