

**Regolamento didattico del  
Corso di Laurea Magistrale in Mathematics  
(LM-40 Scienze Matematiche)**

Emanato con decreto rettorale 8 giugno 2023 n. 811

## Indice

### TITOLO I - INFORMAZIONI GENERALI SUL CORSO DI STUDIO

- Art. 1 - Scopo del regolamento
- Art. 2 - Tabella di sintesi
- Art. 3 - Informazioni generali sul Corso di Studio
- Art. 4 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali
- Art. 5 - Aspetti organizzativi

### TITOLO II - MODALITÀ DI AMMISSIONE

- Art. 6 - Requisiti e criteri per l'ammissione
- Art. 7- Verifica dell'adeguata preparazione personale
- Art. 8 - Ammissione di studenti in possesso di titolo accademico conseguito all'estero

### TITOLO III - MANIFESTO DEGLI STUDI

- Art. 9 - Obiettivi formativi specifici
- Art. 10 - Descrizione del Percorso Formativo

### TITOLO IV - PIANO DI STUDIO

- Art. 11 - La struttura del piano di studio
- Art. 12 - La modifica del piano di studio
- Art. 13 - Piano di studio per lo studente a tempo parziale e agevolazioni per lo studente-atleta
- Art. 14 - Riconoscimenti di attività extra universitarie

### TITOLO V - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

- Art. 15 - Didattica erogata e calendario accademico
- Art. 16 - Calendario delle lezioni e orario di ricevimento dei docenti
- Art. 17 - Frequenza e propedeuticità
- Art. 18 - Calendario delle prove di verifica del profitto

### TITOLO VI - ORIENTAMENTO E TUTORATO

- Art. 19 - Orientamento in itinere e tutorato
- Art. 20 - Tirocini
- Art. 21 - Accompagnamento al lavoro

### TITOLO VII - PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO

- Art. 22 - Mobilità internazionale
- Art. 23 – Criteri per la definizione del piano didattico da svolgere all'estero
- Art. 24 - Riconoscimento dei crediti acquisiti
- Art. 25 - Obblighi di frequenza

### TITOLO VIII - PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO ACCADEMICO

- Art. 26 - Caratteristiche della prova finale e modalità di svolgimento
- Art. 27 - Modalità di calcolo del voto finale

### TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI

- Art. 28 - Iscrizione a seguito di passaggio o di trasferimento
- Art. 29 - Iscrizione a seguito di abbreviazione di corso o di riconoscimento di carriere universitarie pregresse
- Art. 30 - Ammissione a singole attività formative
- Art. 31 - Verifiche del profitto
- Art. 32 - Accertamento del profitto per attività formative diverse dai corsi di insegnamento
- Art. 33 - Commissioni per l'accertamento del profitto

### TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI

- Art. 34 - Assicurazione della qualità e Monitoraggio
- Art. 35 - Norme finali e rinvii

### ALLEGATI

- Allegato 1 Ordinamento
- Allegato 2 Manifesto

**TITOLO I - INFORMAZIONI GENERALI SUL CORSO DI STUDI**
**Art. 1 – Scopo del regolamento**

1. Il presente Regolamento specifica, in conformità con l'ordinamento didattico (allegato n.1), gli aspetti organizzativi e funzionali del Corso di Laurea Magistrale in Matematica, nonché le regole che disciplinano il curriculum del corso di studio, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti e doveri di docenti e studenti.

**Art. 2 – Tabella di sintesi**

Università	Università della CALABRIA
Dipartimento	di Matematica e Informatica
Nome del corso in italiano	Matematica
Nome del corso in inglese	Mathematics
Classe	LM-40 Scienze matematiche
Lingua in cui si tiene il corso	Inglese
Indirizzo internet del corso di laurea	<a href="https://www.mat.unical.it">https://www.mat.unical.it</a>
Tasse	<a href="https://www.unical.it/didattica/iscrivarsi-studiare-laurearsi/">https://www.unical.it/didattica/iscrivarsi-studiare-laurearsi/</a>
Modalità di svolgimento	Corso di studio convenzionale

**Art. 3 - Informazioni generali sul Corso di Studio**

1. Il Corso di Studio (CdS) Magistrale in Matematica dell'Università della Calabria costituisce un progetto formativo di livello avanzato nell'ambito della Matematica. Il CdS è erogato in lingua inglese ed è strutturato in modo da consentirne la fruizione efficace anche a studenti che provengono da lauree affini. Esso è articolato in modo da offrire la possibilità di individuare alcuni percorsi formativi, che intendono stimolare una preparazione larga, non monotematica, e favorire nel contempo la conoscenza di alcuni tra gli argomenti più importanti dell'attuale ricerca in matematica.

2. Il CdS è articolato in tre Curricula: Pure Mathematics, Applied Mathematics, Mathematical Education.

Lo studente potrà personalizzare il proprio percorso formativo mediante l'inserimento nel piano degli studi di un numero di insegnamenti opzionali, in alternativa fra loro. Durante il percorso formativo si ha la possibilità di approfondire nozioni di Algebra, Analisi Matematica, Geometria, Fisica Matematica, Analisi Numerica, Probabilità e Processi Stocastici. Compatibilmente con le risorse didattiche a disposizione saranno attivati corsi atti ad integrare o consolidare la preparazione.

I Crediti Liberi sono utilizzabili per attività formative autonomamente scelte dallo studente tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo. Agli studenti è a data, inoltre, la possibilità di effettuare stage e tirocini in Italia ed all'estero.

La personalizzazione del proprio percorso formativo può avvenire, concordemente con le aspirazioni e le aspettative lavorative dello studente, nei tre ambiti principali seguenti:

Area della Matematica pura. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze di carattere teorico in settori di base della matematica e dell'informatica, privilegiando astrazione e rigore metodologico.

Area della Matematica applicata. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze per comprendere e utilizzare modelli matematici applicati in campo industriale, economico, sociale, tecnologico, fisico, informatico, etc.

Area della didattica della Matematica e delle scienze integrate. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze relative alla professione dell'insegnante in tutte le classi di concorso previste per il Laureato in Matematica, alla divulgazione della matematica e allo studio dell'evoluzione storica della matematica. Lo studente potrà acquisire all'interno del proprio curriculum anche parte dei CFU richiesti in materie antropo-psico-pedagogiche e nelle metodologie e tecnologie didattiche per la formazione degli insegnanti.

Dato che il corso è erogato in lingua inglese e gli obiettivi formativi qualificanti della classe stabiliscono che i laureati debbano essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, l'italiano, gli studenti stranieri potranno utilizzare anche i crediti liberi per acquisire tali competenze.

#### **Art. 4 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali**

1. Il Corso prepara alle seguenti professioni (codifiche ISTAT):

- a. Matematici - (2.1.1.3.1)
- b. Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)
- c. Analisti di sistema - (2.1.1.4.2)

Nello specifico:

2. Funzione in un contesto di lavoro:

- funzioni di ricercatore, supervisore e direttore di progetti di sviluppo e ricerca, in strutture sia pubbliche che private;
- funzioni di analista e realizzatore di modelli matematici di interesse scientifico, tecnologico ed economico, sia in ambito teorico che applicativo, anche tramite metodi computazionali e sistemi informatici avanzati;
- funzioni di comunicazione ed interazione con esperti di altri settori;
- funzioni di divulgatore della cultura scientifica;
- funzioni di sviluppatore di software;
- funzioni di analisi statistica di dati.

3. Competenze associate alla funzione:

- capacità di porre e risolvere problemi nel campo della matematica teorica e/o applicata, delle scienze computazionali ed informatiche;
- capacità di individuare strategie e algoritmi che conducano alla risoluzione di problemi teorici e applicativi, anche di elevata complessità;
- capacità di sviluppo ed utilizzo di software scientifico anche per l'analisi statistica di dati;
- competenze di tipo comunicativo-relazionale volte anche alla divulgazione della cultura scientifica;
- capacità di lavorare in gruppo;
- capacità di coordinare un gruppo;
- capacità di interagire in contesti collaborativi internazionali.

4. Sbocchi occupazionali:

- industrie ed aziende, in particolare ad alto contenuto tecnologico;
- sistema bancario;
- sistema assicurativo;
- enti di ricerca pubblici e privati;
- amministrazioni pubbliche, in particolare comunali e regionali;
- centri di elaborazione dati;
- editoria e comunicazione scientifica;
- dottorato di ricerca in Matematica o discipline affini.

I laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno, come previsto dalla legislazione vigente, partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario.

#### **Art. 5 - Aspetti organizzativi**

1. L'Organo Collegiale di gestione del Corso di Laurea Magistrale in Matematica è il Consiglio Unificato del Corso di Laurea in Matematica e del Corso di Laurea Magistrale in Matematica (di seguito CCS).

2. Il CCS è costituito:

- a) dai professori di ruolo e dai professori aggregati degli insegnamenti afferenti ai Corsi stessi, in accordo con la programmazione didattica annuale dei Dipartimenti; i professori che erogano l'insegnamento in più Corsi di Studio devono optare per uno di essi;
- b) dai ricercatori che nei Corsi di Studio svolgono la loro attività didattica integrativa principale, in accordo alla programmazione didattica annuale dei Dipartimenti;
- c) dai professori a contratto;
- d) dai rappresentanti degli studenti.

3. Il CCS:

- a) propone il Regolamento didattico dei Corsi di Studio e le relative modifiche;
  - b) formula per i Consigli dei Dipartimenti competenti proposte e pareri in merito alle modifiche del Regolamento Didattico di Ateneo riguardanti l'ordinamento didattico dei Corsi di Studio;
  - c) propone il Manifesto degli Studi;
  - d) propone gli insegnamenti da attivare nell'anno accademico successivo e le relative modalità di copertura;
  - e) esamina e approva i piani di studio individuali degli studenti;
  - f) organizza le attività didattiche secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.
4. Il CCS si dota di un Coordinatore che è eletto dai membri del CCS in accordo alle disposizioni del Regolamento didattico di Ateneo.
  5. La struttura didattica di riferimento è il Dipartimento di Matematica e Informatica.
  6. Il CCS si dota di un elenco di docenti di riferimento in accordo alla normativa sui requisiti di docenza c.f.r. D.M. 270/04 e D.M. 6/19.
  7. L'organigramma CCS è reso disponibile sul sito  
<https://www.mat.unical.it/demacs/Organizzazione/ConsiglioCorsoStudioMatematica>

## TITOLO II - MODALITÀ DI AMMISSIONE

### Art. 6 - Requisiti e criteri per l'ammissione

1. Possono essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Matematica coloro che siano in possesso, alla data del 31 Dicembre dell'anno in cui si chiede l'iscrizione, di una Laurea nella classe L-35 Scienze Matematiche o nella classe L-32 delle lauree in Scienze Matematiche D.M. 509/99. Possono essere ammessi anche coloro che abbiano conseguito un titolo all'estero, riconosciuto equipollente dalla normativa vigente, oppure che siano in possesso di altra Laurea, a condizione di aver acquisito almeno 54 CFU nei settori MAT/01-09, INF/01, ING-INF/05, FIS/01-08 e SECS-S/01-06 di cui un numero non inferiore a 30 nei settori MAT/01-09.
2. È richiesto, inoltre, che i candidati siano in grado di utilizzare fluentemente, in forma sia scritta che orale la lingua inglese. Più precisamente, il livello di conoscenza linguistica richiesto in ingresso è almeno pari al livello B2.
3. Per i laureati nella classe L-35 Scienze matematiche o nella classe 32 Scienze matematiche (relativa al D.M. 509/99), in possesso del livello di conoscenza della Lingua Inglese previsto, la Laurea in Matematica costituisce titolo sufficiente a considerare la prova di ammissione superata, qualora il numero dei candidati fosse inferiore al numero dei posti messi a bando.

### Art. 7- Verifica dell'adeguata preparazione personale

1. Al Corso di Studio Magistrale in Matematica si accede attraverso una prova di ammissione per l'accertamento dell'adeguatezza della preparazione personale, valutata da un'apposita Commissione nominata dal Direttore del Dipartimento di Matematica e Informatica. I contenuti, la data e le modalità di svolgimento della prova sono definiti annualmente nel bando di ammissione.
2. La prova di ammissione consiste in un esame scritto ed un colloquio su argomenti generali di matematica di base e sulla conoscenza della lingua inglese.
3. Alla prova scritta è attribuito un massimo di 10 punti. La prova scritta si intende superata solo se il candidato ottiene un punteggio non inferiore a 6. Al colloquio è attribuito un massimo di 10 punti. Il colloquio si intende superato solo se il candidato ottiene un punteggio non inferiore a 6.

### Art. 8 - Ammissione di studenti in possesso di titolo accademico conseguito all'estero

1. I candidati stranieri (non comunitari residenti all'estero) che fanno richiesta di iscrizione alle lauree ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo concorrono all'attribuzione dei posti a loro riservati attraverso la partecipazione ad un bando di ammissione specifico e gestito dal Welcome Office d'Ateneo (vedi <https://www.unical.it/internazionale/international-students/unical-admission/> ). L'ammissibilità dei candidati stranieri è valutata da una commissione apposita che formula una graduatoria i cui punteggi sono basati unicamente sul curriculum studiorum del candidato. Pertanto, i candidati stranieri (non

comunitari residenti all'estero) che aderiscono al bando a loro dedicato sono esonerati dal test di ingresso, ma sottoposti ad una prova di verifica della conoscenza della lingua italiana.

### TITOLO III - MANIFESTO DEGLI STUDI

#### Art. 9 - Obiettivi formativi specifici

Il Corso di Studio Magistrale in Matematica dell'Università della Calabria costituisce un progetto formativo di livello avanzato nell'ambito della Matematica. Esso è articolato in modo da offrire una formazione, che, in accordo con gli obiettivi qualificanti della classe (conoscenza approfondita del metodo scientifico d'indagine ed elevata preparazione e operatività nelle discipline matematiche specialistiche, anche nel contesto delle scienze che applicano la matematica, con acquisizione delle capacità di analisi e risoluzione di problemi complessi e di comunicazione dei problemi e dei metodi risolutivi, autonomamente o in gruppo) sia ampia, non monotematica, garantendo, nel contempo, la conoscenza di alcuni tra gli argomenti più importanti dell'attuale ricerca in matematica.

Durante il percorso formativo si ha la possibilità di approfondire nozioni di Algebra, Analisi Matematica, Geometria, Fisica Matematica, Analisi Numerica, Probabilità e Processi Stocastici. Compatibilmente con le risorse didattiche a disposizione saranno attivati corsi atti ad integrare o consolidare la preparazione. In particolare, lo studente potrà personalizzare il proprio percorso formativo mediante l'inserimento nel piano degli studi di un congruo numero di insegnamenti opzionali, in alternativa fra loro. I Crediti Liberi, in numero congruo, consentono anche l'accesso ad altri insegnamenti attivati dall'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo. La personalizzazione del proprio percorso formativo può avvenire, concordemente con le aspirazioni e le aspettative lavorative dello studente, nei tre ambiti principali seguenti:

Area della Matematica Pura. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze di carattere teorico in settori di base della matematica e dell'informatica, privilegiando astrazione e rigore metodologico.

Area della Matematica Applicata. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze per comprendere e utilizzare modelli matematici applicativi in campo industriale, economico, sociale, tecnologico, fisico, informatico, etc.

Area della Didattica della Matematica e delle Scienze Integrate. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze relative alla professione dell'insegnante in tutte le classi di concorso previste per il Laureato in Matematica, alla divulgazione della matematica e allo studio dell'evoluzione storica della matematica. Lo studente potrà acquisire all'interno del proprio curriculum anche parte dei CFU richiesti in materie antropo-psico-pedagogiche e nelle metodologie e tecnologie didattiche per la formazione degli insegnanti.

Lo strumento didattico privilegiato sono le lezioni e le esercitazioni (in aula e/o in laboratorio), durante le quali lo studente assimila i contenuti nel loro carattere epistemologico e pratico, imparando nello stesso tempo ad approfondire i concetti, sia in modo autonomo che in gruppo. Agli studenti vengono proposti uno o più testi di riferimento e/o approfondimento, principalmente in lingua inglese, per favorire l'internazionalizzazione. Gli studenti possono inoltre ricevere dal docente dispense delle lezioni e liste di esercizi, in formato cartaceo o digitale, utili a completare il processo di apprendimento.

Come ci si attende da un corso di Laurea Magistrale in Matematica, una quota consistente delle attività formative previste si caratterizza per il rigore logico e l'elevato livello di astrazione degli argomenti trattati, in particolare su temi specialistici di matematica anche in contesti applicativi.

Sono previste, inoltre, attività seminariali e tutoriali che mirano a sviluppare la capacità di affrontare e risolvere problemi e ad accompagnare quegli studenti che incontrano difficoltà nel percorso formativo.

La verifica del profitto al termine di ogni insegnamento consiste in un elaborato scritto e/o una prova orale. E' prevista la stesura di un elaborato finale cui corrisponde un numero congruo di CFU. La redazione di tale elaborato richiede consultazione di bibliografia scientifica, spesso rappresentata da articoli su riviste scientifiche anche di recente pubblicazione. Per tale motivo, può anche costituire un punto di partenza per una attività di ricerca originale da parte dello studente. Allo scopo di favorire l'inserimento nel mondo del lavoro è prevista la possibilità di svolgere un'attività di stage e/o di tirocinio anche nell'ambito dell'elaborato finale.

