

Il laboratorio italiano Elettra

DI GIORGIO PAOLUCCI

Elettra è il laboratorio italiano di radiazione di sincrotrone di terza generazione. Si trova sull'altopiano carsico triestino. La radiazione di sincrotrone è uno strumento potentissimo di indagine delle proprietà strutturali ed elettroniche della materia. Le sue applicazioni coprono campi diversissimi di ricerca, dalla genomica alla farmacologia, dalla biomedicina allo studio di fenomeni chimici e di catalisi, fino alla micro e nanofabbricazione di dispositivi elettronici e alla micromeccanica. La radiazione è prodotta dagli elettroni che vengono accelerati in un anello di accumulazione che lavora tra i 2 ed i 2,4 miliardi di elettronvolt. Dispositivi particolari, chiamati ondulatori, sono le sorgenti più brillanti. La radiazione, che copre un ampio intervallo spettrale, viene canalizzata nelle linee di luce e focalizzata sui campioni che si intendono studiare.

Elettra è caratterizzata da una elevata brillantezza, ovvero le sorgenti e le linee sono costruite in modo tale che un elevato flusso di fotoni è concentrato in una piccola area del campione, il che rende possibile, ad esempio, studi di microscopia con raggi X. Attualmente (autunno 2005) ci sono 19 linee in operazione aperte agli utilizzatori esterni, una linea di test di laser a elettroni liberi, due linee in fase di collaudo e quattro in costruzione.

Ciascuna linea di luce è fornita di tutta la strumentazione necessaria per la categoria di esperimenti per cui è stata pensata. Lo staff di Elettra fornisce supporto tecnico-scientifico per l'utilizzo delle linee e l'analisi dei dati. La Sincrotrone Trieste, società consortile per azioni di interesse nazionale senza scopo di lucro, ha costruito i sistemi di acceleratori di elettroni e si occupa dell'esercizio del laboratorio. Metà delle linee sono state realizzate in collaborazione con partner italiani e stranieri. In prossimità delle linee di luce sono stati realizzati laboratori complementari e di supporto alle ricerche che vengono effettuate sulle linee. Di particolare rilievo sono i laboratori realizzati da istituti del CNR, che ha anche realizzato nove linee di luce e quindi rappresenta un partner essenziale per il laboratorio Elettra.

Il laboratorio è un ambiente ideale di incontro e di interazione in un'atmosfera di competizione scientifica, ma al tempo stesso amichevole. Questa sua natura deriva dalla naturale vocazione internazionale della ricerca che vi viene svolta e in questo senso Elettra gioca un ruolo rilevante nel processo di integrazione e crescita della ricerca europea. La posizione geografica al confine fra vecchi e nuovi stati membri rende il laboratorio naturalmente attivo negli scambi scientifici e culturali con l'Eu-

ropa dell'est. In effetti Elettra è un'infrastruttura di ricerca di carattere internazionale. L'accesso alle linee avviene tramite una selezione per merito delle proposte di ricerca da parte di una commissione internazionale di esperti indipendenti nei vari campi della radiazione di sincrotrone. Non ci sono selezioni a priori degli utilizzatori in base alla loro provenienza e come risultato poco più di metà degli utilizzatori provengono da fuori Italia, con una forte presenza dei paesi europei, ma anche di USA e Giappone e un'attività di formazione rivolta ai paesi emergenti. Proprio per quest'ultima attività l'IAEA (l'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica) ha recentemente selezionato il laboratorio ELETTRA tra tutti i laboratori di radiazione di sincrotrone del mondo (alcune decine) come suo laboratorio associato. La vocazione internazionale di questo laboratorio italiano è testimoniata anche dall'elevato livello di successo nella partecipazione ai bandi per progetti finanziati dall'Unione Europea e in particolare dall'essere il coordinatore dell'azione integrata a livello europeo per le ricerche con radiazione di sincrotrone.

Recentemente è stato costituito un ufficio per le relazioni con l'industria che si occupa della promozione delle applicazioni industriali della radiazione di sincrotrone e delle tecniche correlate. Fa parte del suo mandato anche l'attività di trasferimento tecnologico per promuovere lo sviluppo delle imprese del territorio.



Gli acceleratori e le linee di Elettra sono in continuo sviluppo e aggiornamento per essere sempre in grado di svolgere ricerca di punta. È in fase di progettazione un nuovo acceleratore per la produzione di radiazione nel lontano ultravioletto con caratteristiche che saranno uniche al mondo: si tratta di un laser a elettroni liberi (FEL, dall'inglese *Free Electron Laser*) che permetterà di studiare l'evoluzione della materia con impulsi ultra corti (dell'ordine di 100 fs, o un decimillesimo di miliardesimo di secondo) e quindi di ottenere informazioni, ad esempio, su come si evolve una reazione chimica fra due molecole. Anche per questo nuovo progetto il fattore internazionale gioca un ruolo importante: l'acceleratore è progettato insieme con i fisici del Lawrence Berkeley Laboratory californiano e i progetti per l'utilizzo delle linee vedono la collaborazione tra gruppi italiani, gruppi europei e gruppi statunitensi.

In definitiva il laboratorio Elettra con il suo staff di trecento persone e gli oltre mille utilizzatori l'anno costituisce uno dei maggiori laboratori multidisciplinari nel panorama della ricerca internazionale. ◆