

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI

DIPARTIMENTO INTERATENEO DI FISICA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN FISICA

PHYSICS

REGOLAMENTO DIDATTICO A.A. 2022-2023

Art. 1 – Finalità

Il presente Regolamento didattico specifica gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea Magistrale in Fisica (classe LM-17), secondo l'ordinamento definito nella Parte seconda del Regolamento didattico di Ateneo, nel rispetto della libertà d'insegnamento, nonché dei diritti-doveri dei docenti e degli studenti.

L'organo collegiale competente è il Consiglio Interclasse di Fisica, di seguito indicato "Consiglio" (o mediante l'acronimo "CIF"), che svolge la sua attività secondo quanto previsto dallo Statuto e dalle norme vigenti in materia, per quanto non disciplinato dal presente Regolamento.

Art. 2 – Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Obiettivi formativi specifici

La laurea Magistrale in Fisica permette di completare la formazione generale acquisita nella laurea in Fisica consolidando le conoscenze di base negli ambiti caratterizzanti e di acquisire vaste ed approfondite conoscenze su argomenti di frontiera nel settore prescelto. La formazione del laureato magistrale in Fisica gli consente di accedere, direttamente o dopo una breve fase di inserimento, ad attività lavorative che richiedano una conoscenza approfondita delle principali teorie fisiche e del metodo scientifico, una mentalità aperta e flessibile, predisposta al rapido apprendimento di metodologie e tecnologie innovative, e la capacità di utilizzare attrezzature di laboratorio anche in ambito interdisciplinare. In questi contesti il laureato magistrale in Fisica sarà in grado non solo di palesare un ampio bagaglio di conoscenze fisiche specialistiche, ma anche di dimostrare la propria competenza ed abilità nell'applicazione di tali conoscenze, unita alla capacità di mantenerne aggiornati i contenuti.

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica completa le conoscenze acquisite durante il corso di laurea triennale si articola in curricula e indirizzi che corrispondono ai diversi campi di ricerca nei quali la nostra Università è particolarmente qualificata. In questi percorsi vengono studiati gli sviluppi teorici e sperimentali più importanti per il settore di riferimento e si svolgono attività di laboratorio differenziate nelle quali vengono sperimentate le più recenti e sofisticate metodiche di misura, analisi ed elaborazione dei dati e si acquisiscono tecniche di calcolo numerico e simbolico. Il percorso formativo si conclude con l'attività di tirocinio, che può svolgersi in laboratori dell'Università o di enti di ricerca o in aziende, e con la preparazione della prova finale, alla quale è dedicato oltre un semestre.

L'utilizzo della lingua inglese nella erogazione della offerta formativa consente una maggiore internazionalizzazione dei contenuti e prepara gli studenti ad inserirsi in un contesto post laurea globalizzato, sia in settori accademici di ricerca scientifica che nel settore industriale tecnologico.

Risultati di apprendimento attesi

Tutte le attività formative erogate nel corso di laurea sono seguite da prove di verifica orali, scritte o di laboratorio.

Le competenze specifiche sviluppate dal corso di laurea Magistrale in Fisica possono essere utilmente elencate, nel rispetto dei principi dell'armonizzazione europea, mediante il sistema dei descrittori di Dublino.

A: Conoscenza e capacità di comprensione, con riferimento a:

- Consolidamento delle conoscenze di Struttura della Materia, di Meccanica Statistica, di Fisica delle Particelle Elementari e introduzione alla Quantizzazione dei Campi nel vuoto e nella materia condensata. Allo sviluppo di tali conoscenze concorrono attività formative caratterizzanti per circa 30 crediti nei settori di Fisica. La verifica avviene attraverso prove orali di esame individuale.
- Conoscenza degli strumenti matematici e informatici avanzati di uso corrente nei settori della ricerca di base e applicata. Tali strumenti sono acquisiti in attività formative comuni di Matematica e di Metodi Matematici della Fisica e in attività formative curriculari di laboratorio. L'acquisizione di tali strumenti viene verificata in prove orali e in prove pratiche di laboratorio.
- Comprensione del metodo scientifico, della natura e delle modalità della ricerca in Fisica. Tale comprensione, che fa già parte del bagaglio culturale del laureato in Fisica, viene arricchita dal complesso degli insegnamenti dei settori di Fisica. La verifica avviene nelle prove di esame e nella prova finale.

