

Università	Università degli Studi di MILANO
Classe	L-30 R - Scienze e tecnologie fisiche
Nome del corso in italiano	Fisica <i>modifica di: Fisica (1411611)</i>
Nome del corso in inglese	Physics
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	FAN-0
Data di approvazione della struttura didattica	07/11/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	10/12/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	24/10/2024 - 21/09/2007
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://fisica.cdl.unimi.it/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Fisica "Aldo Pontremoli"
Altri dipartimenti	Matematica "Federigo Enriques"
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	48 - max 48 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-30 R Scienze e tecnologie fisiche

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di fornire solide conoscenze fisiche di base, sia al fine del proseguimento degli studi nelle lauree magistrali sia al fine dell'inserimento nel mondo del lavoro. Nei corsi della classe devono essere sviluppati strumenti metodologici generali utili per permettere un aggiornamento continuo delle conoscenze durante la vita lavorativa; inoltre, dev'essere prevista una quota significativa di attività formative caratterizzate da rigore matematico-concettuale e dall'acquisizione delle corrette metodologie di indagine sperimentale ed elaborazione teorica. In particolare, le laureate e i laureati della classe devono:

- possedere un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori della fisica classica e moderna;
- conoscere e saper applicare i metodi di base della ricerca scientifica, anche con applicazioni alla modellizzazione elementare di sistemi complessi in contesti interdisciplinari;

- conoscere le tecniche di misura e le relative strumentazioni e metodologie di analisi dei dati;
- essere in grado di elaborare rappresentazioni e modelli di base della realtà fisica, e di verificarli attraverso il metodo sperimentale;
- comprendere e saper utilizzare metodologie e strumenti matematici e informatici adeguati. Possono essere attivati percorsi formativi che forniscono competenze specifiche in campi quali: - acustica e scienze del suono, e loro applicazioni tecniche e ambientali;

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 di base dell'algebra, della geometria, dell'analisi matematica, della probabilità e della statistica, dell'informatica, e della chimica con particolare riferimento alla struttura molecolare e supramolecolare;

- conoscenze fondamentali della fisica classica, della fisica teorica, della fisica statistica, della fisica quantistica, della fisica della materia, e dei metodi matematici ad esse associati. Inoltre, i corsi della classe comprendono attività caratterizzanti 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, storia e didattica della fisica;
- struttura della materia e fisica nucleare e subnucleare;
- astronomia e astrofisica, geofisica, oceanografia, e fisica del clima.

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

Le laureate ed i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di: - sviluppare attitudini al lavoro di gruppo e saper operare con definiti gradi di autonomia inserendosi prontamente negli ambienti di lavoro;

- comunicare gli scopi e i risultati delle attività svolte;
- aggiornare in modo rapido e continuo le proprie conoscenze.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati della classe potranno svolgere: - attività professionali nelle applicazioni della fisica alla produzione industriale, per esempio acustica, ottica, meccanica, elettronica, informatica, biomedica e dei dispositivi medicali;

- attività di supporto negli ambiti di applicazione della fisica alla radioprotezione, al controllo e alla protezione ambientale, allo sviluppo e caratterizzazione di materiali, alle telecomunicazioni, ai controlli remoti, alla meteorologia, alle scienze della vita e della salute, e in tutti gli ambiti, anche non scientifici, in cui siano richieste capacità di analizzare i dati raccolti e di modellizzare fenomeni anche complessi con metodologia scientifica.

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

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

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

Conoscenze di matematica di base come fornite dalle scuole secondarie di secondo grado.

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

La prova finale è intesa a verificare la maturità scientifica raggiunta in relazione alla capacità di affrontare tematiche specifiche della fisica, applicando le conoscenze acquisite per l'identificazione, formulazione e soluzione di problemi.

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

I percorsi formativi devono prevedere in ogni caso un congruo numero di crediti formativi di attività osservative e sperimentali finalizzate all'acquisizione delle metodologie di indagine scientifica, per quanto riguarda sia le strumentazioni e le tecniche di misura sia l'analisi dei dati. Per gli ambiti che lo richiedano, alle attività di laboratorio potranno essere affiancate attività sul campo.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

Nessuna indicazione vincolante, specifica o particolare.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Corso di Laurea in Fisica nasce dalla riforma dell'omonimo corso attivo nel 2007/08 e rispecchia gli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa di cui al D.M. n. 3 luglio 2007, n. 362 (linee generali d'indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009).

