



**Università degli Studi di Napoli “Federico II”**

**Scuola Politecnica e delle Scienze di Base  
Collegio di Scienze**

**Dipartimento di Fisica “Ettore Pancini”**

**ORDINAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDI**

**FISICA (PHYSICS)**

**CLASSE LM-17**

**Lauree Magistrali in Fisica**

## 1) INFORMAZIONI GENERALI SUL CORSO DI STUDI

|  |   |
|--|---|
| Nome del corso in italiano                         | Fisica  |
| Nome del corso in inglese                          | Physics   |
| Lingua in cui si tiene il corso                    | Italiano  |
| Codice interno all'ateneo del corso                | N94   |
| Modalità di svolgimento                            | Convenzionale   |
| Eventuale indirizzo internet del corso di laurea   | <a href="http://www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica">http://www.fisica.unina.it/corso-di-laurea-magistrale-in-fisica</a> |
| Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi | Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini"   |

## 2) ULTERIORI INFORMAZIONI SUL CORSO DI STUDI

### 2.1) Massimo numero di crediti riconoscibili

A norma di legge, il massimo numero di crediti riconoscibili è 12 (D.M. 270/2004, art. 5, comma 7; D.L. 262/2006, art. 2, comma 147; L. 240/2010, art. 14, comma 1.)

## 3) RELAZIONI E PARERI

### 3.4) Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Sono state attivate, nell'ambito di iniziative coordinate a livello della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, consultazioni formali con l'Unione degli Industriali della Provincia di Napoli per la costituzione di una Commissione bilaterale permanente con funzioni di indirizzo sui percorsi formativi. Si è tenuta una riunione di 'kick-off' in data 30 aprile 2014, nel corso della quale sono state delineate linee di indirizzo delle attività di consultazione periodica, riportate nella documentazione allegata, che preludono alla sottoscrizione di un protocollo di intesa formale. In parallelo è stata avviata la individuazione di un Panel di Partner di respiro nazionale ed internazionale, selezionati tra Aziende ed Enti che rappresentano destinatari ricorrenti dei laureati provenienti dall'Ateneo Fridericiano, dai quali raccogliere opinioni sulla qualificazione dei nostri laureati e stagisti e con i quali condividere l'impegno della riprogettazione e 'manutenzione' periodica dei percorsi formativi.

Il Dipartimento di Fisica Ettore Pancini si avvale di un Comitato di Indirizzo costituito da rappresentanti dei Corsi di Studio (CdS) e da rappresentanti del mondo del lavoro, con il compito di favorire l'incontro fra domanda e offerta formativa e il confronto con le parti che, pur esterne all'Università, sono portatrici di interessi nei confronti dei profili professionali dei CdS del Dipartimento, ed evidenziare particolari esigenze e fabbisogni espressi dal mondo delle professioni e dal contesto socio-economico di pertinenza del CdS. Il Comitato di Indirizzo si riunisce almeno una volta l'anno.

In previsione di un cambio di ordinamento per l'anno accademico 2024/2025 e successivi, nell'anno 2023 si sono svolte sia una consultazione con le parti interessate, attraverso un questionario, sia un'ampia discussione nell'ambito della sottocommissione Lauree in Fisica del Comitato di Indirizzo. Alla luce delle opinioni espresse nei questionari di consultazione delle parti interessate, nell'adunanza del 22/06/2023 la sottocommissione ha rilevato quali elementi di forza del CdS: i) la varietà dell'offerta formativa e il suo stretto legame con la ricerca in Fisica svolta dall'Ateneo; ii) l'ampiezza della preparazione e delle capacità di "problem

solving” dei laureati. Inoltre, ha segnalato fra i punti da migliorare: i) l’incremento delle conoscenze di lingua straniera; ii) il livello di completezza e adattabilità dei percorsi formativi.