B: Applicare nella pratica conoscenze e comprensione, con riferimento a:

- Capacità di identificare gli elementi essenziali di un fenomeno, in termini di ordine di grandezza e di livello di approssimazione necessario, ed essere in grado di effettuare le approssimazioni richieste. Tale capacità viene approfondita e specializzata nei vari indirizzi e verificata, in particolare, nelle prove relative ai laboratori curriculari.
- Capacità di applicare metodologie acquisite nello studio della Fisica a problemi nuovi (*problem solving*). Tale capacità si acquisisce nel corso di studi e può essere verificata nelle prove di esame, nelle quali vengono proposti problemi non precedentemente affrontati, e nella prova finale.
- Capacità di progettare e applicare procedure sperimentali o teoriche per risolvere problemi della ricerca accademica e industriale o per il miglioramento dei risultati esistenti. Tale capacità si acquisisce nelle attività formative curriculari di Fisica Teorica, dei Sistemi Complessi, di Fisica Nucleare e Subnucleare e di Fisica della Materia e può essere verificata nel corso del lavoro di tesi per la prova finale.
- Capacità di utilizzo di strumenti di calcolo matematico analitico e numerico e delle tecnologie elettroniche e informatiche e loro applicazione all'acquisizione dei dati sperimentali. Già presente nei requisiti d'ingresso, tale abilità viene approfondita in attività formative di ciascun curriculum finalizzate all'acquisizione di maggiori capacità pratiche e verificata nelle relative prove.

C: Autonomia di giudizio, con riferimento a:

- Capacità di lavorare con crescenti gradi di autonomia. Essa viene acquisita grazie alla collaborazione con docenti altamente qualificati coinvolti in attività di ricerca scientifica di livello internazionale in ciascun settore e in ciascun curriculum. Essa viene verificata dai tutori nelle attività di tesi e di tirocinio, spesso svolte presso laboratori o centri di ricerca internazionali.
- Consapevolezza dei problemi di sicurezza nell'attività di laboratorio. Essa viene acquisita e verificata nei corsi di laboratorio, che presentano un grado di complessità maggiore rispetto ai corsi erogati nel percorso di laurea triennale. La verifica avviene nelle prove pratiche di laboratorio.
- Sviluppo del senso di responsabilità attraverso la scelta dei corsi opzionali, delle attività di tirocinio e dell'argomento della tesi di laurea. Un suo indicatore è la coerenza del curriculum finale degli studi.

D: Abilità nella comunicazione, con riferimento a:

- Acquisizione di competenze nella comunicazione in lingua italiana e in lingua inglese nei settori avanzati della Fisica. Essa viene appresa nell'ascolto delle lezioni e attraverso lo studio di testi avanzati per i corsi curriculari. Può essere valutata dalla capacità di esposizione, di sintesi e di uso corretto del linguaggio scientifico.
- Capacità di presentare una propria attività di ricerca o di rassegna ad un pubblico di specialisti o di non addetti ai lavori. Tale capacità viene verificata nella prova finale.
- Capacità di lavorare in un gruppo interdisciplinare. L'attività di tesi e di tirocinio si sviluppa in collaborazioni con figure in possesso di differenti competenze e, spesso, di varie discipline in contesti internazionali.

E: Capacità di apprendere, con riferimento a:

- Acquisizione di strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Al termine del percorso magistrale, lo studente ha acquisito, in tutti i corsi e nella preparazione della tesi di laurea, competenze di base e curriculari che gli consentono di accedere alla letteratura specializzata nel campo prescelto e in campi scientificamente affini. Può essere verificata a livello dell'attività di tirocinio e della prova finale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti

I laureati magistrali in Fisica possono svolgere:

- attività di ricerca, di progettazione e gestionale in aziende operanti nei settori avanzati della fisica dei nuclei, delle particelle elementari, della materia, dell'energetica, della fotonica, delle nanotecnologie, della microelettronica, delle telecomunicazioni e delle tecniche computazionali, spaziali e satellitari;
- attività di promozione e gestione di programmi innovativi nei settori dell'ambiente, dei beni culturali e della pubblica amministrazione;
- attività di divulgazione scientifica ad alto livello con particolare riferimento agli aspetti teorici, sperimentali e applicativi della fisica classica e moderna;
- attività con responsabilità dirette nell'ambito della promozione dell'innovazione e della ricerca nelle Università, in Istituzioni di Alta Formazione e in Enti di Ricerca nazionali ed internazionali.

Il laureato magistrale in Fisica può accedere al Dottorato di Ricerca in Fisica e alla Scuola di Specializzazione in Fisica Medica e ai Tirocini Formativi attivi per la formazione degli insegnanti della Scuola secondaria.