#### **Art. 10 - Descrizione del Percorso Formativo**

1. L'offerta didattica è dettagliata nel Manifesto degli Studi della Laurea Magistrale, che è parte integrante di questo regolamento (Allegato 2) e disciplina l'elenco degli insegnamenti attivati e delle altre attività formative offerte, le relative propedeuticità, e l'articolazione dei periodi didattici.
2. Il manifesto della Laurea Magistrale in Matematica è allegato al presente regolamento (Allegato 2) e reso disponibile all'indirizzo: <https://www.mat.unical.it/matematica/DocumentiMagistrale>

#### **TITOLO IV - PIANO DI STUDIO**

##### **Art. 11 - La struttura del piano di studio**

1. All'atto dell'iscrizione, a tutti gli studenti viene assegnato il piano di studio predisposto dal CCS e riportato nel Manifesto annuale degli Studi del Corso di LMM.
2. Lo studente, al fine di conseguire il titolo di studio, può seguire il piano predisposto dal CCS, specificando i corsi a scelta, o, in alternativa, presentare un piano di studio individuale, purché conforme a quanto previsto dal regolamento didattico di Ateneo e nell'ambito delle attività formative offerte.
3. Lo studente in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi universitari può chiedere ogni anno di modificare il proprio piano di studi; le modifiche possono interessare le attività formative dell'anno di corso cui lo studente è iscritto, quelle previste per gli anni successivi e quelle inserite negli anni precedenti i cui crediti non siano stati ancora acquisiti.
4. Lo studente, in aggiunta agli insegnamenti previsti per il conseguimento del titolo di studio cui aspira, può inserire nel proprio piano di studio, per ciascun anno accademico, un massimo di due attività formative, scelte tra quelle presenti nell'offerta didattica dell'Ateneo nell'anno accademico di riferimento. L'inserimento è autorizzato dal CCS cui afferisce il richiedente, sentito il Dipartimento che eroga l'attività, tenendo conto di eventuali propedeuticità o competenze richieste per l'accesso, del numero di studenti frequentanti e della sostenibilità in termini di risorse didattiche. Le attività aggiuntive, ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, non concorrono al raggiungimento dei CFU previsti per il conseguimento del titolo e non fanno media, ma sono solo aggiunte alla carriera. I laureandi che intendono iscriversi ad un corso di laurea magistrale possono inserire un numero di attività aggiuntive superiore a due, anche ai fini dell'acquisizione di CFU che soddisfino i requisiti di accesso alla laurea magistrale medesima. Eventuali attività formative richieste come aggiuntive dallo studente e presenti nel piano di studio non sono obbligatorie; la relativa votazione non rientra nella media ponderata finale. I relativi CFU, ove effettivamente conseguiti sono registrati nella carriera dello studente che potrà richiederne il riconoscimento nell'ambito di altri percorsi formativi.
5. Nel caso di indicazione nel piano di studio di insegnamenti che risultino aggiuntivi rispetto a quelli richiesti per il conseguimento del titolo, i crediti acquisiti a seguito di prove di accertamento del profitto sostenute con esito positivo rimangono registrati nella carriera dello studente e possono dare luogo a successivi riconoscimenti ai sensi della normativa in vigore. Le votazioni ottenute non rientrano nel computo della media dei voti ai fini del calcolo del voto finale. Il superamento degli esami e delle prove relativi agli insegnamenti in soprannumero presenti nel piano di studio non è obbligatorio ai fini del conseguimento del titolo di studio.
6. Il dipartimento di Matematica e Informatica stabilisce, prima dell'inizio di ogni semestre, una finestra temporale per la modifica dei piani di studio. Le modalità operative che devono essere seguite dagli studenti per la modifica del piano di studio sono rese pubbliche sul sito del dipartimento almeno 15 giorni prima di ciascuna finestra temporale.

##### **Art. 12 - La modifica del piano di studio**

1. Le modifiche possono interessare le attività formative dell'anno di corso a cui lo studente è iscritto, quelle previste per gli anni successivi e quelle inserite negli anni precedenti (i cui crediti non siano stati ancora acquisiti) che riguardano insegnamenti la cui frequenza sia compatibile dal punto di vista della propedeuticità e dell'acquisizione della firma di frequenza.
2. Le richieste di modifica degli esami a scelta possono essere presentate in accordo alle tempistiche indicate nel regolamento Studenti.

### **Art. 13 - Piano di studio per lo studente a tempo parziale e agevolazioni per lo studente-atleta**

1. Lo studente che non può dedicarsi in maniera esclusiva allo studio può optare per il percorso di studio in regime di tempo parziale. In assenza di tale specifica scelta, lo studente è considerato come impegnato a tempo pieno.
2. La richiesta di adesione al percorso di studio a tempo parziale può essere fatta all'atto dell'immatricolazione e, successivamente, solo dallo studente in corso nei tempi e con le modalità indicate sul sito del dipartimento.
3. Lo studente impegnato in regime di tempo parziale negli studi può chiedere di passare al percorso formativo del Corso di Laurea in Matematica riservato agli studenti impegnati a tempo pieno.
4. Il piano di studio degli studenti impegnati in regime di tempo parziale è articolato su 6 anni e richiede di norma il conseguimento di 30 CFU annui, secondo quanto previsto dal Manifesto degli Studi allegato.
5. Eventuali modifiche al piano di studio statutario, da presentare secondo le modalità riportate all'art. 12, devono essere preventivamente valutate dal Consiglio di Corso di Studio.
6. Il Corso di Laurea in Matematica al fine di garantire allo studente-atleta flessibilità nella gestione della propria carriera sportiva con quella accademica, prevede l'attivazione di uno specifico programma secondo modalità e termini disciplinati da apposito regolamento di Ateneo.

### **Art. 14 - Riconoscimenti di attività extra universitarie**

1. Lo studente può chiedere il riconoscimento delle seguenti attività extra universitarie: a) conoscenze e abilità professionali maturate in contesti lavorativi o professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia; b) altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso; c) conseguimento di medaglia olimpica o paralimpica ovvero del titolo di campione mondiale assoluto, campione europeo assoluto o campione italiano assoluto nelle discipline riconosciute dal Comitato Olimpico Nazionale Italiano o dal Comitato Italiano Paralimpico.

Possono essere riconosciuti complessivamente fra corsi di laurea, di laurea magistrale e di laurea magistrale a ciclo unico fino ad un massimo di 12 CFU.

La domanda di riconoscimento, debitamente documentata, è presentata nel corso della prima finestra temporale di modifica dei piani di studio. Il CCS decide in sede di approvazione dei piani di studio e l'aggiornamento della carriera è disposto entro metà dicembre.

2. Per il riconoscimento delle attività extra universitarie di cui si sopra, si terrà conto dei seguenti parametri:
  - per il riconoscimento delle conoscenze e abilità di cui alla lettera a) la congruenza dell'attività svolta rispetto alle finalità e agli obiettivi del CdS e l'impegno orario dell'attività svolta. (I CFU possono essere riconosciuti, con attribuzione di giudizio di idoneità, nell'ambito a scelta dello studente, come tirocinio o stage oppure tra le ulteriori attività formative, in coerenza con quanto prevede il Manifesto degli Studi o, infine, come CFU aggiuntivi);
  - per le conoscenze, competenze e abilità di cui alla lettera b), il superamento di esami finali con attribuzione di voto, la sicura riconducibilità a settori scientifico disciplinari, l'impegno orario e la durata dell'attività, consentono anche il riconoscimento con esami, riferiti a corsi di base, caratterizzanti o affini e integrativi.
  - per le abilità di cui alla lettera c) il riconoscimento, con attribuzione di giudizio di idoneità, avviene tra i CFU dell'ambito a scelta dello studente o tra le ulteriori attività formative, per come previste dal Manifesto degli Studi, ovvero in CFU soprannumerari.
3. Il riconoscimento delle certificazioni linguistiche è possibile, previo parere del Centro Linguistico di Ateneo, nei casi in cui l'attività formativa rientri negli ambiti "conoscenza di una lingua straniera" e/o "ulteriori conoscenze linguistiche" e l'esame preveda solo un giudizio di idoneità.
4. Il riconoscimento di certificazioni informatiche può consentire l'esonero dalla frequenza di attività formative rientranti nell'ambito delle abilità informatiche e dal superamento dei relativi esami che prevedono solo un giudizio di idoneità. A tal fine è necessario acquisire il parere di un dipartimento competente per i settori scientifico disciplinari INF/01 oppure ING-INF/05.

## **TITOLO V - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA**



#### **Art. 15 - Didattica erogata e calendario accademico**

1. La didattica è erogata in accordo al manifesto degli studi (Allegato 2).
2. Il CDS può richiedere l'attivazione di corsi aggiuntivi qualora le necessità didattiche lo richiedano.
3. Il Calendario accademico è pubblicato su internet alla pagina <https://www.mat.unical.it/matematica/CalendarioAccademico>
4. Per gli studenti-atleti è prevista una flessibilità nella gestione della propria attività accademica, le cui modalità ed i termini sono disciplinati da apposito regolamento di Ateneo <https://www.unical.it/didattica/iscriversi-studiare-laurearsi/dual-career/>
5. Il calendario degli esami di profitto è determinato in accordo al calendario accademico e alle disposizioni contenute nel Regolamento didattico di Ateneo, ed è pubblicato sul sito web del corso di studio all'indirizzo: [CalendarioEsami - Corso di Laurea in Matematica \(unical.it\)](#)
6. Il calendario delle prove finali è determinato in accordo al calendario accademico e alle disposizioni contenute nel Regolamento didattico di Ateneo, le sessioni di laurea sono pubblicate sul sito web del corso di studio all'indirizzo: <https://www.mat.unical.it/matematica/CalendarioAccademico>

#### **Art. 16 - Calendario delle lezioni e orario di ricevimento dei docenti**

1. Il calendario delle lezioni è determinato in accordo al calendario accademico e alle disposizioni contenute nel Regolamento didattico di Ateneo, ed è pubblicato sul sito web del corso di studio all'indirizzo: [OrariCorsi - Corso di Laurea in Matematica \(unical.it\)](#)
2. Le informazioni sui docenti, i corsi e gli orari di ricevimento sono indicati nelle schede degli insegnamenti e nelle pagine web ad esse dedicati disponibili sul sito web del corso di studio a partire dalla pagina: <https://www.mat.unical.it/matematica/CorsiMagistrale>

#### **Art. 17 - Frequenza e propedeuticità**

1. La frequenza dei corsi è obbligatoria per tutti gli studenti, ivi compresi gli studenti iscritti non a tempo pieno.
2. E' dovere dello studente richiedere al docente il rilascio della relativa attestazione di frequenza alla fine del corso.
3. Per ottenere l'attestazione di frequenza di ogni singolo insegnamento è necessario aver frequentato almeno il 50% delle ore complessive di lezione come da Regolamento di Ateneo. In mancanza dell'attestazione di frequenza lo studente dovrà ripetere la frequenza del corso.
4. In casi eccezionali il CCS potrà autorizzare esoneri parziali della frequenza.
5. Le propedeuticità tra gli insegnamenti, ove previste, sono riportate nel Manifesto degli Studi.
6. Eventuali modifiche delle propedeuticità saranno deliberate dal Consiglio di Dipartimento, su proposta del CCS, in sede di approvazione del Manifesto degli Studi.
7. Non è possibile sostenere una prova di esame (anche parziale) relativa ad un insegnamento fintantoché non siano stati superati e registrati gli esami relativi agli insegnamenti ad esso propedeutici. In caso contrario l'esame può essere annullato.

#### **Art. 18 - Calendario delle prove di verifica del profitto**

1. Il calendario delle prove di verifica del profitto è predisposto secondo quanto riportato all'art. 24 del Regolamento studenti.
2. Le date delle prove di accertamento del profitto, una volta che siano state rese pubbliche, non possono essere in alcun caso anticipate.
3. Per attività formative diverse dai corsi di insegnamento, quali attività seminariali e tirocini, la valutazione del profitto può avvenire anche al di fuori dei periodi destinati alle sessioni di esame.
4. In fase di definizione del calendario accademico, il Dipartimento stabilisce il numero di sessioni delle prove finali per il conseguimento dei titoli di studio. Il calendario delle prove finali è pubblicato al link: <https://www.mat.unical.it/matematica/CalendarioAccademico>

### **TITOLO VI - ORIENTAMENTO E TUTORATO**

### **Art. 19 - Orientamento in itinere e tutorato**

Il Corso di studio svolge attività di orientamento in itinere e tutorato che hanno come obiettivo quello di assistere gli studenti nel corso degli studi. Sono previste ogni anno sia iniziative implementate dagli uffici preposti dell'ateneo che iniziative specifiche del corso di studi.

È istituito un servizio di tutorato per gli studenti. Obiettivo del tutorato è orientare e assistere gli studenti nel corso degli studi, renderli attivamente partecipi del processo formativo, aiutarli a rimuovere gli ostacoli a una proficua frequenza dei corsi e assisterli nelle loro scelte formative.

Tra le possibili attività di tutorato per gli studenti sono comprese:

- a) quelle relative all'“accoglienza”, cioè al sostegno dello studente immatricolato nei primi mesi della sua esperienza universitaria;
- b) le attività didattiche di sostegno, individuali e di gruppo, per il superamento di ostacoli cognitivi che si frappongono al superamento delle prove di accertamento del profitto;
- c) i corsi intensivi;
- d) il supporto di un docente-tutor;

In particolare, per quanto riguarda:

- il punto c), il CCS può prevedere di attivare corsi intensivi di supporto o di recupero finalizzati a una più efficace fruizione dell'offerta formativa da parte degli studenti che si trovino in situazioni di svantaggio. Tali corsi possono avere luogo anche in periodi di interruzione delle attività didattiche e in orari serali.

- il punto d), l'attività di tutorato ha l'obiettivo di fornire a ciascuno studente un riferimento specifico tra i professori e i ricercatori dell'Ateneo cui rivolgersi per avere consigli e assistenza per la soluzione degli eventuali problemi che dovessero presentarsi nel corso della carriera universitaria.

Entro il primo mese dalla disponibilità dell'elenco degli studenti iscritti, a ciascuno studente è attribuito un tutor tra i professori di ruolo e ricercatori membri del CCS. L'attribuzione avviene su indicazione del Coordinatore del CCS.

Distinte attività di tutorato possono essere svolte da studenti iscritti ai Corsi di Laurea Magistrale o ai Corsi di Dottorato di Ricerca, o da cultori della materia.

### **Art. 20 - Tirocini**

1. Il Corso di Studi in Matematica prevede di svolgere attività di formazione all'esterno. Sono previste ogni anno sia iniziative implementate dagli uffici preposti dell'ateneo che iniziative specifiche del corso di studi.

2. Il tirocinio (denominato altresì stage o training) consiste in un periodo di inserimento operativo dello studente in una struttura produttiva, progettuale di ricerca, di servizio, professionale o amministrativa interna o esterna all'Ateneo, con il fine di apprendere le modalità di applicazione di argomenti oggetto di insegnamento. Il tirocinio può essere svolto anche presso strutture esterne con cui è stipulata una convenzione o un accordo specifico.

3. Il numero di ore minimo da svolgere durante il tirocinio è pari all'impegno equivalente di 25 ore per ogni CFU assegnato a tale attività.

4. Il tirocinio si svolge sotto la supervisione di un Tutor Accademico e, nel caso di tirocinio svolto presso un Soggetto Ospitante esterno, anche da un Tutor esterno designato dal Soggetto stesso.

5. Lo studente è libero di scegliere il soggetto ospitante dove svolgere il tirocinio e di concordare con i propri tutor le date di svolgimento dello stesso, nel rispetto di quanto previsto dal proprio piano di studi e dal proprio manifesto degli studi.

6. A conclusione del tirocinio lo studente dovrà consegnare la documentazione attestante lo svolgimento del tirocinio e il raggiungimento degli obiettivi del tirocinio, sottoscritta dai tutor, secondo le modalità indicate nel sito del Corso di Laurea e di Laurea Magistrale nella pagina dedicata ai tirocini.

7. Elaborati, studi, analisi, effettuati durante il tirocinio possono essere integrati e discussi nella tesi di laurea e nella prova finale.

### **Art. 21 - Accompagnamento al lavoro**

1. Il Corso di studi favorisce e promuove lo svolgimento di seminari e incontri conoscitivi con aziende, anche durante lo svolgimento delle lezioni qualora gli argomenti trattati nel corso ospitante il seminario siano oggetto di applicazione in casi d'uso di interesse per il soggetto esterno.

## TITOLO VII - PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO

### **Art. 22 - Mobilità internazionale**

1. Il Corso di studi promuove lo svolgimento di periodi di studio all'estero e, in generale, di attività di mobilità internazionale di concerto con l'ateneo. Le attività di mobilità degli studenti sono curate direttamente dal CCS.
2. Per i periodi in mobilità svolti nell'ambito di programmi di doppia laurea (dual degree) si applicano le disposizioni contenute negli accordi bilaterali che istituiscono tali programmi di mobilità, ed in assenza di indicazioni specifiche si applicano le disposizioni in vigore per gli altri programmi di mobilità (es. Erasmus+).

### **Art. 23 - Criteri per la definizione del piano didattico da svolgere all'estero**

1. Il CCS designa almeno un docente delegato a curare i rapporti con le Università convenzionate, a raccogliere e istruire le domande degli studenti, a proporre le equipollenze delle attività formative svolte all'estero con quelle disponibili nell'offerta formativa, inclusa l'eventuale modalità di riconoscimento del titolo acquisito all'estero.
2. Lo studente interessato al riconoscimento di attività formative che intende svolgere presso università estere è tenuto a presentare in tempo utile una domanda al CCS allegando la documentazione disponibile relativa alle attività formative che intende seguire e di cui intende richiedere il riconoscimento. La domanda deve riportare il numero di crediti, la descrizione dei contenuti, il numero di ore di lezione/esercitazione e le modalità di accertamento del profitto di ciascuna attività formativa da svolgere all'estero. La domanda deve essere approvata dal CCS. Possibili variazioni in corso d'opera devono essere approvate dal CCS.