In conclusione, all’esito delle analisi svolte, il percorso formativo del CdS è stato giudicato nell’insieme coerente e rispondente alle esigenze del sistema socio-economico e si è ritenuto opportuno procedere ad una modifica di ordinamento, a partire dall’anno 2024/2025, con l’obiettivo di migliorare la flessibilità dell’offerta formativa declinata nei vari curricula del CdS per modulare in maniera più adeguata i rispettivi contenuti e competenze implementando percorsi formativi duttili, adattabili e al passo con la continua evoluzione delle scienze e tecnologie fisiche.

|  |               |
|--|---------------|
| Data del DM di approvazione dell’ordinamento didattico   | (da inserire) |
| Data del DR di emanazione dell’ordinamento didattico   | (da inserire) |
| Data di approvazione della struttura didattica   | 20/07/2023    |
| Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione  | (da inserire) |
| Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni | 22/06/2023    |

## **4) OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E DESCRITTORI DI DUBLINO**

### **4.1) Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica ha come obiettivi formativi:

- a) un’approfondita preparazione culturale nel campo della macro e microfisica;
- b) un’approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dei dati;
- c) un’approfondita conoscenza di strumenti matematici ed informatici di supporto;
- d) un’elevata padronanza del metodo scientifico di indagine;
- e) un’elevata preparazione scientifica ed operativa nell’ambito delle scienze fisiche con un significativo bagaglio di conoscenze e competenze in almeno una delle seguenti aree disciplinari: Astrofisica, Didattica e Storia della Fisica, Elettronica, Fisica Applicata, Fisica Biomedica, Fisica della Materia, Fisica Nucleare, Fisica Subnucleare e Astroparticellare, Fisica Teorica, Geofisica.

Il corso di studi di Laurea Magistrale in Fisica prepara a funzioni professionali che richiedono un’elevata qualificazione, spesso con compiti di ricerca e sviluppo, in settori industriali e dei servizi con una forte base scientifica e tecnologica (ad esempio, nei settori dell’elettronica, della meccanica, della chimica e dei materiali, dell’energia, delle telecomunicazioni, della medicina, dell’ambiente, dei beni culturali, dell’informatica, dell’analisi dei dati, ecc.), oltre che in ambiti professionali nei quali siano richieste capacità di analizzare e modellizzare fenomeni anche complessi con metodologia scientifica (ad esempio, in economia, finanza, sicurezza, ecc.). Inoltre, permette di accedere ai percorsi formativi di terzo livello, quali il dottorato di ricerca e la scuola di specializzazione in Fisica Medica.

L’articolazione del corso di studio è strettamente connessa alle linee di ricerca in Fisica sviluppate presso l’Ateneo, garantendo il raggiungimento di un’ampia preparazione scientifica insieme ad una specifica competenza nei percorsi formativi curriculari proposti. A tal fine il percorso formativo prevede una preparazione condivisa da tutti i curricula sugli aspetti fondamentali della disciplina, con riferimento a un gruppo di insegnamenti caratterizzanti obbligatori che permettono lo sviluppo dei temi più funzionali alla formazione di esperti di elevata qualificazione nelle aree disciplinari

elencate in precedenza al punto e). Inoltre, sono previste attività relative ad “Ulteriori conoscenze linguistiche” nell’ambito delle “Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)” per ampliare le abilità comunicative in lingua straniera. Ogni curriculum completa la preparazione disciplinare del percorso formativo con un ulteriore numero di crediti di attività caratterizzanti, che consentono un’adeguata preparazione in almeno una delle aree disciplinari riportate in precedenza al punto e). Il curriculum viene scelto dallo studente nel corso del primo anno e per ognuno dei curricula è prevista un’ampia e articolata gamma di attività caratterizzanti ricomprese in almeno tre dei quattro ambiti disciplinari della classe di laurea LM-17 (Sperimentale Applicativo; Teorico e dei fondamenti della fisica; Microfisico e della struttura della materia; Astrofisico, geofisico e spaziale).

#### **4.2) Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

Le attività affini e integrative corrispondono ad una frazione compresa fra il 10% e il 15% del numero complessivo dei crediti formativi, al fine di consentire un ampliamento della preparazione scientifica acquisita con le attività caratterizzanti. Inoltre, esse offrono una maggiore flessibilità nella costruzione del percorso formativo, una formazione multi- e inter-disciplinare e, di conseguenza, approfondimenti ulteriori rispetto a quelli dell’ambito prevalente del singolo curriculum.

