

**CORSO DI STUDIO** *Physics (LM-17)*

**ANNO ACCADEMICO** 2023-2024

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO** *Rare Events Physics*

| Principali informazioni sull'insegnamento  |  |
|--|--|
| Anno di corso                              | 2°                                     |
| Periodo di erogazione                      | 1° semestre: Settembre - Dicembre 2023 |
| Crediti formativi universitari (CFU/ECTS): | 3                                      |
| SSD  | FIS/04                                 |
| Lingua di erogazione                       | Inglese                                |
| Modalità di frequenza                      | Obbligatoria                           |

| Docente        |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| Nome e cognome | Giovanni Francesco Ciani              |
| Indirizzo mail | Giovanni.ciani@ba.infn.it             |
| Telefono       | 0805443191                            |
| Sede           | Stanza R40 del dipartimento di fisica |
| Sede virtuale  | Da concordare se serve                |
| Ricevimento    | Da concordare con il docente          |

| Organizzazione della didattica |                    |  |                    |
|--------------------------------|--------------------|--|--------------------|
| Ore                            |                    |  |                    |
| Totali                         | Didattica frontale | Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro) | Studio individuale |
| 75                             | 16                 | 15   | 44                 |
| CFU/ECTS                       |                    |  |                    |
| 3                              | 2                  | 1  |                    |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Obiettivi formativi</b> | Comprendere i principali principi della fisica degli eventi rari in Laboratori Sotterranei |
| <b>Prerequisiti</b>        | <i>Rivelatori di particelle e fisica delle particelle</i>                                  |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Metodi didattici</b> | Lezioni frontali con proposta e discussione di casi di studio. Analisi guidata delle tabelle messe a disposizione. |
|-------------------------|--|

|  |   |
|--|---|
| <b>Risultati di apprendimento previsti</b><br><br><i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i> | <i>I risultati di apprendimento attesi definiscono "l'insieme delle conoscenze, delle abilità e delle competenze (culturali, disciplinari e metodologiche) definite in sede di progettazione del CdS, che lo/la studente/studentessa deve possedere al termine del percorso formativo.</i><br>- <b>DD1:</b> conoscenza e capacità di comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa conosce al termine dell'insegnamento); |
|--|---|

|  |   |
|--|---|
| <p><b>DD1</b> Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p><b>DD2</b> Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p><b>DD3-5</b> Competenze trasversali</p> | <p>Laboratori sotterranei in tutto il mondo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Metodi di riduzione del background nei laboratori sotterranei</li> <li>○ Ricerca diretta sulla materia oscura e varie tecniche sperimentali utilizzate</li> </ul> <p>nei Laboratori sotterranei (Camera di proiezione temporale dell'argon a doppia fase, scintillatori criogenici)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Doppio decadimento beta senza neutrino: aspetti teorici di base e tecniche sperimentali utilizzate nei Laboratori Sotterranei (rivelatori HPGe, Scintillatori Bolometrici)</li> <li>○ Astrofisica nucleare nei laboratori sotterranei</li> <li>○ Strumenti di analisi dei dati nella fisica degli eventi rari (discriminazione della forma del polso, approccio Feldman Cousin,)</li> </ul> <p><i>- <b>Descrittore di Dublino 2:</b> capacità di applicare conoscenza e comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa sa fare al completamento dell'insegnamento ovvero quali sono le competenze che ha acquisito);</i></p> <p>Fisica degli eventi rari e tecniche di riduzione del background</p> <p><i>- <b>Descrittore di Dublino 3:</b> capacità critiche e di giudizio (occorre indicare le attività che concorrono allo sviluppo di tali abilità. Per es.: prove di laboratorio, redazione di relazioni scritte, e così via); Gli/Le studenti/studentesse devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi. Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Conoscenza e capacità di comprensione:</b> Principali branche della fisica degli eventi rari (ricerca sulla materia oscura, doppio decadimento beta senza neutrino, astrofisica nucleare) e importanza delle misure nei laboratori sotterranei.</li> <li>● <b>Conoscenza e comprensione applicate:</b> Lo studente è in grado di estrarre informazioni utili sullo studio di eventi rari e su quanto sia cruciale installare esperimenti in laboratori sotterranei.</li> <li>● <b>Autonomia di giudizio:</b> gli studenti sono incoraggiati ad approfondire ogni argomento leggendo manoscritti mirati</li> <li>● <b>Abilità comunicative:</b> preparazione, esposizione e discussione di una presentazione</li> <li>● <b>Capacità di apprendimento:</b> saper estrarre informazioni operative per studi di casi da testi formali e manoscritti.</li> </ul> |
| <p><b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b></p>  | <p><i>Per andare oltre il modello standard ed esplorare nuove frontiere (ricerca diretta sulla materia oscura, doppio decadimento beta senza neutrino, fisica nucleare nella regione di interesse dell'evoluzione stellare), è obbligatorio misurare segnali deboli con un tasso di eventi estremamente basso. In questo corso verrà spiegato il contributo sulla Fisica nei Laboratori Sotterranei di tutto il mondo (e principalmente nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso)</i></p>  |

|   |  |
|---|--|
|   |  |
| <b>Testi di riferimento</b>   | <i>Articoli sugli argomenti del programma</i>  |
| <b>Note ai testi di riferimento</b>   | <i>Slide del corso</i>   |
| <b>Materiali didattici</b>  |  |
| <b>Valutazione</b>  |  |
| Modalità di verifica dell'apprendimento                                     | Presentazione e discussione sull'argomento scelto dallo studente   |
| Criteri di valutazione  | Lo studente deve essere in grado di dimostrare che: <ul style="list-style-type: none"> <li>• conosce i principi base della Fisica degli eventi rari</li> <li>• conosce la principale fonte di sfondo naturale e come ridurla</li> <li>• conosce le principali tecniche per misurare gli Eventi Rari in Fisica</li> <li>• sa come realizzare una presentazione.</li> <li>• sa presentare i risultati di un'analisi strutturale in forma scritta e orale;</li> </ul> |
| Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale | 50% sulla presentazione e 50% sulla discussione  |
| <b>Altro</b>  |  |
|   | .  |