

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA
Dipartimento di Fisica e Geologia

Corso di Laurea in Fisica

MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2023-2024

1. ATTIVAZIONE

Presso il Dipartimento di Fisica e Geologia dell'Università degli Studi di Perugia è attivato, per l'Anno Accademico 2023-2024, il corso di Laurea in Fisica, appartenente alla classe L-30 (Scienze e Tecnologie Fisiche), ai sensi della legge n. 270/2004. L'iscrizione al corso è regolata in conformità alle norme di accesso agli studi universitari. Il Corso di Studio rilascia il titolo di studio denominato Laurea in Fisica e la qualifica di Dottore in Fisica. La lingua ufficiale del corso è l'italiano.

La documentazione e le informazioni relative al Corso di Laurea sono consultabili al sito web:

<http://www.fisgeo.unipg.it/fisgejo/index.php/it/didattica/corsi-di-laurea-in-fisica/laurea-triennale-f.html>.

Sul sito sono disponibili gli orari delle lezioni, i calendari d'esame dei singoli insegnamenti e degli esami di laurea e ogni altra informazione utile, compresi gli aggiornamenti che dovessero rendersi necessari nel corso dell'anno accademico.

Ulteriori informazioni sono disponibili alla pagina di Ateneo www.unipg.it/didattica.

2. OBIETTIVI FORMATIVI

Il Corso di Laurea in Fisica ha lo scopo primario di dare una formazione di base in discipline fisiche e nelle loro applicazioni ad alcuni settori del moderno sviluppo tecnologico. La Laurea in Fisica rappresenta il primo ciclo di un percorso di istruzione superiore e, come tale, deve fornire una solida preparazione propedeutica all'accesso ai due successivi cicli di formazione, cioè la Laurea Magistrale in Fisica (Classe LM-17) ed il Dottorato di Ricerca. Il percorso formativo è concepito e strutturato in modo da permettere al laureando di acquisire conoscenze di base nei settori più importanti della Fisica moderna, fornendogli, al contempo, gli strumenti necessari alla comprensione e all'utilizzo delle moderne tecnologie, con particolare riferimento a quelle informatiche e alle tecniche di analisi e interpretazione dei dati sperimentali.

Al fine di raggiungere tali obiettivi, il Corso di Laurea in Fisica segue un percorso basato sulla propedeuticità degli insegnamenti impartiti, premettendo le conoscenze di Matematica, che trovano poi applicazione nella Fisica, e introducendo metodologie di laboratorio e tecnologie informatiche fin dal primo anno. Solo dopo l'acquisizione di un adeguato bagaglio di conoscenze di base, sia matematiche che fisiche, incluse conoscenze di base di Fisica teorica, si passa a un'offerta formativa mirata o al completamento dei cicli di formazione superiore o all'acquisizione di conoscenze eventualmente impiegabili in vari settori del mondo del lavoro.

Il corso, pur avendo un unico curriculum, che, come detto, garantisce l'apprendimento delle conoscenze di base, permette comunque di acquisire competenze anche in campi di applicazione della Fisica contemporanea, attraverso proposte di insegnamenti specifici, in vari settori relativi ad aspetti di ricerca avanzata. Lo studente ha, infatti, la possibilità di seguire insegnamenti a scelta nell'ambito di quelli proposti, sia all'interno del corso di laurea in Fisica, compresi alcuni della Laurea Magistrale, che in altri corsi di laurea.

3. DURATA DEL CORSO E CREDITI FORMATIVI UNIVERSITARI (CFU)

La durata del corso di Laurea in Fisica è di tre anni. Per conseguire il titolo finale, lo studente deve aver acquisito 180 crediti formativi universitari (CFU). Un CFU corrisponde a un periodo di lavoro di 25 ore, una parte di queste deve essere dedicata a lezioni frontali (7 ore), ovvero ad attività sperimentale in laboratorio (12 ore), le restanti sono invece ore di studio personale. Il numero totale di CFU comprende anche quelli relativi alla conoscenza obbligatoria della lingua inglese.