Il Nucleo sottolinea che il riordino apportato al Corso di Laurea in Fisica, progettato basandosi sull'esperienza passata, è rivolto a definire un percorso formativo più efficace e sostenibile per gli studenti grazie ad una riduzione della frammentazione degli insegnamenti.

Per tutte le considerazioni sopraesposte il Nucleo esprime parere favorevole alla proposta.

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

La consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni (svoltasi in data 21 settembre 2007) ha riguardato il complesso dei corsi di studio per i quali la Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali ha proposto il riordino o l'istituzione a partire dall'anno accademico 2008/2009.

L'incontro con le parti sociali ha confermato due elementi noti: - i profili professionali richiesti dalle imprese per le funzioni tecnico produttive e per i servizi alla produzione sono pienamente soddisfatti dalla preparazione fornita agli studenti con una laurea in una disciplina scientifica; - il numero di laureati è spesso inferiore alle esigenze delle imprese. L'attenzione a questi elementi ha guidato lo sforzo fatto con i nuovi ordinamenti per rendere l'offerta formativa più efficace e sostenibile dagli studenti, con l'obiettivo auspicabile di aumentare il numero di laureati. In particolare, le nuove proposte didattiche semplificano i percorsi di studio riducendo la frammentazione degli insegnamenti e rafforzano le discipline di base. L'idea è quella che anche il laureato triennale sia preparato ad affrontare i problemi che si presentano in un contesto in rapida evoluzione tecnologica. Per queste ragioni l'incontro si è concluso con un vivo apprezzamento per le nuove proposte didattiche.

Consultazioni a cadenza biennale si sono svolte successivamente.

In particolare, il comitato di indirizzo permanente si è riunito in data 24/10/2024 e ha discusso le modifiche di ordinamento inserite a seguito del D.M. 1648 di riordino delle classi di laurea. Le modifiche inserite non cambiano l'impianto generale del corso di laurea che continua ad essere ben raccordato con il mondo del lavoro, incluso il proseguimento degli studi in una Laurea Magistrale. E' stato pertanto espresso vivo apprezzamento.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

L'obiettivo principale del Corso di Laurea in Fisica è quello di fornire ai laureati un solido bagaglio di conoscenze di fisica di base, sia classica che moderna. Gli insegnamenti di carattere teorico permetteranno di acquisire una conoscenza dei concetti fondamentali della Fisica, quelli di laboratorio una conoscenza di tecniche e metodologie di analisi dati in ambito sperimentale. Il laureato sarà in grado di applicare i metodi fondamentali della ricerca scientifica alla modellizzazione di sistemi complessi, anche in settori diversi da quelli strettamente di ambito fisico. Verranno fornite anche conoscenze di strumenti matematici e informatici utili alla descrizione dei fenomeni fisici e alla loro modellizzazione numerica. Tutte le conoscenze di fisica di base e degli strumenti metodologici di indagine fisica acquisiti dai laureati saranno utili per una specializzazione nei più svariati settori della fisica nell'ambito di una laurea magistrale ed eventualmente di un successivo dottorato di ricerca, ma anche per chi vorrà entrare direttamente nel mondo del lavoro. Il corso di laurea prevede una didattica formativa teorica e sperimentale obbligatoria ad ampio spettro, ha una durata di tre anni ed è suddiviso in semestri. Al primo anno vengono acquisite conoscenze di base di calcolo differenziale ed integrale, algebra, geometria, informatica e conoscenze fondamentali della fisica classica. Al secondo anno vengono acquisite conoscenze fondamentali di fisica classica e fisica quantistica e delle loro basi matematiche. Vengono inoltre consolidate le conoscenze di analisi ed informatica. Al terzo anno vengono consolidate le conoscenze di fisica quantistica ed impartite conoscenze di fisica moderna relative ad esempio a fisica nucleare e subnucleare e struttura della materia. Vengono infine acquisite conoscenze di base di chimica.

Sono previste attività di laboratorio dedicate alla conoscenza di metodiche di misura e di elaborazione dei dati in ognuno dei tre anni.

È possibile svolgere attività esterne, come tirocini formativi presso aziende o enti di ricerca oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività formative affini e integrative si riferiscono a specifiche discipline di approfondimento differenziate da quelle di base e caratterizzanti.

