

SVEZIA: CRESCE L'ACCELERATORE LINEARE DELL'EUROPEAN SPALLATION SOURCE



In Svezia, presso il centro di ricerca ESS European Spallation Source che ospiterà a Lund la più potente sorgente di neutroni al mondo, i primi protoni hanno attraversato il Drift Tube Linac 1, DTL1, uno dei componenti fondamentali dell'acceleratore di ESS realizzato in Italia da ricercatori e ricercatrici INFN.

Il DTL è un acceleratore lineare costituito da una sequenza di spazi acceleranti che consentono ai protoni di guadagnare energia ogni volta che vi passano attraverso. Gli spazi acceleranti sono

alternati a tubi, dove le particelle vanno semplicemente alla deriva, da qui il nome "Drift Tube Linac", in italiano letteralmente "acceleratore lineare a tubi di deriva".

L'acceleratore lineare di ESS fornirà un fascio di protoni ad alta intensità direzionato su un bersaglio, dove vengono generati i neutroni da utilizzare per la ricerca scientifica. L'acceleratore lineare di ESS sarà, nel complesso, composto da cinque DTL, che accelereranno i protoni, prodotti da una sorgente di ioni realizzata in Italia presso i Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, in Sicilia, progettata dagli stessi laboratori a partire dal 2012 e trasportata in Svezia nel dicembre 2017.

Nella sorgente di ioni, all'estremità più lontana dell'acceleratore, il plasma viene prodotto riscaldando l'idrogeno con i campi elettromagnetici, come in un forno a microonde. Da questo plasma, i protoni sono estratti grazie a un forte campo elettrico e portati nella prima parte dell'acceleratore, il LEBT (Low Energy Beam Transport), dove il fascio di particelle viene analizzato, ottimizzato e focalizzato prima che inizi l'accelerazione nella parte successiva dell'acceleratore, il quadrupolo a radiofrequenza (RFQ) realizzato dal partner francese CEA.

Dopo essere stati accelerati all'interno dei DTL, e portati da 3,6 a 90 MeV, energia a cui viaggiano a circa metà della velocità della luce, i protoni attraverseranno la componente superconduttiva dell'acceleratore di ESS, costruita in parte dal laboratorio INFN LASA di Milano, per raggiungere un'energia di 2 GeV, arrivando a muoversi a una velocità pari al 95% della velocità della luce, per poi essere direzionati su un bersaglio per generare i neutroni.

Ad oggi, i ricercatori che lavorano all'esperimento hanno completato l'installazione del primo DTL di ESS, dove sono stati accelerati i primi protoni che hanno raggiunto un'energia di oltre 20 MeV. Quando sarà pienamente operativo, con tutte le sue cinque componenti in funzione, il DTL di ESS sarà il Drift Tube Linac più potente al mondo. I cinque componenti del DTL sono stati progettati da ricercatori dei Laboratori Nazionali di Legnaro e della Sezione di Torino dell'INFN, che hanno anche coordinato tutte le fasi relative al test e all'installazione dei DTL.

Il centro di ricerca multidisciplinare ESS, attualmente in costruzione in Svezia, sarà la sorgente di neutroni più potente al mondo quando entrerà in funzione nel 2025. ESS fornirà opportunità di ricerca uniche per migliaia di scienziati in una vasta gamma di settori, dalla scienza dei materiali all'energia, dalle scienze della vita alle applicazioni per i beni culturali.

I paesi membri di ESS finanziano e costruiscono l'infrastruttura di ricerca insieme, in parte mediante “contributi in-kind”, ovvero fornendo attrezzature tecniche e ore di lavoro. I contributi in-kind italiani a ESS sono coordinati dall'INFN, riconosciuto a livello internazionale per la sua competenza scientifica e tecnica negli acceleratori di particelle.