Art. 3 – Requisiti per l'ammissione, modalità di verifica e recupero dei debiti formativi

Il corso di laurea presuppone:

1. una adeguata conoscenza dell'Analisi Matematica, della Geometria e dell'Algebra lineare nonché le nozioni di base della Chimica Generale;
2. una approfondita conoscenza della Meccanica Classica, della Termodinamica, dell'Elettromagnetismo e dell'Ottica;
3. la conoscenza delle tecniche sperimentali e delle teorie della Fisica Classica e Moderna;
4. la conoscenza delle basi dell'Elettronica analogica;
5. la conoscenza della Teoria della Relatività Ristretta, della Meccanica Quantistica e dei suoi metodi di calcolo, nonché di elementi di Meccanica Statistica e di Metodi Matematici;
6. la comprensione in ambito scientifico della lingua inglese;
7. la capacità di utilizzo degli strumenti informatici di calcolo.

Il corso di studi è a numero aperto. Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Fisica devono essere in possesso di uno fra i seguenti titoli conseguiti presso una Università italiana, o altro titolo di studio conseguito all'estero e ritenuto ad essi equivalenti: laurea della classe 30 ai sensi del D.M. 270/2004 o della classe 25 ai sensi del D.M. 509/1999.

Riguardo agli specifici requisiti curriculari, l'ammissione è consentita se lo studente:

- possiede una adeguata conoscenza della lingua inglese (livello di certificazione B2 da acquisirsi durante il corso di studi);
- possiede una adeguata conoscenza della lingua italiana (livello di certificazione B2 da acquisirsi durante il corso di studi), per i soli studenti stranieri;
- ha conseguito un numero minimo di crediti nelle attività formative di base caratterizzanti: 18 nel settore MAT/05, 5 nel settore CHIM/03, 45 nel settore FIS/01, 20 nel settore FIS/02, 12 nei settori FIS/03+FIS/04.

Eventuali integrazioni curriculari, in termini di crediti formativi universitari, devono essere acquisite prima della verifica della preparazione individuale. In mancanza di una adeguata certificazione che attesti il livello di conoscenza della lingua inglese (livello minimo richiesto di conoscenza per l'accesso: B2), la Commissione per l'accesso al CdS, composta dal coordinatore e da un docente del Corso di Studi, valuterà l'effettiva preparazione linguistica dello studente. Per gli studenti stranieri, in mancanza di una adeguata certificazione che attesti il livello di conoscenza della lingua italiana (livello minimo richiesto di conoscenza per l'accesso: B2), la medesima Commissione valuterà l'effettiva preparazione linguistica.

La richiesta di ammissione da parte di un candidato in possesso di titolo straniero è valutata dalla Commissione per l'accesso al CdS che procederà alla verifica dei requisiti curriculari analizzando la documentazione presentata. La Commissione potrà ricorrere ad un colloquio (eventualmente anche per via telematica) per verificare il possesso sia dei requisiti curriculari, sia dell'effettiva personale preparazione scientifica e linguistica.

Il Consiglio di Corso di Studi, sentito il parere della Commissione, delibera per ogni candidato sulla:

- ammissibilità di immatricolazione alla Laurea Magistrale in Fisica;
- immatricolazione in un percorso formativo adeguato alla formazione pregressa del candidato che non preveda la ripetizione di esami già superati, o ad essi equivalenti.

Art. 4 – Crediti formativi e frequenza

A ciascun credito formativo universitario corrispondono 25 ore di impegno complessivo per studente.

La ripartizione dell'impegno orario dello studente per ciascun credito formativo tra attività didattica assistita e studio individuale è articolata nel seguente modo:

Attività formativa	Didattica assistita	Studio individuale
Lezioni in aula	8	17
Esercitazioni numeriche	15	10
Esercitazioni laboratoriali	15	10
Tirocinio	0	25
Prova finale	0	25

I crediti formativi corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo superamento dell'esame o a seguito di altra forma di verifica della preparazione e delle competenze conseguite.

La frequenza ai corsi è fortemente raccomandata ed è obbligatoria per i moduli di laboratorio. La frequenza si intende acquisita se lo studente ha partecipato ad almeno due terzi dell'attività didattica del corso d'insegnamento.

Il Consiglio si riserva di predisporre piani di studio che consentano agli studenti impegnati a tempo parziale di acquisire i CFU in tempi diversificati e comunque maggiori rispetto a quelli previsti dal piano di studi ufficiale.