Il percorso formativo proposto permette l'accesso alla Laurea Magistrale in Fisica dell'Università degli Studi di Perugia senza condizioni ed è adeguato all'accesso ai corsi di laurea di altre Università in Italia e all'estero. La laurea conseguita consente al laureato di avere un'ottima conoscenza d'insieme della Fisica contemporanea e delle sue applicazioni, favorendo, quindi, l'entrata nel mondo del lavoro in campo scientifico e tecnologico.

4. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA DEL CORSO DI LAUREA

4.1 ACCESSO E TEST DI VERIFICA

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Fisica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di un titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo dalla struttura didattica competente. Per l'accesso è richiesta soltanto una buona preparazione di matematica di base e di logica, che costituiscono il fondamento del linguaggio scientifico, non è quindi necessaria la conoscenza in altre materie.

Ai sensi della normativa vigente, si deve sostenere una prova consistente nella somministrazione di un questionario, con domande a risposta multipla, al fine di verificare la preparazione iniziale e consentire, allo stesso tempo, l'autovalutazione dello studente. ***L'esito di questa prova non è vincolante per l'iscrizione.*** Le domande del questionario vertono su argomenti di matematica di base e di logica. Coloro che otterranno un punteggio non sufficiente saranno invitati a seguire, come attività formativa aggiuntiva, un corso di allineamento che verrà organizzato dal Corso di Laurea in Fisica e si svolgerà in parallelo con i corsi ufficiali. La data e l'orario della prova di ingresso, così come i risultati e le modalità di svolgimento del corso di allineamento verranno pubblicati per tempo sul sito dei Corsi di Laurea in Fisica.

4.2 CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

Le iscrizioni al Corso di Laurea per l'A.A. 2023-2024 sono aperte dal 1° agosto 2023. Il termine ultimo per l'iscrizione è sancito dal Regolamento Didattico d'Ateneo. Il calendario degli esami sarà pubblicato successivamente e reso disponibile sul sito web del Corso di Laurea.

I corsi sono semestrali o annuali e hanno un numero di ore variabile, a seconda del numero di CFU corrispondenti. Le lezioni sono suddivise in due semestri, come descritto nella tabella che segue, in cui sono anche riportati i periodi riservati agli esami e il numero di appelli previsti per ciascun periodo:

| semestre | periodo lezioni | periodo esami | n. appelli |
|----------|----------------------------|---------------------------|------------|
| 1° | dal 2/10/2023 al 12/1/2024 | dal 15/1/2024 al 1/3/2024 | 3 |
| 2° | dal 4/3/2024 al 14/6/2024 | dal 17/6/2024 al 2/8/2024 | 3 |
| | | dal 2/9/2024 al 30/9/2024 | 2 |

4.3 ATTIVITÀ FORMATIVE

Le attività formative necessarie per acquisire la laurea sono suddivise in quattro categorie: **di base, caratterizzanti, affini e integrative** e **altre attività formative**. Fra queste ultime sono comprese: attività a scelta dello studente, attività per la conoscenza della lingua straniera e altre conoscenze linguistiche, attività informatiche, attività per tirocini presso Università, Enti o Aziende esterne, o all'interno del Dipartimento di Fisica e Geologia e attività relative alla prova finale. Il percorso formativo della Laurea in Fisica, con l'attribuzione degli insegnamenti alle quattro categorie di cui sopra, è riportato nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Fisica. Nel presente Manifesto, in tabella 1 è riassunto il percorso formativo complessivo dei tre anni di corso. In tabella 2 sono elencati gli insegnamenti attivati nell'anno accademico 2023-2024. Infine, la tabella 3 riporta gli insegnamenti a scelta dello studente attivati nell'anno accademico 2023-2024. Nell'ambito delle attività di promozione dell'internazionalizzazione dell'Ateneo, gli insegnamenti di Meccanica Quantistica, Fondamenti di Astronomia e Fisica dell'Energia potranno essere erogati in lingua inglese (*Quantum Mechanics, Fundamentals of Astronomy e Energy Physics*).

