

REGOLAMENTO DIDATTICO DEI CORSI DI STUDIO DEL DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA

SEZIONE I NORME GENERALI E COMUNI

CAPO I CORSI DI STUDIO

ART. 1 CORSI DI STUDIO DEL DIPARTIMENTO

Ai sensi del Decreto Ministeriale del 22 ottobre 2004, n. 270 il Dipartimento di Matematica e Fisica attiva per l'A.A. 2018/2019 i seguenti Corsi di Studio:

Classe	Corso di Studio
L-30 Scienze e Tecnologie Fisiche	FISICA
L-35 Scienze Matematiche	MATEMATICA
LM-17 Fisica	FISICA
LM-40 Matematica	MATEMATICA
LM-40 Matematica	SCIENZE COMPUTAZIONALI

ART. 2 ORGANI DI DIPARTIMENTO

Sono organi del Dipartimento:

- il Direttore del Dipartimento;
- il Consiglio del Dipartimento;
- la Giunta del Dipartimento;
- la Commissione Didattica per i Corsi di Studio in Matematica e in Scienze Computazionali;
- la Commissione Didattica per i Corsi di Studio in Fisica;
- la Commissione Paritetica Docenti-Studenti.

ART. 3 COMPITI DEGLI ORGANI DI DIPARTIMENTO

I compiti, la composizione e la durata degli organi del Dipartimento sono definiti nel *Regolamento di Funzionamento del Dipartimento* approvato dal Consiglio di Dipartimento il 4 aprile 2016 (entrato in vigore il 15 giugno 2016, cfr D.R. 30/5/2016, n. 761/2016, prot. 81841 del 14/06/2016).

Con riferimento all'attività didattica, i compiti sono così suddivisi:

il Direttore esercita le funzioni di indirizzo, iniziativa, vigilanza e coordinamento delle attività didattiche che fanno capo al Dipartimento, coadiuvato dalla Giunta, dai Presidenti delle due Commissioni Didattiche e dal Segretario per la Didattica.

Il Consiglio di Dipartimento:

- propone al Senato Accademico l'istituzione di nuovi Corsi di Studio;
- propone al Senato Accademico l'attivazione dei Corsi di Studio;
- approva il Regolamento Didattico dei Corsi di Studio;
- delibera sulle deleghe da attribuire alle Commissioni Didattiche;
- delibera in merito all'affidamento di compiti didattici ai docenti del Dipartimento;
- delibera in merito all'indizione e al conferimento di incarichi didattici di insegnamento e di didattica integrativa.

Le Commissioni Didattiche:

- a) coordinano le attività didattiche dei Corsi di Studio di competenza (*art. 24 comma 1 e 2 del Regolamento di Funzionamento del Dipartimento di Matematica e Fisica e salvo quanto previsto e disciplinato all'art. 15 dello stesso*);
- b) gestiscono gli spazi e gli orari per lo svolgimento delle attività didattiche;
- c) deliberano sui Bandi di Ammissione ai corsi di studio;
- d) deliberano sulle pratiche degli studenti in merito a:
 1. trasferimenti da altri Atenei italiani;
 2. passaggi di corso;
 3. approvazione dei Piani di Studio;
 4. approvazione dei Contratti di studio da svolgere all'estero;
 5. approvazione delle Tesi di Laurea;
 6. riconoscimento degli esami per abbreviazioni di carriera, per conseguimento secondo titolo e per esami sostenuti presso Atenei stranieri senza il conseguimento del titolo;
 7. riconoscimento dei titoli italiani e dei titoli esteri per l'ammissione ai corsi di laurea magistrale;
 8. riconoscimento delle attività formative (stage, tirocini);
 9. riconoscimento esami svolti all'estero in periodi di mobilità (Erasmus+ ed altre iniziative di mobilità);
- e) deliberano il calendario delle attività didattiche, delle sessioni di esame e di laurea;
- f) deliberano sull'organizzazione delle "attività di tutorato" svolte dagli studenti per i corsi di studio di propria competenza;
- g) deliberano sulle Commissioni di Esame di Profitto;
- h) deliberano sulle Commissioni di Laurea e sulla nomina del Presidente delle stesse;
- i) deliberano sulle valutazioni di equipollenza dei titoli conseguiti all'estero svolte da apposite commissioni incaricate;
- j) deliberano sulla nomina dei Cultori della Materia;
- k) organizzano l'orientamento per gli studenti (guide, modulistica, presentazione corsi e curricula).

Per la Commissione Paritetica si rimanda all'art. 5 del presente Regolamento.

ART. 4

VALUTAZIONE DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

La Commissione Paritetica Docenti-Studenti, le Commissioni Didattiche dei Corsi di Studio in Matematica e in Scienze Computazionali e dei Corsi di Studio in Fisica, i Responsabili dell'Assicurazione della Qualità (AQ) di Matematica e di Fisica, le Commissioni preposte alla redazione della Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA) e del Riesame Ciclico si occupano del processo di monitoraggio e valutazione dell'Offerta Formativa e della qualità della didattica *ai sensi del D.M. 987 del 12 dicembre 2016*. Tutti i componenti delle Commissioni e i Responsabili dell'AQ sono nominati dal Direttore del Dipartimento su delibera del Consiglio del Dipartimento.

ART. 5

COMMISSIONE PARITETICA DOCENTI-STUDENTI

La Commissione Paritetica Docenti-Studenti è un organo che interagisce con gli altri organi del Dipartimento in materia di didattica ed assolve ai compiti previsti e disciplinati *dall'art. 2 comma 2 lettera g) della Legge 240/10 e dall'art. 31 comma 2 dello Statuto di Ateneo*¹.

La composizione, le regole di funzionamento e le modalità di costituzione della Commissione Paritetica sono stabilite dagli *articoli 26 e 27 del Regolamento del Dipartimento di Matematica e Fisica*.

ART. 6

INFORMAZIONE AGLI STUDENTI

Tutte le informazioni previste dai requisiti di trasparenza sono comunicate agli studenti attraverso il sito internet di Ateneo (<http://www.uniroma3.it>) e il sito internet del Dipartimento di Matematica e Fisica (<http://www.matfis.uniroma3.it>) nonché pubblicate con appositi avvisi sulle bacheche e sui supporti video disposti nelle sedi del Dipartimento stesso. Le informazioni vengono costantemente aggiornate e riguardano:

- l'organizzazione dell'Ateneo e del Dipartimento;
- l'orientamento in ingresso e in uscita;
- il calendario delle attività didattiche;
- l'orario delle lezioni;
- l'elenco degli insegnamenti dei Corsi di Studio nonché i programmi e gli obiettivi riguardanti ciascuno di essi;

¹ *Art. 31 comma 2 dello Statuto di Ateneo:*

Le Commissioni Paritetiche hanno il compito di:

- a) svolgere attività di monitoraggio dell'offerta formativa e della qualità della didattica, nonché dell'attività di servizio agli studenti da parte di professori e ricercatori;
- b) formulare proposte dirette a migliorare lo svolgimento della didattica;
- c) formulare proposte in merito agli indicatori ritenuti idonei per la valutazione dei risultati delle attività didattico-formative e di servizio agli studenti;
- d) segnalare eventuali anomalie riscontrate nello svolgimento di attività didattiche;
- e) pronunciarsi in merito alla coerenza tra i crediti assegnati alle attività formative in relazione agli obiettivi formativi previsti;
- f) esprimere pareri sull'attivazione e la soppressione di corsi di studio;
- g) esercitare ogni altra attribuzione ad esse conferite dai regolamenti di Ateneo.

- i *curricula* scientifici dei docenti impegnati nelle attività didattiche;
- gli orari di ricevimento studenti da parte dei docenti e delle Segreterie Didattiche;
- la mappa delle aule e dei laboratori didattici;
- le attività di supporto alla didattica;
- i servizi e le iniziative rivolte e offerte agli studenti sia dall'Ateneo che dal Dipartimento;
- informazioni Post-Lauream.

Tutte le informazioni e i chiarimenti per coloro che intendano iscriversi o per gli studenti iscritti sono fornite dalle segreterie didattiche dei Corsi di Studio. I contatti e gli orari di ricevimento sono consultabili alla pagina web del sito del Dipartimento:
http://www.matfis.uniroma3.it/dipartimento/segr_didattica.php.

CAPO II L'ACCESSO

ART. 7 ORIENTAMENTO

Il Dipartimento attribuisce una particolare importanza a tutte le attività volte a fornire informazioni necessarie per orientare gli studenti nella scelta del corso di studio in linea con le politiche dell'Ateneo.

Le iniziative principalmente rivolte all'orientamento sono:

- la Giornata di Vita Universitaria.
- la Giornata "Orientarsi a Roma Tre – Scopri il tuo futuro".

Per la realizzazione dei propri progetti di orientamento, il Dipartimento inoltre:

- aderisce al *Piano Nazionale Lauree Scientifiche (PLS)* promosso dal MIUR, dalla Conferenza Nazionale dei Presidenti e dei direttori delle strutture Universitarie di Scienze e della Confindustria;
- propone percorsi all'interno del progetto ministeriale *Alternanza Scuola-Lavoro*, come definito dalla legge 107 del 2015.

Il Dipartimento promuove inoltre iniziative di divulgazione e comunicazione scientifica rivolte sia alle scuole (studenti ed insegnanti) sia a tutti i cittadini, e corsi di formazione ed aggiornamento per gli insegnanti.

Per la diffusione e la consultazione di questi eventi il Dipartimento dedica sulla propria home page del sito una sezione specifica: "Per la città e la scuola" (<http://orientamento.matfis.uniroma3.it/>).

Per ogni Corso di Laurea e di Laurea Magistrale sono predisposte delle Guide Informative che vengono distribuite in occasione degli eventi dedicati all'orientamento e in fase di iscrizione.

Gli studenti sono orientati durante tutto il proprio percorso di studio attraverso il tutorato, le attività di supporto alla didattica e i seminari a tema.

Il Dipartimento, attraverso la diffusione delle informazioni in una sezione specifica dei siti dei propri corsi di studio, avvicina gli studenti, i laureandi e i laureati al mondo del lavoro attraverso esperienze di stage e tirocini nonché iniziative promosse da enti ed imprese.

ART. 8 IMMATRICOLAZIONE

In ottemperanza alle prescrizioni di legge tutti i Corsi di Studio prevedono la verifica di requisiti conoscitivi minimi.

Per l'ammissione **ai corsi di Laurea in Fisica e in Matematica** è richiesto l'obbligo dello svolgimento di una prova di valutazione in ingresso.

La prova di valutazione si svolge nel mese di settembre; inoltre è prevista una prova anticipata nel mese di aprile. L'esito della prova non pregiudica l'immatricolazione ma può determinare l'assegnazione di Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) da soddisfare entro la fine del primo anno di corso di studio, o comunque prima di sostenere gli esami di profitto. Le conoscenze richieste sono quelle previste dai programmi ministeriali della scuola secondaria di secondo grado.

Il Dipartimento prevede in comune per entrambi i corsi di Laurea:

- un corso di preparazione alla prova di verifica delle conoscenze in ingresso (TSI-Tutorato Speciale Introduttivo) sia in modalità e-learning, disponibile già dalla fase di pubblicazione del bando di ammissione, sia attraverso lo svolgimento di lezioni frontali nel mese di settembre, prima della prova di valutazione;
- un corso di recupero degli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) sia in modalità e-learning, sia attraverso lezioni frontali.

Per l'ammissione ai **corsi di Laurea Magistrale in Fisica e in Matematica** è richiesto il possesso di requisiti specifici per ciascun corso di studio. La mancanza di uno o più requisiti può in alcuni casi essere superata con la frequenza e il superamento dell'esame di profitto di uno o più corsi singoli da sostenere prima della data ultima di scadenza per l'immatricolazione.

Le modalità di iscrizione ai corsi di studio sono indicate nei Bandi di Ammissione emanati con Decreto Rettorale e resi pubblici sul Portale dello Studente alla pagina internet http://portalestudente.uniroma3.it/index.php?p=bandi_di_ammiss4 .

Per gli aspetti specifici si rimanda al Capo II "L'accesso" delle sezioni II e III del presente Regolamento che disciplinano ciascun Corso di studio.

CAPO III

ISCRIZIONE AI SUCCESSIVI ANNI DI CORSO

STATUS DEGLI STUDENTI

ART. 9

ISCRIZIONE AI SUCCESSIVI ANNI DI CORSO

Si applica quanto disciplinato ai commi 1-2-3-4-5 dell'art. 8 Titolo II “*Iscrizione*” del [Regolamento Carriera Universitaria degli Studenti](#)².

ART. 10

STUDENTI FUORI CORSO

Lo studente iscritto da un numero di anni complessivi superiore alla durata normale del corso frequentato è considerato studente fuori corso.

ART. 11

STUDENTI A TEMPO PARZIALE

Si applica quanto disciplinato agli articoli 11-12-13 e 14 Titolo III –*Iscrizione come Studente part-time* del [Regolamento Carriera Universitaria degli Studenti](#)³.

