

## Lettera aperta sulla didattica degli acceleratori di particelle in Italia

Negli ultimi 20 anni il numero di acceleratori di particelle è più che quadruplicato, arrivando oggi ad un numero intorno alle 45.000 unità. Poco meno di due terzi hanno applicazioni industriali, circa un terzo medicali e all'incirca un migliaio sono usati per la ricerca.

Sono divenuti pertanto uno strumento fondamentale per la ricerca, l'innovazione tecnologica e la medicina.

Il nostro paese vanta una straordinaria tradizione ed ha potuto contare per decenni su una vera e propria "scuola" per la nascita della quale l'INFN ha contribuito in maniera decisiva. L'Italia inoltre, oltre a partecipare sostanzialmente a tutte le collaborazioni per la realizzazione dei più grandi e importanti acceleratori del mondo, ospita diversi grandi laboratori con acceleratori per fini di ricerca di base e interdisciplinare, per applicazioni nel campo dei beni culturali ed in più annovera il centro nazionale di adroterapia oncologica di Pavia e quello di protonterapia di Trento con finalità di cura.

Ci sono poi un numero consistente di acceleratori di piccola e media taglia distribuiti negli ospedali per la creazione di isotopi a breve vita media per diagnostica medica o per il trattamento dei tumori, nelle aziende per impiantazione ionica nei semiconduttori o sterilizzazione.

L'Italia è inoltre un paese di punta nella ricerca di nuove tecnologie per acceleratori sempre più compatti e economici, come testimonia la sua leadership in vari progetti europei e le risorse che il settore ha ricevuto nell'ambito del PNRR.

A fronte, dunque, di una platea di applicazioni in settori molto diversi, riusciamo a formare un numero abbastanza esiguo di persone in grado di usare queste tecnologie e inventarne di nuove. Tale numero, anche a causa delle carriere lunghe in Italia e del regime salariale non competitivo che provocano un esodo all'estero, è assolutamente insufficiente per coprire le grandi quantità di progetti disponibili a vari livelli.

Il comitato INFN-Acceleratori si è di recente impegnato ad effettuare una ricognizione sullo status dell'insegnamento in Fisica degli Acceleratori nelle Università Italiane. Ne è emerso un quadro piuttosto chiaro con delle fragilità e delle potenzialità. Tra le prime, il fatto che ogni anno in Italia ci sono circa 120 studenti e studentesse che seguono corsi di fisica e tecnologia degli acceleratori. Il dottorato in fisica e tecnologia degli acceleratori (unica sede presso la Sapienza) ha difficoltà a vedere assegnate tutte le borse, pur avendone un numero esiguo. I corsi universitari sono tenuti per la maggior parte (due terzi) non da personale inquadrato ma da ricercatori e ricercatrici degli enti di ricerca, in primis provenienti proprio dall'INFN. Sul fronte delle potenzialità, invece, va sottolineato l'elevata frazione di studenti e studentesse che, una volta seguito un corso sugli acceleratori, sceglie poi di svolgere una tesi di laurea sul tema. Questo è un chiaro segnale della rilevanza riconosciuta dalle persone più giovani per un settore profondamente interdisciplinare che ha il potenziale di prepararle sia verso il mondo della ricerca che verso contesti industriali.

Da questa prima analisi risulta chiaro che una più incisiva azione di valorizzazione di questo settore offrirebbe opportunità importanti ai e alle più giovani e consentirebbe di conservare e trasmettere la preziosa scuola scientifica italiana. Non è però sufficiente una sola azione di formazione coordinata fra i diversi attori e attrici del settore e allargata a più ambiti applicativi. E' necessario che da un lato gli stessi enti di ricerca valorizzino appropriatamente le carriere del personale nel settore, e dall'altro l'università, per la sua divisione manichea in settori concorsuali e scientifico disciplinari, inquadri soddisfacentemente chi lavora in un settore così trasversale.

L'acceleratore è uno strumento ad alto valore aggiunto scientifico e tecnologico, sia che lo si utilizzi per la Fisica delle interazioni fondamentali che per la Fisica applicata, senza alcuna sostanziale differenza in termini di bagaglio di conoscenze e know how che deve possedere una persona formata nel settore.

Non si vede dunque perché le persone che lavorano nel campo degli acceleratori di particelle non possano trovare spazio sia nel settore concorsuale 02/A1, SSD FIS/01 e FIS/04 che in quello 02/D1, SSD FIS/07, ovvero sia in fisica delle interazioni fondamentali che nella fisica applicata.

Non si tratta di una mera questione di indici bibliografici o di creare sottocategorie ad hoc. Si tratta di riconoscere una trasversalità ed una interdisciplinarietà che questo settore, oggettivamente, possiede. Relegare gli acceleratori in un unico settore disciplinare vuol dire tagliare fuori dal percorso accademico i colleghi e le colleghe in tutti quei luoghi dove, per ragioni storiche o contingenti, vi sia una maggiore disponibilità di posizioni in uno o nell'altro dei settori disciplinari suddetti.

Naturalmente, per quanto detto sopra, il danno si propaga oltre le persone e le loro carriere, e si riflette su tutto il settore, così importante anche dal punto di vista industriale e per la crescita tecnologica del Paese.

L'obiettivo dovrebbe quindi essere quello di includere, non escludere, riflettendo la natura di profonda interdisciplinarietà che connota la Fisica degli Acceleratori. Un modello che potrebbe fungere da esempio è quello del congresso annuale della SIF, che include ormai da tempo gli acceleratori nella Fisica Applicata, per dare opportuno conto della loro trasversalità.

Di fronte ad una fragilità strutturale del sistema dell'insegnamento degli acceleratori nelle università italiane, si chiede pertanto di attuare tutti quegli strumenti necessari in grado di valorizzare le carriere universitarie di chi insegna e insegnerà queste materie. Allo stesso tempo si chiede di riconoscere l'importanza strategica degli acceleratori negli enti di ricerca, ed in particolare – per connotazioni storiche acclamate – all'interno dell'INFN, valorizzando opportunamente le carriere delle persone coinvolte, e dando adeguata visibilità, riconoscibilità e finanziamento alle attività di ricerca condotte dai ricercatori.

Nello specifico, si propone di:

Includere chiaramente la parola acceleratori di particelle e loro sviluppo nelle declaratorie dei settori concorsuali 02/A1 e 02/D1

Riconoscere all'interno dell'INFN l'importanza degli acceleratori anche per le applicazioni diverse dalla ricerca in Fisica delle alte energie, in quanto la conoscenza non è compartimentata, valorizzando il contributo dei ricercatori dell'ente nel campo della Fisica Medica, dei BBCC, dei Plasmi, della Fusione Nucleare, ecc.

Lavorare con la dirigenza INFN affinché si impegni a livello universitario a rivedere l'inclusione della Fisica degli Acceleratori negli opportuni ambiti disciplinari

Allargare la platea di referee competenti in ambito fisica degli acceleratori all'interno della commissione scientifica 5 per poter meglio valutare e seguire i diversi progetti

Aumentare il budget di CSN5 per poter includere più progetti sulla fisica degli acceleratori senza andare a scapito delle altre linee (spesso i progetti sugli acceleratori sono più impegnativi finanziariamente).