SEZIONE DI FERRARA DELL'ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

La sezione di Ferrara dell'INFN è stata istituita nel 1989 presso il dipartimento di Fisica dell'Università di Ferrara. Il personale consiste attualmente di 21 dipendenti e circa 80 associati universitari. La sezione ha tutte le 5 linee di ricerca dell'INFN e partecipa ad attività di ricerca sperimentale effettuata nei laboratori nazionali dell'INFN (Legnaro, Gran Sasso e Frascati) e nei principali laboratori internazionali (CERN, IHEP, GSI/FAIR, FZJ, DESY e JLAB). La sezione è impegnata in particolare in studi di fisica fondamentale, della struttura degli adroni, della violazione di CP, della fisica del flavor e del neutrino. Grazie alla presenza di eccellenti servizi l'INFN di Ferrara progetta, sviluppa e costruisce rivelatori per vari esperimenti. Gli sviluppi tecnologici includono lo studio di cristalli curvi per la manipolazione altamente efficiente di fasci di particelle. La sezione è impegnata in diversi progetti di fisica medica, in particolare nello sviluppo di sorgenti di raggi X per applicazioni in campo mammografico. Nella sezione di Ferrara è altresì presente un'intensa attività di ricerca in fisica teorica che copre la fisica del neutrino, astroparticellare e la fisica del modello standard e oltre.

Le attività di terza missione della Sezione di Ferrara dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare vengono svolte in stretta collaborazione con l'Università di Ferrara (UNIFE), in particolare con il Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, e si articolano lungo diverse linee strategiche. Il ruolo più importante è svolto dalle attività di "public engagement", con il duplice scopo di diffondere e divulgare la cultura scientifica da un lato e, dall'altro, di far conoscere alla cittadinanza, soprattutto alle fasce più giovani, ancora in età scolare, le attività di ricerca svolte dalla sezione (e dal dipartimento), per far crescere l'amore per la scienza e orientare l'interesse dei giovani verso le materie scientifiche e tecnologiche. Tutte queste iniziative vengono svolte ogni anno, con l'eccezione della Notte dei Ricercatori, che non è stata svolta nel 2012 a causa del terremoto che ha colpito l'Emilia-Romagna. Nella Sezione è inoltre presente una significativa attività di trasferimento tecnologico. Per potenziare questo settore il personale della Sezione di Ferrara afferisce dal 2015 all'Unità Funzionale TTLAB, istituita presso il CNAF e finalizzata alle attività di trasferimento tecnologico e collaborazione con le imprese in sinergia tra le strutture INFN dell'Emilia Romagna (CNAF, Sezioni di Bologna e di Ferrara).

RISORSE UMANE

Il personale della sezione consiste di 20 dipendenti:

- 7 ricercatori
- 5 tecnologi (di cui uno a tempo determinato)
- 5 CTER
- 1 operatore di amministrazione
- 2 collaboratori di amministrazione
- 1 funzionario di amministrazione

Alla sezione afferiscono inoltre circa 80 associati, tra cui 23 con incarico di ricerca 4 con incarico di collaborazione tecnica, 20 assegnisti e 20 dottorandi.

ATTIVITÀ DI RICERCA

L'attività di ricerca della sezione riguarda tutte le 5 linee scientifiche dell'INFN e viene effettuata nei laboratori nazionali dell'INFN (Legnaro, Gran Sasso e Frascati) e nei principali laboratori internazionali (CERN, IHEP, GSI/FAIR, FZJ, DESY e JLAB).

Fisica delle Particelle Elementari. Le attività della sezione di Ferrara coprono molteplici settori della fisica delle particelle: i principali sono la fisica dei sapori pesanti (Charm e Bottom), la loro spettroscopia, studi di QCD, violazione di CP e decadimenti rari. Questi studi sono effettuati grazie alla partecipazione agli esperimenti: BaBar (SLAC, USA), BES3 (IHEP, Pechino) LHCb (CERN), NA62 (CERN), UA9 (CERN).

La partecipazione ai suddetti esperimenti, da parte dei ricercatori della sezione di Ferrara, copre compiti che vanno dalla analisi, in particolare per BaBar, BES3 e LHCb, alle attività di calibrazione, gestione e manutenzione di apparati (LHCb), nonché attività di ricerca e sviluppo, progettazione e costruzione di nuovi apparati sperimentali (BES3, LHCb, Na62, UA9).