Art. 5 – Piano di studi e propedeuticità

In allegato a questo Regolamento si riporta l'elenco degli insegnamenti con l'indicazione dei settori scientifico-disciplinari di riferimento, l'eventuale articolazione in moduli, gli obiettivi specifici e i crediti di ciascun insegnamento, la ripartizione in anni, l'attività formativa di riferimento (di base, caratterizzante, ecc.), il piano di studi ufficiale e ogni altra indicazione ritenuta utile ai fini indicati.

Non sono previste propedeuticità formali. Si raccomanda peraltro di sostenere gli esami e le prove di verifica secondo la sequenza dei corsi così come indicati nel piano di studio.

Art. 6 – Curricula e Piani di studio individuali

Il Corso di Laurea Magistrale in Physics è articolato nei seguenti curricula:

- 1) Theoretical Physics and Complex Systems;
- 2) Particle, Astroparticle Physics and Advanced Technologies;
- 3) Condensed Matter Physics and Photonics.

Tra le attività formative a scelta dello studente, il Consiglio propone alcuni corsi d'insegnamento. Se lo studente intende avvalersi di altre attività formative, deve farne richiesta al Consiglio che ne valuterà la coerenza con il progetto formativo, come prescritto dall'art. 10 del DM 270/2004.

Lo studente è tenuto a proporre al Consiglio, entro la fine del primo anno di corso, gli

esami che intende sostenere come "attività a scelta dello studente", tra quelli proposti dal Consiglio stesso o individuati nell'ambito dell'intera offerta formativa dell'Università di Bari e necessari al completamento del proprio piano di studi.

I crediti acquisiti a seguito di esami eventualmente sostenuti per insegnamenti aggiuntivi rispetto a quelli conteggiabili ai fini del completamento del percorso che porta al titolo di studio rimangono registrati nella carriera dello studente e possono dare luogo a successivi riconoscimenti ai sensi della normativa in vigore. Le valutazioni ottenute non rientrano nel computo della media dei voti degli esami di profitto.

Il Consiglio può riconoscere altre forme di verifica dei requisiti di accesso alla cui progettazione e realizzazione abbiano concorso Università statali o legalmente riconosciute.

Art. 7 - Programmazione didattica

Il periodo per lo svolgimento di lezioni, esercitazioni, seminari, attività di laboratorio è stabilito, anno per anno, nel Manifesto degli Studi. Attività di orientamento, propedeutiche, integrative, di preparazione e sostegno degli insegnamenti ufficiali, nonché corsi intensivi e attività speciali, possono svolgersi anche in altri periodi, purché sia così deliberato dalle strutture competenti.

Le lezioni si svolgono di norma in forma tradizionale. In situazioni particolari si può ricorrere alla teledidattica.

Gli esami di profitto e ogni altro tipo di verifica soggetta a registrazione, previsti per il corso di laurea, possono essere sostenuti solo successivamente alla conclusione dei relativi insegnamenti.

Lo studente in regola con l'iscrizione e i versamenti relativi può sostenere, senza alcuna limitazione, tutti gli esami e le prove di verifica per i quali possiede l'attestazione di frequenza, ove richiesta, che si riferiscano a corsi di insegnamento conclusi e nel rispetto delle eventuali propedeuticità.

L'orario delle lezioni, da fissarsi tenendo conto delle specifiche esigenze didattiche e delle eventuali propedeuticità, è stabilito con almeno 30 giorni di anticipo rispetto allo svolgimento lezioni. Le date degli esami di profitto e delle prove di verifica sono stabilite con almeno 60 giorni di anticipo rispetto allo svolgimento delle prove e delle lezioni. Il numero annuale degli appelli, almeno quattro per ogni sessione di esame, e la loro distribuzione entro l'anno sono stabiliti evitando la sovrapposizione con i periodi di lezione. Per gli studenti "fuori corso" sono garantiti ulteriori appelli nei periodi di lezione.

Le prove finali si svolgono sull'arco di almeno tre appelli distribuiti nei seguenti periodi: da maggio a luglio; da settembre a dicembre; da febbraio ad aprile.

Art. 8 - Verifiche del profitto

Gli esami orali consistono in quesiti relativi ad aspetti teorici disciplinari.

Gli esami scritti consistono in problemi da risolvere. Le metodologie necessarie alla risoluzione vengono acquisite tramite conoscenze teoriche disciplinari, e l'applicazione delle stesse a casi discussi durante lo svolgimento delle esercitazioni.

Per quanto riguarda gli esami relativi a corsi che comprendono attività di laboratorio, gli studenti discutono anche gli elaborati sulle esperienze pratiche. In alcuni casi viene proposta la ripetizione di un esperimento o la costruzione di un piccolo apparato. Nei corsi nei quali si insegnano competenze computazionali e/o informatiche si richiede la capacità di risolvere un problema con lo sviluppo di un codice in linguaggio informatico.