### **Art. 24 - Riconoscimento dei crediti acquisiti**

1. Al termine del periodo di permanenza all'estero, sulla base della documentazione e della certificazione fornita direttamente dall'Università ospitante, il CCS delibera il riconoscimento delle attività formative, con l'indicazione dei relativi settori scientifico-disciplinari, in accordo all'articolo 5 del regolamento per la mobilità internazionale degli studenti.

### **Art. 25 - Obblighi di frequenza**

1. Gli studenti che svolgono un periodo di mobilità all'estero (es. Erasmus+, MOST, Dual Degree) sono esonerati dall'obbligo di frequenza per tutti i corsi erogati nel periodo di mobilità per l'anno accademico in cui questa si svolge.

## TITOLO VIII - PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO ACCADEMICO

### **Art. 26 - Caratteristiche della prova finale e modalità di svolgimento**

1. La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale in Matematica consiste nella stesura di un elaborato scritto originale ("tesi") da parte dello studente e nella sua discussione in pubblica seduta di fronte ad una commissione, nominata secondo le modalità previste dal regolamento didattico. Con tale elaborato lo studente è chiamato a dimostrare l'acquisizione di specifiche competenze scientifiche e di una capacità di elaborazione critica.
2. L'elaborato scritto è redatto dallo studente sotto la guida di uno o più docenti (relatori), afferenti al Corso di Studio Magistrale in Matematica o esterni. In esso è presentato un argomento di Matematica di particolare interesse teorico, algoritmico, applicativo o didattico. La scelta dell'argomento è soggetta all'approvazione del CCS.
3. Lo studente deve presentare domanda di assegnazione tesi almeno due mesi prima della seduta di Laurea in cui intende presentare l'elaborato e comunque non prima di aver acquisito 60 CFU. La tesi può essere redatta in inglese o in italiano, ovvero in altra lingua straniera previa autorizzazione da parte del CCS; in questi ultimi due casi dovrà contenere un sunto in lingua inglese.

4. Nel caso lo studente sia guidato da un docente esterno al Dipartimento di Matematica e Informatica, questi deve essere affiancato da un docente afferente al Corso Studio in Matematica o al Corso di Studio Magistrale in Matematica.
5. Per sostenere la prova finale prevista per il conseguimento del titolo di studio lo studente deve aver acquisito tutti i CFU previsti dal proprio piano di studio, tranne quelli relativi alla prova finale stessa, ed essere in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi universitari. Ai fini del superamento della prova finale è necessario conseguire il punteggio minimo di 66/110. Il punteggio massimo è di 110/110 con eventuale attribuzione della lode e menzione del curriculum (subordinata alla accertata rilevanza dei risultati raggiunti dal candidato e alla valutazione unanime della commissione).
6. Nella tesi lo studente riporta i risultati ottenuti durante un periodo di studio e/o ricerca, a tempo pieno, di almeno un quadrimestre, svolto presso il Dipartimento di Matematica e Informatica oppure presso altri Istituti o Enti di Ricerca, pubblici o privati. In questo periodo lo studente è inserito all'interno di un gruppo di ricerca, ne condivide le metodiche, le tecnologie, le strumentazioni ed i tempi di lavoro e svolge in maniera autonoma un tema che ha scelto di concerto con il suo relatore.
7. La prova finale può prevedere un'attività di stage e/o di tirocinio (interno all'università, oppure presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali, istituti o scuole) e, in tal caso, l'elaborato scritto deve contenere una relazione tecnica sull'attività di tirocinio. Nel caso parte del lavoro di preparazione della prova finale avvenga all'interno di un'attività di stage o tirocinio, è possibile attribuire a quest'ultima attività parte dei crediti altrimenti attribuiti alla prova finale.

#### **Art. 27 - Modalità di calcolo del voto finale**

Il voto di Laurea si ottiene sommando:

- a. la votazione di partenza, data dalla media pesata sul numero dei crediti delle votazioni ottenute, espressa come frazione di 110 e arrotondata con il metodo standard, tenendo conto che ad ogni esame con lode è attribuito il valore numerico di 33;
  - b. il voto assegnato alla tesi dalla Commissione di Laurea, anche sulla base dell'esposizione e della discussione orale della tesi, fino a un massimo di 8 punti;
  - c. un "bonus" assegnato ai candidati più meritevoli secondo i seguenti criteri:
    - i. 2 punti, se il candidato consegue il titolo nei 2 anni accademici;
    - ii. 1 punto, se il candidato consegue il titolo in 3 anni accademici;
  - d. un "bonus" assegnato ai candidati che abbiano trascorso periodi di studio nell'ambito di programmi di mobilità internazionale secondo i seguenti criteri:
    - i. sono attribuiti 2 punti aggiuntivi ai laureandi che abbiano trascorso un periodo di studio all'estero nell'ambito di programmi di mobilità internazionale dell'Ateneo e che abbiano acquisito all'estero almeno 20 crediti ECTS con una votazione media non inferiore a 27/30;
    - ii. sono attribuiti 2 punti aggiuntivi ai laureandi che abbiano svolto all'estero nell'ambito dei programmi di mobilità un tirocinio o parte del lavoro di tesi, previo parere favorevole del supervisore del tirocinio o del relatore nel caso della tesi;
    - iii. in ogni caso il totale dei punti aggiuntivi assegnati per la mobilità all'estero non può essere superiore a 3.
- La lode è attribuita solo se il punteggio finale è non inferiore a 110/110 e la Commissione è unanime nell'attribuzione.

La menzione del curriculum è attribuita solo se:

- i. il punteggio finale è 110 e lode;
- ii. il candidato ha conseguito, nella sua carriera, almeno 6 lodi e superato tutti gli esami con la votazione di 30/30 (tranne al più un esame con una votazione di almeno 28/30).

Nel Calendario Accademico del Corso di Studio sono indicate le date delle prove finali per il conseguimento del titolo di studio. La data di conferimento del titolo è quella del completamento della prova finale. Le prove finali per il conferimento di titoli universitari sono pubbliche. Lo studente che intende sostenere la prova finale presenta la domanda di ammissione seguendo le modalità e rispettando le scadenze specificate sul sito internet del Corso di Studio.

L'elaborato finale, corredato dalla firma di almeno un relatore, deve essere presentato dal candidato ai competenti uffici amministrativi entro non oltre una settimana prima della prova finale. La stessa è presentata dal candidato con modalità elettroniche.

La commissione per la valutazione della prova finale, nominata dal Direttore di Dipartimento, è composta da almeno cinque membri, di cui almeno tre sono professori o ricercatori afferenti al Dipartimento di riferimento del Corso di Studio (o a Dipartimenti associati) e almeno tre sono docenti responsabili di attività formative previste dal Corso di Studio. I relatori sono membri di diritto della commissione. Il Presidente è il Direttore di Dipartimento o il Coordinatore del Corso di Studio o, in assenza, un professore di prima fascia o, in assenza, un professore di seconda fascia o, in assenza, un professore aggregato. Il Presidente garantisce la regolarità dello svolgimento della prova finale e l'aderenza delle valutazioni conclusive ai criteri stabiliti dal Regolamento Didattico. Il verbale dell'esame finale, redatto con modalità informatizzate, è firmato digitalmente dal Presidente. La commissione valuta il candidato, avendo riguardo al suo curriculum ed allo svolgimento della prova finale.

## **TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI**

### **Art. 28 - Iscrizione a seguito di passaggio o di trasferimento**

1. La valutazione delle domande di passaggio da altri Corsi di Studio dell'Ateneo, nonché i trasferimenti da altri Atenei è di competenza del CCS, che delibera in merito al riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti dallo studente ai fini della prosecuzione degli studi, sulla base della corrispondenza delle attività didattiche sostenute con quelle previste nel Manifesto del Corso di Studio a cui lo studente vuole effettuare il passaggio, avendo verificato il possesso dei requisiti di accesso. Il CCS assicura il riconoscimento del maggior numero di crediti già maturati dallo studente, di norma evitando convalide parziali e ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Il CCS delibera l'eventuale accoglimento della domanda, determina l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto, individua gli esami e le attività formative riconoscibili ai fini della prosecuzione degli studi stabilendo eventualmente le relative votazioni.
2. Il riconoscimento di alcune attività formative può dar luogo anche all'acquisizione di crediti con la dicitura di "superato" o "idoneo" o "approvato" a cui non viene attribuita una votazione; tali crediti non verranno considerati ai fini del computo della media per l'attribuzione del voto finale.
3. Entro la fine di febbraio il dipartimento consente agli studenti iscritti al primo anno il passaggio tra corsi di studio al medesimo afferenti, previa verifica del possesso dei requisiti di ammissione necessari e nei limiti dei posti ancora disponibili. I criteri e le modalità per ottenere il trasferimento in ingresso seguono le regole previste al comma 2 del presente articolo.
4. A decorrere dalla data di presentazione dell'istanza di passaggio/trasferimento e fino alla effettiva iscrizione al nuovo corso, lo studente non può sostenere alcun esame ovvero compiere alcun ulteriore atto di carriera.
5. Alla domanda intesa a ottenere il passaggio da Corsi di Studio dell'Università della Calabria o il nullaosta al trasferimento da altro Ateneo deve essere allegata autocertificazione attestante l'anno di immatricolazione, la denominazione di ciascuna delle attività formative per le quali lo studente ha acquisito crediti, la data del superamento dei relativi esami o delle prove di accertamento del profitto, e la votazione eventualmente riportata. Al fine di accelerare l'iter della domanda si consiglia di allegare i programmi delle attività formative di cui si chiede il riconoscimento dei crediti. Coloro i quali provengono da altro Ateneo sono tenuti, inoltre, ad allegare i programmi di ciascuna attività formativa.
6. Il CCS accetterà le domande di passaggio/trasferimento nel limite dei posti disponibili all'anno di corso di iscrizione dello studente.
7. Le domande devono essere presentate in accordo alla modulistica predisposta dall'area didattica del Dipartimento.
8. Per le tempistiche di presentazione della domanda intesa a ottenere il passaggio da Corsi di Studio dell'Università della Calabria o il nullaosta al trasferimento da altro Ateneo si rimanda al Regolamento Studenti.

**Art. 29 - Iscrizione a seguito di abbreviazione di corso o di riconoscimento di carriere universitarie pregresse**

1. Chiunque sia in possesso di un titolo di studio universitario, oppure abbia in precedenza rinunciato agli studi o sia decaduto dalla qualità di studente, può chiedere l'iscrizione a un anno successivo al primo e il riconoscimento di tutta o di parte dell'attività formativa completata per l'acquisizione del titolo di studio posseduto, o della precedente carriera, con le modalità e nei termini stabiliti nei precedenti commi, indicando anche il titolo posseduto e la data di conseguimento. Il CCS delibera, altresì, sull'anno al quale lo studente viene iscritto.
2. Per le tempistiche di presentazione della domanda intesa a ottenere il passaggio da Corsi di Studio dell'Università della Calabria o il nullaosta al trasferimento da altro Ateneo o il riconoscimento di una carriera precedente si rimanda al Regolamento Studenti.

**Art. 30 - Ammissione a singole attività formative**

1. L'istanza deve essere presentata entro e non oltre due settimane dall'inizio dei corsi che si intendono frequentare e la sua accettazione è subordinata all'approvazione del Consiglio di Dipartimento sentito il CCS.

**Art. 31 - Verifiche del profitto**

1. La verifica del profitto è obbligatoria per tutte le attività formative previste dal manifesto degli studi dello studente.
2. L'accertamento del profitto è individuale e le modalità dell'accertamento del profitto per i corsi di insegnamento sono stabilite dal presidente della commissione nel rispetto della normativa vigente.
3. Per gli insegnamenti la prova di accertamento del profitto può essere in forma scritta, pratica, orale, o in combinazioni di queste.
4. Non è consentito ripetere un esame di profitto già sostenuto con esito positivo.
5. Le modalità di verifica relative a ogni insegnamento e a ogni altra forma di attività didattica ad esclusione della prova finale sono riportate annualmente nelle Schede degli insegnamenti.
6. Il numero annuale degli appelli e la loro distribuzione entro le sessioni indicate sono stabiliti dal Dipartimento su proposta del CCS nel rispetto del Regolamento Didattico di Ateneo e del Calendario Accademico.

**Art. 32 - Accertamento del profitto per attività formative diverse dai corsi di insegnamento**

1. L'accertamento del profitto per attività formative diverse dai corsi di insegnamento, quali seminari minicorsi, laboratori ed esercitazioni, può avvenire anche al di fuori dei periodi destinati alle sessioni di esame, previa autorizzazione dello svolgimento di queste attività da parte del CCS.

**Art. 33 - Commissioni per l'accertamento del profitto**

1. Le Commissioni sono nominate dal Coordinatore del CCS secondo i criteri e le modalità disciplinate dall'art. 50 del Regolamento didattico di Ateneo.
2. La Commissione è presieduta dal docente titolare dell'attività formativa. Nel caso di attività formative suddivise in più moduli di cui sono titolari docenti diversi, la valutazione è unitaria per l'intera attività formativa e la Commissione è presieduta dal docente individuato dal Coordinatore del CCS.
3. Nel caso di corsi di insegnamento o di moduli di uno stesso corso sdoppiati o aventi la medesima denominazione e offerti nello stesso semestre, ove sia nominata un'unica Commissione, di essa fanno parte tutti i titolari dei corsi stessi. Il presidente della Commissione d'esame viene designato dal Coordinatore del CCS.

**TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI**

**Art. 34 - Assicurazione della qualità e Monitoraggio**

Il Corso di Laurea Magistrale in Matematica adotta, in coerenza con il sistema di assicurazione di qualità dell'Ateneo e le Linee guida dell'ANVUR in relazione al D.M. 1154/2021 AVA 3.0, un proprio modello di assicurazione della qualità.

In particolare, le responsabilità di gestione per ogni processo correlato alla gestione della qualità e del monitoraggio e delle iniziative del CdS sono descritte in un documento specifico disponibile nel sito web del corso di studio alla pagina: [DocumentiMagistrale - Corso di Laurea in Matematica \(unical.it\)](#)

#### **Art. 35 - Norme finali e rinvii**

Le disposizioni del presente Regolamento si applicano alle nuove carriere universitarie attivate a decorrere dall'a.a. 2023/24. Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo, al Regolamento Studenti e ai regolamenti in materia di tirocinio, mobilità internazionale, tutorato e disabilità.

<b>Università</b>	Università della CALABRIA
<b>Classe</b>	LM-40 - Matematica
<b>Nome del corso in italiano</b>	Matematica <i>adeguamento di: Matematica (1409763)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Mathematics
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	inglese
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	0813^GEN^078102
<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	14/07/2021
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	25/03/2021
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	01/04/2021
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	27/05/2019 - 09/02/2015
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.mat.unical.it/matematica">http://www.mat.unical.it/matematica</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Matematica e Informatica - DeMaCS
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-40 Matematica**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- avere una solida preparazione culturale di base nell'area della matematica e una buona padronanza dei metodi propri della disciplina;
- conoscere approfonditamente il metodo scientifico di indagine; avere una elevata preparazione scientifica ed operativa delle discipline che caratterizzano la classe;
- avere conoscenze matematiche specialistiche, anche nel contesto di altre scienze, dell'ingegneria e di altri campi applicativi, a seconda degli obiettivi specifici del corso di studio;
- essere in grado di analizzare e risolvere problemi complessi, anche in contesti applicativi;
- avere specifiche capacità per la comunicazione dei problemi e dei metodi della matematica;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- avere capacità relazionali e decisionali, ed essere capaci di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.

I laureati nei corsi di Laurea magistrale della classe potranno esercitare funzioni di elevata responsabilità con compiti di ricerca sia scientifici che applicativi anche nella costruzione e nello sviluppo computazionale di modelli matematici. La loro attività si potrà svolgere in ambiti di interesse, ambientale, sanitario, industriale, finanziario, nei servizi, nella pubblica amministrazione nonché nei settori della comunicazione matematica e della scienza.

Ai fini indicati, i corsi di Laurea Magistrale della classe comprendono

- attività formative che si caratterizzano per un particolare rigore logico e per un livello elevato di astrazione, in particolare su temi specialistici della matematica;
- possono prevedere attività di laboratorio computazionale e informatico, in particolare dedicate alla conoscenza di applicazioni informatiche, ai linguaggi di programmazione e al calcolo;
- possono prevedere, 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;

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il Nucleo prende atto della proposta relativa all'istituzione del Corso di Studio in Matematica (LM-40 Matematica) presentata dalla Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali.

Rinviano per le considerazioni generali alla relazione del Nucleo, per quanto riguarda specificatamente questo corso, verificata la corrispondenza fra le proposte e quanto indicato nel DM 31/10/07, Allegato C, e in particolare: che la progettazione del Corso rispondesse a criteri didatticamente coerenti e funzionali alla formazione di laureati in possesso delle competenze necessarie all'inserimento nel mondo del lavoro; che il Corso è compatibile con le disponibilità dell'Ateneo in termini di docenza e di struttura; che vengono rispettati criteri di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa in concordanza con la classe di lauree di riferimento e a quelle culturalmente più vicine, il Nucleo di Valutazione esprime parere favorevole.

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

Il corso di laurea Magistrale in Matematica si configura come la naturale evoluzione del corso di laurea Specialistica in Matematica e del precedente corso di laurea in Matematica Vecchio Ordinamento. Quest'ultimo, istituito nel 1973, è stato uno dei primi corsi di laurea dell'Università della Calabria, ed ha un legame col territorio che si è protratto nel tempo.

Consultazioni con le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi e delle professioni hanno avuto luogo presso il Dipartimento di Matematica e Informatica giorno 8 Maggio 2014 ed in modalità telematica giorno 9 Febbraio 2015. Sono stati coinvolti i rappresentanti di Confindustria e



delle principali organizzazioni sindacali del territorio. Le risultanze delle consultazioni sono riassunte nei verbali allegati in cui sostanzialmente si dà atto dell'adeguatezza dei contenuti e della progettazione del corso di laurea e si auspica una maggiore interazione con il mondo del lavoro, sia attraverso un più ricco ricorso a stage e tirocini presso aziende sia attraverso lo sviluppo di una piattaforma che metta meglio in contatto domanda e offerta.