4.4 PIANI DI STUDIO

Gli studenti possono acquisire i CFU delle attività a scelta sia fra gli insegnamenti offerti dal Corso di Laurea in Fisica sia fra quelli di qualunque ambito disponibili presso altri corsi di laurea ed, eventualmente, di Laurea Magistrale presso l'Università degli Studi di Perugia, fatta salva la coerenza del percorso formativo. Gli studenti che si immatricolano nell'AA 2023-2024 presenteranno il proprio piano di studi *on-line*, attraverso la piattaforma *Segreteria On Line* (SOL), nei termini che verranno successivamente specificati. Il piano di studi potrà essere in seguito ripresentato e/o aggiornato nel caso in cui lo studente voglia modificarlo.

4.5 MODALITÀ DIDATTICHE E VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Le attività formative potranno attuarsi attraverso differenti modalità, quali l'insegnamento frontale, le esercitazioni pratiche in aula e in laboratorio, i tirocini e lo studio individuale e assistito. Il Corso di Laurea prevede la possibilità di formazione all'estero nell'ambito di collaborazioni e accordi di scambio *Erasmus*.

La frequenza delle lezioni è in generale consigliata ed è **obbligatoria** per almeno il 70% delle lezioni e delle esercitazioni dei corsi di laboratorio.

I crediti vengono acquisiti previo esito positivo della valutazione del profitto (esame), con modalità fissate dal docente titolare del corso. Le valutazioni hanno carattere individuale e possono consistere in prove scritte e/o orali e, per i corsi di laboratorio, anche in una discussione delle relazioni presentate durante l'anno, eventualmente seguita da una prova pratica. Tutte le attività che consentono l'acquisizione di crediti devono essere valutate. La composizione delle commissioni d'esame e i calendari degli appelli sono approvati dal Comitato per la Didattica e resi noti all'inizio dell'anno accademico.

Per gli esami valgono le seguenti regole di propedeuticità: gli esami dei corsi contrassegnati con un numero progressivo (I, II, III) vanno sostenuti nell'ordine corrispondente. Le propedeuticità specifiche sono quelle indicate nel Regolamento Didattico.

La conoscenza della lingua inglese (3 CFU, livello B1) può essere verificata mediante prova presso il Centro Linguistico di Ateneo (CLA) o certificazione valida nell'Unione Europea conseguita da meno di due anni.

4.6 TUTORATO

Il Corso di Laurea in Fisica organizza attività di Tutorato così articolate:

Tutorato personale. È attivo un servizio di tutorato individuale finalizzato a facilitare la soluzione dei problemi legati alla condizione di studente e al metodo di studio. A richiesta dello studente, il tutore fornisce assistenza nella scelta del curriculum, degli insegnamenti liberi e della tesi. Ogni anno viene reso noto l'elenco dei docenti disponibili.

Tutorato d'aula. Il tutorato d'aula è svolto, nell'ambito di specifici corsi, dal docente o da collaboratori a ciò demandati. Si tratta di esercitazioni finalizzate al rafforzamento delle conoscenze teoriche attraverso la loro applicazione per la risoluzione di problemi.

Tutorato di sostegno. Ogni docente fornisce un orario di ricevimento settimanale, durante il quale lo studente può chiedere chiarimenti sulle lezioni. In taluni casi questo servizio è svolto anche da collaboratori del docente, sempre sotto la sua responsabilità.

4.7 PROVA FINALE

La prova finale consiste in una presentazione orale, in forma di seminario, di fronte alla Commissione di Laurea, di un elaborato, la cui preparazione corrisponde a 6 CFU, utilizzando mezzi informatici. L'elaborato deve consistere in un lavoro personale, generalmente non originale, di approfondimento in una delle materie di insegnamento del piano di studi seguito e può avere contenuto interdisciplinare. La preparazione dell'elaborato avviene sotto la supervisione di un docente titolare di un insegnamento nei corsi di Laurea in Fisica. La Commissione d'esame è costituita da sette docenti (professori e ricercatori dell'Università degli Studi di Perugia e docenti titolari di insegnamenti nei Corsi di Studio in Fisica) e viene designata secondo le modalità generali previste dal Regolamento Didattico di Ateneo. Le norme relative alla valutazione della tesi sono riportate e descritte in dettaglio nel Regolamento del Corso di Laurea in Fisica. La proposta per la composizione della Commissione d'esame viene formulata dal Coordinatore del CCCS e approvata dal Direttore del Dipartimento di Fisica e Geologia.

