

## » INTERVISTA

**LA COMUNITÀ SCIENTIFICA DELLA FISICA DELLE PARTICELLE APPROVA LA NUOVA STRATEGIA EUROPEA DELLA RICERCA NEL SETTORE**

*Intervista con Roberto Tenchini, presidente della commissione scientifica nazionale di fisica delle particelle dell'INFN*

*Il 19 giugno è stata ufficialmente approvata durante una sessione aperta del Council del CERN il nuovo documento ESPPU (European Strategy Particle Physics Update), l'aggiornamento della strategia europea che dà indicazione degli obiettivi scientifici e delle nuove sfide che disegneranno sul breve e lungo termine il futuro della ricerca in questo campo. Questo evento ha segnato la conclusione di un processo, iniziato nel 2017, coordinato dallo European Strategy Group (ESG), un gruppo di lavoro di esperti che si è confrontato con tutta la comunità scientifica internazionale per individuare le priorità e delineare le raccomandazioni per potenziare il capitale scientifico, tecnologico, economico e umano delle grandi infrastrutture di ricerca. Ne abbiamo parlato con Roberto Tenchini, presidente della Commissione Scientifica Nazionale 1 dell'INFN, che indirizza e coordina le attività di ricerca dell'Istituto in questo ambito.*

**Quali obiettivi hanno ispirato la nuova strategia?**

L'aggiornamento della Strategia Europea della Fisica delle Particelle è stato ovviamente ispirato e guidato dalla scienza. Come primo passo del processo sono stati quindi individuati gli obiettivi scientifici prioritari e sulla base di questi sono stati identificati i progetti per il loro raggiungimento che ora dovranno essere sottoposti a studi per verificarne la fattibilità. Le raccomandazioni riportate nel documento strategico indicano come obiettivi scientifici primari la misura di precisione delle proprietà del bosone di Higgs e l'esplorazione delle frontiere delle alte energie come vie per entrare nel territorio inesplorato della nuova fisica oltre il Modello Standard.

**E quali traguardi essa delinea?**

Il primo traguardo sul breve termine è il completamento della fase ad alta luminosità del *Large Hadron Collider* (LHC), il progetto *High-Luminosity LHC* (HL-LHC) già avviato al CERN.

Sul medio e lungo termine, invece, l'aspirazione e la sfida è riuscire, per prima cosa, a realizzare una "*Higgs factory*", cioè una fabbrica di bosoni di Higgs capace di produrne in grande abbondanza, e basata su collisioni elettrone-positrone (e+e-). In questa prima fase l'obiettivo è indagare in maniera dettagliata i

## » INTERVISTA

bosoni Z, W e, appunto, il bosone di Higgs, incrementando in maniera sostanziale la conoscenza di quella che viene chiamata “fisica elettrodebole”.

Questo progetto dovrebbe anche servire a gettare le basi per un futuro collisore a protoni che consenta di arrivare a energie finora inesplorate, raggiungendo i 100 TeV nel centro di massa. Questo può essere realizzato attraverso la costruzione di una infrastruttura che possa ospitare prima un acceleratore per elettroni e positroni e in seguito una macchina di nuova generazione per protoni. I traguardi scientifici implicano chiaramente impegnative sfide tecnologiche: gli acceleratori del futuro richiederanno, infatti, per la loro realizzazione lo sviluppo di tecnologie fortemente innovative, come la realizzazione di magneti di grandi dimensioni basati sulla superconduttività ad alta temperatura.

### **Come si inserisce la nuova strategia europea nel contesto globale della ricerca in questo campo?**

L'Europa attualmente è leader mondiale nella frontiera ad alta energia della fisica delle particelle. Questa strategia se implementata permetterà di mantenere e consolidare questa leadership, con ricadute sulla ricerca scientifica e tecnologica che andranno ben al di là della fisica delle particelle. Inoltre, un'Europa che mantenga una visione “di frontiera” per la fisica delle particelle rappresenta un'importante opportunità anche per i paesi extra-europei che potranno accedere alle nuove strutture in un contesto di open science, e sviluppare programmi complementari e diversificati.

### **Quale dovrà essere secondo la nuova strategia il rapporto tra la fisica delle particelle e gli altri ambiti di ricerca a essa affini, come la fisica astroparticellare e la fisica nucleare?**

Nei documenti prodotti per l'aggiornamento della ESPP viene ricordato che la fisica delle particelle ha stretti legami scientifici e storici con lo studio dell'universo e con la fisica fondamentale non basata su macchine acceleratrici. Un esempio chiaro riguarda la ricerca della materia oscura, un ambito nel quale gli studi agli acceleratori e quelli con esperimenti basati su altre tecniche sono complementari. E anche la fisica nucleare ha forti legami con la fisica delle alte energie, basti pensare al programma di LHC, una macchina che accelera non solo protoni, ma anche ioni consentendo studi di fisica nucleare: lo studio dettagliato del plasma di quark e gluoni è una componente importante della strategia globale. In questo panorama di collaborazione e complementarietà nella ricerca, il documento sottolinea l'importanza che riveste il fatto che il CERN continui a svolgere il ruolo di hub per alcuni esperimenti che afferiscono a discipline complementari. La nuova strategia sottolinea, dunque, la rilevanza della valorizzazione delle sinergie tra i vari settori della fisica fondamentale, le cui attività si basano anche sull'impiego di tecnologie che possono trovare applicazione in più d'uno di questi settori.

## » INTERVISTA

### **Qual è l'impatto che la comunità prefigura al di fuori dell'ambito della ricerca fondamentale?**

Le ricadute tecnologiche di un robusto programma di fisica fondamentale sono evidenti, ce lo insegna la storia: vi sono molteplici esempi che testimoniano come la ricerca di base funga da stimolo per l'innovazione tecnologica e sia quindi in grado di produrre grandi benefici anche per la nostra società e sull'economia dei Paesi che investono in queste ricerche. Per esempio, nei documenti della strategia viene data alta priorità allo sviluppo di magneti basati su superconduttività ad alta temperatura, una tecnologia chiave per sviluppare gli acceleratori di prossima generazione e che al contempo si prevede potrà avere un grande impatto su molteplici applicazioni civili, come ad esempio sul trasporto pubblico. Va da sé che il mantenimento in Europa della leadership mondiale nella ricerca in fisica delle particelle implica anche il conseguimento, per i Paesi europei che vi prendono parte, della leadership in settori tecnologici rilevanti e molto promettenti per il futuro. La ricerca di base è il motore del progresso perché consente di compiere quei balzi in avanti nelle conoscenze sia scientifiche sia tecnologiche che innescano dei veri e propri cambi di paradigma per le società. La ricerca fondamentale è la chiave di volta su cui si costruisce e si regge la nostra capacità di affrontare in modo efficace le grandi sfide del futuro.

### **Che cosa rappresenta per la comunità scientifica della fisica delle particelle l'approvazione del documento strategico?**

È una pietra miliare per i fisici delle particelle, perché fornisce una visione comune e dà indicazione di una direzione condivisa, sia a breve sia a medio-lungo termine. Il completamento del programma di LHC, la preparazione dei *Technical Design Report* (TDR) per i futuri acceleratori, le attività di ricerca e sviluppo (R&D) su nuovi rivelatori e su nuove tecniche acceleratrici saranno le attività primarie della nostra comunità scientifica in Europa nei prossimi anni. ■