In data 19 Novembre 2014 è stata condotta un'ulteriore consultazione con un'importante multinazionale nel campo IT, la NTT DATA Global IT Innovator, con sede centrale in Giappone, operante a livello mondiale e presente sul territorio calabrese. La sede di Cosenza ha un organico di circa 150 dipendenti, ed è organizzata in sei Aree, di cui due operano nell'ambito dello sviluppo software ed una nella Ricerca, Sviluppo e Innovazione. Al 10/02/2015, l'azienda ha assorbito circa 30 laureati Unical, tra cui alcuni Dottori Magistrali in Matematica. Dalla consultazione è emerso che il profilo del Laureato Magistrale in Matematica Unical è adeguato, soprattutto in specifiche posizioni aziendali. Si è discusso anche di tematiche e attività didattiche capaci di formare una figura professionale con competenze il più possibile rispondenti alle esigenze del mercato del lavoro. Il CdS ha preso atto dei suggerimenti e si è attivato per individuare opportuni percorsi formativi per studenti del Corso di Laurea Magistrale in Matematica, con particolare propensione verso le Scienze Informatiche, al fine di facilitarne l'inserimento nell'organico di aziende di profilo similare.

Indagini e studi sulle opportunità di lavoro che la laurea in matematica può offrire sono state condotte nell'ambito del progetto I Mestieri del Matematico, azione del Progetto Lauree Scientifiche, promosso dalla Conferenza Nazionale dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Tecnologie, dal Ministero dell'Università e della Ricerca e dalla Confindustria. Sono state raccolte, analizzate e pubblicate storie professionali di laureati in matematica e interviste a esperti di settore, da cui è possibile evincere preziose informazioni su quale debba essere la formazione dello studente in matematica. A questa raccolta hanno collaborato i corsi di laurea in matematica delle università italiane, per cui gran parte dei profili delle professioni del matematico esistenti nel nostro paese sono ben specificate. Il coordinatore del CdS ha collaborato nel 2007 alla realizzazione del progetto a livello locale, coordinandosi con la responsabile del progetto, prof.ssa Vincenza Del Prete. Il sito web del progetto: <http://mestieri.dima.unige.it/>

Sotto il profilo internazionale, una delle organizzazioni di riferimento è la Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), con cui docenti del CdS hanno rapporti consolidati. L'associazione effettua studi di settore con periodicità, pubblicandoli sulle proprie pagine web e rendendoli così a disposizione di tutti gli interessati. L'analisi del 2013 è scaricabile dalla rete <http://www.siam.org/careers/thinking/pdf/brochure.pdf>  
Il sito web del SIAM con le pagine di interesse: <http://www.siam.org/reports/>

In sede di riesame dell'offerta formativa e di ri-progettazione del Corso di Studio, nel 2020 è stata tenuta una riunione del Comitato di Indirizzo, dove è emerso interesse verso le lauree erogate in lingua inglese.

## **Vedi allegato**

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il titolo di Studio rilasciato è la Laurea Magistrale in Matematica. Il Corso di Studio è erogato in lingua inglese.

Il Corso di Studio Magistrale in Matematica dell'Università della Calabria costituisce un progetto formativo di livello avanzato nell'ambito della Matematica. Esso è articolato in modo da offrire una formazione, che, in accordo con gli obiettivi qualificanti della classe (conoscenza approfondita del metodo scientifico d'indagine ed elevata preparazione e operatività nelle discipline matematiche specialistiche, anche nel contesto delle scienze che applicano la matematica, con acquisizione delle capacità di analisi e risoluzione di problemi complessi e di comunicazione dei problemi e dei metodi risolutivi, autonomamente o in gruppo) sia ampia, non monotematica, garantendo, nel contempo, la conoscenza di alcuni tra gli argomenti più importanti dell'attuale ricerca in matematica.

Durante il percorso formativo si ha la possibilità di approfondire nozioni di Algebra, Analisi Matematica, Geometria, Fisica Matematica, Analisi Numerica, Probabilità e Processi Stocastici. Compatibilmente con le risorse didattiche a disposizione saranno attivati corsi atti ad integrare o consolidare la preparazione. In particolare, lo studente potrà personalizzare il proprio percorso formativo mediante l'inserimento nel piano degli studi di un congruo numero di insegnamenti opzionali, in alternativa fra loro. I Crediti Liberi, in numero congruo, consentono anche l'accesso ad altri insegnamenti attivati dall'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo. La personalizzazione del proprio percorso formativo può avvenire, concordemente con le aspirazioni e le aspettative lavorative dello studente, nei tre ambiti principali seguenti:

Area della Matematica Pura. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze di carattere teorico in settori di base della matematica e dell'informatica, privilegiando astrazione e rigore metodologico.

Area della Matematica Applicata. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze per comprendere e utilizzare modelli matematici applicativi in campo industriale, economico, sociale, tecnologico, fisico, informatico, etc.

Area della Didattica della Matematica e delle Scienze Integrate. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze relative alla professione dell'insegnante in tutte le classi di concorso previste per il Laureato in Matematica, alla divulgazione della matematica e allo studio dell'evoluzione storica della matematica. Lo studente potrà acquisire all'interno del proprio curriculum anche parte dei CFU richiesti in materie antropo-psico-pedagogiche e nelle metodologie e tecnologie didattiche per la formazione degli insegnanti.

Lo strumento didattico privilegiato sono le lezioni e le esercitazioni (in aula e/o in laboratorio), durante le quali lo studente assimila i contenuti nel loro carattere epistemologico e pratico, imparando nello stesso tempo ad approfondire i concetti, sia in modo autonomo che in gruppo. Agli studenti vengono proposti uno o più testi di riferimento e/o approfondimento, principalmente in lingua inglese, per favorire l'internazionalizzazione. Gli studenti possono inoltre ricevere dal docente dispense delle lezioni e liste di esercizi, in formato cartaceo o digitale, utili a completare il processo di apprendimento.

Come ci si attende da un corso di Laurea Magistrale in Matematica, una quota consistente delle attività formative previste si caratterizza per il rigore logico e l'elevato livello di astrazione degli argomenti trattati, in particolare su temi specialistici di matematica anche in contesti applicativi.

Sono previste, inoltre, attività seminariali e tutoriali che mirano a sviluppare la capacità di affrontare e risolvere problemi e ad accompagnare quegli studenti che incontrano difficoltà nel percorso formativo.

La verifica del profitto al termine di ogni insegnamento consiste in un elaborato scritto e/o una prova orale.

E' prevista la stesura di un elaborato finale cui corrisponde un numero congruo di CFU. La redazione di tale elaborato richiede consultazione di bibliografia scientifica, spesso rappresentata da articoli su riviste scientifiche anche di recente pubblicazione. Per tale motivo, può anche costituire un punto di partenza per una attività di ricerca originale da parte dello studente. Allo scopo di favorire l'inserimento nel mondo del lavoro è prevista la possibilità di svolgere un'attività di stage e/o di tirocinio anche nell'ambito dell'elaborato finale.

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

#### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

I laureati Magistrali in Matematica possiedono avanzate conoscenze della materia, che riguardano sia la matematica pura che quella relativa alle applicazioni; hanno approfondite competenze computazionali ed informatiche, comprendenti anche la conoscenza di linguaggi di programmazione e di software specifici; dimostrano capacità di astrazione e duttilità nell'usare il linguaggio formale; sono capaci di organizzare e di sviluppare argomenti di Matematica con una chiara individuazione degli aspetti epistemologici. Inoltre, sanno leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica ed articoli di ricerca e di esporne il contenuto di fronte ad un auditorio esperto.

Tali conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti mediante la partecipazione alle lezioni frontali e alle esercitazioni, in aula e/o laboratorio, delle attività formative e mediante lo studio individuale. La verifica delle conoscenze e capacità avviene principalmente attraverso esami scritti e/o orali, nei limiti del D.M. 270/04. Per taluni insegnamenti si prevedono anche, tra le forme di verifica, attività seminariali e/o relazioni scritte, la cui preparazione e discussione consentono allo studente di maturare capacità di sintesi ed esposizione.

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

I laureati Magistrali in Matematica sono in grado di:

- comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico;
- produrre dimostrazioni rigorose anche di risultati originali;
- utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione di modelli matematici e per la loro verifica;
- risolvere problemi di elevata difficoltà in diverse aree della matematica, individuando in modo autonomo gli strumenti necessari ad affrontarli;
- estrarre informazioni qualitative dai dati quantitativi;
- produrre l'analisi dei dati di uno studio scientifico;
- svolgere compiti tecnici e professionali definiti, come supporto modellistico-matematico, algoritmico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e della pubblica amministrazione, oppure nel campo dell'apprendimento-insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;
- utilizzare strumenti informatici, ad esempio linguaggi di programmazione e software specifici, come ausilio alla soluzione di problemi matematici sia di tipo teorico che applicativo;
- sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti di matematica anche di elevata difficoltà.

Gli strumenti didattici principalmente volti al raggiungimento di tali obiettivi sono esercitazioni, in aula e/o laboratorio, e seminari con lavori sia individuali che di gruppo nei quali gli studenti sviluppano la capacità di applicare le proprie conoscenze e di comunicare i risultati del lavoro svolto. L'acquisizione delle competenze sopra elencate viene garantita infine dall'elaborazione della tesi di laurea su un tema di ricerca. La verifica delle capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene attraverso le prove scritte e/o orali previste dai singoli insegnamenti per valutare la padronanza da parte dello studente degli strumenti e delle metodologie proposte, e attraverso l'esame finale di laurea, nei limiti del D.M. 270/04.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

I Laureati Magistrali in Matematica sono in grado di:

- affrontare problemi matematici, anche di elevata complessità, individuando in modo autonomo gli strumenti teorici più appropriati per la loro soluzione;
- proporre e analizzare modelli matematici associati a problemi, anche di elevata complessità, che hanno origine in altre discipline;
- costruire e sviluppare complesse argomentazioni logiche in modo autonomo;
- lavorare in gruppo e con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.

Questi obiettivi vengono conseguiti attraverso tutte le attività formative previste nel corso di studi, con particolare riferimento agli insegnamenti caratterizzanti, sia per quanto riguarda la formazione di carattere teorico-avanzata che quella di carattere modellistico-applicativa, e allo svolgimento della tesi di laurea, che richiede lavoro autonomo da parte dello studente.

Gli strumenti atti a verificare l'autonomia di giudizio raggiunta dagli studenti sono costituiti dalle prove scritte e/o orali previste per i singoli insegnamenti, dalla preparazione ed esposizione dei seminari negli insegnamenti che lo prevedono, dalla valutazione dell'attività di stage o tirocinio, quando svolta, certificata mediante relazioni appositamente predisposte da tutor esterni, e dall'esame finale di laurea, nei limiti previsti dal D.M. 270/04.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

I Laureati Magistrali in Matematica sono in grado di:

- comunicare problemi, idee e metodi della matematica, anche avanzata, di fronte ad un pubblico specializzato, sia nella propria lingua che in lingua inglese;
- contribuire alla diffusione della cultura matematica presso il grande pubblico per mezzo di attività di divulgazione.

Per conseguire tali obiettivi gli insegnamenti prevedono, nelle prove d'esame scritte e/o orali, l'esposizione di argomenti specialistici oppure attività seminariali, in qualità di uditore o relatore, e/o relazioni scritte. L'esposizione orale della tesi nella prova finale svolge un ruolo importante per l'acquisizione delle abilità comunicative, parimenti le attività di studio e laboratoriali di gruppo, e le attività di tirocinio presso scuole, aziende o enti, quando svolte nell'ambito della prova finale, consentono di acquisire capacità di operare in gruppo con discreto grado di autonomia. Per sviluppare ulteriori capacità comunicative in lingua straniera le lezioni di alcuni insegnamenti opzionali sono tenute totalmente in lingua inglese e gli studenti possono partecipare a programmi di mobilità internazionale, adeguatamente certificati mediante relazioni appositamente predisposte.

Gli strumenti atti a verificare le abilità comunicative raggiunte dagli studenti sono costituiti dalle prove scritte e/o orali previste per i singoli insegnamenti, dalla preparazione ed esposizione dei seminari negli insegnamenti che lo prevedono, dalla valutazione dell'attività di stage o tirocinio, quando svolta, certificata mediante relazioni appositamente predisposte da tutor esterni e dall'esame finale di laurea, nei limiti previsti dal D.M. 270/04.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

I Laureati Magistrali in Matematica sono in grado di:

- iniziare attività di ricerca con un buon grado di autonomia in campi specializzati della Matematica e di altre discipline;
- avere una mentalità flessibile e una capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche, acquisendo facilmente competenze specifiche e dimostrando anche capacità manageriali.

Le capacità di apprendimento degli studenti maturano durante l'intero percorso formativo, attraverso diverse metodologie didattiche, tra cui attività seminariali, lavori di gruppo, relazioni; la curiosità naturale degli studenti viene spesso stimolata a lezione mediante collegamenti con altre aree della matematica, delle scienze naturali, economiche e sociali, che lo studente può poi approfondire autonomamente. Con l'elaborazione della tesi per la prova finale i laureandi devono mostrare di essere in grado di misurarsi autonomamente con informazioni nuove, non fornite dal docente, comprenderle, approfondirle, esporle apportando anche contributi originali.

Gli strumenti atti a verificare le capacità di apprendimento raggiunte dagli studenti sono costituiti dalle prove scritte e/o orali previste per i singoli insegnamenti, dalla preparazione ed esposizione dei seminari negli insegnamenti che lo prevedono e nella stesura e presentazione dell'elaborato finale, nei limiti previsti dal D.M. 270/04.

### **Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Possono essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Matematica coloro che siano in possesso, alla data del 31 Dicembre dell'anno in cui si chiede l'iscrizione, di una Laurea nella classe L-35 Scienze Matematiche o nella classe L-32 delle lauree in Scienze Matematiche D.M. 509/99. Possono essere ammessi anche coloro che abbiano conseguito un titolo all'estero, riconosciuto equipollente dalla normativa vigente, oppure che siano in possesso di altra Laurea, a condizione di aver acquisito almeno 54 CFU nei settori MAT/01-09, INF/01, ING-INF/05, FIS/01-08 e SECS-S/01-06 di cui un numero non inferiore a 30 nei settori MAT/01-09.

E' richiesto, inoltre, che i candidati siano in grado di utilizzare fluentemente, in forma sia scritta che orale, la lingua inglese. Più precisamente il livello di conoscenza linguistica richiesto in ingresso è almeno pari al livello B2.

Il possesso di questi requisiti, che costituisce condizione necessaria per l'iscrizione al Corso di Studi, e l'adeguatezza della preparazione iniziale dello studente saranno accertate per mezzo di una prova i cui contenuti e le modalità di svolgimento sono definiti nel Regolamento Didattico del Corso di Studi.

\*\*\*\*\*

Those who have a Bachelor Degree in Mathematics can be admitted to the Master's Degree Course in Mathematics. Those who hold a degree in a related discipline can also be considered, provided they have an adequate knowledge of Mathematics. In particular they need to have acquired at least 54 ECTS in the following sectors: MAT/01-09, INF/01, ING-INF/05, FIS/01-08 and SECS-S/01-06 of which no less than 30 in the sectors MAT/01-09.

Candidates are also required to be able to use the English language fluently, in both written and oral form. More precisely, the level of linguistic knowledge required upon entry is at least equal to level B2.

The above requirements, and the adequacy of the student's initial preparation, will be assessed by means of a test whose contents, date and procedures are defined annually in the admission announcement.

### **Caratteristiche della prova finale** **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale in Matematica consiste nella stesura di un elaborato scritto originale ("tesi") da parte dello studente, e nella sua discussione in pubblica seduta di fronte ad una commissione, nominata secondo le modalità previste dal regolamento didattico. Con tale elaborato lo studente è chiamato a dimostrare l'acquisizione di specifiche competenze scientifiche e di una capacità di elaborazione critica.

Nella tesi lo studente riporta i risultati ottenuti durante un periodo di studio e/o ricerca, a tempo pieno, di almeno un quadrimestre, svolto presso il Dipartimento di Matematica e Informatica oppure presso altri Istituti o Enti di Ricerca, pubblici o privati. In questo periodo lo studente è inserito all'interno di un gruppo di ricerca, ne condivide le metodiche, le tecnologie, le strumentazioni ed i tempi di lavoro e svolge in maniera autonoma un tema che ha scelto di concerto con il suo relatore.

La prova finale può prevedere un'attività di stage e/o di tirocinio (interno all'università, oppure presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali, istituti o scuole) e, in tal caso, l'elaborato scritto deve contenere una relazione tecnica sull'attività di tirocinio. Nel caso parte del lavoro di preparazione della prova finale avvenga all'interno di un'attività di stage o tirocinio, è possibile attribuire a quest'ultima attività parte dei crediti altrimenti attribuiti alla prova finale.

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

In risposta ai rilievi del CUN, si inserisce l'intervallo di crediti 0-3 nell'ambito 'Ulteriori conoscenze linguistiche' per attività formative mirate all'insegnamento della lingua italiana a studenti stranieri e, per garantire la qualità richiesta dalla prova finale, il minimo dei CFU assegnato a quest'ultima è stato elevato da 15 a 20. Di conseguenza il massimo dei CFU dell'ambito 'Formazione teorica avanzata' nelle attività caratterizzanti è stato ridotto da 60 a 55.

