

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL PIEMONTE ORIENTALE "AMEDEO AVOGADRO"

SCUOLA DI SCIENZE DELLA NATURA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE INTERATENEO

IN FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI CLASSE: LM-17

REGOLAMENTO DIDATTICO

ARTICOLO 1

Funzioni e struttura del Corso di studio

È istituito presso le Università degli studi di Torino e del Piemonte Orientale, il Corso di Laurea Magistrale Interateneo in **Fisica dei Sistemi Complessi** della classe **LM-17**. Il Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi è organizzato secondo le disposizioni previste dalla classe delle Lauree Magistrali in Fisica (LM-17) di cui al DM 16 marzo 2007 (*G.U. n. 157 del 9-7-2007 Suppl. Ordinario n. 155*). Il Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi è istituito in attuazione della Convenzione tra l'Università degli studi di Torino e l'Università degli studi del Piemonte orientale "Amedeo Avogadro" per l'istituzione della laurea magistrale interateneo in "FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI", stipulata in data 9/1/2009.

Il Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi si svolge nelle Università degli studi di Torino e del Piemonte Orientale, rispettivamente nelle sedi di Torino e di Alessandria. La struttura didattica competente è il **Consiglio di corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei Sistemi Complessi**, di seguito indicato con CCLM.

Il presente Regolamento, in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo (RDA) , disciplina l'organizzazione didattica del Corso di Laurea Magistrale per quanto non definito dai predetti Regolamenti. L'ordinamento didattico del corso di Laurea Magistrale (con gli obiettivi formativi specifici riportati nell'articolo 2) e il quadro generale delle attività formative, redatti secondo lo schema della Banca Dati ministeriale, sono riportati nell'ALLEGATO 1, che forma parte integrante del presente Regolamento. Il CCLM si riserva di disciplinare particolari aspetti dell'organizzazione didattica attraverso specifici Regolamenti.

Le sedi e le strutture logistiche di supporto alle attività didattiche e di laboratorio sono di norma quelle dei due dipartimenti, fatta salva la possibilità che alcuni insegnamenti possano essere mutuati o tenuti presso altri corsi di studio delle Università degli studi di Torino e del Piemonte Orientale. Attività didattiche e di tirocinio potranno essere svolte presso altre strutture didattiche e scientifiche dell'Università degli studi di Torino e/o dell'Università degli studi del Piemonte Orientale, nonché presso Enti esterni, pubblici e privati, nell'ambito di accordi e convenzioni specifiche.

La data di inizio delle lezioni è fissata annualmente dal CCLM, salvo diverse indicazioni del Senato accademico.

ARTICOLO 2

Obiettivi formativi specifici, sbocchi occupazionali e professionali

La Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi fornisce una preparazione specialistica rivolta allo studio e alla modellizzazione di sistemi e fenomeni complessi naturali e antropici, in particolare nell'ambito della fisica dei fluidi (turbolenza e dispersione), dell'econofisica, della bioinformatica e neurofisica.

Il dottore magistrale in Fisica dei sistemi complessi dovrà possedere:

- una solida preparazione in vari settori di punta della fisica moderna e nei loro aspetti applicativi;
- una piena padronanza dei metodi fisici, matematici e numerici per l'analisi di un'ampia varietà di sistemi e fenomeni complessi;

- la capacità di applicare le conoscenze e le tecniche acquisite alla soluzione di problemi nuovi e allo studio di situazioni interdisciplinari;
- la capacità di trasferire le metodologie apprese anche in ambiti extrascientifici (gestionali, organizzativi, produttivi).

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):

La conoscenza approfondita della teoria e delle tecniche sperimentali che estendono e/o rafforzano quelle tipicamente acquisite nel primo ciclo di studi. Esse devono consentire un lavoro di approfondimento nel campo della ricerca di avanguardia relativa ai sistemi e ai fenomeni complessi, consentendo di ottenere approfondita comprensione della fisica alla base dei fenomeni, buona familiarità nella costruzione e gestione di apparati sperimentali, ottima padronanza delle tecniche di acquisizione e interpretazione dei dati sperimentali e dei metodi di modellizzazione e simulazione dei sistemi complessi, buona padronanza delle varie metodologie di indagine e degli strumenti matematici ed informatici di supporto.