A titolo di esempio:

- forniscono le competenze necessarie per comprendere i principi di funzionamento della strumentazione, della produzione e rivelazione della radiazione, della metrologia e del trattamento dei dati sperimentali;
- comprendono le competenze necessarie allo sviluppo e al trasferimento delle conoscenze per le tecnologie innovative;
- riguardano la ricerca nei campi dell'acustica, dell'elettronica, dell'elettromagnetismo e della termodinamica.

Tali attività sono essenziali per completare la formazione dello studente con insegnamenti applicativi - non inquadrabili diversamente - ad ampio spettro multidisciplinare, progettati per affinare o integrare la preparazione dei laureati, ma non connotabili né come insegnamenti di base né come insegnamenti caratterizzanti. Esse concorrono ad integrare la formazione del laureato in vista di un proseguimento in studi superiori o dell'inserimento in attività professionali.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

In virtù dell'apprendimento delle basi della fisica e delle altre discipline ricomprese nella classe di laurea, i laureati acquisiranno:

- conoscenza e comprensione del metodo scientifico;
- conoscenza e comprensione della fisica classica: meccanica, termodinamica, elettromagnetismo, ottica e propagazione delle onde, fluidodinamica, meccanica analitica;
- conoscenza e comprensione della fisica moderna: meccanica quantistica, teoria quantistica della materia, fisica nucleare e subnucleare, relatività ristretta;
- conoscenze e comprensione della chimica (basi);
- comprensione degli aspetti interdisciplinari degli studi dei fenomeni fisici e sviluppo delle abilità a inquadrare i problemi in un contesto ad ampio spettro e storico-scientifico;
- conoscenze matematiche: analisi matematica, algebra lineare e geometria, analisi complessa, elementi di analisi funzionale;
- conoscenze informatiche: programmazione procedurale e programmazione ad oggetti, risoluzione di problemi con tecniche numeriche, reti informatiche;
- conoscenze di base di elettronica e strumentazione elettronica: elettronica analogica, elettronica digitale (cenni), uso di strumentazione e semplici sistemi di acquisizione dati;
- conoscenze intermedie in un settore specialistico della Fisica, ad. es. di: Astrofisica, Fisica dell'ambiente, Fisica medica, Fisica statistica, Fisica terrestre, Relatività generale.

Le conoscenze e le capacità di comprensione indicate sono conseguite tramite la partecipazione alle lezioni, alle esercitazioni, ai laboratori, allo studio individuale, come previsto nei piani individuali degli studi. Insegnamenti a scelta guidata, attività formative a scelta libera e l'elaborato finale consolidano le conoscenze attraverso specifici approfondimenti. L'accertamento delle conoscenze e capacità di comprensione avviene tramite esami, scritti e/o orali. Tali esami possono avvalersi di prove scritte in itinere. Per i corsi di laboratorio sono previste prove orali e/o prove di laboratorio e/o la predisposizione di relazioni scritte, anche in lingua inglese, sulle esperienze eseguite per verificare la capacità critica e l'apprendimento delle tecniche sperimentali e di analisi dei dati.

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

In virtù delle competenze di tipo metodologico, tecnologico e strumentale anche in ambiti multidisciplinari e applicativi, i laureati acquisiranno:

- capacità di utilizzare il metodo scientifico nello studio dei fenomeni fisici e nell'analisi dei dati sperimentali;
- capacità di costruire e/o sviluppare semplici modelli matematici della realtà;
- capacità di eseguire semplici misure in laboratorio utilizzando moderna strumentazione e di elaborare i dati utilizzando metodi statistici e piattaforme di

calcolo;

- capacità di utilizzare sensori e/o rivelatori di segnali fisici nonché strumenti di misura, anche controllati da computer;

- capacità di utilizzare strumentazione specifica di uno dei seguenti settori: Astrofisica, Fisica nucleare, Fisica della materia, Elettronica, Ottica, Fisica dell'ambiente e dell'arte;

- capacità di lavorare in gruppo così come appresa nei laboratori didattici sperimentali e di fisica computazionale, e/o nei gruppi di ricerca anche privati durante il lavoro per la preparazione dell'elaborato finale;

