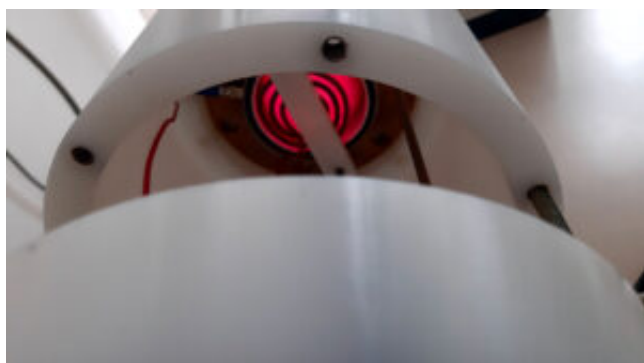




Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



Roma, 27 marzo 2023 - Presso il Centro Ricerche ENEA del Brasimone (Bologna) è stato installato il primo prototipo brevettato in Italia di Generatore di Neutroni Compatto (GNC) per il trattamento di tumori solidi di stadio avanzato con radioterapia intraoperatoria a neutroni[1].

Leggero, auto-schermato e installabile su braccio robotico mobile, è in grado di generare un intenso campo di radiazione, con efficienza superiore ad altre forme tradizionali di radioterapia, come quelle a raggi X, elettroni o protoni, e di trattare il tessuto tumorale esposto direttamente in sala operatoria, durante l'intervento chirurgico.

Il prototipo si presenta come un cilindro lungo 35 cm, con diametro 18 cm, ed è stato brevettato e concepito ad hoc per la radioterapia intraoperatoria one-shot, che richiede una esposizione non superiore ai 10 minuti e non necessita di numerosi cicli di trattamenti esterni post-operatori.

Progettato dall'azienda statunitense Berkion Technology sulla base delle linee guida indicate dalla ditta italiana TheranostiCentre srl e dei calcoli di simulazione numerica eseguiti da Massimo Sarotto della

Divisione ENEA di Sicurezza e sostenibilità del nucleare, il Generatore di Neutroni Compatto è stato realizzato grazie a un accordo di collaborazione fra ENEA e TheranostiCentre nell'ambito del progetto LINC-ER[2] finanziato dalla regione Emilia-Romagna.

“Grazie all'evoluzione della fisica dei generatori di neutroni compatti è possibile affiancare alle tecnologie attualmente utilizzate in radioterapia, come quelle a raggi-X, a elettroni o a protoni, l'utilizzo dei neutroni che hanno un effetto radiobiologico superiore e quindi possono risultare più efficaci nel trattare tumori solidi in stadio non-precocce”, evidenzia Antonietta Rizzo, responsabile del Laboratorio ENEA di Metodi e tecniche nucleari per la sicurezza, il monitoraggio e la tracciabilità.

“Queste conclusioni si basano su lunghe e dettagliate simulazioni e modelli fisici realizzati grazie al supercalcolatore CRESCO6 dell'ENEA - sottolinea Giuseppe Ottaviano del Laboratorio ENEA di Metodi e tecniche nucleari per la sicurezza, il monitoraggio e la tracciabilità - Si tratta della seconda infrastruttura di calcolo per ordine di importanza in ambito pubblico in Italia - aggiunge Ottaviano - ed è un punto di riferimento nazionale per istituzioni di ricerca e imprese per studi di frontiera in diversi ambiti, tra cui salute, energia, clima, ambiente ma anche bioinformatica e sicurezza”.

Dopo i test elettromeccanici di accensione del plasma e le simulazioni dei campi di radiazione e delle schermature necessarie per ottenere le autorizzazioni al suo esercizio, che avverranno entro il 2024, il Generatore di Neutroni Compatto sarà collocato presso un bunker dedicato per le successive fasi: l'accensione del plasma di idrogeno e poi di deuterio; la caratterizzazione sperimentale dei campi di radiazione per mezzo di rivelatori di particelle e fantoccio antropomorfo; la sperimentazione chimica e biologica di materiali coadiuvanti alla radioterapia intraoperatoria a neutroni che verrà eseguita nel Centro Ricerche ENEA di Bologna, presso il Laboratorio Metodi e tecniche nucleari per la sicurezza, il monitoraggio e la tracciabilità della Divisione Sicurezza e sostenibilità del nucleare.

“TheranostiCentre si pone l'obiettivo di portare avanti progetti di ricerca che riguardano l'uso di generatori compatti a neutroni per uso medico ma la nostra strategia è di ricercare una società partner in grado di portare il GNC fino alla configurazione completa dell'intero dispositivo utilizzabile in sala operatoria - spiega Maurizio Martellini di TheranostiCentre - Le fasi in corso riguardano la costruzione di un secondo prototipo 'non da laboratorio' adatto al posizionamento in sala operatoria, sulla base dei test effettuati da ENEA e la pianificazione di test in vivo presso una clinica universitaria europea per uno studio comparativo, in collaborazione tra TheranostiCentre, ENEA e la società partner”.

**Note:**

*[1] I neutroni sono i componenti del nucleo atomico privi di carica elettrica*

*[2] Laboratorio per la caratterizzazione di Irradiatori Neutronici Compatti in Emilia-Romagna*