In particolare il laureato magistrale acquisirà:

- una solida preparazione di base relativa alla meccanica statistica, ai processi stocastici, ai sistemi dinamici, acquisita mediante corsi obbligatori frontali;
- conoscenza approfondita di meccanica quantistica, fisica della materia e fisica delle interazioni fondamentali, acquisita mediante diversi corsi frontali;
- conoscenza approfondita delle tecnologie fisiche, acquisita mediante un corso obbligatorio di laboratorio;
- conoscenza approfondita degli strumenti matematici avanzati e delle tecniche di calcolo numerico per i sistemi complessi, acquisita mediante corsi frontali e/o di laboratorio;
- tecniche di simulazione numerica dei sistemi complessi, acquisite mediante un corso di laboratorio.

In relazione alle scelte personali di approfondimento il laureato magistrale acquisirà inoltre conoscenze approfondite nel campo dell'econofisica, della fisica della turbolenza e della dispersione, dei sistemi complessi di interesse biologico, della teoria quantistica dell'informazione, nonché della misurazione e della descrizione teorica dei sistemi naturali e antropici.

Gli strumenti didattici di verifica sono: esami orali, eventualmente preceduti da esami scritti, relazioni di laboratorio scritte, commento critico di articoli tecnici e scientifici.

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

Capacità di applicare tecniche sperimentali adeguate per l'indagine dei fenomeni fisici connessi al proprio settore di studio in un contesto più ampio, sviluppata mediante la frequenza dei corsi di laboratorio e la preparazione della prova finale.

Capacità di progettare o ideare nuovi metodi sperimentali o modelli teorici per la verifica di ipotesi formulate per interpretare fenomeni fisici, sviluppata mediante la preparazione della prova finale.

Capacità di interpretare i dati sperimentali attraverso una corretta trattazione statistica, sviluppata mediante la frequenza dei corsi di laboratorio.

Capacità di realizzare modelli della realtà fisica, usando strumenti matematici e informatici avanzati.

Capacità di comprendere e padroneggiare metodi matematici e numerici e sistemi informatici di acquisizione ed analisi dei dati, di sviluppare software a fini di ricerca di base ed applicativa, sviluppata mediante la frequenza di un corso di laboratorio dedicato e la preparazione della prova finale.

Capacità di operare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture, nel campo della ricerca e dell'innovazione scientifica e tecnologica, sviluppata durante il lavoro di gruppo nei corsi di laboratorio e durante la preparazione della prova finale.

Gli studenti, per la propria formazione, disporranno della possibilità di effettuare attività esterne (quali tirocini formativi o periodi di studio per lo svolgimento della tesi) in laboratori altamente qualificati tradizionalmente disponibili presso strutture di ricerca pubbliche nazionali e internazionali o presso industrie locali, che offrono ottimi sbocchi occupazionali.

In particolare, in base al percorso formativo intrapreso, gli studenti acquisiranno:

- competenza nella elaborazione e realizzazione di modelli fisici per i sistemi complessi naturali e antropici nonché nell'adattamento di modelli e soluzioni a situazioni sperimentali e fenomenologiche nuove;

- competenze nel calcolo numerico avanzato con l'uso delle tecniche di calcolo parallelo, high-performance computing e grid, per lo sviluppo di algoritmi numerici, per la visualizzazione di dati scientifici e per la gestione di database e cataloghi di grandi dimensioni;
- comprensione della sinergia e dialettica fra sviluppi teorici e progressi sperimentali nella formulazione, verifica ed applicazione di modelli a sistemi complessi, insieme alla capacità di scelta degli strumenti matematici ed informatici più opportuni;
- capacità di utilizzare strumentazione tecnologicamente avanzata per misure di laboratorio nell'ambito della fisica applicata e sperimentale.

Per quanto riguarda la verifica del raggiungimento degli obiettivi, si procederà alla valutazione, anche in sede di esame, di relazioni scritte sulle esercitazioni compiute, analisi di progetti redatti individualmente o in piccoli gruppi, valutazione degli elaborati finali svolti sotto la guida di docenti relatori.

Autonomia di giudizio (making judgements):

Capacità di valutare l'efficacia di soluzioni alternative ad un problema quantitativo, verificata attraverso le relazioni degli esami di laboratorio.

Capacità di argomentare la validità di un'ipotesi sulla base di dati reali e del rigore matematico, valutata attraverso la prova finale.

Capacità di valutare la rilevanza ed applicabilità degli sviluppi più recenti della ricerca scientifica e della tecnologia, verificata attraverso la capacità di utilizzare articoli scientifici per la preparazione di esami e della prova finale.

Consapevolezza della responsabilità dell'opera dello scienziato nella società e dell'importanza della divulgazione della conoscenza e del metodo scientifico.