L’articolazione della laurea magistrale in diversi curricula richiede di acquisire ulteriori conoscenze anche negli ambiti già presenti nelle attività caratterizzanti, al fine di consentire per ciascun curriculum una padronanza approfondita e certa dei metodi propri della disciplina nella formazione culturale del laureato magistrale. A tal fine, le attività affini e integrative verranno offerte con una modalità di scelta fra vari insegnamenti dei diversi ambiti della classe delle lauree magistrali in Fisica e dell’ambito disciplinare delle discipline informatiche di altre classi di laurea. Le attività affini e integrative, pertanto, consentiranno l’ampliamento della formazione culturale del laureato magistrale e riguarderanno:

- attività a carattere sperimentale degli ambiti disciplinari della classe delle lauree magistrali in Fisica, per integrare la formazione nei percorsi formativi di tipo più teorico;
- attività dell’ambito teorico e dei fondamenti della fisica della classe delle lauree magistrali in Fisica, per arricchire i percorsi formativi di tipo più sperimentale-applicativo e fenomenologici;
- attività interdisciplinari legate alla gestione, utilizzo e analisi dei big data e all’uso di tecniche di machine learning o di intelligenza artificiale.

#### **4.3) Conoscenza e comprensione – Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

*Risultati di apprendimento attesi* – Consolidamento delle conoscenze dell’Elettrodinamica Classica e della Meccanica Quantistica, della capacità di operare in laboratorio e di analizzare ed elaborare criticamente i dati. Conoscenze di argomenti di frontiera nel settore della fisica prescelto.

*Metodi di apprendimento* – Le conoscenze e le capacità di comprensione sono conseguibili attraverso le attività formative caratterizzanti ed affini ed integrative. Un gruppo di insegnamenti caratterizzanti fornisce la preparazione fondamentale comune a tutti i curricula. Attività seminariali integrano i contenuti degli insegnamenti con particolare riguardo agli argomenti di frontiera della ricerca in fisica.

*Metodi di verifica* – Prove di esame individuale sia in forma scritta che orale e di elaborato progettuale. Prova pratica di laboratorio.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

*Risultati di apprendimento attesi* – Capacità di applicare le conoscenze di Fisica in contesti differenti e di percepire la valenza interdisciplinare delle teorie e delle metodologie sperimentali apprese.

Capacità di messa a punto di apparati sperimentali e abilità nello sviluppo di metodologie per la misura di grandezze fisiche. Comprensione dei meccanismi di funzionamento e capacità di utilizzo di sistemi e apparati per lo studio e l'analisi di fenomeni in Fisica e in settori interdisciplinari ad essa pertinenti.

Capacità di analizzare ed esaminare le situazioni fisiche proposte formulando ipotesi esplicative attraverso modelli matematici, analogie o leggi fisiche a fini interpretativi e previsionali.

Capacità di formalizzare situazioni problematiche applicando concetti, metodi matematici e strumenti disciplinari appresi per la loro risoluzione, eseguendo, ove necessario, calcoli, stime, ragionamenti qualitativi.

Capacità di argomentare e descrivere strategie risolutive adottate in contesti fisici e interdisciplinari, comunicando i risultati ottenuti e valutandone al contempo la coerenza con la situazione di interesse.

Capacità di individuare e risolvere problematiche specifiche relative alla ricerca di frontiera nel settore prescelto.

*Metodi di apprendimento* – Corsi a carattere avanzato, di esercitazioni e laboratorio o modellizzazione e analisi, svolti anche nell'ambito delle discipline affini ed integrative, e durante il lavoro di tesi, in cui lo studente potrà sviluppare le proprie capacità in un progetto a medio termine. Inoltre, laddove opportuno, le capacità saranno rafforzate attraverso seminari e approfondimenti tematici, anche su temi proposti dagli studenti e sviluppati in progetti di gruppo, con discussione, analisi e presentazione collettiva, in aula, dei risultati raggiunti. Utilizzo di materiali multimediali (video, simulazioni, applet, ...) resi disponibili o indicati dai docenti dei corsi.