Il Consiglio favorisce lo svolgimento di tirocini formativi presso aziende pubbliche o private, nazionali o estere; sono inoltre possibili attività di progetto da svolgersi presso i laboratori dei Dipartimenti Universitari. Il Consiglio potrà riconoscere il numero di crediti formativi da assegnare a questa tipologia di attività formativa sulla base dello specifico programma di lavoro previsto, coerentemente con il Piano di Studi presentato.

Lo svolgimento del tirocinio/attività di progetto è attività formativa obbligatoria; i risultati ottenuti vengono verificati attraverso attestati di frequenza e/o relazioni sulla attività svolta.

I risultati dei periodi di studio all'estero verranno esaminati dal CIF in base ai programmi presentati dallo studente, cui verrà riconosciuto un corrispettivo in CFU coerente con l'impegno sostenuto ed una votazione in trentesimi equivalente a quella riportata eventualmente con diversi sistemi di valutazione.

Si terrà comunque conto della coerenza complessiva dell'intero piano di studio all'estero con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale in Fisica piuttosto che la perfetta corrispondenza dei contenuti tra le singole attività formative.

I CFU acquisiti hanno, di norma, validità per un periodo di 8 (otto) anni dalla data dell'esame. Dopo tale termine il Consiglio dovrà verificare l'eventuale obsolescenza dei contenuti conoscitivi provvedendo eventualmente alla determinazione di nuovi obblighi formativi per il conseguimento del titolo.

Art. 9 – Prova finale e conseguimento del titolo

La tesi di laurea è un elaborato scritto su un argomento di fisica, risultato di un lavoro di approfondimento personale del candidato, seguito da un relatore. Può trattarsi di una tesi di ricerca o di rassegna.

Una tesi di ricerca consiste in un lavoro di ricerca originale, teorico sperimentale.

Una tesi di rassegna consiste in un lavoro di rassegna su un argomento di ricerca contemporaneo, basato sullo studio di fonti originali (articoli di rivista, etc.) e discusso in modo critico, anche mediante valutazioni quantitative su confronti di tecniche o modelli analizzati.

Il carico di lavoro complessivo per lo studente deve essere equivalente a circa 6-8 mesi di lavoro a tempo pieno, corrispondenti alla somma dei crediti attribuiti alla prova finale e al tirocinio interno.

La tesi di laurea consta di circa 100 pagine stampate fronte-retro. Deve essere redatta in lingua inglese.

Per accedere alla prova finale lo studente deve presentare alla segreteria del Consiglio Interclasse di Fisica il modulo di richiesta di tesi di laurea, debitamente compilato per la parte curriculare e per la parte di proposta di argomento di tesi e di tirocinio, allegando una dichiarazione del relatore di disponibilità a seguire l'attività di tesi contenente una proposta di controrelatore, almeno 8 mesi prima della seduta di laurea. Al momento della richiesta lo studente deve aver acquisito almeno 60 crediti. Il Consiglio Interclasse darà il suo parere vincolante sulla proposta nella prima riunione successiva alla domanda e assegnerà un controrelatore.

I moduli da compilare si possono scaricare dal sito web dei corsi di laurea in Fisica o si possono ritirare dalla segreteria del Consiglio Interclasse di Fisica. Il modulo di tirocinio deve essere debitamente compilato facendo riferimento alla convenzione tra il Dipartimento e l'Ente di Ricerca o l'azienda presso il quale esso si svolge. Attività svolte presso laboratori internazionali come visiting student possono essere riconosciute come attività di tirocinio.

Il voto di laurea

La valutazione finale terrà conto dell'intero percorso degli studi e delle competenze, conoscenze e abilità acquisite. Lo strumento di valutazione del curriculum è la media pesata dei voti ottenuti negli esami di profitto; il lavoro di tesi viene invece valutato dalla Commissione di Laurea. Il voto finale si ottiene quindi a partire da due contributi:

- a. M_{esami} , ovvero la media pesata, espressa in trentesimi, dei voti ottenuti dallo studente negli esami che implicano una valutazione numerica, ciascun voto essendo pesato proporzionalmente al numero dei crediti del relativo esame;
- b. V_{tesi} , ovvero la valutazione del lavoro di tesi da parte della Commissione di Laurea, espressa in trentesimi, ottenuta come segue:

$$V_{\text{tesi}} = (V_{\text{relatore}} + V_{\text{controrelatore}} + V_{\text{Commissione}}) / 3, \text{ dove}$$

- V_{relatore} è la valutazione del relatore, relativa a tutti gli aspetti del lavoro di tesi, espressa in trentesimi;
- $V_{\text{controrelatore}}$ è la valutazione, espressa in trentesimi, del controrelatore;
- $V_{\text{Commissione}}$ è la valutazione della presentazione e della discussione della tesi di laurea da parte della Commissione di Laurea, ottenuta come media dei voti espressi in trentesimi da tutti i membri della Commissione (compresi eventualmente relatore e controrelatore).