Abilità comunicative (communication skills):

Capacità di comunicare e spiegare ad interlocutori specialisti e non specialisti, in forma efficace, i risultati del proprio lavoro, inserendoli nel loro contesto scientifico e argomentando in maniera chiara le scelte operate, utilizzando strumenti informatici adeguati, valutata in modo particolare nella presentazione dell'eventuale lavoro di stage e nella presentazione del lavoro connesso alla prova finale.

Capacità di coordinare il lavoro di gruppo e di argomentare le proprie decisioni, verificata durante i corsi di laboratorio.

Conoscenza di buon livello della lingua inglese parlata e scritta.

Capacità di apprendimento (learning skills):

Capacità di aggiornarsi in modo autonomo seguendo gli sviluppi della Fisica e della tecnologia moderna e di estendere le proprie conoscenze attraverso il confronto interdisciplinare, verificata attraverso la capacità di utilizzare efficacemente manuali di strumenti di laboratorio, libri di testo e articoli scientifici per la preparazione degli esami e della prova finale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

La solida preparazione di base, il ricco bagaglio metodologico che può trovare applicazioni in svariati ambiti scientifici, la presenza di insegnamenti di discipline non fisiche e l'effettiva interdisciplinarietà di alcuni insegnamenti di settori fisici (attinenti ad esempio all'econofisica, all'analisi fisico-statistica di sistemi biologici, alla modellizzazione di fenomeni ambientali) garantiscono al dottore magistrale in Fisica dei sistemi complessi un ampio spettro di possibilità occupazionali.

Principali ambiti occupazionali e figure professionali:

Ricerca e organizzazione della ricerca in fisica e in ambiti interdisciplinari ad essa connessi, presso enti pubblici e privati;

Profili dirigenziali e di coordinamento operativo in aziende operanti nei campi: industriale, finanziario, della consulenza, della tecnologia dell'informazione;

Specialisti in analisi **statistiche** dei mercati finanziari;

Specialisti in monitoraggio e controllo ambientale;

Specialisti nella **modellizzazione** di sistemi biologici.

Il Corso prepara alle professioni di:

Fisici, Geofisici, Meteorologi, Biofisici, Ricercatori, tecnici laureati ed assimilati.

ARTICOLO 3

Requisiti di ammissione e modalità di verifica

1. Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi devono essere in possesso della Laurea o del Diploma Universitario di durata triennale o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. Gli studenti devono inoltre essere in possesso dei **requisiti**

curricolari di cui al successivo comma 2 e di **adeguata personale preparazione** di cui al successivo comma 3, non essendo prevista l'iscrizione con carenze formative.

2. Il Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi è ad accesso **non programmato**. L'iscrizione potrà avvenire solo previo superamento di un colloquio finalizzato a verificare l'adeguatezza della personale preparazione dei candidati, secondo le modalità indicate al successivo comma 3. Per poter accedere al colloquio di verifica è richiesto il possesso dei seguenti requisiti curricolari minimi, da documentare presso la competente Segreteria Studenti:

Laurea triennale in Fisica (classe 25 o classe L-30) o, ai sensi del punto 3 lettera e) dell'allegato 1 al D.M. 26 Luglio 2007, **altre Lauree triennali** che consentano l'acquisizione di almeno:

- o **60** CFU in uno o più dei seguenti SSD: FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/07, FIS/08 o settori assimilabili (ad esempio alcuni settori ING/IND e ING/INF);
- o **20** CFU in uno o più dei seguenti SSD: MAT/01, MAT/02, MAT/03, MAT/04, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09.

È ammessa una tolleranza fino ad un massimo del 10% ovvero 6 CFU relativamente ai crediti degli insegnamenti di Fisica od assimilabili. La commissione didattica si riserva la possibilità di aumentare questa soglia in casi eccezionali valutati dal Consiglio del Corso di Studi.

Le conoscenze di Matematica devono includere la geometria e l'algebra lineare, il calcolo differenziale e integrale ed elementi di analisi complessa. Quelle di Fisica devono includere la Fisica classica (meccanica, termodinamica ed elettromagnetismo) e i fondamenti della meccanica quantistica non relativistica. Sono inoltre richieste competenze di laboratorio di fisica comprensive anche di capacità di trattamento di dati mediante strumenti informatici e una buona conoscenza della lingua Inglese.

