

» FOCUS ON

**LASA, ECCELLENZA NELLE TECNOLOGIE
PER GLI ACCELERATORI E LA
SUPERCONDUTTIVITÀ APPLICATA**

A Segrate, alle porte di Milano, fa scuola da quasi trent'anni il LASA (Laboratorio Acceleratori e Superconduttività Applicata) dell'INFN, un centro d'eccellenza di livello internazionale in materia di tecnologie d'avanguardia per gli acceleratori di particelle. Al LASA è stato realizzato il primo ciclotrone superconduttore italiano, primo anche in Europa e terzo al mondo, che dal 1994 è impegnato ai Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, in attività di ricerca e importanti applicazioni alla medicina. Con lo sviluppo di tecnologie avanzate per la superconduttività, i sistemi a radiofrequenza, la criogenia e la produzione di campi magnetici ad alta intensità, il laboratorio ha favorito la crescita di competenze uniche, al servizio dello sviluppo di tecnologie innovative per i più grandi progetti internazionali di fisica delle particelle. La missione primaria del LASA riguarda lo sviluppo di sistemi superconduttori per l'accelerazione delle particelle (cavità a radiofrequenza) e per la guida dei fasci (magneti).

Fondamentale è il contributo del laboratorio milanese al successo di LHC, al CERN. Grazie all'attività del LASA, infatti, sono stati sviluppati i primi prototipi dei dipoli superconduttori dell'acceleratore e del magnete toroidale dell'esperimento ATLAS, il più grande dei rivelatori di LHC. Il laboratorio ha inoltre fornito e certificato il 50% del cavo superconduttore e realizzato le bobine superconduttrici dell'esperimento. Oggi, con il progetto MAGIX (Magneti Innovativi per i futuri acceleratori), il LASA è in prima linea nello sviluppo delle tecnologie per il futuro di LHC. MAGIX prevede la progettazione, la costruzione e il collaudo criogenico di prototipi dei magneti superconduttori per le regioni di interazione del progetto HiLumi che seguirà l'ultima fase di attività di LHC.

Ma l'impegno del LASA riguarda un ampio spettro di settori e, tra le attività in corso, lo studio delle cavità superconduttive a radiofrequenza (SRF) per gli acceleratori è certamente una delle più promettenti. In particolare, il laboratorio coordina l'aspetto tecnico-scientifico della partecipazione italiana a XFEL (*European X Free Electron laser*), un'infrastruttura europea basata su una potente sorgente di raggi X, in avanzata fase di costruzione, che sarà attiva dal 2017 ad Amburgo, a disposizione dei ricercatori di tutto

» FOCUS ON

il mondo per la ricerca e le applicazioni multidisciplinari in settori quali la fisica, la biologia, la medicina, la scienza dei materiali. Il LASA ha la responsabilità della realizzazione, con l'industria nazionale, di metà delle 800 cavità superconduttive dell'acceleratore per elettroni, quasi la metà dei moduli criogenici che le contengono e del sistema di controllo della distribuzione della carica per massimizzare la corrente del fascio. Inoltre, sempre nel campo della produzione di radiazione X per applicazioni multidisciplinari, il gruppo di ricerca sulle cavità SRF è un punto di riferimento mondiale per la produzione di fotocatodi per sorgenti di fasci di elettroni ad altissima brillantezza, che sono forniti dal LASA alle principali infrastrutture mondiali attive in questo campo. È infine determinante il ruolo del gruppo SRF nella progettazione e nello sviluppo delle cavità superconduttive per l'accelerazione di fasci di protoni per il progetto europeo ESS (*European Spallation Source*), la più potente sorgente di neutroni al mondo per la ricerca di base e applicata, in costruzione a Lund, in Svezia, che dovrebbe diventare operativo nel 2019.

Negli anni, le competenze acquisite al LASA hanno portato allo sviluppo di numerose attività di fisica applicata e di trasferimento tecnologico. Tra queste, ad esempio, lo sviluppo di acceleratori lineari compatti (3 GHz) per applicazioni mediche (il cui primo prototipo denominato LIBO è esposto al Globe of Science and Innovation al CERN) e la collaborazione nella progettazione e costruzione della cavità accelerante per il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (CNAO) di Pavia.

Attualmente, come partner del progetto europeo ELI (*Extreme Light Infrastructure*), il LASA si occupa dell'applicazione degli acceleratori laser alla medicina, alla fisica nucleare, alla fusione inerziale, oltre che alla diagnostica avanzata per l'analisi delle proprietà dei materiali, attraverso lo sviluppo e la caratterizzazione di fasci di protoni generati da fasci laser di alta potenza.

Nel settore della produzione di radionuclidi sono attive collaborazioni per il *commissioning* del ciclotrone ad alta intensità SPES (*Selective Production of Exotic Species*), in corso di installazione ai Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN, con cui il laboratorio di radiochimica del LASA collabora per l'applicazione degli acceleratori di particelle alla diagnostica medica e alla radioterapia metabolica. Sono inoltre in corso al LASA studi di nano-tossicologia per il monitoraggio degli inquinanti ambientali, in collaborazione con il Laboratorio Energia Nucleare Applicata (LENA) dell'Università degli Studi di Pavia.

Il LASA è infine attivo nel campo della divulgazione sul tema della radioattività ambientale attraverso l'installazione presso le scuole di un laboratorio per misure di radioattività, in collaborazione con le attività del Progetto Lauree Scientifiche del MIUR. ■