

# PID@LNS Programma INFN Docenti ai Laboratori Nazionali del Sud (Catania)



**Monday, 31 March 2025 - Friday, 4 April 2025**

## Scientific Programme

Il corso è articolato in seminari, attività di laboratorio organizzate per gruppi di lavoro da 7 persone e visite alle aree sperimentali.

Il corso avrà inizio Lunedì 31 Marzo alle ore 09:00 e si concluderà Venerdì 4 Aprile alle ore 15:00.

## Seminari

I seminari saranno volti ad illustrare i campi di ricerca nei quali sono impegnati i LNS e riguarderanno la fisica nucleare, l'astrofisica nucleare e particellare. L'evento, inoltre, prevede seminari specifici sulla fisica degli acceleratori e delle sorgenti, sulla fisica dei plasmi, sulla fisica nucleare applicata alla medicina, sulla radioattività ambientale, sulle tecniche chimico-fisiche per la fisica nucleare e sulla fisica teorica.

## Laboratori

I partecipanti, divisi in 4 gruppi di lavoro, prenderanno parte a rotazione a tutti e 4 i laboratori che saranno:

### Fisica dei Plasmi

Il laboratorio riguarderà l'impiego e la caratterizzazione di diversi sistemi diagnostici – tipicamente adoperati per lo studio delle proprietà dei plasmi di laboratorio - per la rivelazione della radiazione elettromagnetica in diversi domini dello spettro e.m. (RF, microonde, visibile, raggi X), con un approccio simile a quello impiegato nell'ambito della recente "Astronomia Multimessaggera".

Sono previste:

- Misure a banco di polarimetria/interferometria a microonde per la misura della rotazione di Faraday tramite figure di Lissajous;
- Misura dello spettro visibile da differenti sorgenti di luce tramite spettroscopia ottica ad emissione;
- Caratterizzazione di spettri a radiofrequenza tramite antenne e analizzatori di spettro;
- Caratterizzazioni RF di vari componenti adoperati nei setup diagnostici sopramenzionati (antenne, guida d'onda).

Il seminario, propedeutico al laboratorio, offrirà una rassegna della fisica dei plasmi di laboratorio e dei relativi impieghi: dalla ricerca di base in fisica e astrofisica nucleare, all'ambito energetico della fusione termonucleare a confinamento magnetico, e introdurrà i concetti di base delle misure che verranno condotte in laboratorio.

A cura di: David Mascali, Dora Bianconi, Giorgio Mauro, Bharat Mishra, Eugenia Naselli, Bianca Peri, Angelo Pidotella, Giuseppe Torrisi

### Tecniche di Rivelazione per la Fisica Nucleare

L'attività laboratoriale è volta alla familiarizzazione dei docenti con l'acquisizione di uno spettro di particelle, cariche (Alfa) o neutre (Gamma). L'acquisizione degli spettri avverrà attraverso un setup sperimentale composto da una cameretta da vuoto, all'interno della quale sarà posizionata una sorgente radioattiva, un rivelatore (un Double Sided Silicon Strip Detector) e parte della catena elettronica atta alla sua lettura. Il segnale verrà successivamente processato da una catena elettronica, digitalizzato e conservato in memoria.

Una volta acquisito, lo spettro sarà oggetto di analisi, in particolare verrà stimata la risoluzione energetica dei picchi delle particelle Alfa (attraverso procedura di fit con software di ricerca), saranno costruite le figure di merito per valutare la bontà della separazione tra i picchi e sarà eseguita la calibrazione energetica del rivelatore.

Durante le varie fasi sperimentali i docenti saranno guidati da un ricercatore che spiegherà e anche consentirà loro di interfacciarsi personalmente con le attività di analisi dati effettuate tramite software specifici.

A cura di: Emanuele Vincenzo Pagano, Brunilde Gnoffo, Paolo Russotto

## **Microdosimetria e dosimetria sperimentale per fasci di particelle cariche**

La microdosimetria e la dosimetria sono due branche fondamentali della fisica che si occupano di caratterizzare i fasci di particelle cariche in modo da poterli adoperare per applicazioni cliniche. La dosimetria fornisce precise informazioni sui rilasci energetici all'interno di specifici tessuti biologici aventi una determinata massa. L'unità di misura della dose è, infatti, espressa in Joule/Kg. La microdosimetria, inoltre, si concentra sullo studio delle interazioni tra particelle ionizzanti e cellule biologiche a livello microscopico. Questa disciplina è cruciale per la valutazione dell'effetto delle radiazioni su diversi tessuti, sia sani che tumorali. L'obiettivo dell'attività di laboratorio proposta è acquisire competenze nell'uso di rivelatori microdosimetrici e nell'analisi delle distribuzioni di dose tramite rivelatori passivi.

A cura di: Giada Petringa, Mariacristina Guarrera, Nicolò Macaluso

## **Misure di radioattività**

Il laboratorio sarà dedicato alla misura dell'attività di una sorgente radioattiva attraverso la rivelazione delle radiazioni gamma emesse. Verrà, inoltre, effettuata la caratterizzazione dell'isotopo radioattivo presente nella sorgente attraverso la misura della costante di decadimento (e del tempo di dimezzamento). Le misure verranno effettuate utilizzando un rivelatore al germanio iperpuro (HPGe). Verranno illustrati, inoltre, alcuni dei rivelatori utilizzati per il monitoraggio del gas Radon.

A cura di: Giuseppe Gabriele Rapisarda, Renata Leanza