3. Lo studente che intende immatricolarsi al corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi acclude alla domanda i dettagli sulla Laurea triennale conseguita con la lista di tutte le attività formative, dei voti e CFU conseguiti. Nel caso il candidato abbia conseguito una laurea triennale diversa da quella in Fisica dovrà accludere

copia dei programmi dettagliati degli argomenti trattati negli esami sostenuti. L'ammissione al Corso di laurea magistrale è subordinata alla valutazione di una apposita commissione nominata dal CCLM. Detta commissione provvede a verificare il possesso delle conoscenze e delle competenze richieste attraverso l'esame della documentazione degli studi pregressi e stabilisce la data del colloquio individuale; tale data sarà indicata sulla pagina web del corso di laurea. Scopo del colloquio è verificare:

a) la personale preparazione del candidato su argomenti specifici, scelti all'interno delle materie indicate al comma 2, che verranno comunicati allo studente insieme alla data del colloquio stesso;

b) ove necessario, la congruità del percorso pregresso del candidato con i requisiti curricolari indicati al comma 2.

Laddove necessario, la commissione potrà provvedere all'assegnazione di eventuali "obblighi didattici aggiuntivi" ai sensi del punto 3 lettera d) dell'allegato 1 al D.M. 26 Luglio 2007. In tal caso, lo studente dovrà frequentare i singoli insegnamenti indicati dalla commissione e sostenere con esito positivo i relativi accertamenti.

I colloqui si svolgeranno periodicamente, in aule aperte al pubblico, previa comunicazione sul sito web del CCLM, alla presenza di almeno tre docenti del corso di Laurea magistrale; non sarà consentito sostenere il colloquio di ammissione più di 3 volte per ciascun anno accademico.

4. Per i soli studenti non comunitari soggetti al superamento della prova di conoscenza della lingua italiana, purché in possesso dei requisiti di cui al comma 2, la verifica dell'adeguatezza della personale preparazione avverrà nel corso dello stesso colloquio volto ad accertare la conoscenza della lingua italiana. Il colloquio volto ad accertare l'adeguatezza della personale preparazione potrà svolgersi anche in lingua inglese, e verterà sugli stessi argomenti indicati al comma 3 lettera a).
5. E' possibile l'iscrizione in corso d'anno, entro i termini fissati, su proposta del CCLM, dal Senato Accademico per gli studenti che abbiano conseguito la Laurea nello stesso anno accademico.

ARTICOLO 4

Durata del corso di studio

1. La durata normale del corso è di due anni. Per il conseguimento del titolo lo studente dovrà acquisire 120 CFU, secondo le indicazioni contenute nella scheda delle attività formative e dei crediti relativi al curriculum del biennio compresa nell'Ordinamento Didattico del Corso, come disciplinato nel RDA.
2. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento, svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari, è convenzionalmente fissata in 60 crediti.
3. I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto, effettuata con le modalità stabilite nel RDA e all'art. 7 del presente Regolamento.
4. Colui che è iscritto al Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi non decade dalla qualità di studente; in caso di interruzione prolungata della carriera scolastica, questa potrà essere riattivata previa valutazione da parte del CCLM della non obsolescenza dei crediti formativi maturati prima dell'interruzione; in ogni caso, anche in assenza di prolungate interruzioni, qualora il titolo finale non venga conseguito entro un periodo di tempo pari al doppio della durata normale del corso, tutti i crediti sino ad allora maturati saranno soggetti a verifica della non intervenuta obsolescenza dei contenuti formativi.

ARTICOLO 5

Attività Formative, insegnamenti, curricula e docenti

Il Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi non si articola in curricula. Le attività formative sono distribuite nel biennio secondo il seguente schema:

I ANNO

Attività	Insegnamento	SSD	Ambito	CFU
B	Un corso a scelta tra: Tecniche di analisi numeriche e simulazione oppure Metodi di osservazione e misura; elementi di statistica non lineare oppure Algoritmi numerici per la fisica oppure Laboratorio di tecnologie fisiche avanzate oppure Laboratorio di geofisica computazionale oppure Laboratorio di tecniche avanzate di modellizzazione: MAS	FIS/01	Sperimentale-applicativo	6
B	Sistemi dinamici	FIS/07	Sperimentale-applicativo	7
B	Meccanica statistica oppure Meccanica statistica B	FIS/02	Teorico e dei fondamenti della fisica	6
B	Un corso a scelta tra: Meccanica quantistica II, Fisica della materia condensata, Complementi di Meccanica Quantistica, Complementi di Metodi Matematici per la Fisica, Sistemi Complessi per la Biologia, Introduzione alla teoria dei gruppi, Fondamenti di Teoria dei Campi, Metodi matematici per la fisica della complessità, Introduzione alla Computazione Quantistica, Introduzione alla Teoria dei Campi, Reti Neurali	FIS/02	Teorico e dei fondamenti della fisica	6
B	Un corso a scelta (diverso dal precedente) tra: Meccanica quantistica II, Fisica della materia condensata, Complementi di Meccanica Quantistica, Complementi di Metodi Matematici per la Fisica, Sistemi Complessi per la Biologia, Introduzione alla teoria dei gruppi, Fondamenti di Teoria dei Campi, Metodi matematici per la fisica della complessità, Introduzione alla Computazione Quantistica, Introduzione alla Teoria dei Campi, Reti Neurali	FIS/02	Teorico e dei fondamenti della fisica	6
B	Processi stocastici per la fisica	FIS/06	Astrofisico, geofisico e spaziale	6
C	Un corso affine/integrativo	Gruppo A11	Affine/integrativo	6
C	Un corso affine/integrativo	Gruppo A11	Affine/integrativo	6
C/D	Un corso affine/integrativo oppure Un corso a scelta	Gruppo A12	Affine/integrativo o a scelta	6
D	Un corso a scelta		A scelta	6