² TITOLO II –ISCRIZIONE

Art. 8 - Rinnovo dell'iscrizione

1. Fino al conseguimento del titolo accademico, lo studente deve iscriversi senza soluzione di continuità a tutti gli anni di corso previsti dal percorso scelto.
2. Lo studente richiede online l'iscrizione all'anno successivo, ottenendo il bollettino per il pagamento delle tasse previste, fatti salvi i casi di esonero o di sospensione dei versamenti, stabiliti da apposita disposizione.
3. L'iscrizione ad un anno accademico successivo al primo si perfeziona nel momento in cui lo studente, in regola con i pagamenti relativi agli anni accademici precedenti, versa quanto dovuto come prima rata.
4. Per i requisiti necessari all'iscrizione agli anni successivi al primo lo studente deve prendere visione dei Regolamenti didattici dei corsi di studio.
5. Lo studente richiede il rinnovo dell'iscrizione di anno accademico in anno accademico entro i termini previsti. Se prevede di conseguire il titolo entro il 31 marzo (ultima sessione di laurea dell'anno accademico) non deve richiedere il rinnovo dell'iscrizione all'anno accademico corrente.

³ TITOLO III
ISCRIZIONE COME STUDENTE PART-TIME

Art. 11

Definizione

Lo status di studente part-time consente allo studente di svolgere la propria attività didattica con la possibilità di articolare il corso di studio in quattro, cinque o sei anni per le lauree (triennali), ed in tre o quattro anni per le lauree magistrali (biennali). Trascorsi gli anni sopra indicati, lo studente a tempo parziale che non abbia già conseguito il titolo sarà iscritto fuori corso in regime di tempo pieno.

Art. 12

Percorso formativo

1. La disciplina dei percorsi formativi degli studenti part-time è riservata ai regolamenti didattici dei corsi di studio che prevedano tale figura.
2. Lo studente che opta per il part-time sottopone il piano degli studi scelto all'approvazione del proprio corso di studio.
3. Per i Corsi di Laurea lo studente potrà acquisire un numero massimo di:
- 45 crediti annuali con conseguimento del titolo dopo quattro anni;

Per gli aspetti specifici riguardanti il percorso formativo si rimanda al Capo III - *Iscrizione ai successivi anni di corso e status degli studenti*- Sezione II art. 29 e Sezione III art. 47 del presente Regolamento che disciplinano ciascun Corso di studio.

ART. 12 STUDENTI IN MOBILITÀ

La permanenza all'estero non è obbligatoria per nessuno dei corsi di studio del Dipartimento ma viene fortemente incoraggiata la partecipazione degli studenti ai programmi di scambio internazionali.

I competenti Uffici Centrali di Ateneo (<http://europa.uniroma3.it/>) curano l'emanazione ~~l'indizione~~ dei bandi per partecipare alle iniziative di mobilità internazionale e tutti i relativi aspetti amministrativi, le segreterie didattiche del Dipartimento, attraverso il sito web e le bacheche, provvedono a diffondere l'informazione. Per partecipare alle iniziative internazionali, lo studente deve presentare al Coordinatore per la mobilità internazionale e alla Commissione Didattica un contratto di studio, qualora voglia seguire e sostenere esami, o un progetto di ricerca, per la valutazione preventiva di congruità dei contenuti con il proprio percorso formativo e la conseguente approvazione. Il riconoscimento delle attività svolte all'estero, una volta conclusa la propria esperienza di formazione, viene deliberato dalla Commissione Didattica stessa.

I coordinatori didattici per la mobilità internazionale nominati sono due, uno per i Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale in Fisica e uno per i Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale in Matematica e Scienze Computazionali.

Per la disciplina in materia si rimanda al *Regolamento per gli Accordi di Cooperazione e la Mobilità Internazionale d' Ateneo*.

-
- 36 crediti annuali con conseguimento del titolo dopo cinque anni;
 - 30 crediti annuali con conseguimento del titolo dopo sei anni.
 - 4. Per i Corsi di Laurea Magistrale lo studente potrà acquisire un numero massimo di:
 - 40 crediti annuali con conseguimento del titolo dopo tre anni;
 - 30 crediti annuali con conseguimento del titolo dopo quattro anni.
 - 5. Il numero dei crediti previsti all'interno delle diverse tipologie di part-time può variare fino ad un limite di 5 crediti in meno o in più, a seconda della ripartizione didattica prevista dal corso di studio di appartenenza.

Art. 13

Presentazione della domanda

1. Lo studente può effettuare la richiesta di iscrizione part-time entro il 15 dicembre.
2. Possono optare per il part-time gli studenti che alla data di presentazione della domanda non hanno conseguito un numero pari o superiore a 120 cfu per gli iscritti ad un Corso di Laurea triennale e a 60 cfu per gli iscritti ad un Corso di Laurea Magistrale.
3. Lo studente sarà iscritto all'anno di corso definito dal calcolo dei crediti acquisiti e dalla tipologia di Part -time scelta, come da tabella di cui all'allegato 1 del presente Regolamento.

Art. 14

Revoca

La scelta dell'iscrizione part-time può essere revocata, su richiesta dello studente, entro la scadenza del pagamento della prima rata delle tasse relative all'iscrizione a ciascun anno accademico successivo.

CAPO IV

PASSAGGI DA UN CORSO DI STUDIO ALL'ALTRO

TRASFERIMENTI

SECONDI TITOLI

ART. 13

PRINCIPI GENERALI

Le regole generali che disciplinano il passaggio, il trasferimento da altro Ateneo, l'iscrizione come secondo titolo ad un Corso di Studio del Dipartimento di Matematica e Fisica, tengono conto dell'opportunità di salvaguardare al massimo il lavoro già svolto dallo studente e la necessità di assicurargli un proficuo inserimento nel nuovo corso di studio.

Per gli aspetti specifici si rimanda al Capo IV "*Passaggi da un corso di studio all'altro - Trasferimenti - Secondi titoli*" delle sezioni II e III del presente Regolamento che disciplinano ciascun Corso di studio.

CAPO V

LA DIDATTICA

ART. 14

ATTIVITÀ FORMATIVE: DEFINIZIONI GENERALI

I Corsi di Studio del Dipartimento prevedono le seguenti tipologie di attività formative:

- lezioni frontali in aula;
- esercitazioni in aula;
- esercitazioni in laboratorio;
- esercitazioni in laboratorio con attività di elaborazione dati;
- corsi di lettura;
- seminari;
- tirocini;
- stage formativi.

ART. 15

CFU E ORE DI DIDATTICA FRONTALE

Il Credito Formativo Universitario (CFU) è l'unità di misura della quantità standard di lavoro che è richiesta allo studente per svolgere le attività di apprendimento. Ad ogni attività formativa corrisponde un determinato numero di CFU.

Ad un credito formativo universitario corrispondono circa 25 ore di impegno complessivo per studente. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento svolto in un anno da uno studente a tempo pieno è convenzionalmente fissata in 60 crediti. Alle diverse tipologie di attività formative ciascun Corso di Laurea e di Laurea Magistrale del Dipartimento assegna un numero di ore e di CFU.

Per gli aspetti specifici si rimanda al Capo V "*Didattica*" delle sezioni II e III del presente Regolamento che disciplinano ciascun Corso di studio.

ART. 16 TUTORATO

Il servizio di tutorato ha lo scopo di:

- integrare l'orientamento e fornire assistenza agli studenti durante il percorso formativo universitario;
- curare l'efficacia dei rapporti studenti - docenti;
- indirizzare agli uffici di supporto per gli studenti dell'Ateneo.

Per gli aspetti specifici, si rimanda al Capo V “*La Didattica*” delle sezioni II e III del presente Regolamento che disciplinano ciascun Corso di studio.

ART. 17 ESAMI DI PROFITTO E COMPOSIZIONE DELLE COMMISSIONI

Le commissioni per gli esami di profitto sono nominate, su delega del Consiglio di Dipartimento, dalle Commissioni Didattiche competenti.

Le commissioni sono composte da almeno due membri di cui il docente titolare dell'insegnamento con funzioni di Presidente e:

- docenti universitari di ruolo e fuori ruolo;
- ricercatori a tempo determinato ai sensi della legge 4 novembre 2005 n. 230 e della legge n. 240/10 del 30 dicembre 2010;
- professori a contratto;
- titolari di contratti di collaborazione didattica;
- cultori della materia.

La nomina a cultore della materia è deliberata dalla Commissione Didattica (su delega del Dipartimento), ha validità per un anno accademico e può essere rinnovata.

La nomina a cultore della materia viene conferita a fronte di una comprovata ed elevata esperienza scientifica e/o professionale nella materia in oggetto, esperienza valutata dalla Commissione Didattica sulla base di criteri quali il possesso del titolo di dottorato di ricerca, pubblicazioni scientifiche nel campo, attività didattica, adeguata esperienza professionale.

Nel caso di insegnamenti costituiti da più moduli, i docenti titolari dei singoli moduli sono tutti membri della commissione.

Le prove di esame si svolgono secondo le modalità indicate dalla Commissione competente e possono essere scritte, orali e di laboratorio.

Le commissioni di esame esprimono il voto in trentesimi, a parte gli insegnamenti per i quali il regolamento del corso di studio prevede la sola idoneità. La Commissione può attribuire la lode solo all'unanimità.

Per gli aspetti specifici si rimanda al Capo V “*Didattica*” delle sezioni II e III del presente Regolamento che disciplinano ciascun Corso di studio.

ART. 18

PROVA FINALE E COMPOSIZIONE DELLE COMMISSIONI DI LAUREA

La prova finale (tesi) di tutti i corsi di Laurea e di Laurea Magistrale prevede la stesura di un elaborato su un argomento assegnato allo studente da un docente e approvato dalla competente Commissione Didattica.

Il Corso di Laurea in Matematica prevede una modalità alternativa all'elaborato, consistente in una prova scritta di tipo interdisciplinare su argomenti fondamentali riguardanti il percorso formativo del corso di laurea.

La presentazione e discussione della prova finale avviene dinanzi alla Commissione di Laurea, nominata dalla Commissione Didattica.

Per gli aspetti specifici si rimanda al Capo V “*Didattica*” delle sezioni II e III del presente Regolamento che disciplinano ciascun Corso di studio.

ART. 19

CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

L'anno accademico viene suddiviso in due semestri nei quali sono svolte le attività didattiche. Per rendere flessibile, efficace, coordinata e meglio rispondente alle diverse caratteristiche di ciascun obiettivo, l'attività didattica di ogni insegnamento potrà svolgersi in uno o in entrambi i semestri ed articolarsi in uno o più moduli didattici, in relazione al numero di crediti ed al tipo di attività prevista.

L'anno accademico ha inizio il 1 ottobre e termina il 30 settembre. L'inizio delle attività didattiche è anticipato all'ultima settimana del mese settembre.

Per sostenere esami sono previste più sessioni:

- Prima: Gennaio/Febbraio;
- Seconda: Giugno/Luglio;
- Terza: Settembre;
- Straordinaria: a discrezione di ciascun corso di studio.

Per sostenere la Prova Finale sono previste più sessioni:

- Prima: Luglio;
- Seconda: Settembre/Ottobre;
- Terza: Gennaio/Febbraio/Marzo;
- Straordinaria: a discrezione di ciascun corso di studio.

Il calendario delle attività didattiche viene deliberato e approvato dalla Commissione Didattica ognuna per i Corsi di Studio di propria competenza.

**SEZIONE III
CORSI DI LAUREA MAGISTRALE**

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI
(Classe LM-40, MATEMATICA)**

**CAPO I
CORSO DI STUDIO**

ART. 38

**OBIETTIVI FORMATIVI, RISULTATI D'APPRENDIMENTO ATTESI
E SBOCCHI PROFESSIONALI**

Obiettivi formativi

L'obiettivo specifico del Corso di Studio (CdS) è quello di offrire un percorso di studio dedicato al calcolo scientifico, sia per la parte di informatica e gestione dati (Computer Science, Data Science, Sicurezza Informatica, Statistica) sia sul versante della modellazione matematica e della simulazione numerica. In particolare, si vuole formare un nuovo tipo di laureato in matematica che sia in grado di: i) esercitare attività professionali di tipo modellistico-matematico, computazionale e informatico nel campo industriale, della finanza, dei servizi e della pubblica amministrazione; ii) di operare nel settore della ricerca scientifica e di accedere ai dottorati di ricerca italiani ed esteri con un'ottima qualificazione.

In particolare, il CdS è rivolto non solo a laureati in Matematica, ma anche a laureati in Fisica, Informatica, Ingegneria, e altre discipline scientifiche.

I laureati del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali dovranno:

- avere ottime conoscenze nell'area della matematica applicata e dell'informatica;
- conoscere i metodi propri del calcolo scientifico, sia per quanto riguarda lo sviluppo e l'uso dei modelli matematici, che per le tecniche computazionali e informatiche;
- avere la capacità di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete di interesse scientifico, tecnologico e economico;
- avere competenze per la gestione e lo sviluppo e l'uso di strumenti informatici per il calcolo scientifico;
- saper utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano;
- saper lavorare in gruppo e inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Ai fini indicati, il CdS in Scienze Computazionali:

- comprende attività formative di natura sia teorica che applicativa su temi specialistici della matematica dell'informatica e del calcolo scientifico;
- prevede attività di laboratorio computazionale e informatico, in particolare dedicate alla conoscenza di applicazioni informatiche, ai linguaggi di programmazione e al calcolo scientifico;

- prevede, in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende e laboratori, e soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Descrizione del percorso formativo

Il percorso di studio è basato su quattro semestri e prevede il superamento di almeno 10 prove di esame; inoltre, tutti i Piani di Studio (PdS) prevedono le seguenti attività formative:

12 CFU a scelta, comprensivi di quelli conseguiti con un insegnamento a scelta;
7 CFU tirocinio formativo e/o di orientamento;
3 CFU derivanti da altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro;
3 CFU competenze linguistiche;
3 CFU competenze informatiche e computazionali;
29 CFU per la prova finale (tesi di laurea).

