

Il Contributo dell'Italia a ESS

ESS rappresenta a livello internazionale uno dei progetti di ricerca di punta ed è sostenuto dalla partecipazione dei paesi membri attraverso l'Europa tra cui l'Italia con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) ed Elettra Sincrotrone Trieste. La partecipazione italiana a ESS è coordinata dall'INFN, riconosciuto a livello internazionale per la sua competenza scientifica e tecnica negli acceleratori di particelle. L'Istituto partecipa alla realizzazione della nuova sorgente europea di neutroni sin dal 2009. Il contributo complessivo italiano a ESS è di 110 milioni di euro, pari a circa il 6% del costo di costruzione dell'infrastruttura. L'81% del contributo italiano è "in-kind", ovvero con la fornitura di servizi, personale e componenti tecnici costruiti direttamente dai partner italiani spesso in collaborazione con le industrie nazionali.

IL CONTRIBUTO DELL'INFN

L'INFN partecipa, con il contributo dei Laboratori Nazionali del Sud, dei **Laboratori Nazionali di Legnaro**, del Laboratorio Acceleratori e Superconduttività Applicata (**LASA**) di **Milano**, delle sezioni di **Torino** e **Bologna**, alla progettazione e alla costruzione di fondamentali componenti dell'acceleratore. Grazie al know-how nello sviluppo di alta tecnologia e alle elevate competenze dei nostri progettisti e costruttori l'INFN ha assunto un ruolo di primo piano nel progetto ESS.

In particolare l'INFN ha progettato e costruito la **sorgente di ioni** e la **linea di fascio** (Low Energy Beam Transfer, LEBT) dell'acceleratore lineare realizzata ai Laboratori Nazionali del Sud che hanno sede a Catania. La sorgente, che ha viaggiato dalla Sicilia alla Svezia nel dicembre 2017 ([#IonSourceAdventure](#)), è stata recentemente integrata all'interno dell'infrastruttura. L'esperienza fatta con questo primo componente è stata cruciale per la successiva costruzione della prima sezione dell'acceleratore di ESS, il **warm linac**.

Il contributo dell'INFN a ESS sarà completato con la consegna del **Drift Tube Linac** (DTL), in grado di accelerare il fascio fino a velocità pari a quasi un terzo della velocità della luce e prepararlo per l'iniezione nel **superconducting linac**. Questo gioiello della tecnologia italiana è realizzato dai Laboratori Nazionali di Legnaro e dalla sezione di Torino, in collaborazione con varie aziende italiane.

Anche una parte significativa dell'acceleratore lineare, costituita dalle **36 cavità superconduttive**, è in corso di realizzazione in Italia sotto la supervisione del personale INFN del LASA della sezione di Milano. Il LASA è un centro d'eccellenza di livello internazionale in materia di tecnologie d'avanguardia per gli acceleratori di particelle e ha recentemente prodotto le cavità impiegate per lo European XFEL, il futuro supermicroscopio europeo a elettroni liberi, che ha sede ad Amburgo in Germania.

IL CONTRIBUTO DI ELETTRA SINCROTRONE TRIESTE

Elettra Sincrotrone Trieste (Elettra) contribuisce alla realizzazione di ESS con diverse parti dell'acceleratore lineare. L'esperienza e il know-how conseguito dai progettisti e ricercatori del laboratorio nella costruzione e nella gestione di Elettra, la sorgente italiana di luce di sincrotrone di terza generazione, e di FERMI, il nuovo laser a elettroni liberi *seeded*, hanno permesso di sviluppare e consolidare uno straordinario capitale di competenze specifiche e capacità tecnologiche che permettono a Elettra di svolgere un ruolo importante nel progetto ESS.

Uno dei più rilevanti contributi riguarda la fornitura delle 26 **stazioni di potenza** che alimentano le cavità di tipo spoke, prima parte del linac superconduttivo. Le apparecchiature verranno costruite dall'industria italiana sotto la supervisione dei ricercatori di Elettra. La tipologia di applicazione richiede tecnologie innovative per le prestazioni richieste e i requisiti di efficienza energetica.



Elettra ha progettato e sta sovrintendendo alla costruzione dei **magneti**, più di 200 di diversa tipologia, per guidare e confinare i protoni lungo la traiettoria desiderata nel linac superconduttivo e nella linea di trasporto del fascio ad alta energia (High Energy Beam Transport). Alla realizzazione dei magneti si affiancherà la fornitura dei relativi **convertitori di potenza**, attualmente in costruzione presso aziende italiane. La progettazione congiunta dei convertitori di potenza e magneti ha permesso l'ottimizzazione del progetto sia in termini di prestazioni energetiche che di affidabilità. Il contributo di Elettra si completa con la progettazione e costruzione dei **sistemi di acquisizione**, incluso lo sviluppo di firmware software dedicato, per i wire scanner, elemento di diagnostica per la misura del profilo del fascio di protoni.

IL CONTRIBUTO DEL CNR

Il CNR ha avviato la propria attività di ricerca e sviluppo finalizzata alla realizzazione di strumenti per **tecniche spettroscopiche** basate sull'interazione neutroni-materia: VESPA, T-REX e LOKI. Si tratta di tecniche di analisi che aprono nuovi orizzonti nell'esplorazione di materiali e processi tecnologici avanzati in un campo molto vasto di applicazioni, dalla biomedicina, all'energia, alla microelettronica, ecc.

Il CNR e la Comunità Universitaria che opera nel campo della **fisica della materia**, possono contare su gruppi e strutture di ricerca con notevoli competenze nel settore della Scienza dei neutroni. Questi gruppi sono ben inseriti nell'ambito di collaborazioni Internazionali e di progetti scientifici il cui sviluppo prevede l'accesso alle grandi infrastrutture di ricerca. La comunità scientifica italiana è, in questo senso, pronta ad affrontare con successo la sfida lanciata da ESS, sia in termini di realizzazione di strumentazione avanzata di analisi, sia in termini di utilizzo delle tecniche di indagine della materia finalizzate a spostare sempre più in avanti la frontiera della conoscenza.

CONTATTI PER LA STAMPA

INFN - comunicazione@presid.infn.it, www.infn.it

Elettra Sincrotrone Trieste - communication@elettra.eu, <https://www.elettra.trieste.it/>

CNR - ufficiostampa@cnr.it, www.cnr.it

ESS - press@esss.se, <https://europeanspallationsource.se>