*Metodi di verifica* – Prove individuali di esame, dove verrà valutata la capacità di applicare le conoscenze e competenze alla impostazione e risoluzione di problemi e prova finale di tesi.

## **4.4) Autonomia di giudizio – Abilità comunicative – Capacità di apprendimento**

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

*Risultati di apprendimento attesi* – Capacità avanzata di ragionamento critico e di apprendimento dai propri errori, di svolgere attività di ricerca scientifica e tecnologica nel settore prescelto, attraverso l'analisi e l'interpretazione di dati sperimentali, di risultati teorici e di modelli, sotto la supervisione di un responsabile. Capacità di valutare situazioni problematiche da più punti di vista, esaminando l'impatto di diversi fattori, interni ed esterni, sulla situazione fisica in esame.

*Metodi di apprendimento* – Le capacità di ragionamento e l'autonomia di giudizio saranno sviluppate nell'ambito delle diverse attività formative attraverso l'analisi critica dei fenomeni e dei modelli interpretativi sotto la guida di docenti coinvolti in attività di ricerca scientifica e tecnologica di livello internazionale in tutti i settori degli indirizzi proposti.

*Metodi di verifica* – Valutazione del grado di autonomia nell'ambito delle prove di esame e della prova finale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

*Risultati di apprendimento attesi* – Capacità di comunicare in modo chiaro e strutturato le conoscenze acquisite e i risultati di ricerche cui si è contribuito, anche mediante l'utilizzo in forma scritta e orale della lingua inglese e dei lessici disciplinari. A tale scopo, il percorso formativo prevede

attività relative ad “Ulteriori conoscenze linguistiche” nell’ambito delle “Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)” con l’obiettivo di ampliare le abilità, potenziare le competenze comunicative e promuovere l’integrazione nel mercato del lavoro dell’Unione Europea. Capacità di utilizzare, all’occorrenza, gli strumenti informatici necessari per la presentazione, l’acquisizione e lo scambio di dati scientifici anche attraverso elaborati scritti, diagrammi e schemi. Capacità di sostenere una discussione scientifica utilizzando gli argomenti appresi.

*Metodi di apprendimento* – Le abilità saranno acquisite durante il percorso di studio, mediante attività formative, che prevedono l’esposizione di argomenti di fisica, la progettazione di presentazioni multimediali e interattive, e nell’elaborazione della tesi.

*Metodi di verifica* – Valutazione della capacità di esposizione, di sintesi e di uso appropriato degli strumenti informatici durante le prove di esame e, in particolare, durante la discussione della tesi.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

*Risultati di apprendimento attesi* – Capacità di eseguire ricerche bibliografiche, anche di livello avanzato, e di selezionare gli argomenti interessanti, per affrontare e risolvere problemi nel settore scelto, acquisendo strumenti e strategie adeguate all’ampliamento delle proprie conoscenze. Capacità di valutare accuratamente la propria performance anche in relazione a quella dei pari.

*Metodi di apprendimento* – Queste capacità sono acquisite in tutti i corsi e nella preparazione della tesi di laurea, dove viene richiesto allo studente di preparare un elaborato originale ed in maniera sostanzialmente autonoma, come pure mediante lavori di gruppo e attraverso *feedback* costruttivi dei docenti e del relatore della tesi.

*Metodi di verifica* – Prove di esame, elaborazione di tesine a carattere teorico e/o sperimentale, e prova finale.

## **5) INGRESSO E USCITA**

### **5.1) Conoscenze richieste per l’accesso**

Le conoscenze richieste per l’accesso alla Laurea Magistrale in Fisica sono quelle di base di fisica classica, fisica moderna, analisi matematica, algebra, e geometria, generalmente acquisibili con una laurea di primo livello (triennale) della classe L-30 – Lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche. Coloro i quali siano in possesso di una laurea di primo livello in una classe differente, ovvero di un titolo di studio conseguito all’estero e riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente, dovranno avere acquisito adeguate conoscenze e competenze nei settori scientifico disciplinari (SSD) che caratterizzano la Laurea Magistrale in Fisica.

