

5 chilometri di profili

Presso l'Area Science Park di Basovizza, nel cuore del Carso triestino, si trova uno straordinario esempio di eccellenza italiana: il laboratorio Elettra, centro internazionale di ricerca specializzato nella produzione della luce di sincrotrone e nel suo uso per l'analisi della materia (figura 1).

La fondazione del laboratorio, avvenuta sotto la guida del Premio Nobel Carlo Rubbia, risale alla fine degli anni Ottanta. Grazie alle ricerche, all'alta formazione tecnologica e alla collocazione strategica a pochi chilometri dal confine sloveno, il ruolo di riferimento del laboratorio si è subito esteso dalla dimensione regionale a quella nazionale e internazionale, ponendosi come ideale ponte di collegamento tra l'Italia e la comunità scientifica dell'Europa centrale e sud-orientale. Il laboratorio, attivo 24 ore al giorno per un totale di 5000 ore all'anno, ospita una delle prime sorgenti di luce di sincrotrone di terza generazione entrate in funzione al mondo. Il marzo scorso, alla presenza del Presidente della Repubblica Giorgio Napolitano, è stato inaugurato il Booster, il nuovo iniettore del sincrotrone Elettra che consentirà di migliorare notevolmente la qualità del servizio scientifico a disposizione dei ricercatori.

Viaggio nella materia

Giorgio Loda e Gianpiero Pagon, ingegneri di Sincrotrone Trieste, società che gestisce il laboratorio Elettra, ci hanno accompagnato in questo emozionante viaggio



1. Il laboratorio Elettra visto dall'alto.

Il Sincrotrone Elettra è stato realizzato con un sistema modulare di profilati di alluminio. Fondamentale la collaborazione fra Bosch Rexroth e Tecngroup per la realizzazione di tutti i supporti del Booster, il nuovo iniettore che proietterà il laboratorio nel panorama mondiale della ricerca e della tecnologia

Laboratorio di eccellenza

Elettra è aperto ai ricercatori in ambito internazionale in base al valore della loro proposta scientifica, ma è anche a disposizione delle imprese e degli enti pubblici, che lo utilizzano per l'innovazione tecnologica dei propri prodotti e servizi. Compito del laboratorio è fornire l'utilizzo della luce prodotta da sorgenti di luce di sincrotrone. Ne risultano 5.000 ore di luce/anno contemporaneamente disponibili sulle diverse stazioni sperimentali. Il laboratorio vive in un continuo clima di scambio internazionale. A testimonianza di ciò, basti pensare che fra il 2001 e il 2006 le richieste di ricerca che sono poi state accolte dal comitato del laboratorio



sono state presentate da ricercatori di oltre 40 Paesi: il 47% da ricercatori italiani, il 44% da altri Stati membri dell'Unione europea e il restante 9% sia da Paesi emergenti, in particolare India e Sud America, sia da Giappone, Usa e Canada. Oggi il centro conta circa 400 esperimenti e più di 1000 ricercatori provenienti da tutto il mondo.

nella materia, spegnendo in via eccezionale il Booster per vedere da vicino come funziona la macchina di luce. Elettra è un sincrotrone di energia pari a 2,5 Giga-elettronVolt (GeV). È costituito da un anello di accumulazione lungo più di 260 metri, che contiene al suo interno un anello più piccolo – il Booster – che funge da iniettore di elettroni. Quest'ultimo permette di riempire l'anello di accumulazione di Elettra con elettroni la cui energia è già pari a quella richiesta per il funzionamento della macchina. La luce di sincrotrone viene emessa dagli elettroni accelerati nell'anello di accumulazione sotto l'azione di campi magnetici. Una volta generati, i fasci luminosi vengono convogliati, attraverso le "linee di luce", alle stazioni di misura, dove con strumentazioni analitiche e fotolitografiche di classe interna-

zionale vengono fornite molteplici tecniche complementari per l'indagine e la manipolazione microscopica dei materiali. Le ricerche effettuate vanno dallo studio delle proprietà di singoli atomi e molecole fino all'indagine di sistemi complessi come nano strutture, proteine, cellule, materiali compositi e tessuti biologici. Attualmente in Elettra sono in funzione 22 linee di luce e altre quattro sono in via di sviluppo (figura 2). La luce di sincrotrone ha caratteristiche uniche, capaci di rivelare dettagli dei materiali altrimenti inaccessibili e di fornire informazioni in molteplici ambiti: dall'elettronica al-



2. Linea di luce
del laboratorio Elettra.

3. Scorcio del Booster
equipaggiato con profili
Bosch Rexroth.



le scienze ambientali, dall'ingegneria dei materiali alla medicina e alle nanotecnologie. «L'obiettivo che ci siamo posti con lo sviluppo del nuovo Booster è stato quello di migliorare le prestazioni sia in termini di tempo di vita del fascio sia di energia finale del

fascio» commenta l'ingegner Giorgio Loda che aggiunge: «la novità è rappresentata dall'inserimento di elementi magnetici che hanno aumentato in modo significativo la brillantezza del fascio».