II ANNO

Attività	Insegnamento	SSD	Ambito	CFU
B	Un corso a scelta tra: Fisica della materia A oppure Onde non Lineari Turbolenza oppure Complementi di struttura della Materia	FIS/03	Microfisico e della struttura della materia	6
D/C	Un corso a scelta oppure Un corso affine/integrativo	Gruppo A12	A scelta o Affine/integrativo	6
F	Seminario sulla comunicazione scientifica			1

E	Preparazione tesi di laurea magistrale		46
---	--	--	----

Il piano di studio, comprensivo delle informazioni dettagliate sulle singole attività formative e sui docenti, è descritto nell'ALLEGATO 2, che viene annualmente aggiornato.

ARTICOLO 6

Tipologia delle attività formative

1. Le attività didattiche dei settori disciplinari si articolano in insegnamenti, secondo un programma articolato in n. 3 periodi didattici, approvato dal CCLM e pubblicato nel Manifesto degli studi (Guida dello studente). L'articolazione dei moduli e la durata dei corsi sono stabilite secondo le indicazioni del CCLM. Le attività didattiche (lezioni ed esami) si tengono secondo il calendario stabilito annualmente dal CCLM.
2. Il CFU (credito formativo universitario) misura il lavoro di apprendimento richiesto ad uno studente nell'attività formativa prevista dagli ordinamenti didattici (decreto 87/327/CEE del Consiglio del 15/06/87) e corrisponde a 25 ore di attività formativa. I corsi, secondo le indicazioni del CCLM, sono di norma di 48 ore di lezione frontale, esercitazione o attività di laboratorio per 6 crediti, secondo una ripartizione del 32% di lezione frontale, seminari, o analoghe attività, e del 68% di studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale.
3. Nel quadro di una crescente integrazione con istituzioni universitarie italiane e straniere, è prevista la possibilità di sostituire attività formative svolte nel Corso di Laurea con altre discipline insegnate in Università italiane o straniere. Ciò avverrà nel quadro di accordi e programmi internazionali, di convenzioni interateneo, o di specifiche convenzioni proposte dal Corso di Laurea Magistrale, e approvate dal CCLM, con altre istituzioni universitarie o di analoga rilevanza culturale.

ARTICOLO 7

Esami ed altre verifiche del profitto degli studenti

Per ciascuna attività formativa indicata è previsto un accertamento conclusivo alla fine del periodo in cui si è svolta l'attività. Per le attività formative articolate in moduli, ovvero nel caso delle prove d'esame integrate per più insegnamenti, la valutazione finale del profitto è comunque unitaria e collegiale. Con il superamento dell'esame o della verifica lo studente consegue i CFU attribuiti all'attività formativa in oggetto.

Gli accertamenti finali possono consistere in: esame orale o compito scritto o relazione scritta o orale sull'attività svolta oppure test con domande a risposta libera o a scelta multipla o prova di laboratorio o esercitazione al computer. Le modalità dell'accertamento finale, che possono comprendere anche più di una tra le forme su indicate, sono indicate prima dell'inizio di ogni anno accademico dal docente responsabile dell'attività formativa e pubblicate sul sito web della Laurea magistrale. Le modalità con cui si svolge l'accertamento devono essere le stesse per tutti gli studenti e rispettare quanto stabilito all'inizio dell'anno accademico.

Il periodo di svolgimento degli appelli d'esame viene stabilito dal CCLM all'inizio di ogni anno accademico.

Gli appelli degli esami di profitto iniziano al termine dell'attività didattica dei singoli corsi di insegnamento.