<b>Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati</b>
<b>Matematico Magistrale</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> funzioni di ricercatore, supervisore e direttore di progetti di sviluppo e ricerca, in strutture sia pubbliche che private; funzioni di analista e realizzatore di modelli matematici di interesse scientifico, tecnologico ed economico, sia in ambito teorico che applicativo, anche tramite metodi computazionali e sistemi informatici avanzati; funzioni di comunicazione ed interazione con esperti di altri settori; funzioni di divulgatore della cultura scientifica; funzioni di sviluppatore di software; funzioni di analisi statistica di dati.
<b>competenze associate alla funzione:</b> capacità di porre e risolvere problemi nel campo della matematica teorica e/o applicata, delle scienze computazionali ed informatiche; capacità di individuare strategie e algoritmi che conducano alla risoluzione di problemi teorici e applicativi, anche di elevata complessità; capacità di sviluppo ed utilizzo di software scientifico anche per l'analisi statistica di dati; competenze di tipo comunicativo-relazionale volte anche alla divulgazione della cultura scientifica; capacità di lavorare in gruppo; capacità di coordinare un gruppo; capacità di collaborare in contesti internazionali.
<b>sbocchi occupazionali:</b> industrie ed aziende, in particolare ad alto contenuto tecnologico; sistema bancario; sistema assicurativo; enti di ricerca pubblici e privati; amministrazioni pubbliche, in particolare comunali e regionali; centri di elaborazione dati; editoria e comunicazione scientifica; dottorato di ricerca in Matematica o discipline affini.
I laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno, come previsto dalla legislazione vigente, partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario.
<b>Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Matematici - (2.1.1.3.1)</li><li>• Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)</li><li>• Analisti di sistema - (2.1.1.4.2)</li></ul>

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.**

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Formazione teorica avanzata	MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica	33	55	15
Formazione modellistico-applicativa	MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	21	42	5
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 35:</b>		54		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	54 - 97
--	---------

**Attività affini**

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 12)		12	24
A11	BIO/02 - Botanica sistematica BIO/05 - Zoologia BIO/07 - Ecologia BIO/10 - Biochimica	0	6
A12	CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale ed inorganica CHIM/06 - Chimica organica	0	6
A13	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 - Astronomia e astrofisica FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 - Didattica e storia della fisica	0	12
A14	GEO/01 - Paleontologia e paleoecologia GEO/04 - Geografia fisica e geomorfologia	0	6
A15	INF/01 - Informatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni	0	12
A16	L-LIN/02 - Didattica delle lingue moderne L-LIN/12 - Lingua e traduzione - lingua inglese	0	6
A17	M-DEA/01 - Discipline demotnoantropologiche M-FIL/02 - Logica e filosofia della scienza M-PED/01 - Pedagogia generale e sociale M-PED/02 - Storia della pedagogia M-PED/03 - Didattica e pedagogia speciale M-PED/04 - Pedagogia sperimentale M-PSI/04 - Psicologia dello sviluppo e psicologia dell'educazione M-STO/05 - Storia delle scienze e delle tecniche	0	12
A18	MAT/01 - Logica matematica MAT/02 - Algebra MAT/03 - Geometria MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 - Ricerca operativa	0	12
A19	SECS-S/01 - Statistica SECS-S/06 - Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie	0	12

<b>Totale Attività Affini</b>	12 - 24
-------------------------------	---------

## Altre attività

<b>ambito disciplinare</b>		<b>CFU min</b>	<b>CFU max</b>
A scelta dello studente		9	12
Per la prova finale		20	24
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	3	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	6
<b>Totale Altre Attività</b>		32 - 54	

## Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	98 - 175

## Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

**(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : MAT/01 , MAT/02 , MAT/03 , MAT/04 , MAT/05 , MAT/06 , MAT/07 , MAT/08 , MAT/09 )**

L'organizzazione secondo "intervalli di crediti" facilita il riconoscimento di attività svolte presso altra sede nel caso di trasferimento da una sede all'altra sia nel caso di programmi di mobilità internazionale.

Fisica e Informatica sono discipline per eccellenza culturalmente affini alla Matematica, pertanto è necessario inserire i settori FIS/01-08, INF/01 e ING-INF/05 tra le attività affini e integrative del Corso di Studio per la Laurea Magistrale Matematica.

E' necessario includere tra le attività affini e integrative i settori BIO/02 - Botanica sistematica, BIO/05 - Zoologia, BIO/07 - Ecologia, BIO/10 - Biochimica, CHIM/01 - Chimica analitica, CHIM/02 - Chimica fisica, CHIM/03 - Chimica generale e inorganica, CHIM/06 - Chimica organica, GEO/01 - Paleontologia e paleoecologia, GEO/04 - Geografia fisica e geomorfologia per garantire il possesso delle conoscenze disciplinari necessarie per l'insegnamento di matematica e scienze nelle scuole secondarie di primo grado A-28 (Matematica e Scienze) (DPR 19 14/02/2016, DM 259 09/05/2017, DM 616 10/08/2017).

E' necessario includere tra le attività affini e integrative i settori scientifico disciplinari L-LIN/12 - Lingua e traduzione - Lingua Inglese e L-LIN/02 - Didattica delle lingue moderne in previsione della possibilità di fornire competenze linguistico-comunicative allo studente che intenda insegnare con la metodologia CLIL (Content language integrated learning).

E' necessario includere tra le attività affini e integrative i settori MAT/01-Logica matematica, MAT/02-Algebra, MAT/03-Geometria, MAT/04-Matematiche complementari, MAT/05-Analisi matematica, MAT/06-Probabilità e statistica matematica, MAT/07-Fisica matematica, MAT/08-Analisi numerica e MAT/09-Ricerca operativa, per consentire anche il completamento della preparazione degli studenti in tutti i settori MAT, oltre che per la facilitazione del riconoscimento di attività svolte presso altra sede nel caso di trasferimento da una sede all'altra sia nel caso di programmi di mobilità internazionale.

E' necessario includere tra le attività affini e integrative i settori scientifico disciplinari M-DEA/01 - Discipline demotnoantropologiche M-FIL/02 - Logica e filosofia della scienza, M-PED/01 - Pedagogia generale e sociale,

M-PED/02 - Storia della pedagogia, M-PED/03 - Didattica e pedagogia speciale, M-PED/04 - Pedagogia sperimentale e M-PSI/04 - Psicologia dello sviluppo e psicologia dell'educazione, per la preparazione all'insegnamento.

Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire percorsi formativi, nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non sono già caratterizzanti.

## Note relative alle altre attività

Nel caso parte del lavoro di preparazione della prova finale avvenga all'interno di un'attività di stage o tirocinio, è possibile attribuire a quest'ultima attività parte dei crediti altrimenti attribuiti alla prova finale

## Note relative alle attività caratterizzanti

L'organizzazione secondo "intervalli di crediti" facilita il riconoscimento di attività svolte presso altra sede nel caso di trasferimento da una sede all'altra sia nel caso di programmi di mobilità internazionale.

RAD chiuso il 01/04/2021

# Corso di Laurea Magistrale in Matematica

## Manifesto degli Studi

Anno Accademico 2023-2024

*Approvato dal CCS in data*

*Approvato dal CdD in data*

*Approvato dal Senato Accademico in data*

Denominazione del Corso di Studio	Matematica
Denominazione in Inglese del Corso di Studio	Mathematics
Anno Accademico	2023-2024
Classe di Corso di Studio	LM-40 - Matematica
Dipartimento	Matematica e Informatica
Coordinatore del Corso di Studio	Berardino Sciunzi
Sito web	<a href="https://www.mat.unical.it/matematica">https://www.mat.unical.it/matematica</a>

### Offerta Didattica Programmata - Coorte A.A. 2023/2024

Il Corso di Studio (CdS) Magistrale in Matematica (Mathematics) dell'Università della Calabria costituisce un progetto formativo di livello avanzato nell'ambito della Matematica. Il CdS è erogato in lingua inglese ed è strutturato in modo da consentirne la fruizione efficace anche a studenti che provengono da lauree affini. Esso è articolato in modo da offrire la possibilità di individuare alcuni percorsi formativi, che intendono stimolare una preparazione larga, non monotematica, e favorire nel contempo la conoscenza di alcuni tra gli argomenti più importanti dell'attuale ricerca in matematica. Durante il percorso formativo si ha la possibilità di approfondire nozioni di Algebra, Analisi Matematica, Geometria, Fisica Matematica, Analisi Numerica, Probabilità e Processi Stocastici. Compatibilmente con le risorse didattiche a disposizione saranno attivati corsi atti ad integrare o consolidare la preparazione.

In particolare, lo studente potrà personalizzare il proprio percorso formativo mediante l'inserimento nel piano degli studi di un congruo numero di insegnamenti opzionali, in alternativa fra loro.

La personalizzazione del proprio percorso formativo può avvenire, concordemente con le aspirazioni e le aspettative lavorative dello studente, nei tre ambiti principali seguenti:

Area della Matematica pura. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze di carattere teorico in settori di base della matematica e dell'informatica, privilegiando astrazione e rigore metodologico.

Area della Matematica applicata. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze per comprendere e utilizzare modelli matematici applicativi in campo industriale, economico, sociale, tecnologico, fisico, informatico, etc.

Area della didattica della Matematica e delle scienze integrate. Gli insegnamenti afferenti a quest'area forniscono competenze relative alla professione dell'insegnante in tutte le classi di concorso previste per il Laureato in Matematica, alla divulgazione della matematica e allo studio dell'evoluzione storica della matematica. Lo studente potrà acquisire all'interno del proprio curriculum anche parte dei CFU richiesti in materie antropo-psico-pedagogiche e nelle metodologie e tecnologie didattiche per la formazione degli insegnanti.

Infine, i Crediti Liberi, in numero congruo, sono utilizzabili per attività formative autonomamente scelte dallo studente tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo. Dato che il corso è erogato in lingua inglese e gli obiettivi formativi qualificanti della classe stabiliscono che i laureati debbano essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, l'italiano, gli studenti stranieri potranno utilizzare anche i crediti liberi per acquisire tali competenze.

**Piano di studio ufficiale per studenti impegnati “a tempo pieno”.**

**Curriculum Pure Mathematics**

Anno	Sem	Insegnamento	Tipologia attività formativa	Ambito	SSD	CFU Lezione	CFU Eserc.	CFU Lab.	CFU TOTALI
1	1	Higher Algebra	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/02	6			6
		Real and Abstract Analysis	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	12			12
		Numerical Linear Algebra	Attività caratterizzanti+Altre attività	Formazione modellistico applicativa+Abilità informatiche e telematiche*	MAT/08	6		3	9
	2	Principles of Functional Analysis and PDEs	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	9			9
		Introduction to Differential Geometry	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/03	12			12
		Mathematical Physical development of Quantum Theory	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/07	9			9
2	1	Probability and Stochastic Processes	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/06	3	3		6
		Insegnamenti a scelta (1)	Altre attività	A scelta dello studente					6
		I gruppo - Corsi opzionali (2)							
		Introduction to Algebraic Geometry	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/03	6			6
		II gruppo - Corsi opzionali (3)							
		Numerical methods for computer graphics	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/08	3		3	6
		Reaction-Diffusion models for real world problems	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/07	6			6
		Mathematics Education I	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/04	4		2	6
		Mathematics Education II	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/04	4		2	6
		Modern Physics with laboratory	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/01	3		3	6
		General and Animal Biology (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	BIO/05	6			6
		Statistical models (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/01	6			6
	2	Chemistry (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	CHIM/03	5	1		6
		Introduction to Earth Sciences (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	GEO/01	4	2		6
		Operational Research I (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	4	1	1	6
		Operational Research II (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	3	2	1	6
		Data Warehouse and Visualization (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
		Insegnamenti a scelta (1)	Altre attività	A scelta dello studente					6
		II gruppo - Corsi opzionali (2)							
		Advanced Functional Analysis	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	6			6
		Advanced PDEs	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	6			6
		Modelling for differential problems	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	6			6
		II gruppo - Corsi opzionali (3)							
		Numerical Methods for ODEs	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/08	6			6
Decidability and logics (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6		
Computational complexity (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6		
Machine Learning (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6		
Physics Education (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/08	5		1	6		
Elaborato finale	Altre attività	Per la prova finale e la lingua straniera						21	

- (1) E' possibile scegliere tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo per CdS, compresi i corsi opzionali attivati dal CdS in Matematica Magistrale ed enumerati in tabella corsi opzionali, purché la scelta sia coerente con il progetto formativo del CdS. E' possibile scegliere un corso di **Advanced English** (3cfu) attivato dal Dipartimento.
- (2) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 2.
- (3) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 3.
- (4) Corsi mutuati da altri CdS. Le informazioni sono reperibili sul portale dell'Ateneo nelle relative schede insegnamento.



## Curriculum Applied Mathematics

Anno	Sem	Insegnamento	Tipologia attività formativa	Ambito	SSD	CFU	CFU	CFU	CFU
						Lezione	Eserc.	Lab.	TOTALI
1	1	Higher Algebra	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/02	6			6
		Real and Abstract Analysis	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	12			12
		Numerical Linear Algebra	Attività caratterizzanti+Altre attività	Formazione modellistico applicativa+Abilità informatiche e telematiche*	MAT/08	6		3	9
	2	Principles of Functional Analysis and PDEs	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	9			9
		Introduction to Differential Geometry	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/03	12			12
		Mathematical Physical development of Quantum Theory	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/07	9			9
2	1	Probability and Stochastic Processes	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/06	3	3		6
		Insegnamenti a scelta (1)	Altre attività	A scelta dello studente					6
		I gruppo - Corsi opzionali (2)							
		Numerical methods for computer graphics	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/08	3		3	6
		Reaction-Diffusion models for real world problems	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/07	6			6
		II gruppo - Corsi opzionali (3)							
		Introduction to Algebraic Geometry	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/03	6			6
		Mathematics Education I	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/04	4		2	6
		Mathematics Education II	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/04	4		2	6
		Modern Physics with laboratory	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/01	3		3	6
		General and Animal Biology (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	BIO/05	6			6
		Statistical models (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/01	6			6
	2	Chemistry (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	CHIM/03	5	1		6
		Introduction to Earth Sciences (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	GEO/01	4	2		6
		Operational Research I (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	4	1	1	6
		Operational Research II (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	3	2	1	6
		Data Warehouse and Visualization (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
		Insegnamenti a scelta (1)	Altre attività	A scelta dello studente					6
		I gruppo - Corsi opzionali (2)							
		Numerical Methods for ODEs	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/08	6			6
		II gruppo - Corsi opzionali (3)							
		Advanced Functional Analysis	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6
		Advanced PDEs	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6
		Modelling for differential problems	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6
Decidability and logics (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6		
Computational complexity (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6		
Machine Learning (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6		
Physics Education (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/08	5		1	6		
Elaborato finale	Altre attività	Per la prova finale e la lingua straniera					21		

(1) E' possibile scegliere tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo per CdS, compresi i corsi opzionali attivati dal CdS in Matematica Magistrale ed enumerati in tabella corsi opzionali, purché la scelta sia coerente con il progetto formativo del CdS. E' possibile scegliere un corso di **Advanced English** (3cfu) attivato dal Dipartimento.

(2) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 2 ma in ambiti diversi

(3) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 3.

(4) Corsi mutuati da altri CdS. Le informazioni sono reperibili sul portale dell'Ateneo nelle relative schede insegnamento.

## Curriculum Mathematical Education

Anno	Sem	Insegnamento	Tipologia attività formativa	Ambito	SSD	CFU	CFU	CFU	CFU TOTALI
						Lezione	Eserc.	Lab.	
1	1	Higher Algebra	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/02	6			6
		Real and Abstract Analysis	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	12			12
		Numerical Linear Algebra	Attività caratterizzanti+Altre attività	Formazione modellistico applicativa+Abilità informatiche e telematiche*	MAT/08	6		3	9
	2	Principles of Functional Analysis and PDEs	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	9			9
		Introduction to Differential Geometry	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/03	12			12
2	1	Mathematical Physical development of Quantum Theory	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/07	9			9
		Probability and Stochastic Processes	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/06	3	3		6
		Insegnamenti a scelta (1)	Altre attività	A scelta dello studente					6
		I gruppo - Corsi opzionali (2)							
		Mathematics Education I	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/04	4		2	6
		Mathematics Education II	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/04	4		2	6
		II gruppo - Corsi opzionali (3)							
		Introduction to Algebraic Geometry	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/03	6			6
		Numerical methods for computer graphics	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/08	3		3	6
		Reaction-Diffusion models for real world problems	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/07	6			6
		Modern Physics with laboratory	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/01	3		3	6
		2	General and Animal Biology (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	BIO/05	6		
	Statistical models (4)		Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/01	6			6
	Chemistry (4)		Attività affini	Attività formative affini o integrative	CHIM/03	5	1		6
	Introduction to Earth Sciences (4)		Attività affini	Attività formative affini o integrative	GEO/01	4	2		6
	Operational Research I (4)		Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	4	1	1	6
	Operational Research II (4)		Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	3	2	1	6
	Data Warehouse and Visualization (4)		Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
	Insegnamenti a scelta (1)		Altre attività	A scelta dello studente					6
	II gruppo - Corsi opzionali (3)								
	Advanced Functional Analysis		Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6
	Advanced PDEs		Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6
	Modelling for differential problems		Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6
	Numerical Methods for ODEs		Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/08	6			6
	Decidability and logics (4)		Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
	Computational complexity (4)		Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
	Machine Learning (4)		Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
	Physics Education (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/08	5		1	6	
Elaborato finale	Altre attività	Per la prova finale e la lingua straniera					21		

(1) E' possibile scegliere tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo per CdS, compresi i corsi opzionali attivati dal CdS in Matematica Magistrale ed enumerati in tabella corsi opzionali, purché la scelta sia coerente con il progetto formativo del CdS. E' possibile scegliere un corso di **Advanced English** (3cfu) attivato dal Dipartimento.

(2) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 2.

(3) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 3.

(4) Corsi mutuati da altri CdS. Le informazioni sono reperibili sul portale dell'Ateneo nelle relative schede insegnamento.