I requisiti curriculari richiesti per l’accesso sono definiti in termini di possesso di:

- un titolo d’accesso conseguito nella classe L-30 Scienze e Tecnologie Fisiche;

ovvero:

- altro valido titolo di accesso e almeno 60 CFU conseguiti nelle seguenti discipline:

- almeno 30 CFU in SSD FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/07;
- almeno 12 CFU in SSD MAT/03, MAT/05;
- almeno 6 CFU in SSD INF/01, MAT/08, ING-INF/05;

- iv) almeno ulteriori 12 CFU in SSD FIS oppure in SSD del seguente elenco: MAT/07 - Fisica matematica; CHIM/02 - Chimica fisica; GEO/10 - Geofisica della terra solida; GEO/11 - Geofisica applicata - GEO/12 - Oceanografia e fisica dell'atmosfera; ING-IND/06 – Fluidodinamica; ING-IND/10 – Fisica tecnica industriale; ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche; ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine; ING-IND/18 - Fisica dei reattori nucleari; ING-IND/20 - Misure e strumentazione nucleari; ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali; ING-IND/31 – Elettrotecnica; ING-INF/01 – Elettronica; ING-INF/02 - Campi elettromagnetici; ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica; ING-INF/07 - Misure elettriche e elettroniche; SECS-S/01 - Statistica.

Per tutti gli studenti è prevista una verifica della personale preparazione, con modalità definite nel regolamento didattico del corso di studi.

## 5.2) Caratteristiche della prova finale

L'esame di Laurea Magistrale consiste nella discussione davanti ad una commissione appositamente nominata di un elaborato (Tesi) preparato sotto la guida di un relatore. La Tesi consiste in una relazione scritta, elaborata in maniera originale, su un'applicazione ad un problema specifico (di carattere teorico, sperimentale o tecnologico) di interesse per la ricerca nel campo della fisica moderna e delle sue applicazioni o in un campo interdisciplinare con uso di metodologie tipiche della fisica.

## 5.3) Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

- *Figura professionale che si intende formare*: Fisico (Dottore Magistrale).
- *Funzione in un contesto di lavoro* – I laureati del CdS acquisiscono competenze che consentono di svolgere attività professionali che richiedono una conoscenza avanzata delle metodologie fisiche sperimentali, delle attività di modellizzazione teorica dei processi fisici e dell'analisi e valutazione dei dati in vari contesti di tipo industriale, della ricerca scientifica e dei servizi. Fra le funzioni in contesto di lavoro si possono, per esempio, elencare:
  - attività di progettazione, messa a punto e utilizzo di strumentazione avanzata per la misurazione e/o il controllo di grandezze fisiche, in contesto industriale (e.g.: addetto al controllo di un processo produttivo; tecnologo di laboratorio in ambito fisico e fisico-chimico), di ricerca (e.g.: addetto alla ricerca in ambito universitario e in enti di ricerca, oppure in comparti di ricerca e sviluppo aziendali) o di servizio (e.g.: esperto laureato nel monitoraggio ambientale e delle radiazioni, etc.), nel settore medico della diagnosi, della cura e della prevenzione (e.g.: tecnologo della radioprotezione umana e/o delle strumentazioni per la diagnosi con metodologie fisiche; laureato esperto in tecnologie di imaging medico per la diagnostica, con radiazione ionizzante e non; esperto in tecnologie fisiche per la radioterapia con radiazione ionizzante) o nell'ambito dei servizi e delle tecnologie per la salute (e.g.: esperto in metodologie di analisi di dati sanitari, impieganti metodi computazionali di simulazione e di intelligenza artificiale).
  - sviluppo di modelli di sistemi fisici, o di sistemi che presentano analogie con sistemi fisici, in contesto aziendale o di ricerca e nel settore medico della diagnosi, della cura, della prevenzione e delle tecnologie per la salute (e.g.: modelli per analisi di serie storiche di parametri/dati fisici o di altro tipo e definizione di scenari in ambiti quali quello economico-finanziario, del monitoraggio ambientale, della sanità; modellizzazione e simulazione con tecniche computazionali di tipo

Monte Carlo, con applicazione all'uso di fasci di radiazione, ionizzante e non, per la diagnostica e la terapia fisica, le tecnologie per la salute).