Il calendario degli esami di profitto prevede **fino a 5** appelli, distribuiti nel corso dell'anno accademico. Gli appelli sono ridotti a **3** per corsi non attivati nell'anno.

L'orario delle lezioni ed il calendario degli esami sono stabiliti dal CCLM o dai suoi delegati, sentiti la commissione didattica competente e i docenti interessati.

Il calendario degli esami viene comunicato con congruo anticipo. La pubblicità degli orari delle lezioni e degli appelli viene essere assicurata nei modi e nei mezzi più ampi possibili. Lo stesso vale per ogni altra attività didattica, compresi gli orari di disponibilità dei professori e dei ricercatori.

Qualora, per un giustificato motivo, un appello di esame debba essere spostato o l'attività didattica prevista non possa essere svolta, il docente ne dà comunicazione tempestiva agli studenti ed al responsabile della struttura didattica per i provvedimenti di competenza e secondo la normativa esistente.

Le date degli esami, una volta pubblicate, non possono essere in alcun caso anticipate; gli esami si svolgono secondo un calendario di massima predisposto dal docente il giorno dell'appello.

L'intervallo tra due appelli successivi è di almeno dieci giorni.

Le commissioni esaminatrici per gli esami di profitto sono nominate dal Presidente del CCLM o per sua delega, dai responsabili delle altre strutture didattiche. Sono composte da almeno due membri e sono presiedute dal professore ufficiale del corso o dal professore indicato nel provvedimento di nomina. E' possibile operare per sottocommissioni. Tutti gli studenti, su richiesta, hanno il diritto di essere esaminati anche dal Presidente della commissione d'esame. I membri diversi dal Presidente possono essere altri professori, ricercatori, cultori della materia. Il riconoscimento di cultore della materia è deliberato dal CCLM o dai consigli competenti. Lo studente può presentarsi ad un medesimo esame **3** volte in un anno accademico.

Il Presidente della Commissione informa lo studente dell'esito della prova e della sua valutazione prima della proclamazione ufficiale del risultato; sino a tale proclamazione lo studente può ritirarsi dall'esame senza conseguenze per il suo curriculum personale valutabile al fine del conseguimento del titolo finale e da comunicare in caso di trasferimento ad altri corsi di studio. La presentazione all'appello deve essere comunque registrata. Il ritiro dello studente è verbalizzato unicamente sul registro degli esami.

Nella determinazione dell'ordine con cui gli studenti devono essere esaminati, vengono tenute in particolare conto le specifiche esigenze degli studenti lavoratori.

Il voto d'esame è espresso in trentesimi e l'esame si considera superato se il punteggio è maggiore o uguale a 18. All'unanimità può essere concessa la lode, qualora il voto finale sia 30.

Le prove sono pubbliche ed è pubblica la comunicazione del voto finale.

ARTICOLO 8

Prova finale

1. Dopo aver superato tutte le verifiche delle attività formative incluse nel piano di studio e aver acquisito 120 crediti, ivi compresi quelli relativi alla preparazione della prova finale, lo studente, indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università, è ammesso a sostenere la prova finale, la quale consiste nella discussione in seduta pubblica, di fronte ad una Commissione giudicatrice, di una Tesi di Laurea.

La Tesi di Laurea consiste in una relazione scritta della ricerca scientifica svolta dal candidato, in lingua italiana o inglese, organizzata secondo i canoni accettati dalla comunità scientifica internazionale, ovvero con descrizione dettagliata e conforme allo standard scientifico dello stato delle conoscenze sull'argomento, la descrizione del problema scientifico affrontato, l'approccio utilizzato, la metodologia ed i materiali utilizzati, i risultati ottenuti, completata da una discussione dei risultati e dalla bibliografia citata.

2. La preparazione della prova finale prevede un periodo di attività di ricerca inerente argomenti coerenti con il percorso formativo della Laurea Magistrale, da svolgersi presso un Dipartimento Universitario o un ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università degli studi di Torino o l'Università del Piemonte Orientale. L'attività di ricerca svolta per la preparazione della prova finale è sotto la responsabilità di un docente afferente al Corso di Laurea Magistrale o di un docente di uno dei due Atenei, appartenente ad uno dei settori scientifico disciplinari delle attività formative caratterizzanti il piano di Studi della Laurea Magistrale. Tale docente, definito *Relatore Interno*, si assume la responsabilità scientifica dell'attività di ricerca.

L'attività formativa complessiva (svolgimento dell'attività di ricerca, preparazione e presentazione dell'elaborato) corrisponde a **46** CFU (pari a **1150** ore).