Il raggiungimento delle sopra elencate capacità di applicare le conoscenze avviene tramite la partecipazione alle lezioni degli insegnamenti curricolari e si affina in particolare negli insegnamenti con attività laboratoriale, sia di tipo sperimentale sia di calcolo, e nel corso della preparazione dell'elaborato di Laurea. Per verificare la capacità di applicare conoscenza e comprensione sono previsti esami orali e/o scritti in cui lo studente deve dimostrare la padronanza di strumenti e metodologie e delle loro applicazioni. Un accertamento complessivo delle capacità di applicare quanto appreso nei diversi insegnamenti avviene con la preparazione e la stesura dell'elaborato di Laurea.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati acquisiranno:

- capacità di valutare e interpretare i dati sperimentali ottenuti in laboratorio

- capacità di valutare le implicazioni in applicazioni critiche (ad es. imaging biomedicale, dosimetria, avionica, automotive) dei dati sperimentali ottenuti in laboratorio o resi disponibili dalle agenzie per la ricerca;

- capacità di riflettere sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle conoscenze;

- capacità di valutare autonomamente la didattica nei suoi vari aspetti;

- capacità di autovalutazione in un contesto scientifico e/o in vista dell'inserimento nel mondo del lavoro.

L'autonomia di giudizio viene sviluppata nel percorso formativo attraverso il lavoro in gruppo nei laboratori didattici e la stesura delle relative relazioni, lo studio anche in gruppo, la partecipazione a seminari scientifici anche dedicati alla scrittura del Curriculum Vitae, il confronto critico con i docenti anche in sede di esame, lo svolgimento del lavoro per l'elaborato di laurea e la sua stesura. La verifica dei risultati attesi in termini di autonomia di giudizio viene effettuata valutando in sede di esame le relazioni di laboratorio redatte autonomamente dagli studenti, e valutando questo aspetto specifico sia negli esami di profitto sia nella prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

In virtù della maturazione individuale lungo il percorso formativo i laureati sapranno comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare, acquisiranno:

- abilità a comunicare efficacemente in forma orale o scritta, con proprietà di linguaggio e rigore scientifico, dosando il livello di dettaglio e posizionando il focus della comunicazione in modo adeguato;

- abilità a esporre i risultati sperimentali e teorici utilizzando moderne tecniche di presentazione multimediale;

- capacità di utilizzare correttamente la lingua inglese (livello di competenza B1);

- padronanza della lingua inglese, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico scientifico e alle terminologie tecniche della Fisica.

Le abilità comunicative vengono sviluppate particolarmente in occasione degli esami di profitto, delle relazioni di laboratorio, dei seminari, della partecipazione attiva a esercitazioni e insegnamenti, della preparazione ed esposizione dei risultati dell'elaborato di laurea. La verifica dell'acquisizione delle abilità comunicative avviene in occasione degli esami e, soprattutto, della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

In virtù della maturazione individuale lungo il percorso formativo i laureati svilupperanno un'attitudine all'approfondimento, all'aggiornamento in modo continuativo e all'ampliamento delle proprie competenze. In particolare, acquisiranno:

- capacità di utilizzare con pieno profitto libri di testo e pubblicazioni scientifiche redatti in lingua inglese;

- capacità di effettuare ricerche bibliografiche;

- capacità di consultare banche dati e riviste elettroniche;

- capacità di consultare libri di testo e riviste specializzate in un settore di ricerca della Fisica.

La capacità di apprendimento acquisita complessivamente nel percorso e, specificamente, nel corso della preparazione dell'elaborato di laurea, viene valutata sia nelle verifiche delle attività che richiedono la presentazione di una relazione sviluppata in autonomia, sia nella prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per essere ammessi al corso di Laurea in Fisica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado, o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, nonché essere in possesso di un'adeguata preparazione iniziale. Le conoscenze di preparazione iniziale richieste per l'accesso comprendono conoscenze di discipline scientifiche di base, in particolare di matematica e di comprensione della logica elementare, con un grado di approfondimento pari a quello derivante dalla preparazione della Scuola secondaria di secondo grado.

Le modalità per la verifica del possesso dei requisiti di accesso al Corso di Studi sono specificate nel Regolamento didattico del Corso di Studi, che indica anche gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi previsti nel caso in cui la verifica non sia positiva, da soddisfare nel primo anno di corso.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale è intesa a verificare la maturità scientifica raggiunta in relazione alla capacità di affrontare tematiche specifiche della fisica, applicando le conoscenze acquisite per l'identificazione, formulazione e soluzione di problemi. È prevista la stesura di un elaborato, non necessariamente originale, relativo ad una attività di ricerca di carattere teorico o sperimentale rivolta alla soluzione di un problema fisico o tecnologico.