- contributo alla risoluzione di problemi non standard, mediante metodologie analoghe a quelle utili in ambito fisico (e.g.: applicazione di modelli fisici per la risposta di un sistema, etc.).
- supporto tecnico in vari ambiti industriali e aziendali.
- sviluppo di software innovativo, in relazione alle funzioni elencate in precedenza;
- innovazione, ricerca e sviluppo in ambito industriale o scientifico.
- presentazione di risultati scientifici, divulgazione scientifica, formazione avanzata di personale in diversi ambiti (es. tecnologo per la messa a punto e l'analisi di sondaggi, redattore di articoli di divulgazione, preparatore su aspetti relativi alla sicurezza e all'utilizzo di dispositivi fisici ed elettronici, alla raccolta ed analisi dei dati).
- studio di tematiche sociali complesse a sfondo scientifico quali interdisciplinarietà, sostenibilità, inclusione, diversità, identità e equità sociale.

– *Competenze associate alla funzione* - Per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte il percorso formativo si articola in più curricula, capaci di fornire le competenze fondamentali del Fisico assieme a specifiche conoscenze, capacità e abilità in relazione alle varie funzioni, come di seguito elencato:

- competenze tecnico-scientifiche generali;
- competenze disciplinari avanzate e specialistiche nel campo della fisica o di discipline affini;
- capacità generali di modellizzazione e di risoluzione di problemi;
- competenze comunicative (particolarmente in relazione ad un ambito scientifico);
- competenze informatiche;
- competenze nella soluzione di problemi complessi tramite modellizzazione teorica e verifica sperimentale.
- competenze di contesto nelle aree disciplinari applicative, ovvero capacità legate alla trattazione di problemi, anche avanzati, negli ambiti disciplinari della classe di laurea LM-17 (Sperimentale Applicativo; Teorico e dei fondamenti della fisica; Microfisico e della struttura della materia; Astrofisico, geofisico e spaziale).
- competenze in metodi quantitativi, qualitativi e misti, di *educational data mining* e *learning analytics*.
- competenze nello sviluppo di percorsi laboratoriali, prototipi e materiali didattici, anche multimediali, e di strumenti di valutazione per attività di *outreach* e *public engagement*.
- competenze nella salvaguardia, valorizzazione e fruizione pubblica del patrimonio storico-scientifico, ivi inclusi collezioni strumentali, archivi storici e fondi librari.

– *Sbocchi occupazionali* - I laureati in Fisica possono trovare impiego presso enti pubblici e aziende con profili professionali quali:

- impiegato di alta qualificazione, spesso con funzioni di ricerca e sviluppo, in industrie a base tecnologica e nei settori dell'elettronica, della meccanica, della chimica e dei materiali, dell'energia, delle telecomunicazioni, dell'economia, della medicina, dell'ambiente e dei beni culturali;
- impiegato di alta qualificazione in aziende del settore informatico (e.g., sviluppo di strumenti software, gestore di servizi tecnologici e siti web);
- ricercatore o tecnologo in formazione presso Università o Enti di ricerca in Italia o all'estero e fisico medico nelle strutture sanitarie.



Infine, i laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno, come previsto dalla legislazione vigente, partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario.