Le attività proposte forniscono sia una base teorica, sia attività di laboratorio computazionale e informatico dedicate alla modellazione matematica, allo sviluppo di applicazioni informatiche, ai linguaggi di programmazione e al calcolo scientifico.

Gli Art. 39 e 40 contengono la descrizione dettagliata del percorso formativo e delle modalità con cui si acquisiscono i CFU.

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati magistrali in Scienze Computazionali avranno ampie conoscenze nei settori della matematica applicata, dell'informatica e del calcolo scientifico in generale. Inoltre, avranno ottime capacità nell'utilizzare le conoscenze acquisite per affrontare e risolvere problemi applicativi, anche nell'ambito di altre scienze, quali l'ingegneria, la fisica e le scienze naturali.

Lo strumento didattico per il raggiungimento di tali obiettivi sono le lezioni, le esercitazioni in laboratorio di calcolo e le attività di tirocinio. La verifica del raggiungimento degli obiettivi posti avviene di norma mediante:

- le varie prove e/o esercitazioni svolte durante gli insegnamenti impartiti;
- la prova d'esame al termine di ogni insegnamento;
- la relazione di fine tirocinio, con la descrizione delle attività svolte, validata da un docente;
- l'esposizione e la discussione dei risultati conseguiti durante la preparazione della prova finale.

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

I laureati magistrali in Scienze Computazionali saranno in grado di utilizzare le conoscenze acquisite alla risoluzione di problemi complessi nell'ambito della matematica applicata e industriale e dell'informatica, inseriti in contesti ampi e interdisciplinari. In tali ambiti, i laureati saranno in grado di condurre autonomamente attività di analisi, sviluppo di modelli, ausilio alla progettazione, realizzazione e gestione di sistemi complessi, nonché di trasferire conoscenze matematiche e informatiche all'industria e alla ricerca.

I laureati magistrali in Scienze Computazionali dovranno:

- (a) sapere collegare tra loro i diversi concetti matematici, tenendo presente la struttura logica e gerarchica della matematica;
- (b) essere in grado di valutare l'appropriatezza di un modello o di una teoria matematica nella descrizione di un fenomeno concreto;

- (c) essere in grado di utilizzare strumenti informatici, sia software che hardware, in contesti applicativi;
- (d) essere in grado di fare ricerche bibliografiche autonome utilizzando pubblicazioni di contenuto matematico, sviluppando anche una familiarità con le riviste scientifiche di settore;
- (e) essere in grado di utilizzare per la ricerca scientifica gli archivi elettronici disponibili sul web, operando la necessaria selezione dell'informazione disponibile;
- (f) avere esperienza di lavoro di gruppo, ma anche capacità di lavorare bene autonomamente.
- (g) Tutte le attività formative del CdS in Scienze Computazionali concorrono al raggiungimento degli obiettivi (a) che caratterizzano in modo particolare la preparazione dei laureati magistrale nella classe di laurea in matematica.

Attività specifiche di questo corso di laurea dedicano una grande attenzione agli aspetti computazionali e le applicazioni della matematica e dell'informatica, e concorrono al raggiungimento degli obiettivi (b, c). Le attività di tipo seminariale o di preparazione alle prove scritte sono tipicamente svolte in piccoli gruppi, mentre in altre attività formative prevale il lavoro autonomo dello studente in modo da permettere il raggiungimento degli obiettivi (d), (e) ed (f).

Autonomia di giudizio (making judgements)

Nell'ambito dell'area matematica, i laureati saranno in grado di assumere responsabilità decisionali autonome nei settori ricerca e sviluppo delle industrie ad alta tecnologia e dei centri di ricerca avanzata, e potranno partecipare attivamente ai processi decisionali in contesti interdisciplinari. Questo obiettivo sarà perseguito attraverso insegnamenti teorici, attività di laboratorio informatico e computazionale, attività di tirocinio, oltre che con la redazione della tesi di laurea magistrale. L'acquisizione di tali capacità sarà verificata attraverso gli esami di profitto, le prove di idoneità e l'esame di laurea magistrale.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali in Scienze Computazionali dovranno essere in grado di:

- (a) comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti settori avanzati del calcolo scientifico, sia sul versante della matematica applicata che su quello dell'informatica, a un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta che orale;
- (b) dialogare con esperti di altri settori, riconoscendo la possibilità di formalizzare matematicamente problemi applicativi, in ambito industriale e/o finanziario, e formulando gli adeguati modelli matematici a supporto di attività in svariati ambiti.

L'obiettivo (a) è raggiunto sia mediante le prove d'esame di tipo seminariale previste in alcuni insegnamenti che soprattutto con la prova finale; in particolare, per quanto riguarda la lingua inglese, gli insegnamenti faranno uso abituale di testi in lingua inglese, ed è esplicitamente prevista la possibilità che l'elaborato scritto finale sia redatto in lingua inglese. L'obiettivo (b) è raggiunto principalmente tramite le attività formative affini e integrative, soprattutto per i percorsi con una maggiore attenzione verso gli aspetti computazionali e le applicazioni della matematica e dell'informatica.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati magistrali in Scienze Computazionali:

- (a) sono in grado di accedere al dottorato di ricerca, sia in Matematica che in altre discipline, con un alto grado di autonomia;
- (b) hanno una mentalità flessibile, e sono in grado di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, a un livello di elevata qualificazione, adattandosi facilmente ai nuovi ambienti.

Tutte le attività formative del Corso di Laurea Magistrale in Matematica concorrono al raggiungimento di questi obiettivi, che caratterizzano in modo particolare la preparazione del laureato magistrale in Matematica.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

I laureati magistrali in Scienze Computazionali:

- avranno conoscenze matematiche e informatiche specialistiche, focalizzate sui vari aspetti del calcolo scientifico;
- svilupperanno la capacità di formalizzare e costruire modelli matematici per affrontare problemi applicativi in diversi ambiti scientifici, tecnologici e professionali;
- acquisiranno le competenze per sviluppare ed utilizzare applicazioni informatiche, linguaggi di programmazione, e sistemi per il calcolo ad alte prestazioni.

Tra le diverse professioni prevedibili per i suddetti laureati citiamo quelle di:

- matematico esperto in applicazioni industriali;
- matematico esperto in matematica applicata;
- consulente per calcolo ad alte prestazioni;
- consulente per le applicazioni informatiche industriali;
- progettista sistemi elaborazioni immagini;

Inoltre, i laureati magistrali in Scienze Computazionali potranno accedere:

- a un lavoro qualificato con funzioni di alta responsabilità in ambito aziendale;
- a strutture di ricerca pura o applicata, in industrie ad alta tecnologia;
- a un dottorato di ricerca in discipline matematiche;
- a un dottorato di ricerca in discipline che abbiano la necessità di una solida base matematica (come Fisica, Informatica, Ingegneria, Economia o altro);
- operare nel settore della divulgazione Scientifica-Tecnologica e della Matematica in particolare.

In particolare, i laureati magistrali in Scienze Computazionali hanno le competenze (o possono facilmente acquisire le eventuali conoscenze necessarie mancanti) per svolgere le seguenti professioni della classificazione ISTAT: 2.1.1.3.1 (Matematici), 2.1.1.4.1 (Analisti e progettisti di software), 2.1.1.4.3 (Analisti e progettisti di applicazioni web), 2.1.1.5.3 (Amministratori di sistemi), 2.1.1.5.4 (Specialisti in sicurezza informatica), 2.6.2.1.1 (Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione). I laureati possono prevedere come occupazione anche attività di insegnamento, una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente.

ART. 39

ATTIVITÀ FORMATIVE

Per conseguire la Laurea Magistrale in Scienze Computazionali, lo studente deve aver acquisito 120 CFU e aver superato 10 esami. I crediti sono ripartiti tra varie attività formative, aree e settori scientifico disciplinari (SSD), in conformità ai Decreti Ministeriali n. 270/2004 e n. 544/2007.

Il conseguimento dei crediti richiesti per la Laurea Magistrale potrà essere realizzato anche mediante la convalida d'esami sostenuti nell'ambito del corso di Laurea Triennale, eccedenti i 180 CFU, sulla base del parere di un'apposita commissione designata dalla Commissione Didattica del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali. La Commissione Didattica – in casi eccezionali e sulla base del parere acquisito da un'apposita Commissione – può deliberare l'iscrizione degli studenti che ne abbiano i requisiti, al secondo anno della Laurea Magistrale.

Elenco, tipologia e descrizione delle attività formative

Le attività formative del CdS sono suddivise in 5 gruppi e individuate da un codice taf (tipologia attività formativa) come illustrato nel seguente schema:

taf b) gruppo b1: **Caratterizzanti, ambito Formazione Teorica Avanzata, almeno 21 CFU**
almeno 3 insegnamenti da 7 CFU;
SSD: MAT/01, MAT/02, MAT/03, MAT/05.

gruppo b2: **Caratterizzanti, ambito Formazione Modellistico-numerica, 14 CFU**
2 insegnamenti da 7 CFU;
SSD: MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09.

taf c) **Affini o Integrativa, almeno 28 CFU**
almeno 4 insegnamenti da 7 CFU;
SSD: INF/01, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05,
MAT/04, MAT/06, MAT/07, MAT/08,
tutti i FIS, SECS-S/01, SECS-S/03, SECS-S/06.

taf d) **A scelta dello studente, almeno 12 CFU**
1 o 2 insegnamenti a scelta;
una eventuale Qualificazione alla Laurea Magistrale (QLM) per un massimo di 6 CFU.

taf e) **Prova Finale, 29 CFU**
prova finale (tesi di laurea) da 29 CFU.

taf f) **Altre attività formative, 16 CFU**
Ulteriori Conoscenze Linguistiche (UCL) da 3 CFU;
Abilità Informatiche e Computazionali (AIC) da 3 CFU;
Tirocini Formativi e di Orientamento (TFO) da 7 CFU;
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel Mondo del Lavoro (MdL) da 3 CFU.

Tutti i PdS prevedono, in conformità con l'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale, almeno 35 CFU per attività caratterizzanti e almeno 28 CFU per attività affini.

Modalità per l'acquisizione dei CFU

- Le attività formative associate ad un insegnamento prevedono un esame finale con voto.

- UCL: le ulteriori conoscenze linguistiche prevedono la conoscenza (livello almeno B2) di una lingua tra: francese, inglese, spagnolo, tedesco. Il Centro Linguistico di Ateneo offre dei corsi di supporto per acquisire tali conoscenze, che devono comunque essere certificate dal superamento della prova di idoneità detta UCL (3 CFU); l'idoneità può essere ottenuta in due modi:

- superando un test presso il centro linguistico;
- con una tesi in lingua inglese, previo accordo con il relatore (cfr. l'Art. 53).

- AIC: le attività formative relative all'acquisizione di abilità informatiche e computazionali sono svolte sotto la guida di un docente tutore e sono certificate dalla prova di idoneità detta AIC (3 CFU). Tale prova riguarda l'utilizzo di strumenti informatici o di software per il calcolo scientifico. Il modulo per la richiesta di verbalizzazione e relativo riconoscimento crediti è disponibile in rete.

- TFO: i tirocini sono effettuati sotto la guida di un docente tutore, possono svolgersi sia all'interno, presso strutture dell'Università Roma Tre, che all'esterno, e vengono certificati dalla relazione di fine tirocinio, sottoscritta dal docente tutore (7 CFU). Per svolgere il TFO lo studente deve presentare preventivamente alla Commissione Didattica una domanda contenente: 1) nome struttura ospitante (ente esterno o struttura interna); 2) nome del docente tutore; 3) nome del referente della struttura ospitante, che può coincidere con il docente tutore nel caso di tirocinio interno; 4) titolo che indichi l'attività svolta; 5) periodo di svolgimento; 6) descrizione di contenuti e obiettivi. I moduli per la domanda di tirocinio e per la richiesta di verbalizzazione con relativo riconoscimento sono disponibile in rete. I TFO devono essere autorizzati dalla Commissione Didattica.

- MdL: le altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro sono svolte sotto la guida di un docente tutore e vengono certificate dal superamento di una prova di idoneità detta MdL da 3 CFU. Tale prova può essere sostenuta contestualmente al termine del TFO. Il modulo per la richiesta di verbalizzazione e relativo riconoscimento crediti è disponibile in rete.

- QLMa/b: qualificazione laurea magistrale (cfr. l'Art. 53). Il modulo per la richiesta di verbalizzazione e relativo riconoscimento crediti è disponibile in rete.

- Prova Finale: tesi di laurea (cfr. l'Art. 53). Il modulo per la richiesta tesi è disponibile in rete.

Crediti acquisibili presso la Scuola Superiore di Studi Superiori e Avanzati (SISSA) di Trieste
Nell'ambito della convenzione quadro tra la SISSA e l'Università Roma TRE, gli studenti del CdS in Scienze Computazionali potranno acquisire 16 CFU, equivalenti alla somma delle quattro attività UCL, AIC, TFO e MdL, con un tirocinio High Performance Computing (HPC) presso la SISSA, che mette a disposizione i laboratori e i servizi di calcolo usati nell'ambito del Master HPC:

- *Advanced data structures and algorithms*: data structures & sorting and searching; approximation and interpolation of functions; machine learning.
- *Numerical strategies in PDEs solution*: reduced basis methods; the finite elements method using deal.II; finite volumes and DG methods.
- *Methods in computational physics*: FFT in parallel and multiple dimensions; molecular dynamics; Montecarlo methods; spatial locality algorithms.