Scelta vincente

Dal punto di vista costruttivo, la macchina rappresenta una vera e propria innovazione, dal momento che, per la prima volta nell'ambito della ricerca, per realizzare l'impianto sono stati utilizzati profili di alluminio, come ci racconta l'ingegner Pangon: «La scelta di utilizzare supporti innovativi è sta-



4. La struttura di profili di alluminio
Bosch Rexroth impiegata nel Booster di Elettra.

ta dettata dalla sicurezza di poter contare su un partner altamente qualificato come Bosch Rexroth, la cui collaborazione con Elettra nasce proprio con la creazione della macchina, agli inizi degli anni Novanta».

Da quasi trent'anni Rexroth ha ideato un sistema basato su profilati anodizzati in estruso di alluminio che, oltre a garantire un miglior impatto estetico, risulta essere più flessibile e più competitivo a livello economico. Quindi qualità, praticità e versatilità: questi i vantaggi che hanno contribuito a indirizzare la scelta su Bosch Rexroth (figura 3).

«Abbiamo visto che ci poteva essere una notevole praticità di composizione di forme diverse» spiega l'ingegner Loda. «Dagli anni '90 il layout di Elettra ha continuamente subito delle variazioni perché sono state inserite camere con tecnologie diverse o camere con sistemi di pompaggio diversi. Ci siamo quindi sempre affidati a Bosch Rexroth perché è stato in grado di garantire una certa versatilità

nella fornitura dei supporti».

Molti di questi supporti esistenti sono stati tagliati, modificati e riadattati, cosa che con un sistema tradizionale di carpenteria non sarebbe stata possibile. Fondamentale inoltre per il successo della fornitura la collaborazione che ha dimostrato il distributore Rexroth, come ci spiega Matteo Correzzola, responsabile commerciale di Tecnogroup: «Per far sì che il sistema modulare di profilati Rexroth risultasse all'altezza delle esigenze del laboratorio, abbiamo studiato dei supporti ad hoc, sviluppati su misura. Inoltre, per migliorare il risultato finale, abbiamo realizzato dei test per verificare la garanzia e l'affidabilità del prodotto e le risposte sono state estremamente positive». Per essere validi dal punto di vista meccanico, i supporti in-

prezzate anche da chi ha completato la macchina dal punto di vista impiantistico-elettrico: il fatto di poter riutilizzare il supporto con gli accessori necessari per supportare eventuali tubazioni, flessibili, canaline elettriche o anche di provvedere a degli irrigidimenti ha semplificato la stesura di cavi e impianti.

«La disponibilità e la competenza dimostrata da Bosch Rexroth e Tecnogroup ci hanno permesso di avere a disposizione non solo un valido prodotto ma grazie alla loro esperienza anche tutta una serie di servizi di assistenza e di supporto per noi fondamentali» conclude l'ingegner Pangon (foto 5).

Nuovi campi di sviluppo

Ma i raggi X prodotti da Elettra hanno caratteristiche di coerenza e intensità maggiori rispetto a quelli normalmente impiegati. Per questo consentono di ottenere immagini più nitide e di rivelare dettagli, come piccole calcificazioni, che in alcuni casi la mammogra-



5. Da sinistra gli ingegneri Giorgio Loda e Gianpiero Pangon di Sincrotrone Elettra fra Renzo Correzzola, titolare di Tecnogroup e Matteo Correzzola, responsabile commerciale di Tecnogroup.

fatti devono possedere determinati requisiti per quanto riguarda la rigidità e le vibrazioni, essendo sottoposti a carichi, per quanto non gravosi. In particolare, la componente vibrazionale è molto delicata perché i magneti sono alimentati a 3 Hertz e quindi sono fonte di propagazione di vibrazione.

Sono stati realizzati test vibrazionali e sono state fatte anche analisi successive all'installazione del supporto che hanno confermato la validità del prodotto (foto 4). Queste caratteristiche di versatilità sono state molto ap-

plena tradizionale non è in grado di riconoscere. Il tutto esponendo la paziente a una dose inferiore di raggi X.

Unica in Italia, Elettra vanta un ampio ventaglio di applicazioni possibili, dall'elettronica alle scienze ambientali, dall'ingegneria dei materiali alla medicina, dalla farmacologia alla micromeccanica, dall'archeometria alle nanotecnologie (foto 6).

Nell'ambito di un progetto - attualmente ancora in fase di sperimentazione clinica - è stata sviluppata in collaborazione con l'Univer-