5. STUDENTI LAVORATORI

Lo studente lavoratore potrà inoltrare domanda al Coordinatore del CCCS facendo presenti le proprie esigenze formative. Per coloro che si iscrivano come studenti part-time e con un piano di studi individuale che preveda una diversa articolazione del percorso formativo, potranno essere programmate attività didattiche specifiche. Essi potranno partecipare alle attività di didattica integrativa, che verranno svolte in orario pomeridiano. In base agli impegni lavorativi e secondo il piano di studi approvato dal CCCS, potranno essere messe a disposizione forme di didattica che prevedano assistenza tutoriale, attività di monitoraggio della preparazione e, se necessario, servizi didattici a distanza.

6. PASSAGGI E TRASFERIMENTI

Il riconoscimento dei crediti conseguiti in altri corsi di studio, in particolare in caso di trasferimento dello studente da un altro Corso di Laurea, viene eseguito dal CCCS, seguendo i criteri generali stabiliti dal Regolamento d'Ateneo, dal Regolamento Didattico e da specifiche delibere del Consiglio di Dipartimento di Fisica e Geologia. In caso di provenienza da corsi di studio della stessa classe, di norma il Comitato riconosce tutti i CFU conseguiti nel precedente percorso formativo. In caso di provenienza da corsi di classe diversa, il Comitato valuterà la congruità dei settori disciplinari e i contenuti dei corsi in cui lo studente ha maturato i crediti al fine del riconoscimento. I crediti formativi acquisiti dagli studenti nell'ambito di programmi di studio internazionali presso Università legate da contratti bilaterali con l'Ateneo di Perugia verranno riconosciuti tramite il sistema di trasferimento crediti europeo (ECTS).

TABELLA 1 Piano di Studio per Laurea in Fisica (cfr. Regolamento Didattico Coorte 2023/2025)

| Anno | Semestre | Denominazione | SSD | Ore totali | Ore frontali | Ore di esercitazioni | CFU |
|---|----------|--|----------|------------|--------------|----------------------|------------|
| 1 | I | Analisi Matematica I | MAT/05 | 70 | 70 | | 10 |
| 1 | I | Geometria | MAT/03 | 63 | 63 | | 9 |
| 1 | I+II | Fisica I | FIS/01 | 112 | 112 | | 16 |
| 1 | II | Analisi Matematica II | MAT/05 | 84 | 84 | | 12 |
| 1 | I+II | Laboratorio I | FIS/01 | 100 | 28 | 72 | 10 |
| | | Totale I anno | | | | | 57 |
| 2 | I+II | Fisica II | FIS/01 | 84 | 84 | | 12 |
| 2 | I | Chimica | CHIM/03 | 42 | 42 | | 6 |
| 2 | I | Laboratorio di Informatica | INF/01 | 78 | 42 | 36 | 9 |
| 2 | I+II | Metodi Matematici per la Fisica | FIS/02 | 84 | 84 | | 12 |
| 2 | II | Relatività speciale e elettrodinamica | FIS/02 | 42 | 42 | | 6 |
| 2 | I | Meccanica Analitica | FIS/02 | 42 | 42 | | 6 |
| 2 | II | Laboratorio di Elettromagnetismo e Ottica | FIS/01 | 62 | 14 | 48 | 6 |
| 2 | I | Lingua Inglese | L-LIN/12 | | | | 3 |
| | | Totale II anno | | | | | 60 |
| 3 | I+II | Quantum Mechanics | FIS/02 | 84 | 84 | | 12 |
| 3 | II | Struttura della Materia | FIS/03 | 63 | 63 | | 9 |
| 3 | II | Fisica Subatomica | FIS/04 | 63 | 63 | | 9 |
| 3 | I | Lab di Elettronica e Tecniche di Acquisizione Dati | FIS/01 | 74 | 14 | 60 | 7 |
| 3 | | Corso a scelta "affine e integrativo" | | | | | 6 |
| 3 | | Due corsi a scelta dello studente | | | | | 12 |
| 3 | | Prova finale, incluse ulteriori abilità informatiche e telematiche | | | | | 6+2 |
| | | Totale III anno | | | | | 63 |
| Totale CFU, inclusi quelli a scelta dello studente | | | | | | | 172 |
| Prova finale, incluse ulteriori abilità informatiche e telematiche | | | | | | | 2+6 |
| TOTALE CFU | | | | | | | 180 |