Indicando con CFU_{esami} il numero di crediti corrispondenti agli esami di profitto e CFU_{tesi} il numero di crediti corrispondenti al lavoro di tesi e al tirocinio, il voto finale in centodecimi si ottiene da:

$$V_{\text{finale}} = (CFU_{\text{esami}} M_{\text{esami}} + CFU_{\text{tesi}} V_{\text{tesi}}) / (CFU_{\text{esami}} + CFU_{\text{tesi}}) \cdot 110/30 + V_{\text{tesi}}/6 + V_{\text{curriculare}}$$

L'espressione precedente pesa il curriculum dello studente e la valutazione della Commissione di Laurea secondo i corrispondenti CFU; essa attribuisce al voto di tesi un valore aggiuntivo pari, al massimo, a 5 punti su 110, per tener conto dell'importanza della tesi nel corso di laurea magistrale. Agli studenti che si laureino in corso entro la sessione straordinaria del II anno viene riconosciuto un premio alla carriera $V_{\text{curriculare}}$ pari a 1 punto.

Qualora il candidato ottenga una valutazione superiore a 111, il relatore può proporre la lode; tale proposta deve essere approvata all'unanimità dalla Commissione di Laurea. Negli altri casi, V_{finale} deve essere arrotondato all'intero più vicino (≤ 110) per ottenere il voto finale.

Art. 10 – Riconoscimento di crediti

La giunta del Consiglio delibera sul riconoscimento dei crediti nei casi di trasferimento da altro ateneo, di passaggio ad altro Corso di Studi o di svolgimento di parti di attività formative in altro ateneo italiano o straniero, anche attraverso l'adozione di un piano di studi individuale.

E' competenza della giunta del consiglio deliberare sul riconoscimento della carriera percorsa da studenti che abbiano già conseguito il titolo di studio presso l'Ateneo o in altra università italiana e che chiedano, contestualmente all'iscrizione, l'abbreviazione degli studi. Questa può essere concessa previa valutazione e convalida dei crediti formativi considerati riconoscibili in relazione al Corso di Studi prescelto.

Relativamente al trasferimento di studenti da un altro Corso di Studi, ovvero da un'altra Università, la giunta del Consiglio assicura il riconoscimento del maggior numero possibile dei crediti già acquisiti dallo studente, secondo criteri e modalità previsti, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute.

Esclusivamente nel caso in cui il trasferimento dello studente sia effettuato tra corsi di

studio appartenenti alla medesima classe, la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non può essere inferiore al 50% di quelli già maturati. Nel caso in cui il corso di provenienza sia svolto in modalità a distanza, la quota minima del 50% è riconosciuta solo se il corso di provenienza risulta accreditato ai sensi del Regolamento ministeriale di cui all'art.2, comma 148, del decreto-legge 3 ottobre 2006, n.262, convertito dalla legge 24 novembre 2006, n.286.

Possono essere riconosciuti come crediti, nella misura stabilita dagli ordinamenti didattici dei corsi di studio, conoscenze e abilità maturate in attività formative alla cui progettazione e realizzazione l'Ateneo abbia concorso, per un massimo di 12 crediti, ad esempio corsi per l'acquisizione di Competenze trasversali, seminari, scuole.

I crediti eventualmente conseguiti non riconosciuti ai fini del conseguimento del titolo di studio rimangono, comunque, registrati nella carriera universitaria dell'interessato.

Gli eventuali crediti non corrispondenti a corsi inclusi nel Piano di Studi potranno anche essere impiegati, a discrezione dello studente, per l'accREDITAMENTO delle attività formative a scelta.

Può essere concessa l'iscrizione al II anno allo studente al quale siano stati riconosciuti almeno 38 crediti. Possono essere riconosciuti come crediti, nella misura stabilita dagli ordinamenti didattici dei corsi di studio, conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Ateneo abbia concorso, per un massimo di 8 crediti.

Art. 11 Iscrizione agli anni successivi

Per l'iscrizione agli anni successivi al primo del Corso di Studi, non è richiesta l'acquisizione di un numero minimo di CFU.