Fisica Astroparticellare e del Neutrino. In questo ambito la ricerca nella sezione di Ferrara si svolge all'interno di tre progetti: Borexino, ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso, dedicato allo studio dei neutrini solari e dei geo-neutrini, Juno, in Cina, dedicato allo studio delle oscillazioni di neutrino, e PVLAS, installato presso la Sezione di Ferrara, dedicato alla misura dell'effetto di un campo magnetico sulla propagazione della luce dovuto a effetti non lineari presenti in QED e non presenti nelle equazioni di Maxwell.

Fisica Nucleare. Le attività della sezione riguardano lo studio della fisica adronica mediante la partecipazione agli esperimenti CLAS12 a Jefferson Lab (USA) e PANDA (FAIR, Germania) e di fisica fondamentale nell'ambito del progetto PAX (Jülich, Germania). Nell'ambito di questi esperimenti il ruolo del personale della sezione va dallo sviluppo, progettazione e costruzione di apparati sperimentali all'analisi dei dati. Di particolare rilievo l'attività riguardante la tecnologia della polarizzazione di fasci e bersagli, per la quale il gruppo possiede competenze riconosciute a livello mondiale. L'attività a GSI/FAIR, attiva nel quadriennio 2011-2014 di riferimento per la VQR, è stata chiusa nel 2015 a seguito dei ritardi nella realizzazione della "facility" FAIR.

Fisica Teorica. La ricerca del gruppo teorico riguarda principalmente lo studio della Astrofisica Nucleare e Subnucleare, lo studio della Fisica oltre il Modello Standard e lo sviluppo di tecniche di calcolo numerico per lo studio di fenomeni complessi. Complessivamente la ricerca del gruppo mostra una notevole rilevanza a livello anche internazionale nello studio astro-particellare e nell'analisi dei sistemi complessi, ivi inclusi quelli studiati sperimentalmente in ambito INFN come il fondo a microonde e gli esperimenti sulla formazione del quark-gluon plasma.

Ricerche tecnologiche, interdisciplinari e di fisica degli acceleratori. Le attività della Sezione di Ferrara sono articolate su varie linee di ricerca, esperimenti e dispositivi di eccellenza nella fisica degli acceleratori, fisica fondamentale e fisica interdisciplinare. Tra questi citiamo lo studio dei processi coerenti di interazione tra particelle cariche e cristalli, il contributo alla realizzazione di una infrastruttura per la produzione, il trasporto e l'intrappolamento di atomi di Francio, lo studio di raggi X monocromatici per applicazioni di imaging mammografico, la partecipazione alla realizzazione della sorgente ELI-NP (Extreme Light Infrastructure for Nuclear Physics), l'applicazione di tecnologie della fisica nucleare all'analisi scientifica di beni culturali.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE E SUA EVOLUZIONE

Le caratteristiche qualificanti della sezione di Ferrara si possono riassumere schematicamente nei seguenti punti:

- Intensa e qualificata attività di ricerca sperimentale, specialmente in gruppo I e III e, in prospettiva, in gruppo II, con l'assunzione di ruoli di leadership a livello nazionale e internazionale sia nella costruzione e upgrade di rivelatori che nella guida scientifica degli

esperimenti. Di particolare rilievo gli sviluppi e costruzioni di rivelatori di tracciamento e di bersagli gassosi polarizzati.

- Intensa e diversificata attività di sviluppo tecnologico, applicativa e interdisciplinare (gruppo V).
- Forte attrattività di fondi esterni (europei, premiali) in relazione alle dimensioni della struttura.
- Forte componente universitaria
- Eccellenti servizi
- Forte sinergia con UNIFE in tutti gli aspetti legati alla ricerca, alla didattica, al personale (servizi, assegni, borse, dottorato ...)

La naturale evoluzione della sezione consiste nella continuazione e nel rafforzamento delle caratteristiche qualificanti elencate qui sopra. Per quanto riguarda l'attività di ricerca è prevista la continuazione della sperimentazione ai laboratori del CERN, IHEP, JLAB, Juelich oltre alla partenza del progetto JUNO in Cina.

Si prevede inoltre un'intensificazione delle attività di trasferimento tecnologico all'interno del TTLAB in sinergia con la sezione di Bologna e con il CNAF.