TABELLA 2 – Insegnamenti attivati nell'anno accademico 2023-2024
Primo anno di corso – cfr. Regolamento 2023

| PRIMO SEMESTRE | | | | | SECONDO SEMESTRE | | | | |
|-----------------------------|---------|-------------|----------------------|-------------------|------------------------------|---------|-------------|----------------------|-------------------|
| Insegnamento e titolarità | Note | CFU | Ore lezione frontali | Ore esercitazioni | Insegnamento e titolarità | Note | CFU | Ore lezione frontali | Ore esercitazioni |
| Analisi Matematica I | | 10 | 70 | 0 | Analisi Matematica II | | 12 | 84 | 0 |
| Fisica I | annuale | 8 | 56 | 0 | Fisica I | annuale | 8 | 56 | 0 |
| Laboratorio I | annuale | 10 (4+6) | 28 | 0 | Laboratorio I | annuale | 10 (4+6) | 0 | 72 |
| Geometria | | 9 | 63 | 0 | | | | | |

Secondo anno di corso – cfr. Regolamento 2022

| PRIMO SEMESTRE | | | | | SECONDO SEMESTRE | | | | |
|--|---------|-----|----------------------|-------------------|---|---------|-----|----------------------|-------------------|
| Insegnamento e titolarità | Note | CFU | Ore lezione frontali | Ore esercitazioni | Insegnamento e titolarità | Note | CFU | Ore lezione frontali | Ore esercitazioni |
| Fisica II | annuale | 6 | 42 | 0 | Fisica II | annuale | 6 | 42 | 0 |
| Chimica | | 6 | 42 | 0 | Complementi di Fisica | | 6 | 42 | 0 |
| Metodi matematici per la Fisica | annuale | 6 | 42 | 0 | Metodi matematici per la Fisica | annuale | 6 | 42 | 0 |
| Lab. di Informatica | | 9 | 42 | 36 | Laboratorio di Elettromagnetismo e Ottica | | 6 | 14 | 48 |
| Meccanica Analitica | | 6 | 42 | 0 | Lingua inglese Centro linguistico di Ateneo (CLA) | | 3 | | |

Terzo anno di corso – cfr. Regolamento 2021

| PRIMO SEMESTRE | | | | | SECONDO SEMESTRE | | | | |
|---|---------|-----|----------------------|-------------------|--------------------------------|---------|-----|----------------------|-------------------|
| Insegnamento e titolarità | Note | CFU | Ore lezione frontali | Ore esercitazioni | Insegnamento e titolarità | Note | CFU | Ore lezione frontali | Ore esercitazioni |
| Meccanica Quantistica | annuale | 6 | 42 | 0 | Meccanica Quantistica | annuale | 6 | 42 | 0 |
| Laboratorio di Elettronica e Tecniche di Acquisizione Dati | | 7 | 14 | 60 | Fisica Subatomica | | 9 | 63 | 0 |
| Insegnamento a scelta tra gli affini e integrativi | | 6 | 42 | 0 | Struttura della materia | | 9 | 63 | 0 |
| Insegnamento a scelta | | 6 | 42 | 0 | Insegnamento a scelta | | 6 | 42 | 0 |
| | | | | | Prova finale | | 6+2 | | |

TABELLA 3 – Insegnamenti affini e integrativi attivati nell’anno accademico 2023-2024.

