

**LM-17**                      **Classe delle lauree  
magistrali in**                      **FISICA**

### *OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI*

#### *a) Obiettivi culturali della classe*

I corsi della classe hanno as obiettivo quello di fornire un'avanzata preparazione culturale in fisica con approfondimenti in aree specifiche, tramite attività formative caratterizzate da rigore matematico-concettuale e metodologico-sperimentale.

In particolare, le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono:

- avere conoscenze approfondite in fisica e una sicura padronanza dei metodi propri della disciplina;
  - acquisire una formazione solida e allo stesso tempo flessibile, attenta agli sviluppi più recenti della ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico;
  - conoscere e saper applicare i metodi avanzati della ricerca scientifica, anche con applicazioni alla modellizzazione avanzata di sistemi complessi in contesti interdisciplinari;
  - possedere un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline che caratterizzano la classe in tutti i suoi aspetti teorici, matematici, sperimentali, e applicativi;
  - avere un'approfondita conoscenza delle strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi di insiemi di dati, anche di grandi dimensioni;
  - essere in grado di elaborare rappresentazioni e modelli avanzati della realtà fisica, e di verificarli attraverso il metodo sperimentale;
  - avere un'approfondita conoscenza degli strumenti matematici e informatici di supporto.
- Possono essere attivati percorsi formativi che forniscono conoscenze avanzate in campi quali:
- acustica e scienze del suono, e loro applicazioni tecniche e ambientali;
  - ottica, optometria, scienze della visione, e optoelettronica;
  - didattica e storia, e fondamenti della fisica;
  - fisica del sistema Terra, meteorologia, e oceanografia.

#### *b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe*

I percorsi formativi dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso:

- attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate nei campi della meccanica quantistica, della meccanica statistica, della relatività, e della fisica moderna in generale.
- Inoltre, i corsi della classe comprendono attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate in **almeno tre dei seguenti ambiti disciplinari**:
- fisica sperimentale e fisica applicata ai beni culturali e ambientali, alla biologia e alla medicina;
  - fisica teorica, modelli e metodi matematici della fisica;
  - struttura della materia e fisica delle interazioni fondamentali;
  - astronomia, astrofisica e cosmologia, geofisica, e fisica del clima.

#### *c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe*

Le laureate e i laureati della classe devono essere in grado di:

- operare in autonomia nel campo della ricerca e dell'innovazione scientifica e tecnologica e assumere responsabilità scientifiche e organizzative di progetti e strutture;
- analizzare e risolvere problemi complessi, anche in contesti applicativi;
- gestire e comunicare efficacemente l'informazione scientifica, anche in ambito divulgativo;
- inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, dimostrando capacità di operare in gruppi, anche interdisciplinari, e di prendere decisioni autonome;
- mantenersi aggiornati sugli sviluppi della fisica e delle sue applicazioni.

*d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe*

Le laureate e i laureati della classe svolgeranno, con autonomia e indipendenza, attività professionali e di ricerca, con funzioni di elevata responsabilità, in tutti quegli ambiti che richiedono specialisti con competenze in fisica, padronanza del metodo scientifico e capacità di modellizzare fenomeni e sistemi complessi; in particolare, potranno operare negli ambiti tecnologico, industriale, finanziario, ambientale, sanitario, dei beni culturali, delle applicazioni delle scienze del suono e della visione, della meteorologia, della climatologia, dell'oceanografia, del rischio sismico e idrogeologico.

Le laureate e i laureati svolgeranno attività nella:

- progettazione, realizzazione, e gestione di laboratori e infrastrutture di ricerca;
- progettazione, sviluppo, realizzazione e gestione di strumentazioni tecnologicamente avanzate, di sistemi di comunicazione e di dispositivi satellitari;
- acquisizione, raccolta, gestione e analisi dei dati;
- analisi, applicazione, promozione, sviluppo e gestione dell'innovazione scientifica e tecnologica.

Le laureate e i laureati potranno inoltre trovare impiego nei campi dell'insegnamento, della formazione culturale e della divulgazione scientifica.

*e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe*

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

*f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe*

Conoscenze di base di fisica classica, fisica moderna, analisi matematica, algebra, e geometria.

*g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe*

La prova finale è il risultato di un lavoro complesso svolto dallo studente in parziale autonomia, contenente elementi di originalità e/o di rielaborazione critica. Essa prevede la

stesura di una tesi, elaborata dallo studente sotto la guida di uno o più relatori, contenente una presentazione sistematica e approfondita di un argomento rilevante per la fisica contemporanea, o per le sue applicazioni, o per la didattica e la storia della fisica. Le attività relative alla prova finale possono svolgersi anche all'interno di tirocini o stage presso aziende o enti italiani e stranieri. Alla prova finale e ai tirocini formativi e di orientamento devono essere congiuntamente destinati un congruo numero di CFU, così da caratterizzare queste attività as elemento costitutivo fondamentale dei corsi della classe.

*h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe*

I corsi di laurea della classe, in particolare per i percorsi/curricula di carattere sperimentale, devono prevedere, per un numero congruo di crediti formativi, insegnamenti di laboratorio finalizzati all'acquisizione di conoscenze operative avanzate delle metodologie e delle tecniche di misura, dei metodi del calcolo numerico e simbolico, e della gestione ed elaborazione dei dati.

*i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe*

I corsi di laurea della classe possono prevedere attività esterne, come tirocini formativi presso enti di ricerca, aziende, strutture della pubblica amministrazione, oltre a soggiorni di studio presso altre università e centri di ricerca italiani ed esteri, anche nel quadro di accordi internazionali.

<b>ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI</b>			
<b><i>Attività formative caratterizzanti</i></b>			
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>CFU</i>
Sperimentale e applicativo	Conoscenze e competenze avanzate relative alla progettazione e gestione di strumentazioni e tecniche di misura, al calcolo numerico e simbolico, all'analisi ed all'elaborazione dei dati, anche con applicazione ai beni culturali e ambientali, alla biologia, e alla medicina.	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	
Teorico e dei fondamenti della fisica	Conoscenze e competenze avanzate teoriche, concettuali, matematiche e computazionali dei modelli e delle teorie della fisica classica e moderna, anche con applicazioni alla modellizzazione di sistemi complessi in contesti interdisciplinari. Conoscenze e strumenti avanzati per lo studio della didattica, della storia e dei fondamenti della fisica.	FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/08 - Didattica e storia della fisica	
Microfisico della materia e delle interazioni fondamentali	Conoscenze e competenze avanzate teoriche, sperimentali e di calcolo numerico e simbolico nell'ambito della struttura della materia e della fisica dei materiali, e delle interazioni fondamentali tra i costituenti microscopici nucleari e subnucleari.	FIS/03 - Fisica della materia FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare	
Astrofisico, geofisico, climatico e spaziale	Conoscenze e competenze avanzate teoriche, sperimentali e di calcolo numerico e simbolico nel campo dell'astrofisica e della cosmologia, della fisica dello spazio, della geofisica, della climatologia e della fisica dell'atmosfera.	FIS/05 - Astronomia e astrofisica FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre GEO/10 - Geofisica della terra solida GEO/11 - Geofisica applicata GEO/12 - Oceanografia e fisica dell'atmosfera	
<b><i>Numero minimo di CFU riservati alle attività caratterizzanti</i></b>			<b>40</b>