La presentazione del piano degli studi è obbligatoria e sarà possibile all'inizio del secondo anno di corso. Agli studenti che non presenteranno il piano di studio ne sarà attribuito uno d'ufficio.

**Piano di studio ufficiale per studenti impegnati “non a tempo pieno”.**

**Curriculum Pure Mathematics**

Anno	Sem	Insegnamento	Tipologia attività formativa	Ambito	SSD	CFU Lezione	CFU Eserc.	CFU Lab.	CFU TOTALI
1	1	Higher Algebra	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/02	6			6
		Real and Abstract Analysis	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	12			12
	2	Introduction to Differential Geometry	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/03	12			12
2	1	Numerical Linear Algebra	Attività caratterizzanti+Altre attività	Formazione modellistico applicativa+Abilità informatiche e telematiche*	MAT/08	6		3	9
	2	Principles of Functional Analysis and PDEs	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	9			9
		Mathematical Physical development of Quantum Theory	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/07	9			9
3	1	Probability and Stochastic Processes	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/06	3	3		6
		Insegnamenti a scelta (1)	Altre attività	A scelta dello studente					6
		I gruppo - Corsi opzionali (2)							
	2	Introduction to Algebraic Geometry	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/03	6			6
		Insegnamenti a scelta (1)	Altre attività	A scelta dello studente					6
		I gruppo - Corsi opzionali (2)							
		Advanced Functional Analysis	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	6			6
		Advanced PDEs	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	6			6
		Modelling for differential problems	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	6			6
4	1	II gruppo - Corsi opzionali (3)							
		Numerical methods for computer graphics	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/08	3		3	6
		Reaction-Diffusion models for real world problems	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/07	6			6
		Mathematics Education I	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/04	4		2	6
		Mathematics Education II	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/04	4		2	6
		Modern Physics with laboratory	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/01	3		3	6
		General and Animal Biology (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	BIO/05	6			6
		Statistical models (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/01	6			6
		Chemistry (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	CHIM/03	5	1		6
		Introduction to Earth Sciences (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	GEO/01	4	2		6
		Operational Research I (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	4	1	1	6
		Operational Research II (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	3	2	1	6
	Data Warehouse and Visualization (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6	
	2	II gruppo - Corsi opzionali (3)							
		Numerical Methods for ODEs	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/08	6			6
		Decidability and logics (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
		Computational complexity (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
		Machine Learning (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
Physics Education (4)		Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/08	5		1	6	
		Elaborato finale	Altre attività	Per la prova finale e la lingua straniera				21	

- (1) E' possibile scegliere tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo per CdS, compresi i corsi opzionali attivati dal CdS in Matematica Magistrale ed enumerati in tabella corsi opzionali, purché la scelta sia coerente con il progetto formativo del CdS. E' possibile scegliere un corso di **Advanced English** (3cfu) attivato dal Dipartimento.
- (2) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 2.
- (3) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 3.
- (4) Corsi mutuati da altri CdS. Le informazioni sono reperibili sul portale dell'Ateneo nelle relative schede insegnamento.

## Curriculum Applied Mathematics

Anno	Sem	Insegnamento	Tipologia attività formativa	Ambito	SSD	CFU	CFU	CFU	CFU	
						Lezione	Eserc.	Lab.	TOTALI	
1	1	Higher Algebra	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/02	6			6	
		Real and Abstract Analysis	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	12			12	
	2	Introduction to Differential Geometry	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/03	12			12	
2	1	Numerical Linear Algebra	Attività caratterizzanti+Altre attività	Formazione modellistico applicativa+Abilità informatiche e telematiche*	MAT/08	6		3	9	
	2	Principles of Functional Analysis and PDEs	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	9			9	
		Mathematical Physical development of Quantum Theory	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/07	9			9	
3	1	Probability and Stochastic Processes	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/06	3	3		6	
		Insegnamenti a scelta (1)	Altre attività	A scelta dello studente					6	
		I gruppo - Corsi opzionali (2)								
		Numerical methods for computer graphics	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/08	3		3	6	
			Reaction-Diffusion models for real world problems	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/07	6		6	
	2	Insegnamenti a scelta (1)	Altre attività	A scelta dello studente					6	
		I gruppo - Corsi opzionali (2)								
			Numerical Methods for ODEs	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/08	6		6	
			II gruppo - Corsi opzionali (3)							
	4	1	Introduction to Algebraic Geometry	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/03	6			6
Mathematics Education I			Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/04	4		2	6	
Mathematics Education II			Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/04	4		2	6	
Modern Physics with laboratory			Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/01	3		3	6	
General and Animal Biology (4)			Attività affini	Attività formative affini o integrative	BIO/05	6			6	
Statistical models (4)			Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/01	6			6	
Chemistry (4)			Attività affini	Attività formative affini o integrative	CHIM/03	5	1		6	
Introduction to Earth Sciences (4)			Attività affini	Attività formative affini o integrative	GEO/01	4	2		6	
Operational Research I (4)			Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	4	1	1	6	
Operational Research II (4)			Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	3	2	1	6	
			Data Warehouse and Visualization (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
			II gruppo - Corsi opzionali (3)							
2		Advanced Functional Analysis	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6	
		Advanced PDEs	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6	
		Modelling for differential problems	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6	
		Decidability and logics (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6	
	Computational complexity (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6		
	Machine Learning (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6		
		Physics Education (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/08	5		1	6	
		Elaborato finale	Altre attività	Per la prova finale e la lingua straniera					21	

- (1) E' possibile scegliere tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo per CdS, compresi i corsi opzionali attivati dal CdS in Matematica Magistrale ed enumerati in tabella corsi opzionali, purché la scelta sia coerente con il progetto formativo del CdS. E' possibile scegliere un corso di **Advanced English** (3cfu) attivato dal Dipartimento.
- (2) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 2 ma in ambiti diversi
- (3) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 3.
- (4) Corsi mutuati da altri CdS. Le informazioni sono reperibili sul portale dell'Ateneo nelle relative schede insegnamento.

## Curriculum Mathematical Education

Anno	Sem	Insegnamento	Tipologia attività formativa	Ambito	SSD	CFU	CFU	CFU	CFU
						Lezione	Eserc.	Lab.	TOTALI
1	1	Higher Algebra	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/02	6			6
		Real and Abstract Analysis	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	12			12
	2	Introduction to Differential Geometry	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/03	12			12
2	1	Numerical Linear Algebra	Attività caratterizzanti+Altre attività	Formazione modellistico applicativa+Abilità informatiche e telematiche*	MAT/08	6		3	9
	2	Principles of Functional Analysis and PDEs	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/05	9			9
		Mathematical Physical development of Quantum Theory	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/07	9			9
3	1	Probability and Stochastic Processes	Attività caratterizzanti	Formazione modellistico applicativa	MAT/06	3	3		6
		Insegnamenti a scelta (1)	Altre attività	A scelta dello studente					6
		I gruppo - Corsi opzionali (2)							
		Mathematics Education I	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/04	4		2	6
		Mathematics Education II	Attività caratterizzanti	Formazione teorica avanzata	MAT/04	4		2	6
	2	Insegnamenti a scelta (1)	Altre attività	A scelta dello studente				6	
4	1	II gruppo - Corsi opzionali (3)							
		Introduction to Algebraic Geometry	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/03	6			6
		Numerical methods for computer graphics	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/08	3		3	6
		Reaction-Diffusion models for real world problems	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/07	6			6
		Modern Physics with laboratory	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/01	3		3	6
		General and Animal Biology (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	BIO/05	6			6
		Statistical models (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/01	6			6
		Chemistry (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	CHIM/03	5	1		6
		Introduction to Earth Sciences (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	GEO/01	4	2		6
		Operational Research I (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	4	1	1	6
		Operational Research II (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/09	3	2	1	6
		Data Warehouse and Visualization (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
	2	II gruppo - Corsi opzionali (3)							
		Advanced Functional Analysis	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6
		Advanced PDEs	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6
		Modelling for differential problems	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/05	6			6
		Numerical Methods for ODEs	Attività affini	Attività formative affini o integrative	MAT/08	6			6
		Decidability and logics (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
		Computational complexity (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
		Machine Learning (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF/01	4		2	6
Physics Education (4)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/08	5		1	6		
		Elaborato finale	Altre attività	Per la prova finale e la lingua straniera				21	

- (1) E' possibile scegliere tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo per CdS, compresi i corsi opzionali attivati dal CdS in Matematica Magistrale ed enumerati in tabella corsi opzionali, purché la scelta sia coerente con il progetto formativo del CdS. E' possibile scegliere un corso di **Advanced English** (3cfu) attivato dal Dipartimento.
- (2) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 2
- (3) Occorre scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi con nota 3.
- (4) Corsi mutuati da altri CdS. Le informazioni sono reperibili sul portale dell'Ateneo nelle relative schede insegnamento.

La presentazione del piano degli studi è obbligatoria e sarà possibile all'inizio del secondo anno di corso. Agli studenti che non presenteranno il piano di studio ne sarà attribuito uno d'ufficio.

## Declaratorie delle singole attività formative

<b>Attività formativa</b>	<b>Higher Algebra</b>
<b>SSD</b>	MAT/02
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	<p>Il corso completa le conoscenze di base iniziate nel corso di algebra. Nello specifico, si studieranno gli anelli euclidei, i domini a ideali principali, i domini a fattorizzazione unica e gli elementi di base della teoria dei campi. Enfasi particolare sarà data allo studio dell'anello dei polinomi in una indeterminata.</p> <p>Il corso mira a fornire solide basi in merito alle conoscenze riguardanti anelli euclidei, a ideali principali e a fattorizzazione unica, nonché degli elementi di base della teoria dei campi.</p>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Il corso mira a fornire solide basi in merito alle conoscenze riguardanti anelli euclidei, a ideali principali e a fattorizzazione unica, nonché degli elementi di base della teoria dei campi. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conoscenza e capacità di comprensione:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acquisizione di avanzate conoscenze della materia, che riguardano sia la parte puramente teorica che quella relativa alcune applicazioni nell'ambito della matematica discreta;</li> <li>- capacità di astrazione e duttilità nell'usare il linguaggio formale.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico;</li> <li>- capacità di produrre dimostrazioni rigorose anche di risultati originali; - capacità di utilizzare esempi specifici per costruire strutture algebriche che li inquadrino in un ambito più generale;</li> <li>- capacità di sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti di algebra anche di elevata difficoltà.</li> </ul> </li> <li>• <b>Autonomia di giudizio:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di affrontare problemi algebrici, anche di elevata complessità, individuando in modo autonomo gli strumenti teorici più appropriati per la loro soluzione;</li> <li>- capacità di proporre e analizzare specifici esempi e strutture algebriche associati a problemi, anche di elevata complessità, che hanno origine in discipline affini;</li> <li>- capacità di costruire e sviluppare complesse argomentazioni logiche in modo autonomo.</li> </ul> </li> <li>• <b>Abilità comunicative:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di comunicare problemi, idee e metodi dell'algebra di fronte ad un pubblico specializzato, sia nella propria lingua che in lingua inglese.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacità di apprendimento:</b> - capacità di iniziare attività di ricerca con un buon grado di autonomia in campi specializzati dell' algebra e di altre discipline affini;</li> <li>- capacità di creare collegamenti non banali tra l'algebra e altri settori della matematica pura e applicata.</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Conoscenze di base previste dal corso di laurea triennale in Matematica.
<b>Attività formativa</b>	<b>Real and Abstract Analysis</b>
<b>SSD</b>	MAT/05
<b>CFU</b>	12
<b>Contenuti</b>	<p>-Elementi di Teoria della misura          -Spazi di Lebesgue <math>L^p</math>.          -Fondamenti della teoria degli spazi di Hilbert.</p>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Acquisire conoscenze della teoria della misura. Sviluppare la capacità di applicazione di tali conoscenze e la capacità di comprensione delle stesse sia per sostenere argomentazioni che per risolvere problemi tipici dell'Analisi Matematica. Sviluppare capacità di comunicazione di problemi e soluzioni dell'Analisi Matematica a specialisti. Sviluppare capacità di apprendimento necessarie per intraprendere studi successivi con un buon grado di autonomia.</p> <p>Imparare a vedere le funzioni integrabili dal punto di vista funzionale, ossia non più come una singola funzione ma come elementi in uno spazio di Banach.</p>

	<i>Impadronirsi del concetto di prodotto scalare e delle principali proprietà degli spazi di Hilbert.</i>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<i>Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Calcolo differenziale ed integrale secondo Riemann in una e più variabili, Teoria della misura secondo Peano-Jordan.</i>
<b>Attività formativa</b>	<b>Advanced Functional Analysis</b>
<b>SSD</b>	MAT/05
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	<i>Teoria spettrale per operatori lineari. Operatori compatti e teoria spettrale per operatori compatti. Operatori auto-aggiunti e teoria spettrale per operatori auto-aggiunti.</i>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<i>L'obiettivo del corso è quello di illustrare la teoria spettrale per operatori lineari e sviluppare la capacità di analisi e risoluzione di problemi riconducibili alle tematiche oggetto di studio. Conoscenza e comprensione – acquisizione di approfondite conoscenze di teoria spettrale per operatori lineari e delle sue applicazioni. - Capacità di sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti connessi agli scopi del corso. - Capacità di avere una mentalità flessibile e una capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche, acquisendo facilmente competenze specifiche.</i>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<i>Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: argomenti istituzionali di Analisi Superiore.</i>
<b>Attività formativa</b>	<b>Numerical Linear Algebra</b>
<b>SSD</b>	MAT/08
<b>CFU</b>	9
<b>Contenuti</b>	<i>Il corso è diviso in due moduli. Il primo modulo riguarda la soluzione di problemi pratici dell'algebra lineare utilizzando moderni metodi numerici e computer. Metodi per risolvere sistemi di equazioni lineari e problemi agli autovalori sono introdotti e implementati. Concetti centrali per analizzare gli algoritmi sono convergenza, stabilità e complessità (quanto accurata sarà la risposta e quanto rapidamente è calcolata). Il secondo modulo, a carattere laboratoriale, complementa il modulo di lezioni affrontando questioni di analisi matriciale e di algebra lineare applicata all'informatica e alla telematica. In particolare saranno affrontati il problema della soluzione numerica di sistemi lineari di grandi dimensioni e l'elaborazione numerica dei segnali mediante l'uso della trasformata discreta di Fourier.</i>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<i>Il primo modulo fornisce una comprensione teorica di alcuni importanti algoritmi e esperienza pratica sull'implementazione di questi come codice di computer e sul loro utilizzo per risolvere problemi applicati. Al termine del corso lo studente dovrà possedere una buona e utile conoscenza dell'algebra lineare numerica. Il corso dovrà anche stimolare uno studio indipendente, che permetterà di affrontare problemi matematici, anche di elevata complessità, individuando in modo autonomo gli strumenti teorici più appropriati per la loro soluzione e di proporre e analizzare modelli matematici associati a problemi, anche di elevata complessità, che hanno origine in altre discipline. Inoltre gli studenti saranno invitati a lavorare in gruppo e con ampia autonomia. Il secondo modulo fornisce esperienza pratica sull'implementazione di algoritmi numerici per l'analisi dei segnali e la soluzione di sistemi di equazioni e calcolo di autovalori di matrici di grandi dimensioni utili nell'analisi di big data. Saranno anche forniti cenni teorici alla base degli algoritmi trattati. Al termine del corso lo studente dovrà possedere una buona e utile conoscenza su come analizzare un segnale e su come approssimare sistemi di grandi dimensioni. Il corso dovrà anche stimolare uno studio indipendente.  Conoscenza e comprensione - acquisizione di avanzate conoscenze in Analisi Numerica e delle sue applicazioni - acquisizione di approfondite competenze computazionali, comprendenti la</i>

	<p>conoscenza del software Matlab</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di organizzare e di sviluppare argomenti di Analisi Numerica con una chiara individuazione degli aspetti epistemologici;</li> <li>- capacità di leggere e comprendere testi anche avanzati di Analisi Numerica ed articoli di ricerca e di esporne il contenuto di fronte ad un uditorio esperto.</li> </ul> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico;</li> <li>- capacità di produrre dimostrazioni rigorose anche di risultati originali;</li> <li>- capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione di modelli matematici e per la loro verifica;</li> <li>- capacità di risolvere problemi di elevata difficoltà in Analisi Numerica, individuando in modo autonomo gli strumenti necessari ad affrontarli;</li> <li>- capacità di svolgere compiti tecnici e professionali definiti, come supporto modellistico-matematico, algoritmico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e della pubblica amministrazione, oppure nel campo dell'apprendimento-insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;</li> <li>- capacità di utilizzare il linguaggio di programmazione Matlab, come ausilio alla soluzione di problemi matematici sia di tipo teorico che applicativo;</li> <li>- capacità di sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti di Analisi Numerica anche di elevata difficoltà. Autonomia di giudizio</li> <li>- capacità di proporre e analizzare modelli matematici associati a problemi, anche di elevata complessità, che hanno origine in altre discipline;</li> <li>- capacità di costruire e sviluppare complesse argomentazioni logiche in modo autonomo;</li> <li>- capacità di lavorare in gruppo e con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.</li> </ul> <p>Abilità comunicative</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di comunicare problemi, idee e metodi della matematica, anche avanzata, di fronte ad un pubblico specializzato, sia nella propria lingua che in lingua inglese;</li> <li>- capacità di contribuire alla diffusione della cultura matematica presso il grande pubblico per mezzo di attività di divulgazione</li> </ul> <p>Capacità di apprendimento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di iniziare attività di ricerca con un buon grado di autonomia in Analisi Numerica;</li> <li>- capacità di avere una mentalità flessibile e una capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche, acquisendo facilmente competenze specifiche e dimostrando anche capacità manageriali.</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Nessuna propedeuticità.</p> <p>Prerequisiti: Elementi di Analisi matematica. Elementi di Analisi complessa. Elementi di Algebra lineare. Elementi di Calcolo numerico. Elementi di Programmazione in Matlab.</p>
<b>Attività formativa</b>	<b>Numerical Methods for ODEs</b>
<b>SSD</b>	MAT/08
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	Costruzione e analisi di metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali con condizioni iniziali e al bordo
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>L'obiettivo del corso è quello di sviluppare la capacità di affrontare e risolvere i problemi di calcolo scientifico riconducibili alle tematiche oggetto di studio. Al termine del corso lo studente sarà inoltre in grado di trattare dei casi di studio attraverso la costruzione di algoritmi e l'implementazione in MATLAB, e di analizzare criticamente i risultati ottenuti.</p> <p>Conoscenza e comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acquisizione di avanzate conoscenze in Analisi Numerica e delle sue applicazioni</li> <li>- acquisizione di approfondite competenze computazionali, comprendenti la conoscenza del software Matlab</li> <li>- capacità di organizzare e di sviluppare argomenti di Analisi Numerica con una chiara individuazione degli aspetti epistemologici;</li> <li>- capacità di leggere e comprendere testi anche avanzati di Analisi Numerica ed articoli di ricerca e di esporne il contenuto di fronte ad un uditorio esperto.</li> </ul>