Art. 12 - Valutazione dell'attività didattica

Il Consiglio attua forme di valutazione della qualità delle attività didattiche. Per tale valutazione il Consiglio si avvale delle eventuali iniziative di Ateneo, e può attivarne di proprie.

Il Consiglio si avvale delle seguenti forme di valutazione dell'attività didattica:

- questionario degli studenti riguardante la valutazione degli insegnamenti;
- colloqui con i docenti responsabili degli insegnamenti;
- audizioni della giunta su tematiche riguardanti i vari curricula.

Art. 13 - Disposizioni finali

Per tutto quanto non previsto nel presente Regolamento didattico si rinvia alle norme di legge, allo Statuto, al Regolamento generale di Ateneo, al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento didattico di Dipartimento.

Allegato

Piano di studi 2022-2023

CURRICULUM THEORETICAL PHYSICS AND COMPLEX SYSTEMS

Primo Anno

I semestre

Moduli e Discipline di Insegnamento	Attività Formative		Crediti				Prova di Valutazione
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab	
1. Mathematical Methods for Physics	FIS/02	b	6	3	3		esame con voto
2. Condensed Matter Physics	FIS/03	b	6	4	1	1	esame con voto
3. Statistical Mechanics	FIS/02	b	6	5	1		esame con voto
4. Quantum Field Theory	FIS/02	b	6	3	3		esame con voto
5. Computational Physics	FIS/01	b	6	4		2	esame con voto

II semestre

Moduli e Discipline di Insegnamento	Attività Formative		Crediti				Prova di Valutazione
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab	
6. Esame a scelta tra 6.a e 6.b							esame con voto
6.a Probabilistic Methods of Physics	MAT/07	c	6	5	1		
6.b Kinetic Theory of Transport Phenomena	CHIM/03	c	6	5	1		
7. Critical and Non equilibrium Phenomena	FIS/02	b	6	5	1		esame con voto
8. Quantum Information	FIS/02	b	6	5	1		esame con voto
9. Esame a scelta tra 9.a e 9.b							esame con voto
9.a Modeling of Complex Systems	FIS/07	c	6	5	1		
9.b Interacting Quantum Fields	FIS/02	c	6	5	1		

Secondo Anno

I semestre

Moduli e Discipline di Insegnamento	Attività Formative		Crediti				Prova di Valutazione
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab	
10. Esame a scelta tra 10.a e 10.b							esame con voto
10.a Standard Model	FIS/02	c	6	5	1		
10.b Pattern Recognition	FIS/07	c	6	5	1		
11. Esame a scelta tra 11.a e 11.b							esame con voto
11.a Machine Learning for Physics	FIS/07	c	6	5	1		
11.b General Relativity	FIS/02	c	6	5	1		
12. Free Exams (*)		d	12				esami con voto
Trainersheep		f	10				

II semestre

Moduli e Discipline di Insegnamento	Attività Formative		Crediti				Prova di Valutazione
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab	
Final Examination (Prova finale)		e	32				esame di laurea

CURRICULUM PARTICLE ASTROPARTICLE PHYSICS AND ADVANCED TECHNOLOGIES

Primo Anno

I semestre

Moduli e Discipline di Insegnamento	Attività Formative		Crediti				Prova di Valutazione
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab	
1. Mathematical Methods of Physics	FIS/02	b	6	3	3		esame con voto
2. Laboratory of Digital Devices	FIS/01	b	6	3		3	esame con voto
3. Quantum Field Theory	FIS/02	b	6	3	3		esame con voto
4. Particle Detector Physics	FIS/01	b	6	5		1	esame con voto
5. Statistical Data Analysis	FIS/01	b	6	5	1		esame con voto

II semestre

Moduli e Discipline di Insegnamento	Attività Formative		Crediti				Prova di Valutazione
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab	
6. Elementary Particle Physics	FIS/04	b	6	5	1		esame con voto
7. Esame a scelta tra 7.a e 7.b							esame con voto
7.a Interacting Quantum Fields	FIS/02	b	6	4	2		
7.b Quantum Technologies	FIS/02	b	6	5	1		
8. Fundamental Interactions	FIS/04	b	6	5	1		esame con voto
9. Esame a scelta tra 9.a 9.b 9.c							esame con voto
9.a High Energy Astrophysics	FIS/05	c	6	5	1		
9.b Collider Particle Physics	FIS/04	c	6	5	1		
9.c Computing Technologies	FIS/01	c	6	5	1		