3. La valutazione conclusiva della carriera dello studente dovrà tenere conto delle valutazioni riguardanti le attività formative precedenti e la prova finale. La Commissione giudicatrice è formata da almeno 7 docenti appartenenti ai due Atenei. Il relatore con adeguato anticipo rispetto alla seduta di Laurea Magistrale nomina un controrelatore, che può anche essere esterno ai due Atenei, incaricato di valutare i contenuti scientifici della tesi stessa e di fornire una relazione scritta alla Commissione. La tesi viene discussa dal candidato in seduta pubblica, di fronte alla Commissione, che esprime la valutazione complessiva in centodecimi. Sentite le relazioni del relatore e del controrelatore, la commissione attribuirà un punteggio **da 0 a 7**. Allo studente che ha raggiunto il punteggio di 110/110, può essere attribuita la **lode** e, in funzione di una qualità elevata del curriculum delle attività formative precedenti, anche la **menzione onorevole**. I criteri per il punteggio finale e per le modalità di acquisizione dei crediti formativi della prova finale sono dettagliati nel Manifesto degli Studi.

ARTICOLO 9

Iscrizione e frequenza di singoli insegnamenti

1. Chi possiede i requisiti necessari per iscriversi al Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi oppure ne abbia già conseguito il titolo, può iscriversi anche ad uno solo o a più insegnamenti impartiti presso il medesimo, con richiesta da inoltrare alla Segreteria Studenti dell'Ateneo. Le modalità d'iscrizione sono presenti sul sito dell'Università.
2. Nel caso in cui lo studente si iscriva successivamente al Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi, la frequenza e/o il superamento degli esami effettuati tramite iscrizione a corsi singoli possono essere riconosciuti e convalidati.

ARTICOLO 10

Propedeuticità, Obblighi di frequenza

Non sono previste propedeuticità obbligatorie.

La frequenza alle varie attività formative non è obbligatoria salvo che per le attività di laboratorio, in misura di almeno il 70% delle ore previste. Inoltre, il CCLM potrà riconoscere, nell'ambito dei crediti a scelta dello studente, attività formative specifiche quali, per esempio, attività seminariali, di supporto alla didattica e attività professionalizzanti. I crediti assegnati a tali attività saranno fissati dal CCLM di volta in volta, in base al numero documentato di ore e all'attività specifica.

Le attività formative inerenti la tesi di laurea vengono certificate dal Relatore Interno (Art. 8).

Le modalità e la verifica dell'obbligo di frequenza, ove previsto, sono stabilite annualmente dal Corso di Studio e rese note agli studenti prima dell'inizio delle lezioni tramite la Guida dello studente.

ARTICOLO 11

Piano carriera

1. Il CCLM determina annualmente nel presente Regolamento e nel Manifesto degli studi, i percorsi formativi consigliati, precisando anche gli spazi per le scelte autonome degli studenti.
2. Lo studente presenta il proprio piano carriera nel rispetto dei vincoli previsti dal Decreto Ministeriale relativo alla classe di appartenenza, con le modalità previste nel Manifesto degli studi.
3. Il piano carriera può essere articolato su una durata più lunga rispetto a quella normale per gli studenti a tempo parziale, ovvero, in presenza di un rendimento didattico eccezionalmente elevato per quantità di crediti ottenuti negli anni accademici precedenti, su una durata più breve.
4. Il piano carriera non aderente ai percorsi formativi consigliati, ma conforme all'ordinamento didattico è sottoposto all'approvazione del CCLM. Il piano carriera articolato su una durata inferiore rispetto a quella normale è sottoposto all'approvazione del CCLM.
5. Le delibere di cui al comma 4 sono assunte entro 40 giorni dalla scadenza del termine fissato per la presentazione dei piani carriera.

ARTICOLO 12

Riconoscimento di crediti in caso di passaggi, trasferimenti e seconde lauree

Trasferimenti e riconoscimenti di prove di esame e crediti.

1. Per il riconoscimento di prove di esame sostenute in corsi di studio diversi dal Corso di Laurea Magistrale Interateneo in Fisica dei sistemi complessi relativamente al trasferimento degli studenti da un altro corso di studio ovvero da un'altra Università, il CCLM convaliderà gli esami sostenuti indicando espressamente la tipologia di attività formativa, l'ambito disciplinare, il settore scientifico disciplinare ed il numero di CFU coperti nel proprio ordinamento didattico; nel caso di esami didatticamente equipollenti, essi devono essere dichiarati tali con specifica delibera, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Il mancato riconoscimento di crediti sarà motivato;

agli studenti che provengano da corsi di Laurea Magistrale della medesima classe, viene assicurato il riconoscimento di almeno il 50% dei crediti maturati nella sede di provenienza.

