

La fisica delle particelle in Italia

L'Italia svolge un ruolo di primo piano nella fisica delle particelle, partecipando con posizioni di grande responsabilità alle ricerche e agli esperimenti europei e internazionali. La comunità italiana di ricercatori impegnati in questo settore conta circa 5000 studiosi ed è organizzata nell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN). L'INFN, storico ente di ricerca sorto negli anni '50 per proseguire la tradizione scientifica iniziata da Enrico Fermi e dai Ragazzi di Via Panisperna, è oggi considerato un modello di successo per la fisica nel nostro Paese. L'Italia vanta una lunga tradizione nella fisica nucleare e subnucleare: dalla costruzione del primo collisore nei Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN, fino ad arrivare agli odierni successi di LHC, progetto nel quale l'Italia ha avuto un ruolo molto importante. Ma le ricerche dell'INFN riguardano anche la fisica astroparticellare e le applicazioni in ambito medico e dei beni culturali: dai Laboratori sotterranei del Gran Sasso al Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica, dalle torri sottomarine per neutrini di Km3Net ai laboratori per l'analisi dei reperti archeologici e delle opere d'arte.

L'INFN collabora con i dipartimenti di fisica delle università italiane e svolge gran parte delle proprie ricerche nei Laboratori Nazionali tra cui quello del Gran Sasso, il più grande laboratorio sotterraneo al mondo dedicato allo studio delle astroparticelle. Recentemente sono stati inoltre inaugurati il Trento Institute for Fundamental Physics and Application (TIFPA) e la scuola di dottorato internazionale Gran Sasso Science Institute (GSSI).



Fisica e salute

In Italia sono ad oggi operativi due centri per la cura dei tumori con adroterapia: il CNAO di Pavia, per cui l'INFN ha realizzato il sincrotrone e che è uno dei pochi centri al mondo dove per la terapia vengono usati non solo protoni ma anche ioni pesanti; e il centro CATANA per il trattamento del melanoma oculare, frutto di una collaborazione tra i laboratori INFN del Sud e il Policlinico di Catania. Prossimamente sarà inoltre attivo il nuovo centro di protonterapia di Trento che collaborerà con il TIFPA.

Da quest'anno è operativo il primo servizio al pubblico per accedere ai referti via web, basato su una tecnologia Cloud sviluppata grazie alla collaborazione tra INFN, Università di Camerino, Università Politecnica di Ancona e Regione Marche.

Un'altra applicazione biomedica riguarda la produzione di radionuclidi innovativi da impiegare nella diagnostica e nella terapia (radiofarmaci), attualmente in via di sviluppo presso i Laboratori Nazionali di Legnaro.

Fisica e beni culturali

La fisica sfrutta i progressi tecnologici fatti sotto la spinta della ricerca di base, riadattandoli per nuovi scopi di indagine. È così possibile vedere gli strati nascosti di un quadro, datare un reperto o analizzare la composizione dei pigmenti dei colori di un dipinto o dell'inchiostro di un manoscritto. In Italia sono operativi il LABEC di Firenze, che ha svolto analisi su quadri di Leonardo, Antonello da Messina o sui reperti di San Francesco e il LANDIS dei Laboratori del Sud che ha analizzato i rotoli del Mar Morto e il tesoro di Misurata.

Fisica e società

La fisica delle particelle ha un impatto significativo sulla società italiana nella formazione di ricercatori e manager della ricerca. Non a caso, i quadri che provengono dall'INFN hanno diretto altri importanti centri di ricerca italiani e sono chiamati a dirigere strutture scientifiche di primo piano all'estero, dall'Europa agli Stati Uniti. Un altro elemento di qualificazione è la formazione dei giovani: ogni anno partecipano all'attività dell'INFN un migliaio tra laureandi, dottorandi e borsisti. Una consistente percentuale di laureati in fisica svolge la propria tesi nell'ambito delle attività dell'Istituto. Con la nascita del Gran Sasso Science Institute, inoltre, si aprirà una scuola di alta formazione di carattere internazionale. Esiste un impatto positivo anche sull'economia italiana, dovuto allo stretto lavoro di collaborazione che l'INFN realizza con le aziende hi-tech, soprattutto piccole e medie (PMI). E questo sia su progetti nazionali che, soprattutto, su grandi programmi internazionali. Particolarmente significativo è stato, per esempio, il contributo che le aziende italiane hanno dato alla costruzione delle componenti più tecnologicamente avanzate dell'acceleratore di particelle LHC del CERN di Ginevra.

Trasferimento tecnologico

La ricerca di base ha bisogno di tecnologie d'avanguardia che spesso non fanno ancora parte del know how industriale e che richiedono soluzioni innovative per realizzare esperimenti avanzati, che comprendono lo sviluppo di nuovi metodi di accelerazione e rivelazione di particelle e di tecniche per l'acquisizione e l'analisi dei dati. Questi metodi rappresentano una fonte unica di tecnologia, sviluppata dai ricercatori dell'INFN nel campo della superconduttività, dell'elettronica, della meccanica di precisione, delle reti ad alte prestazioni, della diagnostica per immagini, della terapia con fasci di particelle nucleari e delle tecniche applicabili al settore della conservazione dei beni artistici.