#### **5.4) Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

Fisici – (2.1.1.1.1)

Astronomi ed astrofisici – (2.1.1.1.2);

Geofisici – (2.1.1.6.3);

Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche – (2.6.2.1.2);

## 6) TABELLA DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

### Attività formative caratterizzanti

| Attività Caratterizzanti  |   |               |     |                           |
|---|---|---------------|-----|---------------------------|
| Ambito disciplinare   | Settore   | CFU           |     | Minimo da DM per l'ambito |
|   |   | Min           | Max |                           |
| Sperimentale applicativo  | FIS/01 Fisica sperimentale<br>FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) | 9             | 33  | -                         |
| Teorico e dei fondamenti della fisica                               | FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici<br>FIS/08 Didattica e storia della fisica              | 6             | 30  | -                         |
| Microfisico e della struttura della materia                         | FIS/03 Fisica della materia<br>FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare                                       | 9             | 30  | -                         |
| Astrofisico, geofisico e spaziale                                   | FIS/05 Astronomia e astrofisica<br>FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre      | 0             | 27  | -                         |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo ( <b>minimo da DM: 40</b> ) |   | 40            |     |                           |
| <b>Totale crediti per le attività caratterizzanti</b>               |   | <b>40-120</b> |     |                           |

### Attività affini o integrative

| Attività Affini e Integrative                              |         |              |     |                           |
|--|---------|--------------|-----|---------------------------|
| Ambito disciplinare  | Settore | CFU          |     | Minimo da DM per l'ambito |
|  |         | Min          | Max |                           |
| Attività formative affini o integrative della fisica       |         | 12           | 18  | 12                        |
| <b>Totale crediti per le attività affini e integrative</b> |         | <b>12-18</b> |     |                           |

### Altre attività formative

| Ambito disciplinare  | Settore   | CFU       |           |
|--|---|-----------|-----------|
|  |   | Min       | Max       |
| A scelta dello studente  |   | 9         | 15        |
| Per la prova finale (art. 10, comma 5, lettera c)                              | Per la prova finale   | 36        | 42        |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)                     | Ulteriori conoscenze linguistiche                             | 4         | 4         |
|  | Abilità informatiche e telematiche                            | 0         | 3         |
|  | Tirocini formativi e di orientamento                          | 0         | 6         |
|  | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 0         | 2         |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d |   | 2         |           |
| <b>Totale altre attività formative</b>   |   | <b>49</b> | <b>72</b> |

## Riepilogo CFU

| Riepilogo CFU                                     | CFU        |            |
|---|------------|------------|
|   | Min        | Max        |
| <b>Range CFU totali del corso</b>                 | <b>101</b> | <b>210</b> |
| <b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b> | <b>120</b> |            |

### Nota relativa alle attività caratterizzanti

L'articolazione della laurea magistrale in diversi curricula richiede l'uso di intervalli abbastanza larghi nei CFU dei diversi ambiti disciplinari al fine di consentire in ogni curriculum il raggiungimento dell'obiettivo di un'effettiva formazione specialistica, con un'elevata preparazione scientifica ed operativa, nei differenti percorsi formativi. Ogni curriculum prevede CFU per le attività caratterizzanti in almeno tre dei quattro ambiti disciplinari. Ogni curriculum comprende un totale di **attività caratterizzanti** almeno pari al valore minimo previsto da DM per la classe di laurea LM-17, garantito dall'ampiezza degli intervalli di CFU previsti nella tabella delle "Attività formative caratterizzanti".

### Nota relativa alla prova finale

L'intervallo 36-42 CFU per la **prova finale** è motivato dalla necessità di soddisfare le esigenze di una tesi originale nei diversi indirizzi di ricerca presenti nel dipartimento, ricomprendendo nei CFU del lavoro di tesi anche i crediti necessari per l'acquisizione delle conoscenze utili allo svolgimento delle attività di ricerca relative alla prova finale stessa. La tesi consiste in un elaborato originale su uno specifico argomento (di carattere teorico, sperimentale o tecnologico) di interesse per la ricerca nel campo della fisica moderna e delle sue applicazioni o in un campo interdisciplinare con uso di metodologie tipiche della fisica.

### Ulteriori note

- Per progetto gli insegnamenti sono da 6 o 9 CFU.
- La forchetta 9-15 CFU relativa agli **insegnamenti a scelta dello studente** consente un minimo di flessibilità (1 o 2 insegnamenti) sia per una scelta nell'insieme degli insegnamenti offerti dal corso di laurea sia per insegnamenti presenti nell'offerta didattica di Ateneo coerenti con il percorso formativo.