Per tali attività valgono le regole del TFO; inoltre, tali attività saranno subordinate agli accordi attuativi della menzionata convenzione quadro.

L'Allegato "A" contiene l'elenco completo delle attività formative attivate per il Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali.

ART. 40

REGOLE PER LA PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO

Per aiutare lo studente a scegliere un insieme coerente di insegnamenti vengono proposti quattro percorsi formativi:

- 1) **Crittografia e Sicurezza**
- 2) **Informatica**
- 3) **Modelli matematici e simulazioni numeriche**
- 2) **Data Science & Statistics**

Per questi quattro percorsi sono previsti dei PdS canonici, la cui approvazione è garantita; in alternativa al PdS canonico, lo studente può scegliere un PdS individuale che dovrà sottoporre all'approvazione della Commissione Didattica del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali, e che va presentato con le stesse modalità previste per i PdS canonici. Il PdS individuale sarà valutato in base agli aspetti formativi e alla coerenza nella ripartizione dei crediti nei vari insegnamenti.

Lo studente deve presentare tra il 15 ottobre e il 15 novembre del primo anno di corso il proprio PdS; il PdS canonico può essere compilato on-line sul Portale dello studente. Eventuali modifiche del PdS possono essere richieste tra il 15 marzo e il 15 aprile dello stesso anno oppure nei periodi tra il 15 ottobre e il 15 novembre o tra il 15 marzo e il 15 aprile degli anni successivi.

Il PdS individuale deve rispettare i vincoli previsti dai D.M. 270/2004 e D.M. 544/2007 e, in particolare, le disposizioni che riguardano il numero minimo di crediti per ciascuna attività formativa e per ciascun ambito disciplinare presenti nell'Ordinamento Didattico del Corso di Studio.

Infine, lo studente non può inserire nel proprio PdS insegnamenti di cui abbia già superato l'esame nel corso di Laurea Triennale e che siano stati conteggiati nei 180 CFU usati per il raggiungimento di suddetta laurea; eventuali esami sostenuti in eccedenza possono essere convalidati sulla base del parere di un'apposita commissione.

Regole per la compilazione dei Piani di Studio

Ogni PdS deve contenere:

- 1) almeno 10 insegnamenti
- 2) almeno un insegnamento per ognuno dei tre settori scientifico-disciplinari MAT/01, MAT/06, MAT/08, tra le attività caratterizzanti (taf b).
- 3) almeno due insegnamenti del settore scientifico-disciplinare INF/01, tra le attività affini o integrative (taf c).

Inoltre, ogni PdS deve soddisfare i seguenti requisiti:

- 1) gli insegnamenti devono essere scelti in accordo con quanto elencato all'Art. 39, paragrafo "Elenco, tipologia e descrizione delle attività formative";
- 2) gli insegnamenti IN410 e AN410 sono obbligatori, a meno che non siano già stati sostenuti e superati durante la laurea triennale;
- 3) almeno uno tra i tre insegnamenti IN480, IN490, IN550 deve essere inserito nel PdS, a meno che non sia già stato sostenuto durante la laurea triennale;
- 4) almeno due tra i tre insegnamenti del gruppo taf b1 ("Caratterizzanti, ambito di Formazione Teorica Avanzata") devono appartenere a due settori scientifico-disciplinari distinti, di cui uno a scelta tra MAT/02, MAT/03, MAT/05;
- 5) se l'insegnamento AN410 è già stato conteggiato per la laurea triennale, allora deve essere sostituito con uno dei due insegnamenti AN420 o AN430 (a scelta, purché non conteggiato nella laurea triennale).

Ogni PdS è completato dalle seguenti attività formative:

taf d)	QLM	Qualificazione alla Laurea Magistrale	5 o 6 CFU;
taf e)	TdL	Tesi di Laurea	29 CFU;
taf f)	UCL	Ulteriori conoscenze linguistiche	3 CFU;
	AIC	Abilità informatiche e computazionali	3 CFU;
	TFO	Tirocini formativi e di orientamento	7 CFU;
	MdL	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3 CFU.

Nota: i crediti QLM contribuiscono al raggiungimento dei 12 CFU previsti nel taf d). Si possono ottenere al massimo 6 CFU. A titolo di esempio, si riportano alcune combinazioni possibili:

2 insegnamenti da 6 CFU;

1 insegnamento da 7 CFU + QLM da 5 CFU (QLMa);

1 insegnamento da 6 CFU + QLM da 6 CFU (QLMb).

Piani di studio canonici e piani di studio individuali

Nelle tabelle seguenti sono riportati gli insegnamenti relativi ai **PdS canonici**, e gli schemi per il PdS individuale, che soddisfano i requisiti sopra elencati. Gli insegnamenti già conteggiati per la laurea triennale vanno sostituiti secondo quanto indicato in precedenza. L'insegnamento a scelta deve essere tale che il PdS nel suo complesso soddisfi i requisiti sopra elencati.

Gli insegnamenti a scelta possono essere impartiti anche all'esterno del CdS, ma il loro inserimento all'interno del PdS deve comunque essere sottoposto all'approvazione dalla Commissione Didattica e risultare coerente con il percorso formativo intrapreso dallo studente.

Lo studente che non intenda seguire uno dei PdS canonici ha la facoltà di sottoporre all'approvazione della Commissione Didattica un **PdS individuale**, che dovrà essere presentato secondo le stesse modalità previste per i piani di studio canonici. Tale piano di studio deve comunque rispettare i vincoli previsti al punto "Regole per la compilazione dei Piani di Studio"; deve inoltre corrispondere a precise esigenze di formazione culturale e di preparazione professionale e, quindi, deve presentare una coerenza ed equilibrio nella ripartizione dei crediti nei vari ambiti, aree e settori scientifico-disciplinari. In particolare devono essere presenti, in tale piano di studi, se non sostenuti durante il Corso di Laurea Triennale gli insegnamenti IN410, AN410 e almeno uno tra i tre insegnamenti IN480, IN490 e IN550.

In tutti i PdS, sia canonici che individuali, gli eventuali insegnamenti obbligatori i cui esami siano già stati sostenuti e superati durante il Corso di Laurea Triennale possono essere sostituiti con insegnamenti inquadrati nello stesso SSD.

PdS canonico - INFORMATICA

Codice e nome

SSD

Taf b1) 3 Caratterizzanti teorica avanzato

IN410 Calcolabilità e complessità

MAT/01

1 insegnamento tra:

- | | |
|--|----------------|
| - AC310 Analisi complessa | MAT/03, MAT/05 |
| - AL310 Istituzioni di algebra superiore | MAT/02 |
| - GE310 Istituzioni di geometria superiore | MAT/03 |
| - GE460 Teoria dei grafi | MAT/03 |
| - AM310 Istituzioni di analisi superiore | MAT/05 |

1 altro insegnamento nei SSD MAT/02, MAT/03 e MAT/05

Taf b2) 2 Caratterizzanti modellistico applicativo

AN410 Analisi numerica 1

MAT/08

1 insegnamento nel SSD MAT/06

Taf c) 4 Affini

1 insegnamento tra:

- | | |
|---|--------------------|
| - IN480 Calcolo parallelo e distribuito | ING-INF/05, INF/01 |
| - IN490 Linguaggi di programmazione | INF/01 |
| - IN550 Machine Learning | INF/01 |

Altri 3 insegnamenti nei SSD INF/01, ING-INF/03 e ING-INF/05, di cui 1 almeno in INF/01

Taf d) 1 Scelta

A scelta dello studente

PdS Canonico - MODELLI MATEMATICI E SIMULAZIONI NUMERICHE

Tipo, Codice e nome

SSD

Taf b1) 3 Caratterizzanti teorica avanzato

IN410 Calcolabilità e complessità MAT/01

Altri 2 insegnamenti nei SSD MAT/02, MAT/03 e MAT/05

Taf b2) 2 Caratterizzanti modellistico applicativo

AN410 Analisi numerica 1 MAT/08

1 insegnamento tra:

- CP410 Teoria della probabilità MAT/06
- CP420 Introduzione ai processi stocastici MAT/06
- ST410 Introduzione alla statistica MAT/06

Taf c) 4 Affini

1 insegnamento tra:

- IN480 Calcolo parallelo e distribuito ING-INF/05, INF/01
- IN490 Linguaggi di programmazione INF/01

1 insegnamento tra:

- MA410 Matematica applicata e industriale MAT/08
- AN420 Analisi numerica 2 MAT/08
- AN430 Metodo degli elementi finiti MAT/08, MAT/07
- FM310 Istituzioni di fisica matematica MAT/07

Altri 2 insegnamenti tra:

- IN480 Calcolo parallelo e distribuito ING-INF/05, INF/01
- IN490 Linguaggi di programmazione INF/01
- MA410 Matematica applicata e industriale MAT/08
- AN420 Analisi numerica 2 MAT/08
- AN430 Metodo degli elementi finiti MAT/08, MAT/07
- FS510 Metodo Montecarlo FIS/01
- FM310 Istituzioni di fisica matematica MAT/07
- FM430 Meccanica statistica matematica MAT/07
- IN470 Metodi computazionali per la biologia INF/01
- IN550 Machine Learning INF/01

di cui almeno uno in INF/01

Taf d) 1 Scelta

A scelta dello studente

PdS canonico - DATA SCIENCE & STATISTICS

Codice e nome

SSD

Taf b1) 3 Caratterizzanti teorica avanzato

IN410	Calcolabilità e complessità	MAT/01
CR410	Crittografia a chiave pubblica	MAT/02, MAT/03
1 altro insegnamento in un SSD tra MAT/02, MAT/03 e MAT/05.		

Taf b2) 2 Caratterizzanti modellistico applicativo

AN410	Analisi numerica 1	MAT/08
ST410	Introduzione alla statistica	MAT/06

Taf c) 4 Affini

IN490	Linguaggi di programmazione	INF/01
IN550	Machine Learning	INF/01
2 insegnamenti tra:		
-	CP420 Introduzione ai processi stocastici	MAT/06
-	IN420 Teoria dell'informazione	INF/01
-	IN440 Ottimizzazione combinatoria	INF/01
-	ST420 Statistica multivariata	MAT/06
-	MF410 Finanza computazionale	SEC-S/01

Taf d) 1 Scelta

A scelta dello studente

PdS Individuale

Codice e nome	SSD
Taf b1) 3 Caratterizzanti, formazione teorica avanzata	
IN410 Modelli di Calcolo	MAT/01
2 insegnamenti a scelta dal gruppo taf b1	

I tre insegnamenti di questo gruppo devono appartenere ad almeno due SSD distinti.

Taf b2) 2 Caratterizzanti, formazione modellistico-applicativa	
AN410 Analisi numerica 1	MAT/08
1 insegnamento a scelta nel SSD MAT/06	

Taf c) 4 Affini
4 insegnamenti a scelta dal gruppo taf c, di cui:
- almeno 2 nel SSD INF/01;
- almeno 1 tra IN480, IN490 e IN550;

Taf d) 1 Scelta
1 insegnamento a scelta dello studente

CAPO II
L'ACCESSO
ART. 41

ISCRIZIONE ALLA LAUREA MAGISTRALE

I titoli di studio richiesti per l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale sono determinati dalle leggi in vigore e dai Decreti ministeriali; il riconoscimento delle eventuali equipollenze di titoli di studio conseguiti all'estero è sancito, viste le Leggi in vigore e dai Decreti ministeriali, dal Senato Accademico.

Salvo quanto già disciplinato all'art. 8 del presente Regolamento, per l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali viene inoltre richiesto il possesso, ovvero l'acquisizione di un'adeguata preparazione iniziale su argomenti di base indicati all'art. 42.

La Commissione Didattica del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali – in casi eccezionali sulla base del parere di un'apposita commissione nominata ad hoc – può deliberare l'iscrizione degli studenti che ne abbiano i requisiti, al secondo anno della Laurea Magistrale.

Accesso per i laureati dei Corsi di Laurea in Matematica o in Fisica di Roma TRE

L'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali è direttamente consentito ai laureati dei Corsi di Laurea Triennale in Matematica e in Fisica dell'Ateneo di Roma TRE. Tali studenti possono dunque presentare domanda di immatricolazione, senza verifiche circa la preparazione conseguita.

Accesso per gli iscritti al III anno nel corso di laurea in Matematica di Roma TRE o di altro Ateneo

Ai sensi dell'articolo 6 comma 2 del D.M. 270/2004, l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali è consentito anche ad anno accademico iniziato, purché in tempo utile per la partecipazione ai corsi e nel rispetto delle norme stabilite nel Regolamento Didattico d'Ateneo.

Gli studenti iscritti al terzo anno del Corso di Laurea in Triennale Matematica dell'Ateneo sono ammessi a frequentare anche le attività formative del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali e possono sostenere le relative prove di valutazione, immediatamente dopo aver conseguito il titolo triennale ed aver formalizzato l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali.

