

# La linea di ricerca del CNAO: dalle nuove terapie allo spazio

✍ V. Vercesi 📅 29-03-2022 🔗 <http://www.primapagina.sif.it/article/1477>

Inaugurato nel febbraio del 2010, il CNAO (Centro Nazionale per l'Adroterapia Oncologica) rappresenta una delle realtà più qualificate nel panorama mondiale della clinica e della ricerca nell'adroterapia, una particolare forma di radioterapia che utilizza, invece dei convenzionali raggi X, protoni e nuclei atomici (ioni) per distruggere il tumore con estrema precisione ed efficacia. Il CNAO, in particolare, è uno dei sei centri al mondo e uno dei tre in occidente - con il centro HIT di Heidelberg in Germania e quello di MedAustron, in Austria - che tratta i tumori con ioni carbonio.

Fin dal progetto iniziale del CNAO si prevedeva di costruire una linea di fascio interamente dedicata alla ricerca, consentendo così di effettuare esperimenti senza interferire in alcun modo con le attività cliniche. Infatti, esisteva già l'idea che fosse possibile andare oltre le terapie approvate originariamente e che fosse necessaria una robusta ricerca per espandere il potenziale del CNAO, scientificamente e clinicamente.

Attualmente i gruppi di ricerca che intendono condurre attività di irraggiamento al CNAO devono confrontarsi con i vincoli imposti dalla disponibilità dei fasci che ovviamente vengono utilizzati innanzitutto per la clinica. Ciò limita i tipi di progetti che possono essere proposti e la loro estensione temporale. In assenza di una linea dedicata non è possibile, per esempio, avere installazioni sperimentali sempre attive e la maggior parte dell'attività di ricerca si svolge solo in alcune fasce notturne o dei fine-settimana.



La nuova linea di ricerca del CNAO realizzata grazie al Progetto Premiale IRPT dell'INFN.

Con la disponibilità della nuova linea di fascio, realizzata grazie al fondamentale contributo tecnologico e finanziario dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), molte di queste limitazioni verranno ridotte espandendo notevolmente il ventaglio di attività. Oltre a radiobiologia, dosimetria e resistenza alle radiazioni per studi legati alla ricerca fondamentale, si aprono possibilità in contesti di ricerca e sviluppo per settori strategici dell'industria, come quello aerospaziale, o per studi su nuovi materiali per l'avionica. Anche discipline come la biologia (*e.g.* nel campo dei vegetali) o la genetica (*e.g.* per lo studio di nuovi genotipi) potranno usufruire di queste nuove possibilità di irraggiamento. Ciò si amplierà ulteriormente con l'installazione di una nuova sorgente ionica più adatta alle esigenze dei progetti di ricerca, sia per test preclinici con altri ioni (anche metallici come il litio), nonché per studi finalizzati all'accorciamento dei tempi di trattamento.

La sorgente si basa sul prototipo AISHA (Advanced Ion Source for HAdron therapy), costruita e caratterizzata ai Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, e permetterà di produrre diverse specie ioniche fino al  $^{56}\text{Fe}$  ionizzato 19 volte. La produzione di ioni ferro è possibile solo in

pochissimi laboratori al mondo e riveste sempre maggiore importanza, per esempio, per le missioni spaziali. Infatti, dalla caratterizzazione dei materiali da utilizzare nelle apparecchiature impiegate, ai conseguenti problemi di radioprotezione per gli astronauti dovuti ai danni biologici indotti, lo studio di questa specie ionica, nonostante poco abbondante nella radiazione cosmica, diventa determinante per le lunghe permanenze nei viaggi interplanetari o nelle basi stabili sulla Luna.

La realizzazione di questa nuova linea di fascio e di una sorgente di ioni dedicata è un'ulteriore dimostrazione che il trasferimento di conoscenza e tecnologia tra la ricerca di base di eccellenza e le applicazioni di punta e di grande impatto sociale è un motore ineguagliabile per un progresso innovativo e non solo incrementale.



**Valerio Vercesi** - Dirigente di Ricerca presso la Sezione INFN di Pavia, ha partecipato agli esperimenti che hanno portato alla scoperta dei bosoni vettoriali intermedi (W, Z) e a quella del bosone di Higgs al CERN. È stato Coordinatore Nazionale per la Valutazione della Ricerca (VQR) INFN e delegato INFN in organizzazioni internazionali quali OECD, ECFA, ESF e Science Europe. Ha diretto la Sezione di Pavia dal 2012 al 2020 e il Servizio Fondi Esterni dell'Istituto. Si occupa attualmente delle applicazioni della fisica alla medicina, in particolare nel campo delle radioterapie innovative come l'adroterapia e la BNCT (Boron Neutron Capture Therapy), con contributi nei campi di nuovi moderatori per neutroni e di tecniche di Intelligenza Artificiale per i piani di trattamento.