2. Il numero massimo dei crediti riconoscibili risulta determinato dalla ripartizione dei crediti stabilita nell'Ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale.

3. Per gli esami non compresi nei settori scientifico-disciplinari indicati dall'Ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale o eccedenti i limiti di cui al precedente comma 2, a richiesta dello studente potrà essere riconosciuto un massimo di **12** crediti a titolo di «Attività formative a scelta dello studente».

4. Sarà possibile il riconoscimento di crediti assolti in "Ulteriori attività formative" (D. M. 270/04, art. 10, c. 5, d), per un massimo di **2** crediti.

5. Salvo il caso della provenienza da altri Corsi di Laurea magistrale della classe LM-17, il numero dei crediti riconosciuti non potrà superare il limite massimo di **20**.

6. In caso di iscrizione da parte di studenti già in possesso di titolo universitario dello stesso livello, valgono le indicazioni al comma 1 del presente articolo, ferma restando la verifica della non intervenuta obsolescenza dei contenuti formativi.

ARTICOLO 13

Docenti

I docenti del corso di studio e i docenti di riferimento sono indicati nell'ALLEGATO 3, che viene aggiornato annualmente.

ARTICOLO 14

Tutor

Docenti

BOFFETTA Guido

CASELLE Michele

FERRERO Enrico

LERDA Alberto

PESANDO Igor

OSELLA Matteo

MUSACCHIO Stefano

Soggetti previsti dall'art. 1, comma 1, lett. B del DL n. 105/2003;

Soggetti previsti nei Regolamenti di Ateneo

RINERO Monica

ARTICOLO 15

Modifiche al Regolamento

1. Il Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale è approvato dal Consiglio di Corso di Laurea Magistrale, il quale lo sottopone a revisione almeno ogni cinque anni.
2. Gli allegati 2 (v. Art. 5) e 3 (v. Art. 13) e l'Articolo 14 vengono aggiornati annualmente.

ALLEGATO N. 1
RAD

Attività formative	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	Tot. CFU
Caratterizzanti (Art. 10 comma 1 lett. b)	Sperimentale-applicativo	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	12-24	42-48
	Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/08 - Didattica e storia della fisica	12-24	
	Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 - Fisica della materia FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare	6-12	
	Astrofisico geofisico e spaziale	FIS/05 - Astronomia e astrofisica FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre	6-12	
Affini o integrative (Art. 10 comma 5 lett. b)	Gruppo A11	BIO/09 - Fisiologia BIO/10 – Biochimica BIO/11 – Biologia molecolare BIO/13 – Biologia applicata BIO/18 - Genetica CHIM/01 – Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 – Chimica generale e inorganica CHIM/06 – Chimica organica INF/01 – Informatica ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-IND/10 – Fisica tecnica industriale ING-IND/21 - Metallurgia ING-IND/32 – Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-INF/01 - Elettronica ING-INF/02 – Campi elettromagnetici ING-INF/03 – Telecomunicazioni ING-INF/05 – Sistemi di elaborazione delle informazioni ING-INF/07 – Misure elettriche ed elettroniche M-FIL/02 – Logica e filosofia della scienza MAT/01 – Logica matematica MAT/03 – Geometria MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 – Ricerca operativa MED/01 – Statistica medica SECS-P/01 - Economia politica SECS-P/05 - Econometria SECS-S/06 - Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie	12	12-18

	Gruppo A12	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) GEO/10 Geofisica della terra solida GEO/11 Geofisica applicata GEO/12 Oceanografia e fisica dell'atmosfera	0-6	
A scelta dello studente (Art. 10 comma 5 lett. a)			8-12	8-12
Per la prova finale (Art. 10 comma 5 lett. c)			42-48	42-48
Altre (Art. 10, comma 5, lett. d.)	Ulteriori conoscenze linguistiche		0-2	0-4
	Abilità informatiche e telematiche		0	
	Tirocini formativi e di orientamento		0	
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		0-2	
TOTALE				120

ALLEGATO N. 2

Percorso formativo

Vedere link: https://fisica-sc.campusnet.unito.it/do/documenti.pl/Show?_id=ukkv

ALLEGATO N. 3

Elenco Docenti

Vedere link: <https://fisica-sc.campusnet.unito.it/do/docenti.pl/Search?format=8;rs=1;title=Ricevimento%20studenti;max=5000>