Altri studenti

L'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali è consentito anche a coloro che hanno conseguito un titolo di Laurea in Matematica presso altri Atenei o il titolo di Laurea o di Laurea Magistrale in discipline differenti dalla Matematica presso l'Ateneo di Roma TRE o in altro Ateneo. Anche studenti iscritti al III anno di un Corso di Laurea distinto dal Corso di Laurea in

Matematica di Roma TRE possono iscriversi con le stesse modalità descritte per gli studenti iscritti al Corso di Laurea in Matematica di Roma TRE. In tutti i casi menzionati sopra, lo studente che intenda immatricolarsi al Corso di Laurea Magistrale acclude alla domanda i dettagli della laurea conseguita con l'elenco delle attività formative e dei rispettivi voti e CFU conseguiti. Lo studente dovrà accludere anche copia dei programmi dettagliati degli esami sostenuti. L'adeguata preparazione dei laureati viene verificata da un'apposita commissione, sulla base del curriculum presentato. L'esito della verifica consiste in una delle seguenti possibilità:

- rilascio del nulla osta all'iscrizione dello studente
- colloquio con lo studente per verificare le congruità del percorso precedente.

ART. 42 ACCESSO

Requisiti minimi

In ogni caso per accedere alla Laurea Magistrale in Scienze Computazionali è necessario che i laureati siano in possesso dei seguenti requisiti curriculari:

- 18 crediti nei settori di formazione matematica di base (MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08);
- 6 crediti nei settori di formazione informatica di base (INF/01, ING-INF/05);
- ulteriori 6 crediti nei settori MAT/01-09, FIS/01-08, INF/01, ING-INF/01-05, SECS-S/01-06;
- conoscenze di base della lingua inglese o di altra lingua straniera (livello almeno B1).

Le conoscenze scientifiche richieste per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale sono:

• Algebra

Gruppi; campi.

• Analisi matematica

Funzioni con più variabili; derivate; differenziale; massimi e minimi locali. Integrazione di funzioni continue su rettangoli. Derivazione sotto segno di integrale. Soluzioni esplicite di alcune classi di equazioni differenziali. Calcolo vettoriale: Derivate. Differenziale di funzioni vettoriali. Curve e superfici parametriche in R^3 . I teoremi di Gauss, Green e Stokes (enunciati).

• Geometria

Spazi vettoriali. Matrici e sistemi di equazioni lineari. Il teorema di Rouchè-Capelli. Spazi affini. Rappresentazione di sottospazi. Applicazioni lineari. Autovalori e autovettori di operatori lineari. Diagonalizzazione. Forme bilineari simmetriche. Ortogonalità. Prodotti scalari. Operatori autoaggiunti ed ortogonali su spazi vettoriali euclidei. Spazi euclidei. Distanze e angoli. Affinità ed isometrie.

• Equazioni Differenziali e Meccanica

Equazioni differenziali lineari. Principi della dinamica e leggi di Newton. Forze conservative. Sistemi meccanici unidimensionali. Sistemi meccanici conservativi a più gradi di libertà. Elementi di meccanica lagrangiana. Elementi di meccanica hamiltoniana.

ART. 43

RICONOSCIMENTO DELLE CONOSCENZE EXTRA UNIVERSITARIE

Possono essere riconosciute abilità professionali e conoscenze certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze ed abilità maturate in attività formative

di livello post-secondario alla cui progettazione o realizzazione abbia concorso l'Università. Tali conoscenze e abilità professionali - di norma - devono essere di tipo computazionale, informatico o pedagogico ovvero relative a conoscenze linguistiche. I crediti di tale tipo eventualmente riconosciuti, entro il massimale di 9 CFU (3 UCL + 3 AIC + 3 MdL) fatto salvo quanto stabilito nell'Ordinamento Didattico - andranno inseriti fra le attività del gruppo taf f).

La Commissione Didattica del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali potrebbe inoltre deliberare forme di verifica periodica dei crediti già acquisiti, anche nell'ambito dello stesso corso di studio, al fine di valutarne la non obsolescenza dei contenuti conoscitivi.

ART. 44

RICONOSCIMENTO DELLE CONOSCENZE LINGUISTICHE

Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali, tra le altre attività formative, richiede la conoscenza di almeno una tra le seguenti lingue straniere: francese, inglese, spagnolo, tedesco. I crediti relativi alla conoscenza di una delle lingue sopra elencate (UCL da 3 CFU) possono inoltre essere riconosciuti dalla Commissione Didattica anche sulla base di certificazioni rilasciate da strutture interne od esterne all'Ateneo, definite specificatamente competenti dall'Ateneo, e che attestino un livello adeguato di conoscenza linguistica, superiore od uguale a quello richiesto per il superamento dell'idoneità presso il Centro Linguistico di Ateneo.

CAPO III

ISCRIZIONE AI SUCCESSIVI ANNI DI CORSO E STATUS DEGLI STUDENTI

ART. 45

ISCRIZIONE AI SUCCESSIVI ANNI DI CORSO

Si rimanda all'art. 9 Capo III "*Iscrizione ai successivi anni di corso e status degli Studenti*" della sezione I "Norme Generali e Comuni".

ART. 46

STUDENTI FUORI CORSO

Si rimanda all'art. 10 Capo III "*Iscrizione ai successivi anni di corso e status degli Studenti*" della sezione I "Norme Generali e Comuni".

ART. 47

STUDENTI A TEMPO PIENO E A TEMPO PARZIALE

La frequenza alle attività formative è vivamente consigliabile.

Sono previste due modalità di iscrizione al Corso di Laurea Magistrale:

- *Studente impegnato a tempo pieno*: la quantità media di lavoro di apprendimento richiesta in un anno ad uno studente impegnato a tempo pieno è fissata convenzionalmente in 60 CFU.
- *Studente impegnato a tempo parziale*: la quantità massima di lavoro di apprendimento richiesta in un anno ad uno studente a tempo parziale è fissata convenzionalmente in 35 CFU per gli studenti che intendano conseguire il titolo dopo quattro anni e 42 CFU per gli studenti che intendano conseguire il titolo dopo tre anni.

In conformità con quanto stabilito dal Regolamento Didattico di Ateneo, il Consiglio di Amministrazione può prevedere un ordinamento differenziato delle tasse universitarie per gli studenti iscritti a tempo parziale.

La Commissione Didattica del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali può deliberare forme di tutorato e attività di sostegno a distanza, per via telematica, differenziate per gli studenti a tempo parziale.

Al fine di verificare il numero di studenti frequentanti, anche in riferimento alla condizione di studenti a tempo parziale, gli studenti devono pre-iscriversi per via telematica, tramite il sito web del Dipartimento, alle attività formative previste nel loro piano di studio o nell'ambito delle opzioni curriculari previste.

Di norma, uno studente impegnato a tempo pieno può pre-iscriversi ad attività formative per complessivi 80 CFU per anno accademico; la deroga – anche parziale – da tale norma può essere concesso dalla Commissione Didattica sulla base di una richiesta motivata dello studente. Uno studente part-time può pre-iscriversi ad attività formative nei limiti dei crediti previsti per anno accademico dal suo contratto.

Per gli studenti iscritti fuori corso da più di tre anni, la Commissione Didattica può dichiarare non più attuali i crediti acquisiti (anche parzialmente) e può provvedere a rideterminare nuovi obblighi formativi per il conseguimento del titolo.

ART. 48 STUDENTI IN MOBILITÀ

Si rimanda all'art. 12 Capo III *Iscrizione ai successivi anni di corso e status degli studenti* della sezione I "Norme Generali e Comuni".

CAPO IV

PASSAGGIO DA UN CORSO DI LAUREA ALL'ALTRO TRASFERIMENTI SECONDI TITOLI

ART. 49

PASSAGGIO DA UN CORSO DI LAUREA ALL'ALTRO TRASFERIMENTI SECONDI TITOLI

Il curriculum degli studenti sarà valutato da una commissione appositamente incaricata per l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali.

Sulla base della valutazione della commissione incaricata, gli studenti potrebbero essere indirizzati a sostenere un colloquio, diretto ad accertare il possesso di conoscenze indispensabili e le capacità necessarie. A seguito del colloquio gli studenti o sono ammessi incondizionatamente o sono invitati ad acquisire specifici requisiti curriculari, attraverso la frequenza di uno o più corsi singoli e il superamento dei relativi esami, prima di poter perfezionare l'immatricolazione o sono ammessi a percorsi concordati insieme, sulla base della loro preparazione e dei loro interessi specifici.

Il riconoscimento parziale o totale di crediti acquisiti da uno studente nell'ambito di un altro corso di studio di questo Ateneo, ovvero di altro Ateneo, è stabilito dalla Commissione Didattica del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali, in base a criteri e procedure predeterminate dalla stessa, in conformità con quanto prescritto dal Regolamento Didattico di Ateneo.

La Commissione Didattica delibera la corrispondenza tra i crediti formativi universitari previsti dall'Ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali e quelli già acquisiti od acquisibili presso altre istituzioni universitarie italiane, della Unione Europea o di altri paesi stranieri. Sulla base di tale regolamento, una commissione appositamente designata esamina le richieste scritte e documentate presentate dagli studenti e, dopo una adeguata istruttoria, presenta le proposte di delibera alla Commissione Didattica.

In ogni caso, a tutti gli studenti provenienti da corsi di laurea della classe LM-40, Matematica, sarà riconosciuto almeno il 50% dei crediti già maturati relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare (nel caso in cui il corso di provenienza sia svolto con modalità a distanza, la quota minima del 50% è riconosciuta soltanto se il corso di provenienza risulta accreditato ai sensi degli appositi regolamenti ministeriali).

Inoltre, la Commissione Didattica cercherà di assicurare a tutti il riconoscimento del maggior numero possibile di crediti già maturati, anche ricorrendo eventualmente a colloqui integrativi di

verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Una parte dei crediti riconosciuti per trasferimento potranno essere inseriti dalla Commissione Didattica fra quelli relativi alle attività a scelta dello studente o fra le altre attività formative.

Possono essere riconosciute abilità professionali e conoscenze certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze ed abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione o realizzazione abbia concorso l'Università. Tali conoscenze e abilità professionali - di norma - devono essere di tipo computazionale, informatico o pedagogico ovvero relative a conoscenze linguistiche. I crediti di tale tipo eventualmente riconosciuti, entro il massimale di 9 CFU (3 UCL + 3 AIC + 3 MdL) fatto salvo quanto stabilito nell'Ordinamento Didattico - andranno inseriti fra le attività del gruppo taf f).

Conformemente all'Ordinamento Didattico, il Corso di Laurea Magistrale prevede il riconoscimento di 7 CFU per tirocini formativi e di orientamento oppure per stages e tirocini presso imprese (TFO), enti pubblici o privati, ordini professionali e di 3 CFU per altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (MdL). Per il riconoscimento di tali attività lo studente è tenuto a presentare preventivamente alla Commissione Didattica del Corso di Laurea Magistrale di Scienze Computazionali una domanda con la relativa documentazione. Tale domanda dovrà necessariamente contenere l'indicazione della struttura ospitante, il nominativo del tutore della struttura responsabile dell'attività, il periodo di svolgimento, una descrizione dei contenuti e degli obiettivi, le modalità di verifica delle conoscenze acquisite ed una dettagliata relazione delle attività svolte.

Il riconoscimento da parte della Commissione Didattica è subordinato ad una valutazione di coerenza formativa e culturale. La Commissione Didattica delibererà un riconoscimento di crediti tenendo anche conto del carico orario di lavoro.

CAPO V LA DIDATTICA

ART. 50 CFU E ORE DI DIDATTICA FRONTALE

Nei corsi di studio appartenenti alla classe delle lauree in Scienze Matematiche, un credito corrisponde a 25 ore di attività di apprendimento per lo studente. La quantità media di lavoro di apprendimento svolto in un anno da uno studente, impegnato a tempo pieno negli studi universitari e in possesso di adeguata preparazione iniziale, è convenzionalmente fissata in 60 CFU.

Almeno il 60% dell'impegno orario complessivo viene riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale.

La coerenza tra crediti assegnati alle varie attività formative ed ai relativi insegnamenti e gli specifici obiettivi formativi programmati viene deliberata dal Consiglio di Dipartimento, previo lavoro istruttorio della Commissione Didattica. Il valore in crediti associato ad ogni attività didattica (lezioni, esercitazioni, esercitazioni di laboratorio, lavoro sperimentale e pratico, seminari, tirocini, elaborati, prove idoneative, attività di studio guidata ed individuale, altre attività di formazione) viene riportato nel seguente Regolamento e corrisponde a circa 10 ore complessive di attività didattica frontale.

ART. 51 ESAMI DI PROFITTO E COMPOSIZIONE DELLE COMMISSIONI

Per l'assegnazione dei crediti relativi a ciascuna attività formativa è prevista una prova finale per la valutazione del profitto. Le prove finali delle attività formative associate agli insegnamenti sono dette *esami* e prevedono un voto espresso in trentesimi, con possibilità eventuale di lode; l'esame di laurea comporta un voto con le modalità di seguito descritte; tutte le altre attività formative di seguito elencate non comportano un voto, ma si concludono con una *idoneità*:

- Prova di qualificazione alla Laurea Magistrale, da 5 CFU (QLMa) o da 6 CFU (QLMb).
- Ulteriori conoscenze linguistiche (UCL) da 3 CFU;
- Abilità informatiche e computazionali (AIC) da 3 CFU;
- Tirocini formativi e di orientamento (TFO) da 7 CFU;
- Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (MdL) da 3 CFU.

Per alcuni insegnamenti possono essere previste anche prove parziali con valutazione *in itinere* del profitto, secondo modalità fissate dal docente in accordo con la struttura didattica.

Il Regolamento Didattico di Ateneo contiene le modalità di svolgimento e di verbalizzazione e la normativa relativa alla composizione delle commissioni per gli esami di profitto.