	<p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico;</li> <li>- capacità di produrre dimostrazioni rigorose anche di risultati originali;</li> <li>- capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione di modelli matematici e per la loro verifica;</li> <li>- capacità di risolvere problemi di elevata difficoltà in Analisi Numerica, individuando in modo autonomo gli strumenti necessari ad affrontarli;</li> <li>- capacità di svolgere compiti tecnici e professionali definiti, come supporto modellistico-matematico, algoritmico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e della pubblica amministrazione, oppure nel campo dell'apprendimento-insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;</li> <li>- capacità di utilizzare il linguaggio di programmazione Matlab, come ausilio alla soluzione di problemi matematici sia di tipo teorico che applicativo;</li> <li>- capacità di sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti di Analisi Numerica anche di elevata difficoltà. Autonomia di giudizio</li> <li>- capacità di proporre e analizzare modelli matematici associati a problemi, anche di elevata complessità, che hanno origine in altre discipline;</li> <li>- capacità di costruire e sviluppare complesse argomentazioni logiche in modo autonomo;</li> <li>- capacità di lavorare in gruppo e con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.</li> </ul> <p><i>Abilità comunicative</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di comunicare problemi, idee e metodi della matematica, anche avanzata, di fronte ad un pubblico specializzato, sia nella propria lingua che in lingua inglese;</li> <li>- capacità di contribuire alla diffusione della cultura matematica presso il grande pubblico per mezzo di attività di divulgazione</li> </ul> <p><i>Capacità di apprendimento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di iniziare attività di ricerca con un buon grado di autonomia in Analisi Numerica;</li> <li>- capacità di avere una mentalità flessibile e una capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche, acquisendo facilmente competenze specifiche e dimostrando anche capacità manageriali.</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Nessuna propedeuticità.</p> <p>Prerequisiti: Elementi di algebra lineare, in particolare metodi numerici per la soluzione di sistemi non lineari Tecniche di interpolazione polinomiale Elementi di programmazione in Matlab Inoltre lo studente deve avere le conoscenze fornite dai corsi di Analisi Matematica (successioni, serie, integrali, sistemi di equazioni differenziali ordinarie).</p>
<b>Attività formativa</b>	<b>Principles of Functional Analysis and PDEs</b>
<b>SSD</b>	MAT/05
<b>CFU</b>	9
<b>Contenuti</b>	<p>Il corso riguarda due branche dell'Analisi Matematica estremamente legate: l'Analisi Funzionale e le Equazioni a derivate parziali. Nella prima parte si presentano i risultati fondamentali dell'Analisi Funzionale. Nella seconda parte si fornisce un'introduzione alle equazioni a derivate parziali del secondo ordine e ad opportuni spazi funzionali. Inoltre ci si sofferma sulle equazioni lineari e semilineari ellittiche utilizzando metodi variazionali per fornire risultati di esistenza.</p>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Competenze specifiche:</i></p> <p>Obiettivo primario del corso è quello di fornire un'adeguata conoscenza dei risultati fondamentali dell'Analisi Funzionale e delle applicazioni dei metodi variazionali alle equazioni semilineari ellittiche. Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di studiare autonomamente e comprendere argomenti anche complessi legati all'Analisi funzionale e alle equazioni semilineari ellittiche</p> <p><i>Conoscenza e comprensione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acquisizione di adeguate conoscenze dell'Analisi Funzionale e delle applicazioni dei metodi variazionali alle equazioni semilineari ellittiche;</li> <li>- capacità di astrazione e duttilità nell'usare il linguaggio formale;</li> <li>- capacità di organizzare e di sviluppare argomenti di Analisi Funzionale con una chiara individuazione degli aspetti epistemologici;</li> </ul>

	<p>- capacità di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica ed articoli di ricerca e di esporne il contenuto di fronte ad un auditorio esperto. Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>- capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico; - capacità di produrre dimostrazioni rigorose anche di risultati originali; - capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione di modelli matematici e per la loro verifica; - capacità di risolvere problemi di elevata difficoltà in Analisi Funzionale e sue applicazioni, individuando in modo autonomo gli strumenti necessari ad affrontarli; - capacità di sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti di matematica anche di elevata difficoltà.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>- capacità di affrontare problemi matematici, anche di elevata complessità, individuando in modo autonomo gli strumenti teorici più appropriati per la loro soluzione; - capacità di proporre e analizzare modelli matematici associati a problemi, anche di elevata complessità, che hanno origine in altre discipline; - capacità di costruire e sviluppare complesse argomentazioni logiche in modo autonomo; - capacità di lavorare in gruppo e con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>- capacità di comunicare problemi, idee e metodi della matematica, anche avanzata, di fronte ad un pubblico specializzato, sia nella propria lingua che in lingua inglese; - capacità di contribuire alla diffusione della cultura matematica presso il grande pubblico per mezzo di attività di divulgazione</p> <p>Capacità di apprendimento</p> <p>- capacità di iniziare attività di ricerca con un buon grado di autonomia in campi specializzati della Matematica e di altre discipline; - capacità di avere una mentalità flessibile e una capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche, acquisendo facilmente competenze specifiche e dimostrando anche capacità manageriali.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Calcolo differenziale, Calcolo Integrale, Successioni e serie di funzioni.
<b>Attività formativa</b>	<b>General and Animal Biology</b>
<b>SSD</b>	BIO/05
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	Conoscenze di base sull'organizzazione della cellula e sui meccanismi che regolano il suo funzionamento. Caratteristiche peculiari della cellula animale, conoscenze di base sulla comunicazione fra le cellule e sulla loro integrazione in tessuti ed organi - Organizzazione morfo-anatomica dei principali organi e apparati.
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Conoscenza approfondita della struttura ed ultrastruttura della cellula animale. Conoscenza approfondita dei principali organi e apparati e loro evoluzione nel regno animale. Conoscenza approfondita della struttura ed ultrastruttura della cellula vegetale e del ciclo ontogenetico delle Angiosperme. Conoscenza dell'istologia e dell'anatomia di radice, fusto e foglia.
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.
<b>Attività formativa</b>	<b>Chemistry</b>
<b>SSD</b>	CHIM/03
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	Introduzione alla tavola Periodica degli Elementi. Reazioni chimiche. Le particelle subatomiche. Configurazioni elettroniche e proprietà periodiche. Il legame chimico Stati di aggregazione della materia. Proprietà delle soluzioni. Equilibrio chimico: natura dell'equilibrio chimico. Reazioni di equilibrio in fase gassosa ed in soluzione.

<p><b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>L'unità formativa di <i>Chimica Generale</i> si propone di fornire allo studente un'adeguata conoscenza della chimica generale di base, cercando in una prima fase di ampliare le nozioni scolastiche. Attraverso l'approfondimento di fondamentali argomenti quali la struttura atomica, il legame chimico, l'equilibrio chimico ed i principali tipi di reazioni e sistemi reagenti, si intende fornire agli studenti lo strumento concettuale per gettare un ponte tra ciò che si percepisce e ciò che si immagina succeda.</p> <p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI.</b></p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione: principi della chimica di base.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: applicare i principi di base della chimica per comprendere i fenomeni della trasformazione della materia rifacendosi ad atomi, molecole e reazioni chimiche.</p> <p>Autonomia di giudizio: capacità di estrarre in modo autonomo le informazioni fondamentali sulla comprensione di fenomeni chimici micro e macroscopico e di effettuare calcoli numerici su reagenti e prodotti coinvolti nelle reazioni stesse.</p> <p>Abilità comunicative: capacità di descrivere la fenomenologia che sottende alla chimica e alle reazioni chimiche.</p> <p>Capacità di apprendimento: capacità di applicare le migliori soluzioni, anche matematiche al fine di ottenere informazioni chimiche e quantitative da un sistema chimico a seguito di reazioni.</p>
<p><b>Propedeuticità/prerequisiti</b></p>	<p>Nessuna propedeuticità.</p> <p>Prerequisiti: Nozioni scolastiche di <i>Chimica</i>.</p>
<p><b>Attività formativa</b></p>	<p><b>Computational complexity</b></p>
<p><b>Contenuti</b></p>	<p>Il corso ha l'obiettivo di introdurre gli aspetti fondanti dell'informatica teorica quali le nozioni di decidibilità e complessità computazionale.</p> <p>Il primo modulo si propone di fornire agli studenti le nozioni di base dell'Informatica Teorica, con particolare attenzione ai linguaggi formali, alle Macchine di Turing, alla teoria della calcolabilità, all'indecidibilità e incompletezza nella logica del primo ordine.</p> <p>Il secondo modulo fornisce le nozioni di base sulla teoria della complessità computazionale. Gli studenti saranno in grado di distinguere tra problemi trattabili, intrattabili e presumibilmente intrattabili. Saranno inoltre in grado di determinare formalmente la complessità computazionale di svariati problemi noti in letteratura.</p>
<p><b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Competenze Specifiche:</p> <p>Obiettivo primario del primo modulo è quello di fornire le conoscenze di base dell'Informatica Teorica, con particolare attenzione ai linguaggi formali, alle Macchine di Turing, alla teoria della calcolabilità, all'indecidibilità e incompletezza nella logica del primo ordine. In particolare saranno acquisite le seguenti conoscenze e competenze:</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- linguaggi formali;</li> <li>- Macchina di Turing e delle sue varianti;</li> <li>- nozione di calcolabilità secondo Turing;</li> <li>- concetti di decidibilità e indecidibilità;</li> <li>- concetti di indecidibilità e incompletezza nella logica del primo ordine (Teoremi di Gödel);</li> </ul> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- distinguere tra problemi decidibili e indecidibili;</li> </ul> <p>Al termine del modulo, gli studenti saranno in grado di distinguere tra problemi decidibili e indecidibili, e dimostrane tali proprietà mediante l'applicazione di teoremi studiati durante il corso o mediante l'uso di tecniche di riduzione tra problemi.</p> <p>Obiettivo primario del secondo modulo è quello di fornire un'adeguata conoscenza sulla teoria della complessità. Il corso prende in esame la classe dei problemi decidibili al fine di classificare tali problemi in base alla loro intrinseca difficoltà. In particolare, gli studenti confronteranno problemi che sono "praticamente risolvibili" - nel senso che i programmi per risolverli</p>

	<p>richiedono risorse (in termini di tempo o di spazio) che possono in genere essere soddisfatte - e problemi che sono "praticamente irrisolvibile" - quantomeno per input molto grandi, in quanto le risorse necessarie crescono così rapidamente che non possono in genere essere soddisfatte. In particolare saranno acquisite le seguenti conoscenze e competenze:</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- principali problemi noti in informatica;</li> <li>- nozione di complessità computazionale;</li> <li>- principali classi di complessità;</li> </ul> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- determinare la complessità computazionale di un problema decidibile;</li> </ul> <p>Al termine del modulo, gli studenti saranno in grado di distinguere tra problemi trattabili, intrattabili e presumibilmente intrattabili. Saranno inoltre in grado di determinare formalmente la complessità computazionale di svariati problemi noti in letteratura.</p> <p>Competenze Trasversali:</p> <p>Lo studente acquisirà abilità nell'analisi e nella risoluzione dei problemi e abilità nel lavoro di gruppo.</p> <p>Le capacità critiche e di giudizio sono conseguite attraverso lo studio degli argomenti che vengono proposti durante il corso, lo sviluppo degli elaborati (esercizi e progetti), evidenziando capacità di "problem solving". In particolare saranno acquisiti:</p> <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abilità nell'analisi e nella risoluzione dei problemi</li> <li>- Abilità nel combinare soluzioni alternative o innovative</li> </ul> <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abilità nel lavoro di gruppo</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.
<b>Attività formativa</b>	<b>Machine Learning</b>
<b>Contenuti</b>	Il corso di Machine Learning offre una introduzione ai principi, agli algoritmi ed alle tecniche per il l'apprendimento automatico.
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Competenze Specifiche:</p> <p>Conoscenze e capacità di comprensione</p> <p>Il modulo si propone di fornire le conoscenze di base degli algoritmi, delle tecniche e degli strumenti fondamentali per la scoperta di conoscenza da grandi quantità di dati.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Alla fine del corso gli studenti avranno acquisito gli strumenti concettuali e tecnici per lo sviluppo di applicazioni di Machine Learning. In particolare, saranno in grado di utilizzare le principali tecniche algoritmiche per l'induzione di modelli (sia predittivi che descrittivi) da grandi quantità di dati, e saranno capaci di utilizzare alcuni ambienti di sviluppo di applicazioni di Knowledge Discovery.</p> <p>Competenze Trasversali:</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Tramite lo studio delle tecniche di analisi di grandi insiemi di dati, ai quali vengono applicate tecniche di induzione della conoscenza, lo studente è portato a sviluppare capacità di analisi e interpretazione di dati e risultati, nonché di risoluzione di problemi.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Attraverso le attività di laboratorio, finalizzate allo sviluppo di progetti di data mining tramite attività di gruppo, gli studenti vengono sollecitati alla cooperazione ed alla condivisione delle conoscenze.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Conoscenze delle nozioni di base della Statistica e del Calcolo delle Probabilità. Si consiglia il superamento dell'esame di Statistical methods for data science.
<b>Attività formativa</b>	<b>Data warehouse and visualization</b>

<b>Contenuti</b>	<i>Il corso di Data Warehouse presenta le nozioni necessarie alla progettazione ed allo sviluppo di Data Warehouse ed applicazioni OLAP</i>
<b>Obiettivi formativi</b> <i>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</i>	<p><i>Competenze Specifiche:</i>  <i>Il corso si propone di introdurre i concetti fondamentali dei Data Warehouse, con particolare attenzione alle analisi OLAP.</i>  <i>In particolare saranno acquisite le seguenti conoscenze e competenze:</i>  <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i>  - <i>conoscenza dei processi di progettazione di un Data Warehouse</i>  <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</i>  - <i>capacità di gestire ed implementare le varie fasi dei processi di progettazione di un Data Warehouse;</i>  - <i>capacità di utilizzare strumenti e modelli per la specifica, la progettazione, lo sviluppo ed il mantenimento di Data Warehouse</i>  <i>Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di affrontare tutte le fasi di un processo di sviluppo di un Data Warehouse.</i></p> <p><i>Competenze Trasversali:</i>  <i>Lo studente acquisirà abilità nell'analisi e nella risoluzione dei problemi e abilità nel lavoro di gruppo.</i>  <i>Le capacità critiche e di giudizio sono conseguite attraverso lo studio degli argomenti che vengono proposti durante il corso, lo sviluppo degli elaborati (esercizi e progetti), evidenziando capacità di "problem solving". In particolare saranno acquisiti:</i>  <i>Autonomia di giudizio:</i>  - <i>Abilità nell'analisi e nella risoluzione dei problemi</i>  - <i>Abilità nel combinare soluzioni alternative o innovative</i>  <i>Abilità comunicative:</i>  - <i>Abilità nel lavoro di gruppo</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p><i>Nessuna propedeuticità.</i>  <i>Prerequisiti: Nozioni essenziali sulla gestione delle basi di dati (progettazione, modello E/R, SQL, datalog).</i></p>
<b>Attività formativa</b>	<b>Physics Education</b>
<b>SSD</b>	FIS/08
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	<i>L'insegnamento mira a promuovere negli studenti la conoscenza, la comprensione e la capacità di applicare in contesto didattico – con particolare riferimento alla scuola secondaria di secondo grado – (del)le seguenti tematiche: (a) principali risultati ottenuti dalla ricerca in didattica della fisica, in riferimento ai nodi concettuali, epistemologici, linguistici e didattici nel processo di insegnamento/apprendimento della fisica; (b) strumenti e metodi per l'insegnamento validati dalla ricerca in didattica della fisica e in storia della fisica, anche in riferimento al ruolo dell'insegnante e alle scelte didattiche che può operare; (c) fondamenti didattici e metodologici dell'impiego delle tecnologie didattiche nel superamento dei principali problemi di apprendimento evidenziati dalla ricerca didattica; (c) metodi per il monitoraggio e l'analisi dei processi di insegnamento/apprendimento della fisica</i>
<b>Obiettivi formativi</b> <i>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</i>	<i>L'insegnamento mira a promuovere negli studenti la conoscenza, la comprensione e la capacità di applicare in contesto didattico – con particolare riferimento alla scuola secondaria di secondo grado – (del)le seguenti tematiche: (a) principali risultati ottenuti dalla ricerca in didattica della fisica, in riferimento ai nodi concettuali, epistemologici, linguistici e didattici nel processo di insegnamento/apprendimento della fisica; (b) strumenti e metodi per l'insegnamento validati dalla ricerca in didattica della fisica e in storia della fisica, anche in riferimento al ruolo dell'insegnante e alle scelte didattiche che può operare; (c) fondamenti didattici e metodologici dell'impiego delle tecnologie didattiche nel superamento dei principali problemi di apprendimento evidenziati dalla ricerca didattica; (c) metodi per il monitoraggio e l'analisi dei processi di insegnamento/apprendimento della fisica.</i>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<i>Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.</i>