L'elaborato viene svolto sotto la guida di uno o più docenti. È infine prevista la presentazione dei risultati dell'elaborato davanti ad una commissione formata da docenti e ricercatori.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
FISICO
<p>funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>Le funzioni che il laureato andrà a svolgere nel contesto lavorativo sono, a titolo esemplificativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analisi e inquadramento su base scientifica dei fenomeni misurabili d'interesse - progettazione e sviluppo di prototipi semplici - utilizzo efficiente di strumentazione di misura e sviluppo della stessa - esecuzione di misure dei fenomeni naturali (ad es. radioattività, campi elettromagnetici, ecc.) - analisi di dati anche su base statistica ("data scientist") - sviluppo di modelli matematico-statistici in un ampio spettro di possibili contesti (meccanica, finanza, medicina, ...) - organizzazione e coordinamento di gruppi di lavoro - controllo di processi industriali e della qualità - divulgazione e promozione della cultura scientifica - formazione tecnico-scientifica del personale e/o di utenti esterni - progettazione di proposte didattiche innovative - redazione di memorie scientifiche (report, libri, saggi, ecc) <p>Per raggiungere maggiori livelli di responsabilità nelle funzioni elencate il laureato dovrà acquisire ulteriori competenze perfezionando la formazione in un corso di laurea magistrale, uno stage di primo livello o un corso professionalizzante specifico.</p>
<p>competenze associate alla funzione:</p> <p>Nel corso di laurea il Fisico avrà acquisito competenze che gli permetteranno sia di proseguire gli studi in corsi di formazione avanzata sia di svolgere le funzioni professionali sopra elencate. Tali competenze poggiano su una solida base culturale scientifica ed una spiccata apertura mentale, ed includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - competenze in tutti gli aspetti della Fisica classica e moderna - competenze matematiche, statistiche e informatiche - capacità di aggiornarsi, apprendere, approfondire a mente aperta - capacità di utilizzare il metodo scientifico - capacità di coordinare, armonizzare, motivare il lavoro di gruppo - capacità di trattare i dati statistici ed interpretarli sulla base di teorie o modelli fisici - capacità di utilizzare strumentazioni ed interfacciarle a calcolatori per la ottimizzazione delle misure - capacità di comunicare efficacemente su temi scientifici anche in lingua inglese
<p>sbocchi occupazionali:</p> <p>I laureati tipicamente proseguiranno la formazione in studi superiori, ma potranno esercitare la professione nell'industria e in enti pubblici e privati presso strutture quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - centri e laboratori di ricerca - ospedali e strutture sanitarie che utilizzano tecniche per la diagnostica, la terapia e la radioprotezione - osservatori astronomici - musei ed altri centri dedicati alla divulgazione scientifica - banche ed assicurazioni - strutture dedicate allo sviluppo di modelli matematico-statistici dei fenomeni - strutture dedicate all'uso e allo sviluppo di sistemi e strumentazioni complesse - strutture attive nel restauro dei beni artistici e nella tutela dei beni ambientali - centrali per la produzione di energia (incluse ad es. le centrali nucleari) - centri internazionali di controllo sull'energia nucleare e sulla proibizione delle armi nucleari - strutture per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati <p>I laureati interessati a sbocchi che richiedono una ulteriore formazione proseguiranno gli studi in corsi di Laurea magistrale, master di I livello, corsi di avviamento al lavoro di alta qualificazione, tirocini per l'acquisizione della qualifica ad es. di esperto di radioprotezione.</p>
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnici fisici e nucleari - (3.1.1.1.2)

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche e informatiche	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	30	42	15
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	6	6	5
Fisica di base	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia	25	35	20
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		-		

Totale Attività di Base	61 - 83
--------------------------------	---------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Sperimentale e applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	20	31	-
Teorico e dei fondamenti della Fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/08 Didattica e storia della fisica	14	16	-
Microfisico della materia e delle interazioni fondamentali	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	16	18	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 50:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	50 - 65
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	20	25	18

Totale Attività Affini	20 - 25
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	6	12
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	0	6
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	6	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		27 - 45	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	158 - 218

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe).**Note relative alle altre attività****Note relative alle attività di base****Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 27/02/2025