Le prove finali si svolgono nei periodi di intervallo tra i semestri in cui vengono svolte le attività di insegnamento. I calendari delle prove finali (esami) di valutazione del profitto verranno resi noti con un congruo anticipo rispetto all'inizio degli appelli, secondo le modalità previste dal Regolamento Didattico di Ateneo. Di norma sono previsti quattro appelli annuali, distribuiti in tre sessioni: una estiva (luglio), una autunnale (settembre-ottobre) e una invernale (gennaio-marzo). Per ciascuna attività didattica, di norma, sono previsti annualmente tre appelli in almeno due sessioni di esame. Per alcune attività didattiche la Commissione Didattica può prevedere un appello aggiuntivo straordinario.

ART. 52 TUTORATO

Il tutorato ha lo scopo di svolgere funzioni di ausilio alla didattica quali fornire consigli ed indicazioni sull'organizzazione dei corsi e delle differenti attività formative, integrare l'attività di orientamento, curare l'efficacia dei rapporti studenti-docenti, fornire assistenza nella scelta o nell'elaborazione dei piani di studio, favorire la partecipazione degli studenti a programmi di mobilità e di scambio in ambito nazionale ed internazionale, migliorare la qualità delle condizioni di apprendimento, orientare culturalmente e professionalmente gli studenti, informare sulle occasioni formative offerte sia dall'Ateneo che da altre università od enti pubblici e privati, indirizzare ad apposite strutture di supporto per il superamento di eventuali difficoltà o situazioni di disagio psicologico. L'attività di tutorato rientra tra i compiti istituzionali dei professori e ricercatori universitari come parte integrante del loro impegno didattico nel guidare il processo di formazione culturale dello studente.

Nell'ambito della programmazione annuale delle attività didattiche, oltre a coordinare l'impegno dei docenti (professori e ricercatori) per lo svolgimento dell'attività di tutorato, la Commissione Didattica può prevedere — con carattere di supporto — l'impegno di neolaureati, cultori della materia, nonché studenti senior in rapporto di collaborazione part-time.

L'attività di tutorato del Corso di Laurea Magistrale in Matematica è articolata in vari servizi a carattere individuale e collettivo ed è disciplinata come segue.

Attività di prima accoglienza

Sarà presentata agli studenti la struttura didattica e scientifica del Corso di Laurea Magistrale.

Verranno fornite tutte le informazioni e data assistenza per quanto concerne le strutture didattiche (biblioteca, laboratori didattici, ecc.).

Assistenza durante tutto il processo formativo

Sarà fornita assistenza per individuare e risolvere problemi relativi alla frequenza universitaria e ad una proficua partecipazione alle lezioni.

Sarà pubblicizzata la possibilità di ottenere borse di studio, di frequentare insegnamenti e seminari anche al di fuori della struttura didattica.

Si fornirà assistenza per la compilazione e la revisione dei piani di studio.

Gli studenti potranno essere orientati, in base al loro curriculum ed alle loro preferenze, nella scelta del tipo di prova finale e dell'eventuale relatore.

Sarà svolta attività di orientamento con riferimento alle possibilità di inserimento nel mondo del lavoro e dello studio (dottorati in Italia e all'estero, scuole di specializzazione, corsi di perfezionamento, borse di studio per laureati, ecc.).

Tutorato in uscita

Il Corso di Studio assume informazioni sulla occupazione dei laureati e sulla soddisfazione da parte del mondo del lavoro e usa inoltre i dati sull'impiego per migliorare il programma dei corsi e la didattica. Sarà svolta attività di orientamento con riferimento alle possibilità di inserimento nel mondo del lavoro e dello studio (dottorati in Italia e all'estero, scuole di specializzazione, corsi di perfezionamento, master di I e II livello, borse di studio per laureati, assegni di ricerca, ecc.).

ART. 53

PROVA FINALE (TESI DI LAUREA)

La prova finale (tesi di laurea) consiste nella presentazione in forma seminariale, di fronte ad una Commissione e nel rispetto delle modalità previste nel Regolamento Didattico di Ateneo, di una tesi su argomenti di interesse per la ricerca fondamentale od applicata e comporta lo studio ed elaborazione della letteratura recente al riguardo, organizzazione ed elaborazione autonoma dei principali risultati e problemi. Contributi originali, in termini di riformulazioni, esemplificazioni od applicazioni sono di regola attesi.

Previo accordo con il relatore della Tesi di Laurea Magistrale, lo studente può avvalersi, all'atto della prova finale, di una o più delle seguenti attività formative:

1. QLMa/b – Qualificazione alla Laurea Magistrale, che è divisa in due parti e comporta, complessivamente, l'attribuzione di 5 o 6 CFU verbalizzando la relativa idoneità.
La prova consiste in un breve corso di letture finalizzato alla preparazione alla tesi di Laurea Magistrale (proposto e seguito dal "candidato relatore" della tesi) e nella successiva presentazione di un dattiloscritto da cui estrarre il "capitolo zero" della tesi (redazione seguita ed approvata dal "candidato relatore" della tesi). Tale prova deve essere sostenuta al più tardi nella sessione precedente quella in cui sosterrà la prova finale. All'atto di tale prova deve essere formalmente verificata, se necessario, la disponibilità del relatore alla stesura della tesi in lingua inglese e/o l'utilizzo di programmi avanzati di scrittura di testi matematici e la capacità di effettuare ricerche bibliografiche accurate nei database esistenti.
2. UCL (Ulteriori Conoscenze Linguistiche) per 3 CFU in una delle seguenti due modalità: tramite sostenimento dell'idoneità linguistica presso il Centro Linguistico di Ateneo, ovvero tramite stesura della tesi in lingua inglese.
3. AIT (Abilità Informatiche e Telematiche) per 3 CFU.
4. TFO (Tirocini formativi e di orientamento) oppure stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali, per 7 CFU.
5. MdL (Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro) per 3 CFU.

La Commissione per la prova finale è designata dalla Commissione Didattica del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali, nominata dal Presidente di quest'ultima, ed è composta da cinque docenti afferenti, di norma, al Dipartimento di Matematica e Fisica, tra cui un presidente, integrata da membri supplenti.

ART. 54

VOTO DI LAUREA MAGISTRALE

La valutazione finale è espressa in centodecimi e comprende una valutazione globale del curriculum del candidato e della prova finale. In particolare, il voto finale è formulato dalla Commissione per la prova finale sulla base di linee guida fissate dalla Commissione Didattica del Corso di Laurea magistrale in Scienze Computazionali, che fanno riferimento alla media (ponderata) dei voti

riportati nelle attività formative, al curriculum generale ed alle eventuali lodi conseguite dallo studente ed alla valutazione della Prova Finale.

Agli studenti che raggiungono il voto di Laurea di 110 punti può essere attribuita la lode su proposta unanime della Commissione.

CAPO VI

NORME TRANSITORIE

ART. 55

CRITERI E MODALITÀ CHE REGOLANO IL PASSAGGIO DAI PRECEDENTI ORDINAMENTI DIDATTICI

Agli studenti già iscritti, è assicurata la conclusione dei Corsi di Studio e il rilascio dei relativi titoli, secondo gli ordinamenti previgenti per la durata legale del corso di studio. Inoltre, a tali studenti, è assicurata la facoltà di optare per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali (nuovo ordinamento). Ai fini dell'opzione, la Commissione Didattica del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali provvede al riconoscimento ed alla conversione in crediti di tutti gli esami superati con il vecchio ordinamento, secondo le indicazioni di massima contenute nelle tabelle di conversione. Alcuni di tali riconoscimenti avverranno previo colloquio integrativo, a richiesta della commissione didattica.

Gli studenti che vorranno completare il corso di studi, secondo i precedenti ordinamenti, potranno realizzare il proprio piano di studio usufruendo degli insegnamenti offerti per il Corso di Laurea e per il Corso di Laurea Magistrale (nuovi ordinamenti), in accordo con le equipollenze indicate nelle suddette tabelle.

**ALLEGATO "A" ATTIVITÀ FORMATIVE CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI
(CLASSE LM-40, MATEMATICA)**

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
Corsi di Logica Matematica										
IN410 - Calcolabilità e complessità	MAT/01	7	72 (60;12)	b	Formazione teorica-avanzata	Approfondire gli aspetti matematici del concetto di computazione, lo studio delle relazioni tra diversi modelli di calcolo e la complessità computazionale	nessuna	IN110, CR410	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto
LM410 - Teoremi sulla logica 1 (mutuato dal CdL in Filosofia)	MAT/01	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire buona conoscenza dei principi della logica classica del primo ordine e del calcolo dei sequenti per essa, nonché dei principali risultati che la concernono	nessuna	AL110, AL210, AM110, AM120, GE110	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
LM420 - Teoremi sulla logica 2 (mutuato dal CdLM in Scienze Filosofiche)	MAT/01	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Approfondire la conoscenza dei principali risultati della logica classica del primo ordine e studiare alcune loro conseguenze notevoli	nessuna	LM410	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
LM430 - Teorie logiche 2 (mutuato dal CdLM in Scienze Filosofiche)	MAT/01	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire le nozioni di base della teoria assiomatica degli insiemi di Zermelo-Fraenkel e prendere conoscenza delle questioni connesse a tale teoria	nessuna	LM410	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
LM510 - Teorie logiche 1 (mutuato dal CdLM in Scienze Filosofiche)	MAT/01	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Affrontare alcune questioni della teoria della dimostrazione del ventesimo secolo, in connessione con le tematiche della ricerca contemporanea	nessuna	LM410, LM420	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
Corsi di Algebra										
AL310 - Istituzioni di algebra superiore (mutuato dal CdL in Matematica)	MAT/02	7	72 (60; 12)	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire una buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria delle equazioni polinomiali di una variabile. Saper applicare le tecniche ed i metodi dell'algebra astratta. Capire e saper applicare il Teorema Fondamentale della corrispondenza di Galois per studiare la "complessità" di un polinomio	nessuna	AL210	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto

Dipartimento di Matematica e Fisica

ALLEGATO "A" ATTIVITÀ FORMATIVE CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
AL410 - Algebra commutativa (<i>mutuato dal CdLM in Matematica</i>)	MAT/02	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire una buona conoscenza di alcuni metodi e risultati fondamentali nello studio degli anelli commutativi e dei loro moduli, con particolare riguardo allo studio di classi di anelli di interesse per la teoria algebrica dei numeri e per la geometria algebrica	nessuna	AL210, AL310	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
AL420 - Teoria algebrica dei numeri (<i>mutuato dal CdLM in Matematica</i>)	MAT/02	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire metodi e tecniche della moderna teoria algebrica dei numeri attraverso i problemi classici iniziati da Fermat, Eulero, Lagrange, Dedekind, Gauss, Kronecker	nessuna	AL210, AL310 TN410,	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
AL430 - Anelli commutativi e ideali (*)	MAT/02	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire le basi tecniche e teoriche necessarie per affrontare la letteratura recente e i problemi attuali nell'ambito della teoria moltiplicativa degli ideali, sviluppando i temi che hanno preso origine dai lavori di L. Kronecker, W. Krull, E. Noether, P. Samuel, P. Jaffard, R. Gilmer	nessuna	AL210, AL410	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
AL440 - Teoria dei gruppi (*)	MAT/02 MAT/03	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire familiarità con le nozioni fondamentali di teoria dei gruppi e, in particolare, dei gruppi finiti, necessarie per la classificazione di alcune importanti classi di gruppi finiti	nessuna	AL210, AL310	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
TN410 - Introduzione alla teoria dei numeri (<i>mutuato dal CdLM in Matematica</i>)	MAT/02 MAT/04	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria elementare dei numeri, con particolare riguardo allo studio delle equazioni diofantee e le equazioni di congruenze. Fornire i prerequisiti per corsi più avanzati di teoria algebrica e analitica dei numeri	nessuna	AL210, AL110	corso convenzionale con attività di laboratorio e seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
TN510 - Teoria dei numeri (*)	MAT/02, MAT/05	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria analitica dei numeri, con particolare riguardo alla teoria dei numeri primi e dei numeri primi in progressione aritmetica. Introduzione alla teoria della funzione zeta di Riemann	nessuna	AC310, AL420, TN410, AM310	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto

Dipartimento di Matematica e Fisica

ALLEGATO "A" ATTIVITÀ FORMATIVE CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
Corsi di Geometria										
GE310 - Istituzioni di geometria superiore (<i>mutuato dal CdL in Matematica</i>)	MAT/03	7	72 (60; 12)	b	Formazione teorica-avanzata	Topologia: classificazione topologica di curve e superfici. Geometria differenziale: studio della geometria di curve e superfici in R^3 per fornire esempi concreti e facilmente calcolabili sul concetto di curvatura in geometria. I metodi usati pongono la geometria in relazione con il calcolo di più variabili, l'algebra lineare e la topologia, fornendo allo studente una visione ampia di alcuni aspetti della matematica	nessuna	GE220, GE210	corso convenzionale con attività di laboratorio	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
GE410 - Geometria algebrica 1 (<i>mutuato dal CdLM in Matematica</i>)	MAT/03	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Introdurre allo studio di topologia e geometria definite attraverso strumenti algebrici. Raffinare le conoscenze dell'algebra attraverso applicazioni allo studio delle varietà algebriche in spazi affini e proiettivi	nessuna	GE210, GE220, AL410	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
GE450 - Topologia algebrica (*)	MAT/03	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Fornire strumenti e metodi della topologia algebrica, teorie coomologiche e metodi dell'algebra omologica	nessuna	GE310, GE440	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
GE460 - Teoria dei grafi	MAT/03	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Fornire strumenti e metodi della teoria dei grafi	nessuna	GE220	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
CR410 - Crittografia a chiave pubblica	MAT/03, MAT/02	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire una conoscenza di base dei concetti e metodi relativi alla teoria della crittografia a chiave pubblica, fornendo una panoramica di quelli che sono i modelli attualmente più utilizzati in questo settore	nessuna	AL210, TN410, IN110, AL110	corso convenzionale con attività di laboratorio	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
CR510 – Crittosistemi ellittici	MAT/03, MAT/02	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire una conoscenza di base dei concetti e metodi relativi Alla teoria della crittografia a chiave pubblica utilizzando il gruppo dei punti di una curva ellittica su un campo finito. Applicazioni della teoria delle curve ellittiche a problemi classici di teoria computazionale dei numeri come la fattorizzazione e i test di primalità	nessuna	AL110, GE110, AL210, GE210, CR410, GE220	corso convenzionale con attività di laboratorio	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
Corsi di Matematiche Complementari										
MC310 - Istituzioni di matematiche complementari (mutuato dal CdLM in Matematica)	MAT/04	7	72 (60; 12)	c		1. Basi concettuali della matematica: concetti primitivi in aritmetica, geometria, probabilità; l'idea di dimostrazione; matematica, filosofia e saperi scientifici. 2. Il discreto e il continuo. La geometria euclidea, i numeri naturali, la retta reale. Nodi concettuali, epistemologici, linguistici e didattici dell'insegnamento e dell'apprendimento della matematica. 3. La matematica nella cultura: il ruolo sociale ed economico della matematica, la matematica nell'educazione, la comunità matematica internazionale. 4. Progettazione e sviluppo di metodologie di insegnamento della matematica volti alla costruzione di un curriculum di matematica per i licei e per gli istituti tecnici e professionali	nessuna	nessuna	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
ME410 - Matematiche elementari da un punto di vista superiore (mutuato dal CdLM in Matematica)	MAT/03, MAT/04	7	60	c		Rivisitare, in modo critico e con un approccio unitario, nozioni e risultati importanti della matematica classica (principalmente di aritmetica, geometria, algebra) che occupano un posto centrale nell'insegnamento della matematica nella scuola secondaria. In tal modo, contribuire alla formazione degli insegnanti, anche attraverso la riflessione sugli aspetti storici, didattici e culturali	nessuna	AL110, GE110, AL210, GE210	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
Corsi di Analisi Matematica										
AM310 - Istituzioni di analisi superiore (mutuato dal CdL in Matematica)	MAT/05	7	72 (60; 12)	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire una buona conoscenza della teoria della integrazione astratta. Introduzione all'analisi funzionale: spazi di Banach e di Hilbert	nessuna	AM210, AM220, GE220	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
AM410 - Equazioni alle derivate parziali di tipo ellittico (*)	MAT/05	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche classiche necessarie allo studio delle equazioni alle derivate parziali di tipo ellittico	nessuna	AM210, AM220, GE110, GE220	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
AM420 - Spazi di Sobolev ed equazioni alle derivate parziali (*)	MAT/05	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche necessarie allo studio delle soluzioni deboli di equazioni alle derivate parziali	nessuna	AM210, AM220, GE110, GE220, AM310	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
AM430 - Equazioni differenziali ordinarie (*)	MAT/05	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche necessarie allo studio delle equazioni differenziali ordinarie e alle loro proprietà qualitative	nessuna	AM210, AM220, GE110, GE220	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) e voto

Dipartimento di Matematica e Fisica

ALLEGATO "A" ATTIVITÀ FORMATIVE CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
AM450 - Analisi funzionale (<i>mutuato dal CdLM in Matematica</i>)	MAT/05	7	60	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire una buona conoscenza dell'analisi funzionale: spazi di Banach e di Hilbert, topologie deboli, operatori lineari e continui, operatori compatti, teoria spettrale.	nessuna	GE220, AM310	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
AC310 - Analisi complessa (<i>mutuato dal CdL in Matematica</i>)	MAT/05, MAT/03	7	72 (60; 12)	b	Formazione teorica-avanzata	Acquisire una ampia conoscenza delle funzioni olomorfe e meromorfe di una variabile complessa e delle loro principali proprietà. Acquisire una buona manualità nell'integrazione complessa e nel calcolo di integrali definiti reali	nessuna	AM110, AM120, GE220, AM210	corso convenzionale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
Corsi di Probabilità										
CP410 - Teoria della Probabilità	MAT/06	7	60	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Acquisire una solida preparazione negli aspetti principali della teoria della probabilità: costruzione di misure di probabilità su spazi misurabili, legge 0-1, indipendenza, aspettative condizionate, variabili casuali, convergenza di variabili casuali, funzioni caratteristiche, teorema del limite centrale, processi di ramificazione e alcuni risultati fondamentali nella teoria delle martingale a tempo discreto	nessuna	CP210, AM110, AM120, AM310	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
CP420 - Introduzione ai Processi stocastici (<i>mutuato dal CdLM in Matematica</i>)	MAT/06	7	60	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Acquisire una solida preparazione di base negli aspetti principali della teoria dei processi stocastici con particolare riguardo ai processi di Markov e alle loro applicazioni (metodo Monte Carlo e simulated annealing), della teoria delle passeggiate aleatorie e dei modelli più semplici di sistemi di particelle interagenti	nessuna	CP410, AM310	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
CP430 - Calcolo stocastico (<i>mutuato dal CdLM in Matematica</i>)	MAT/06	7	60	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Fornire una solida preparazione di base negli aspetti principali della teoria dei processi gaussiani, del moto browniano, della teoria dell'integrazione stocastica con anche elementi della teoria delle equazioni differenziali stocastiche	nessuna	CP410, AM310	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
CP440 - Metodi Monte Carlo (*)	MAT/06	7	60	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Sviluppare competenze avanzate sulle catene di Markov e sulla loro applicazione alla teoria degli algoritmi stocastici nell'ambito di problemi computazionali	nessuna	CP410	corso convenzionale con attività di laboratorio	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto

Dipartimento di Matematica e Fisica

ALLEGATO "A" ATTIVITÀ FORMATIVE CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
ST410 - Introduzione alla statistica (<i>mutuato dal CdLM in Matematica</i>)	MAT/06	7	72 (60;12)	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Acquisire una buona conoscenza delle metodologie statistiche di base per problemi di inferenza e modellistica statistica. Sviluppare una conoscenza anche operativa di alcuni specifici pacchetti statistici per l'applicazione pratica degli strumenti teorici acquisiti	nessuna	CP210	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
Corsi di Fisica Matematica										
FM310 - Istituzioni di Fisica Matematica (<i>mutuato dal CdL in Matematica</i>)	MAT/07	7	72 (60; 12)	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Acquisire una buona conoscenza della teoria elementare delle equazioni differenziali alle derivate parziali e dei metodi basilari di risoluzione, con particolare riferimento alle equazioni che descrivono problemi della fisica matematica	nessuna	AM110, AM120, FM210, GE110	corso convenzionale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
FM410 - Complementi di Meccanica Analitica	MAT/07	7	60	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Approfondire lo studio dei sistemi dinamici con tecniche e metodi più avanzati nell'ambito del formalismo lagrangiano e hamiltoniano.	nessuna	AM110, AM120, GE110	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
Modulo A (<i>mutuato dal CdL in Fisica</i>)	MAT/07	3	30	b/c						
Modulo B (<i>mutuato dal CdL in Fisica</i>)	MAT/07	4	30	b/c						
FM420 - Sistemi dinamici (*)	MAT/07	7	60	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati di particolare interesse nella teoria dei sistemi dinamici	nessuna	AM110, AM120, FM210, FM310, AC310, GE110	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
FM430 - Meccanica Statistica matematica	MAT/07	7	60	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Acquisire una solida conoscenza della teoria matematica della meccanica statistica, e dei metodi per trattare modelli di particelle interagenti	nessuna	AM110, AM120, FS110, CP210, GE110	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto

Dipartimento di Matematica e Fisica

ALLEGATO "A" ATTIVITÀ FORMATIVE CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
FM440 - Fisica matematica (*)	MAT/07	7	60	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati della fisica matematica	nessuna	AM110, AM120, GE110	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
FM450 - Aspetti matematici della meccanica quantistica (*)	MAT/07	7	60	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi della fisica matematica relativi alla meccanica quantistica	nessuna	AM110, AM120, FS110, FM210, FS420, GE110	corso convenzionale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
Corsi di Analisi Numerica										
AN410 - Analisi numerica 1	MAT/08	7	72 (60; 12)	b/c	Formazione modellistico-applicativa	L'insegnamento mira a dare gli elementi fondamentali (inclusa l'implementazione in un linguaggio di programmazione) delle tecniche di approssimazione numerica di base, in particolare quelle legate alla soluzione di sistemi lineari e di equazioni scalari non lineari, all'interpolazione e alla integrazione approssimata	nessuna	AM110, AM120, GE110	corso convenzionale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
AN420 - Analisi numerica 2	MAT/08	7	72 (60;12)	b/c	Formazione modellistico-applicativa	L'insegnamento è rivolto allo studio ed all'implementazione di tecniche di approssimazione numerica più avanzate, in particolare relative alla soluzione approssimata di equazioni differenziali ordinarie e ad un ulteriore argomento avanzato da individuare tra l'ottimizzazione e i fondamenti dell'approssimazione di equazioni alle derivate parziali	nessuna	AM210, AN410	corso convenzionale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
AN430 - Metodo degli elementi finiti	MAT/08, MAT/07	7	60	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Introdurre al metodo degli elementi finiti per la soluzione numerica delle equazioni alle derivate parziali; in particolare: fluidodinamica computazionale, problemi di trasporto; meccanica dei solidi computazionale.	nessuna	AN410	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
MA410 - Matematica applicata e industriale	MAT/08, MAT/05	7	72 (60; 12)	b/c	Formazione modellistico-applicativa	Presentare un certo numero di problemi-tipo, di interesse applicativo in varie aree scientifiche e tecnologiche. Curare l'aspetto modellistico come pure quello della simulazione numerica, soprattutto di problemi formulati mediante equazioni e sistemi di equazioni alle derivate parziali	nessuna	AM210, FM320	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto

Dipartimento di Matematica e Fisica

ALLEGATO "A" ATTIVITÀ FORMATIVE CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
AN440 - Argomenti avanzati di analisi numerica(*)	MAT/08	7	60	b/c	Formazione modellistico-applicativa	L'insegnamento intende avviare lo studente allo studio di argomenti scelti di analisi numerica avanzata	nessuna	AN420	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
Corsi di Statistica e Statistica Matematica										
ST420 - Statistica multivariata (*)	SEC-S/01	7	72 (60; 12)	c		Fornire modelli statistici teorici e computazionali per l'analisi di grandi insiemi di dati. Introdurre metodi avanzati per la stima dei parametri e sviluppare la teoria asintotica degli estimatori	nessuna	ST410	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto
Corsi di Matematica Finanziaria										
MF410 - Finanza computazionale (mutuato dal CdLM in Finanza e Impresa)	SECS-S/06	7	60	c		Fornire conoscenza di base sui mercati finanziari, introdurre e analizzare modelli teorici e computazionali per problemi di finanza quantitativa quali l'ottimizzazione del portafoglio, la gestione del rischio e il pricing di derivati. Gli aspetti computazionali sono sviluppati prevalentemente in ambiente Matlab	nessuna	CP410, CP430	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto
Corsi di Fisica										
FS410 - Laboratorio di didattica della fisica (mutuato dal CdLM in Matematica)	FIS/08	7	60	c		Apprendere tecniche statistiche e di laboratorio per la preparazione di esperienze didattiche di laboratorio di fisica	nessuna	FS220, FS110	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale orale con voto

Dipartimento di Matematica e Fisica

ALLEGATO "A" ATTIVITÀ FORMATIVE CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
FS420 - Meccanica quantistica (<i>mutuato dal CdL in Fisica</i>)	FIS/02	7	60	c		Fornire una conoscenza basilare della meccanica quantistica, discutendo le principali evidenze sperimentali e le conseguenti interpretazioni teoriche che hanno condotto alla crisi della fisica classica, e illustrandone i principi fondamentali: concetto di probabilità, dualismo onda-particella, principio di indeterminazione. Viene quindi descritta la dinamica quantistica, l'equazione di Schrodinger e la sua risoluzione per alcuni sistemi fisici rilevanti	nessuna	FS110, FM410, FS220	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
FS430 - Teoria della relatività (<i>mutuato dal CdLM in Fisica</i>)	FIS/02	7	60	c		Rendere lo studente familiare con i presupposti concettuali della teoria della relatività generale, sia come teoria geometrica dello spazio-tempo sia sottolineando analogie e differenze con le teorie di campo basate su simmetrie locali che descrivono le interazioni tra particelle elementari. Illustrare gli elementi essenziali di geometria differenziale necessari a formalizzare i concetti proposti. Introdurre lo studente ad estensioni della teoria di interesse per la ricerca teorica attuale	nessuna	FS110, FM410, FS220	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
FS440 - Acquisizione dati e controllo di esperimenti (<i>mutuato dal CdLM in Fisica</i>)	FIS/04	7	60	c		Far acquisire allo studente le conoscenze di base su come è articolata la costruzione di un esperimento di fisica nucleare in funzione della raccolta dei dati dal rivelatore, del controllo delle apparecchiature e dell'esperimento, del monitoraggio del buon funzionamento dell'apparato e della qualità dei dati acquisiti	nessuna	FS110, FS220	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
FS450 - Elementi di Meccanica Statistica (<i>mutuato dal CdL in Fisica</i>)	FIS/02	7	60	c		Acquisire la conoscenza dei principi fondamentali della meccanica statistica per sistemi classici e quantistici	nessuna	FS110, FS220, FM210, FS420	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto
FS510 - Metodo Montecarlo	FIS/01	7	60	c		Acquisire gli elementi di base per la trattazione di problemi matematici e fisici tramite metodi statistici che utilizzano numeri random	nessuna	FS110, FS220	corso convenzionale con attività seminariale	valutazioni in itinere e/o esame finale (scritto e/o orale) con voto