Secondo Anno

I semestre

Moduli e Discipline di Insegnamento	Attività Formative		Crediti				Prova di Valutazione
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab	
10. Particle and Radiation Detector Laboratory	FIS/01	b	6	3		3	esame con voto
11. Esame a scelta tra 11.a e 11.b 11.c							esame con voto
11.a Scientific Data Analysis Laboratory	FIS/01	c	6	2		4	
11.b Laboratory of Data Acquisition Technologies	FIS/01	c	6	3		3	
11.c Health Physics	FIS/07	c	6	4	1	1	
12. Corsi a scelta dello studente vedi tabella a) (**)		d	12				esami con voto
Traineeship (Tirocinio)		f	10				frequenza

II semestre

Moduli e Discipline di Insegnamento	Attività Formative		Crediti				Prova di Valutazione
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab	
Final Examination (Prova finale)		e	32				esame di laurea

Secondo Anno

I semestre

Moduli e Discipline di Insegnamento	Attività Formative		Crediti				Prova di Valutazione
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab	
10. Laboratory of Quantum Optics	FIS/03	b	6	4		2	esame con voto
11 Esame a scelta tra 11.a e 11.b							esame con voto
11.a Physics of Sensors and Laboratory of Spectroscopy	FIS/03	c	6	4		2	
11.b Laboratory of Data Acquisition Technologies	FIS/01	c	6	3		3	
12. Free exams		d	12				
Traineeship (Tirocinio)		f	10				frequenza

II semestre

Moduli e Discipline di Insegnamento	Attività Formative		Crediti				Prova di Valutazione
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab	
Final Examination (Prova finale)		e	32				esame di laurea

Note

(*) La tipologia degli insegnamenti riportata nel Piano di Studi fa riferimento all'art. 10 del DM 270/2004:

a) attività formative in uno o più ambiti disciplinari relativi alla formazione di base;

b) attività formative in uno o più ambiti disciplinari caratterizzanti la classe;

c) attività formative in uno o più ambiti disciplinari affini o integrativi di quelli caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare;

d) attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo;

e) attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio e, con riferimento alla laurea, alla verifica della conoscenza di almeno una lingua straniera oltre l'italiano;

f) attività formative non previste dalle lettere precedenti, volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, nonché abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto del Ministero del Lavoro 25 marzo 1998, n. 142.

(**) Le attività a scelta dello studente non sono vincolate al I semestre del II anno, anche se il Consiglio Interclasse di Fisica proporrà dei corsi che si svolgeranno in tale semestre. Vedi art. 6 del Regolamento Didattico.

(**) Insegnamenti a scelta dello studente

Moduli e Discipline di Insegnamento - II anno - I Sem.	Attività Formative		Crediti			
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab
Advanced quantum field theory	FIS/02	d	3	2	1	
Cosmic Ray Physics	FIS/01	d	3	2	1	
Cosmology	FIS/02	d	3	2	1	
Deep Learning and generative Models	FIS/07	d	3	2	1	
Didactics of Physics	FIS/08	d	3	2	1	
Earth Observation and GIS Data Analysis	FIS/06	d	3	2	1	
Health Technologies	FIS/07	d	3	2		1
Higgs physics	FIS/04	d	3	2		1
Laboratory of Plasma Physics	FIS/03	d	3	2		1
Large fluctuations in probability and statistical mechanics	FIS/02	d	3	3		
Multimessenger Astrophysics	FIS/05	d	3	2	1	
Neutrino Physics	FIS/04	d	3	2	1	
Nuclear Fusion Technologies	FIS/04	d	3	2		1
Physical Applications of group Theory	FIS/02	d	3	2	1	
Physics of space electric propulsion	FIS/03	d	3	3		
Random matrix theory	MAT/07	d	3	2	1	
Rare Events Physics	FIS/04	d	3	2		1
Relativistic Kinematics of Particle Interactions	FIS/04	d	3	2	1	
Theoretical astroparticle physics	FIS/02	d	3	2	1	
Ultrafast Laser Physics and Applications	FIS/03	d	3	2		1

Moduli e Discipline di Insegnamento - I anno - II Sem.	Attività Formative		Crediti			
	Settore Disciplinare	Tip. (*)	Tot	Lez	Es	Lab
Advanced Programming in C++	FIS/01	d	3	2		1
AI programming in physics	FIS/01	d	3	2		1
Applied physics to cultural heritage	FIS/07	d	3	2	1	
Heavy Ion Physics	FIS/04	d	3	2	1	
Molecular Dynamics	FIS/07	d	3	2	1	
Non equilibrium phenomena	FIS/02	d	3	2	1	
Technologies for Space Applications	FIS/01	d	3	2		1