Gli studenti potranno individuare nell’ambito ‘affini e integrativi’ gli insegnamenti attivati come tali in seno alla Laurea in Fisica (L), mentre potranno destinare alla ‘libera scelta’ sia quelli summenzionati, sia gli ‘affini e integrativi’ attivati in seno alla Laurea Magistrale in Fisica (LM).

| Denominazione | Titolare | Corso di attivazione | semestre | SSD | CFU |
|---|----------------------|----------------------|----------|--------|-----|
| Astrofisica Nucleare | Prof. M. Busso | LM | secondo | FIS/05 | 6 |
| Energy Physics | Prof. L. Gammaitoni | L | primo | FIS/03 | 6 |
| Fisica dei dispositivi | Prof. L. Gammaitoni | LM | primo | FIS/03 | 6 |
| Fisica del DNA e delle Biomolecole | Prof. A. Paciaroni | LM | secondo | FIS/03 | 6 |
| Fisica del Sistema Solare | Prof. M. Busso | L | primo | FIS/05 | 6 |
| Fisica dello Spazio | Prof. N. Tomassetti | LM | primo | FIS/05 | 6 |
| Fundamentals of Astronomy | Prof. G. Tosti | L | secondo | FIS/05 | 6 |
| Introduzione alla Fisica delle Particelle | Prof.ssa G. Anzivino | LM | primo | FIS/04 | 6 |
| Gravitazione e geometria dello spazio tempo | Prof.ssa M. Orselli | L | secondo | FIS/02 | 6 |
| Metodi Computazionali per la Fisica | Dott. S. Germani | L | primo | FIS/03 | 6 |
| Rivelatori di Particelle | Dott. M. Piccini | LM | secondo | FIS/04 | 6 |
| Biofotonica | Dott. S.Caponi | LM | primo | FIS/03 | 6 |

NOTE FINALI

Vale la pena segnalare che, in base ai parametri usati dal CENSIS per stilare la sua graduatoria, la ricerca in Fisica a Perugia si è classificata negli ultimi anni ai primi posti tra le sedi universitarie italiane. Questo risultato è stato ottenuto dai docenti e ricercatori di area Fisica del Dipartimento di Fisica e Geologia, in collaborazione con i ricercatori dell’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), nei settori più avanzati della Fisica fondamentale e applicata, dalla Fisica teorica e sperimentale che indaga l’Universo e le sue leggi di base, alle applicazioni più moderne della Fisica dei sistemi, alle scienze della vita, all’energia e all’ambiente. Gli studenti di Fisica hanno quindi la possibilità di entrare in contatto con i temi più attuali della ricerca fondamentale. Le conoscenze acquisite dagli studenti nel corso di studio potranno essere utilizzate per risolvere problemi specifici in uno dei vari settori di ricerca attivi presso il dipartimento. La possibilità di avere *stage* di formazione avanzata presso strutture di ricerca italiane e internazionali, nell’ambito delle molte collaborazioni in cui sono coinvolti i ricercatori del Dipartimento, offre un’ulteriore importante possibilità di completamento della formazione degli studenti prima dell’accesso alla Laurea Magistrale e in vista della eventuale partecipazione ai corsi di Dottorato di Ricerca in Fisica.

Nelle loro valutazioni annuali gli studenti mostrano da molto tempo un notevole apprezzamento dei corsi frequentati. Inoltre, il rapporto tra numero di studenti e numero di docenti, molto vantaggioso, consente una relazione diretta che ne facilita l’apprendimento, lo scambio di informazioni e, in generale, la crescita culturale.

Una coorte di studenti ha di solito una numerosità simile a quella di una classe di scuola media superiore. Questo fatto, unito al tanto tempo passato insieme, tra lezioni frontali e attività di laboratorio, favorisce, oltre allo studio in comune, una vita collegiale solidale, intensa e piacevole.