Dipartimento di Matematica e Fisica

ALLEGATO "A" ATTIVITÀ FORMATIVE CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
Corsi di Informatica										
IN420 - Teoria dell'Informazione (*)	INF/01	7	60	c		Introdurre questioni fondamentali della teoria della trasmissione dei segnali e nella loro analisi quantitativa. Concetto di entropia e di mutua informazione. Mostrare la struttura algebrica soggiacente. Applicare i concetti fondamentali alla teoria dei codici, alla compressione dei dati e alla crittografia	nessuna	IN110, CR410, IN410	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto
IN430 - Tecniche informatiche avanzate	INF/01	7	60	c		Acquisire le capacità concettuali di strutturare un problema secondo il paradigma ad oggetti. Acquisire la capacità di produrre il disegno di soluzioni algoritmiche basate sul paradigma ad oggetti. Acquisire i concetti di base relativi a tecniche di programmazione basate sul paradigma ad oggetti. Introdurre i concetti fondamentali di programmazione parallela e concorrente	nessuna	IN110, IN520	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto
IN440 - Ottimizzazione Combinatoria	INF/01	7	60	c		Acquisire competenze sulle principali tecniche di risoluzione per problemi di ottimizzazione combinatoria; approfondire le competenze sulla teoria dei grafi; acquisire competenze tecniche avanzate per la progettazione, l'analisi e l'implementazione al calcolatore di algoritmi per la risoluzione di problemi di ottimizzazione su grafi, alberi e reti di flusso	nessuna	IN110	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto
IN450 - Algoritmi per la crittografia	INF/01, ING-INF/05	7	60	c		Acquisire la conoscenza dei principali algoritmi di cifratura. Approfondire le competenze matematiche necessarie alla descrizione degli algoritmi. Acquisire le tecniche di crittoanalisi utilizzate nella valutazione del livello di sicurezza fornito dai sistemi di cifratura	nessuna	IN110, CR410	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto
IN470 – Metodi Computazionali per la Biologia	INF/01	7	60	c		Acquisire la conoscenza di base dei sistemi biologici e dei problemi legati alla loro comprensione anche in relazione a deviazioni dal normale funzionamento e quindi all'insorgenza di patologie. Curare l'aspetto modellistico come pure quello della simulazione numerica, soprattutto di problemi formulati mediante equazioni e sistemi discreti. Acquisire la conoscenza dei principali algoritmi bio-informatici utili ad analizzare dati biologici	Nessuna	IN110	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto

Dipartimento di Matematica e Fisica

ALLEGATO "A" ATTIVITÀ FORMATIVE CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
IN480 - Calcolo Parallelo e Distribuito	ING-INF/05, INF/01	7	72 (60;12)	c		Acquisire le tecniche di programmazione parallela e distribuita, e la conoscenza delle moderne architetture hardware e software per il calcolo scientifico ad alte prestazioni. Introdurre i metodi iterativi distribuiti per la simulazione di problemi numerici. Acquisire la conoscenza dei linguaggi di nuova concezione per la programmazione dinamica nel calcolo scientifico, quali il linguaggio Julia	Nessuna	IN110	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto
IN490 - Linguaggi di programmazione	INF/01	7	60	c		Presentare i principali concetti della teoria dei linguaggi formali e la loro applicazione alla classificazione dei linguaggi di programmazione. Introdurre le principali tecniche per l'analisi sintattica dei linguaggi di programmazione. Imparare a riconoscere la struttura di un linguaggio di programmazione e le tecniche per implementarne la macchina astratta. Conoscere il paradigma orientato agli oggetti ed un altro paradigma non imperativo	Nessuna	IN110	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto
IN510 - Informatica teorica (*)	INF/01	7	60	c		Affrontare alcune questioni riguardanti i fondamenti dell'informatica con particolare riguardo alla teoria della complessità ed ai modelli dei linguaggi di programmazione	Nessuna	IN110, IN410	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto
IN520 - Sicurezza delle telecomunicazioni (mutuato dal CdLM in Ingegneria della Comunicazione e dell'Informazione)	ING-INF/03	7	42	c		Introdurre i concetti fondamentali della sicurezza e la capacità di poter autonomamente aggiornare le proprie conoscenze nel dominio sicurezza dei dati e delle reti. Fornire i concetti di base per la comprensione e la valutazione di soluzioni di sicurezza. Fornire le conoscenze per poter produrre soluzioni di sicurezza per sistemi di piccole/medie dimensioni	nessuna	IN110, IN450, IN430	corso convenzionale con attività seminariale	esame finale (scritto e/o orale) con voto
IN540 - Topologia computazionale	ING-INF/05, INF/01	7	60	c		Introdurre lo studio della topologia computazionale, ed in particolare i concetti, le rappresentazioni e gli algoritmi per strutture topologiche e geometriche di supporto alla modellazione geometrica, alla costruzione di mesh per simulazioni, e alla visualizzazione scientifica. Acquisire le tecniche per l'implementazione parallela nella rappresentazione e nella elaborazione di grafi e complessi di enormi dimensioni. Applicazione delle matrici sparse, per la codifica di algoritmi su grafi e complessi con metodi di algebra lineare	nessuna	IN110,	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto

Dipartimento di Matematica e Fisica

ALLEGATO "A" ATTIVITÀ FORMATIVE CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE COMPUTAZIONALI

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Attività propedeutiche	Prerequisiti formativi	tipo di didattica	verifica profitto
IN550 - Machine learning	INF/01	7	60	c		<p>Apprendere a istruire un calcolatore a imparare dei concetti usando i dati, senza essere programmato esplicitamente.</p> <p>Acquisire la conoscenza dei principali metodi di apprendimento automatico con o senza supervisore e discuterne le proprietà e i criteri di applicabilità. Acquisire la capacità di formulare correttamente il problema, scegliere l'algoritmo opportuno, e condurre l'analisi sperimentale per valutare i risultati ottenuti. Curare l'aspetto pratico dell'implementazione dei metodi introdotti presentando diversi esempi di impiego in diversi scenari applicativi.</p>	nessuna	IN110,	corso convenzionale con attività di laboratorio	esame finale (scritto e/o orale) con voto
Corsi Speciali										
QLMa - Qualificazione alla Laurea Magistrale a	MAT/01-09, FIS/01-08, INF/01, ING-INF/01-06, M-FIL/02, SEC-S/01-06,	5	0	d/e		I parte: Corso di letture finalizzato alla preparazione alla tesi di Laurea Magistrale (proposto e seguito dal "candidato relatore" della tesi); II parte: Presentazione di un dattiloscritto da cui estrarre il "capitolo zero" della tesi magistrale (redazione seguita ed approvata dal "candidato relatore" della tesi)			corso di letture	idoneità
QLMb - Qualificazione alla Laurea Magistrale b	MAT/01-09, FIS/01-08, INF/01, ING-INF/01-06, M-FIL/02, SEC-S/01-06	6	0	d/e		I parte: Corso di letture finalizzato alla preparazione alla tesi di Laurea Magistrale (proposto e seguito dal "candidato relatore" della tesi); II parte: Presentazione di un dattiloscritto da cui estrarre il "capitolo zero" della tesi magistrale (redazione seguita ed approvata dal "candidato relatore" della tesi)			corso di letture	idoneità
UCL - Ulteriori conoscenze linguistiche		3	20	f		Approfondire la conoscenza di una tra le seguenti lingue straniere: francese, inglese, spagnolo, tedesco			corso con tipologia mista	idoneità
AIC - Abilità Informatiche e Computazionali	INF/01, MAT/01, MAT/07, MAT/08	3	30	f		Approfondire la conoscenza di strumenti informatici o di software per il calcolo scientifico.			Corso con tipologia mista	idoneità
TFO - Tirocinio formativo e di orientamento	INF/01, MAT/01, MAT/07, MAT/08	7	175	f		Tirocinio effettuato sotto la guida di un docente tutore, svolto sia all'interno, presso strutture dell'Università Roma TRE, che all'esterno, e certificato da una relazione di fine tirocinio, sottoscritta e validata da un docente tutore			tirocinio	idoneità
MdL - altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	MAT/06,07, 08, INF/01, ING-INF-05	3	25	f		Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro			tirocinio	idoneità

LEGENDA

TAF (tipologia attività formativa): b = caratterizzanti (di tipo b1, ambito teorico avanzato, e b2, ambito modellistico-applicativo);

c = affini o integrative;

d = a scelta dello studente (comprende un insegnamento a scelta e la QLMa/b); e = prova finale; f = altre attività formative (UCL, AIC, TFO, MdL)

Nella colonna "Prerequisiti formativi" sono inseriti i corsi i cui contenuti si presumono già noti allo studente

Le attività formative sono denominate utilizzando la convenzione adottata in tutti i CdS in matematica, ossia, il corso di laurea triennale in matematica, la laurea magistrale in matematica e la laurea magistrale in scienze computazionali:

Nel campo "Insegnamento" Le attività formative con voto finale vengono abbreviate con una stringa del tipo **XYijk**.

■ Le lettere **XY** individuano il settore scientifico disciplinare, oppure segnalano che l'insegnamento fa riferimento a più settori scientifico-disciplinari.

Di norma, ma non necessariamente:

LM =	Logica Matematica MAT/01
AL =	Algebra MAT/02
GE =	Geometria MAT/03
MC =	Matematiche Complementari MAT/04
AM =	Analisi Matematica MAT/05
CP =	Calcolo delle Probabilità e Statistica Matematica MAT/06
FM =	Fisica Matematica MAT/07
AN =	Analisi Numerica MAT/08
RO =	Ricerca Operativa MAT/09
IN =	Informatica INF/01
FS =	Fisica FS/** (tutti i settori scientifico disciplinari)
ST =	Statistica SECS-S/01
MF =	Metodi Matematici dell' Economia e delle Scienze Attuariali e Finanziarie SECS-S/06
TN =	Teoria dei Numeri; uno o più tra MAT/02, MAT/04, MAT/05
CR =	Crittografia; uno o più tra MAT/02 e MAT/03
AC =	Analisi Complessa; uno o più tra MAT/03 e MAT/05
ME =	Matematiche elementari da un punto di vista superiore; MAT/02, MAT/03, MAT/04, MAT/05
MA =	Matematica Applicata; MAT/05, MAT/08

■ **ijk** è una stringa numerica di 3 cifre

i (la prima cifra) denota il livello del corso; **i = 3** insegnamenti definiti istituzionali nella LM in Matematica; **i = 4** insegnamenti attivati sia per la Laurea Triennale che per le due Lauree Magistrali; **i = 5** insegnamenti attivati solo per le due Lauree Magistrali.

j (la seconda cifra) denota il numero progressivo dell'insegnamento, in caso di una pluralità di insegnamenti tutti dello stesso tipo **XYi**

k (la terza cifra) è uguale a **0**.

Nel campo "ore di attività didattica programmata"

viene riportato il numero totale di ore suddiviso tra varie attività associate ad una terna numerica (**60; x, y**) dove:

- **60**: è il carico di attività didattica del docente titolare dell'insegnamento e suddiviso in 48 ore di lezione più 12 ore di altre attività didattiche frontali: seminari di approfondimento, preparazione e correzione delle prove di valutazione in itinere, etc.;
- **x**: denota il numero di ore di esercitazioni/esercitazioni il cui svolgimento è subordinato alle disponibilità di budget;
- **y**: denota il numero *massimo* di ore di tutorato od attività assimilabili.

Nel campo TAF vengono riportate le seguenti informazioni in forma abbreviata

Categoria (b): Attività formative caratterizzanti;

Categoria (c): Attività formative affini o integrative;

Categoria (d): Attività formative a scelta dello studente;

Categoria (e): Attività formative relative alla prova finale;

Categoria (f): Altre attività formative (ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.).

Nel campo "tipo di didattica", viene precisato se si tratta di un insegnamento annuale o semestrale e le sue caratteristiche, ad es. insegnamento convenzionale, insegnamento di (o con) laboratorio, seminari didattici, insegnamento a distanza, insegnamento di letture, insegnamento con tipologia mista, insegnamento sperimentale, etc.

Nel campo "verifica del profitto", viene precisato se si tratta di attività formativa con esame finale (con voto) oppure con idoneità. Inoltre, si danno indicazioni sul tipo di valutazione, ad es. valutazione in itinere, esercizi scritti, seminari didattici, esame finale scritto o/e orale, etc.

N.B.: I corsi del tipo **XY3**** (dove ** sono numeri tra 0 e 9) sono mutuati dalla Laurea Triennale.

NOTE * insegnamento non attivo nell'a.a. 2018/2019

** per l'a.a. 2018/2019 attivato come corso di letture