<b>Attività formativa</b>	<b>Mathematics Education I</b>
<b>SSD</b>	MAT/04
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	<p>Il corso introduce lo studente allo studio della didattica della matematica moderna a livello di scuole secondarie. Particolare enfasi è data ai principi generali della didattica della matematica e al modo in cui questi principi si applicano a alcuni argomenti specifici, anche facendo uso di software didattici.</p>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><b>Conoscenza e comprensione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acquisizione di avanzate conoscenze della materia, che riguardano la didattica della matematica e le sue applicazioni;</li> <li>- capacità di astrazione e duttilità nell'usare il linguaggio formale;</li> <li>- capacità di organizzare e di sviluppare argomenti di matematica e di didattica della matematica con una chiara individuazione degli aspetti storici e epistemologici utili per l'insegnamento;</li> <li>- capacità di leggere e comprendere testi anche avanzati di matematica e di didattica della matematica ed articoli di ricerca e di esporne il contenuto di fronte ad un uditorio esperto.</li> </ul> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico;</li> <li>- capacità di produrre dimostrazioni rigorose anche di risultati originali; - capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione di modelli matematici e per la loro verifica;</li> <li>- capacità di risolvere problemi di elevata difficoltà relativi alla didattica della matematica, individuando in modo autonomo gli strumenti necessari ad affrontarli;</li> <li>- capacità di analizzare situazioni problematiche alla luce delle teorie della ricerca didattica, progettando attività e percorsi didattici per la scuola anche con l'uso di tecnologie;</li> <li>- capacità di svolgere compiti tecnici e professionali definiti nel campo dell'apprendimento</li> </ul> <p><b>-insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica; -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di utilizzare strumenti informatici, ad esempio linguaggi di programmazione e software specifici, come ausilio alla soluzione di problemi matematici e di didattica della matematica sia di tipo teorico che applicativo;</li> <li>- capacità di sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti di matematica e di didattica della matematica anche di elevata difficoltà.</li> </ul> <p><b>Autonomia di giudizio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di affrontare problemi matematici e di didattica della matematica, anche di elevata complessità, individuando in modo autonomo gli strumenti teorici più appropriati per la loro soluzione;</li> <li>- capacità di proporre e analizzare modelli matematici associati a problemi, anche di elevata complessità, che hanno origine in altre discipline;</li> <li>- capacità di costruire e sviluppare complesse argomentazioni logiche in modo autonomo.</li> </ul> <p><b>Abilità comunicative</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di comunicare problemi, idee e metodi della matematica e della didattica della matematica, anche avanzata, di fronte ad un pubblico specializzato, sia nella propria lingua che in lingua inglese;</li> <li>- capacità di comunicare in forma scritta e orale le attività didattiche per un pubblico di studenti di scuola secondaria di I e II grado.</li> <li>- capacità di contribuire alla diffusione della cultura matematica presso il grande pubblico per mezzo di attività di divulgazione;</li> <li>- capacità di lavorare in gruppo e con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.</li> </ul> <p><b>Capacità di apprendimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di iniziare attività di ricerca con un buon grado di autonomia in campi specializzati della didattica della matematica e di altre discipline;</li> <li>- capacità di avere una mentalità flessibile e una capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche, acquisendo facilmente competenze specifiche e dimostrando anche capacità manageriali.</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessun prerequisito. Nessuna propedeuticità.

<b>Attività formativa</b>	<b>Advanced PDEs</b>
<b>SSD</b>	<b>MAT/05</b>
<b>CFU</b>	<b>6</b>
<b>Contenuti</b>	<i>Il corso di Equazioni a Derivate Parziali tratta dei principali argomenti di base nel campo delle equazioni a derivate parziali (EDP)</i>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Competenze specifiche</i></p> <p><i>Obiettivo primario del corso è quello di fornire un'adeguata conoscenza dei fondamenti teorici e metodologici relativi alla formulazione di alcuni modelli matematici, oltre che le abilità e tecniche generali necessarie per lo studio delle equazioni alle derivate parziali. L'enfasi è posta soprattutto su problemi ellittici e parabolici.</i></p> <p><i>Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di analizzare problemi classici delle EDP.</i></p> <p><i>Conoscenza e comprensione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>acquisizione di adeguate conoscenze dell'Analisi Matematica e Funzionale con applicazioni allo studio delle equazioni a derivate parziali;</i></li> <li>- <i>capacità di astrazione e duttilità nell'usare il linguaggio formale;</i></li> <li>- <i>capacità di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica ed articoli di ricerca e di esporne il contenuto di fronte ad un auditorio esperto.</i></li> </ul> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico;</i></li> <li>- <i>capacità di produrre dimostrazioni rigorose anche di risultati originali;</i></li> <li>- <i>capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione di modelli matematici e per la loro verifica;</i></li> <li>- <i>capacità di risolvere problemi di elevata difficoltà nel campo delle equazioni a derivate parziali e sue applicazioni, individuando in modo autonomo gli strumenti necessari ad affrontarli;</i></li> <li>- <i>capacità di sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti di matematica anche di elevata difficoltà.</i></li> </ul> <p><i>Autonomia di giudizio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>capacità di affrontare problemi matematici, anche di elevata complessità, individuando in modo autonomo gli strumenti teorici più appropriati per la loro soluzione;</i></li> <li>- <i>capacità di proporre e analizzare modelli matematici associati a problemi, anche di elevata complessità, che hanno origine in altre discipline;</i></li> <li>- <i>capacità di costruire e sviluppare complesse argomentazioni logiche in modo autonomo;</i></li> <li>- <i>capacità di lavorare in gruppo e con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.</i></li> </ul> <p><i>Abilità comunicative</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>capacità di comunicare problemi, idee e metodi della matematica, anche avanzata, di fronte ad un pubblico specializzato, sia nella propria lingua che in lingua inglese;</i></li> <li>- <i>capacità di contribuire alla diffusione della cultura matematica presso il grande pubblico per mezzo di attività di divulgazione</i></li> </ul> <p><i>Capacità di apprendimento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>capacità di iniziare attività di ricerca con un buon grado di autonomia in campi specializzati della Matematica e di altre discipline;</i></li> <li>- <i>capacità di avere una mentalità flessibile e una capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche, acquisendo facilmente competenze specifiche e dimostrando anche capacità manageriali.</i></li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p><i>Nessuna propedeuticità.</i></p> <p><i>Prerequisiti: Calcolo differenziale, fondamenti di analisi funzionale, Spazi di Sobolev.</i></p>
<b>Attività formativa</b>	<b>Mathematical physical development of quantum theory</b>
<b>SSD</b>	<b>MAT/07</b>
<b>CFU</b>	<b>9</b>
<b>Contenuti</b>	<i>Inadeguatezza dei paradigmi della Fisica Teorica Classica. Teoria quantistica generale. Derivazione della Teoria Quantistica di un sistema isolato da principi di simmetria. Derivazione della teoria specifica di una particella</i>

	<i>libera. Teoria Quantistica di una particella interagente.</i>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Conoscenze e capacità di comprensione: Sviluppo epistemico delle Teorie Quantistiche di un sistema isolato, di una particella libera, di una particella interagente.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di risolvere problemi applicando la teoria sviluppata.</p> <p>Autonomia di giudizio: Capacità di affrontare problemi non standard.</p> <p>Abilità comunicative: Capacità di presentare in maniera concisa argomenti della Teoria con chiarezza e precisione.</p> <p>Capacità di apprendimento: Capacità di affrontare autonomamente argomenti nuovi legati alla Teoria Quantistica, impadronendosi.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Nessuna propedeuticità.</p> <p>Prerequisiti: Elementi di Analisi Funzionale: spazi con prodotto interno, spazi di Hilbert, operatori lineari in spazi di Hilbert, lo spazio <math>L^2(\mathbb{R}^3)</math></p>
<b>Attività formativa</b>	<b>Reaction-Diffusion models for real world problems</b>
<b>SSD</b>	MAT/07
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	<i>Il corso tratta le equazioni di reazione-diffusione sia come equazioni differenziali alle derivate parziali che presentano interessanti fenomeni matematici, sia come modelli matematici che hanno applicazioni in biologia, nelle scienze della vita, in chimica, nella dinamica delle popolazioni. Si introducono alcune idee fondamentali della teoria dell'esistenza di soluzioni e si mostrano alcune tecniche di analisi qualitativa e di studio del comportamento asintotico delle soluzioni di alcuni dei modelli presentati.</i>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<i>Saper usare i procedimenti logico-deduttivi tipici delle discipline matematiche per costruire ed analizzare modelli di dinamica delle popolazioni di specie biologiche. Saper utilizzare le principali tecniche standard per l'analisi di modelli con dispersione diffusiva. Saper cogliere le affinità di questi modelli con le equazioni differenziali della fisica- matematica.</i>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Nessuna propedeuticità.</p> <p>Prerequisiti: Equazioni differenziali ordinarie ed alle derivate parziali, elementi di analisi funzionale.</p>
<b>Attività formativa</b>	<b>Modern physics with laboratory</b>
<b>SSD</b>	FIS/01
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	<i>Introduzione alla meccanica quantistica</i>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Acquisire conoscenze sui fenomeni che hanno portato alla crisi della fisica classica. Sviluppare la capacità di comprensione e la capacità di applicazione di tali conoscenze utilizzando sia la strumentazione di laboratorio che simulazioni al computer. Sviluppare autonomia di giudizio interpretando in maniera critica i risultati sperimentali. Sviluppare le abilità di comunicazione interpretando i risultati sperimentali nell'ambito del formalismo della meccanica quantistica. Particolare attenzione si presterà all'abilità di discutere i concetti quantistici in un contesto di scuola secondaria, dove questi argomenti sono stati recentemente introdotti. Sviluppare abilità relazionali e capacità di lavorare in gruppo in un contesto di laboratorio.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Nessuna propedeuticità.</p> <p>Prerequisiti: meccanica classica, elettromagnetismo, principi di relatività, principi di meccanica statistica.</p>
<b>Attività formativa</b>	<b>Introduction to Algebraic Geometry</b>
<b>SSD</b>	FIS/01
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	<i>Il corso è un'introduzione allo studio delle varietà algebriche e dell'algebra commutativa. Il corso sarà ricco di esempi ed esercizi, talvolta svolti in aula dagli studenti.</i>



<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Competenze specifiche</p> <p>1) Apprendere i concetti fondamentali di geometria algebrica e dell'algebra commutativa: anelli ed algebre noetheriane; la topologia di Zariski, varietà algebriche, mappe regolari e razionali, dimensione e spazio tangente di Zariski, grado di varietà, con accenni allo studio di famiglie di varietà.</p> <p>2) Acquisire le prime competenze per la lettura di un articolo di ricerca di geometria algebrica</p> <p>Competenze Trasversali</p> <p>1) Acquisire la capacità di affrontare un qualsiasi problema applicativo che richieda conoscenze algebro-geometriche.</p> <p>2) Abilità nella risoluzione di problemi non-standard ed esercizi in autonomia;</p> <p>3) Migliorare la competenza linguistica italiana ed inglese, grazie allo studio su testi in lingua inglese e alla partecipazione attiva alle sessioni di esercitazione in aula, in lingua italiana, salvo la presenza di studenti stranieri.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Nessuna propedeuticità.</p> <p>Prerequisiti: Concetti fondamentali di algebra lineare, anelli e campi</p>
<b>Attività formativa</b>	<b>Introduction to Earth Sciences</b>
<b>SSD</b>	<b>GEO/01</b>
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	<p>Il corso si propone di fornire gli elementi di base di Geologia. In particolare ci si propone di illustrare la composizione, la strutturazione e l'evoluzione della Terra, nel tempo geologico. Gli studenti inoltre potranno acquisire familiarità con il riconoscimento dei materiali terrestri (rocce e minerali) e con le principali strutture geologiche durante esercitazioni in laboratorio e sul campo</p>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Competenze specifiche: Il corso mira a fornire allo studente le conoscenze di base teoriche e pratiche delle Scienze della Terra per la comprensione dei processi evolutivi del Pianeta. Lo studente avrà dunque conoscenza dei principali aspetti relativi alla dinamica terrestre e al campo magnetico terrestre, al Sistema Solare, ai principali materiali della Terra (minerali e rocce) e ai processi petrogenetici, alla sismologia e investigazioni dell'interno della Terra, alla geologia strutturale, all'idrosfera e all'atmosfera con tutte le problematiche ambientali, alle risorse naturali e ai rischi geologici. Tutto ciò associato alla parte laboratoriale/esercitativa consentirà allo studente di acquisire strumenti metodologici per imparare a leggere ed interpretare carte tematiche e a riconoscere macroscopicamente le principali rocce.</p> <p>Competenze trasversali: Le conoscenze sopra elencate saranno conseguite tramite la partecipazione a lezioni frontali, esercitazioni in laboratorio e in aula, visite sul campo e tempi congrui di studio autonomo. Durante il corso si affronteranno i principali argomenti geologici legati alle discipline delle Scienze della Terra presenti nel percorso di studio dello studente, anche attraverso la presentazione e discussione di casi studio reali ed osservazioni dirette sul territorio. Gli studenti saranno in grado di comprendere la complessità dei principali fenomeni naturali. Tutto ciò permetterà allo studente di formulare ipotesi interpretative sui principali aspetti geologici.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Nessun Prerequisito.
<b>Attività formativa</b>	<b>Introduction to Differential Geometry</b>
<b>SSD</b>	<b>MAT/03</b>
<b>CFU</b>	12
<b>Contenuti</b>	Varietà differenziabili. Riemanniane. Connessioni. Coomologia

<p><b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Il corso ha l'obiettivo di introdurre gli studenti alla geometria differenziale moderna. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acquisizione di avanzate conoscenze della materia, che riguardano sia la matematica pura che quella relativa alle applicazioni;</li> <li>- capacità di astrazione e duttilità nell'usare il linguaggio formale.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico;</li> <li>- capacità di produrre dimostrazioni rigorose anche di risultati originali;</li> <li>- capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine;</li> <li>- capacità di sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti di matematica anche di elevata difficoltà.</li> </ul> </li> <li>• <b>Autonomia di giudizio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di affrontare problemi matematici, anche di elevata complessità, individuando in modo autonomo gli strumenti teorici più appropriati per la loro soluzione;</li> <li>- capacità di proporre e analizzare modelli matematici associati a problemi, anche di elevata complessità, che hanno origine in altre discipline;</li> <li>- capacità di costruire e sviluppare complesse argomentazioni logiche in modo autonomo.</li> </ul> </li> <li>• <b>Abilità comunicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di comunicare problemi, idee e metodi della matematica, anche avanzata, di fronte ad un pubblico specializzato, sia nella propria lingua che in lingua inglese.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacità di apprendimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di iniziare attività di ricerca con un buon grado di autonomia in campi specializzati della Matematica e di altre discipline;</li> <li>- capacità di avere una mentalità flessibile e una capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Propedeuticità/prerequisiti</b></p>	<p>Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Algebra lineare. Topologia. Analisi reale di una e più variabili. Geometria delle Superfici.</p>
<p><b>Attività formativa</b></p>	<p><b>Decidability and logics</b></p>
<p><b>Contenuti</b></p>	<p>Il corso ha l'obiettivo di introdurre gli aspetti fondanti dell'informatica teorica quali le nozioni di decidibilità e complessità computazionale.</p> <p>Il primo modulo si propone di fornire agli studenti le nozioni di base dell'Informatica Teorica, con particolare attenzione ai linguaggi formali, alle Macchine di Turing, alla teoria della calcolabilità, all'indecidibilità e incompletezza nella logica del primo ordine.</p> <p>Il secondo modulo fornisce le nozioni di base sulla teoria della complessità computazionale. Gli studenti saranno in grado di distinguere tra problemi trattabili, intrattabili e presumibilmente intrattabili. Saranno inoltre in grado di determinare formalmente la complessità computazionale di svariati problemi noti in letteratura.</p>
<p><b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p><b>Competenze Specifiche:</b> Obiettivo primario del primo modulo è quello di fornire le conoscenze di base dell'Informatica Teorica, con particolare attenzione ai linguaggi formali, alle Macchine di Turing, alla teoria della calcolabilità, all'indecidibilità e incompletezza nella logica del primo ordine. In particolare saranno acquisite le seguenti conoscenze e competenze:</p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- linguaggi formali;</li> <li>- Macchina di Turing e delle sue varianti;</li> <li>- nozione di calcolabilità secondo Turing;</li> <li>- concetti di decidibilità e indecidibilità;</li> <li>- concetti di indecidibilità e incompletezza nella logica del primo ordine (Teoremi di Gödel);</li> </ul> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- distinguere tra problemi decidibili e indecidibili;</li> </ul> <p>Al termine del modulo, gli studenti saranno in grado di distinguere tra</p>

	<p><i>problemi decidibili e indecidibili, e dimostrarne tali proprietà mediante l'applicazione di teoremi studiati durante il corso o mediante l'uso di tecniche di riduzione tra problemi.</i></p> <p><i>Obiettivo primario del secondo modulo è quello di fornire un'adeguata conoscenza sulla teoria della complessità. Il corso prende in esame la classe dei problemi decidibili al fine di classificare tali problemi in base alla loro intrinseca difficoltà. In particolare, gli studenti confronteranno problemi che sono "praticamente risolvibili" - nel senso che i programmi per risolverli richiedono risorse (in termini di tempo o di spazio) che possono in genere essere soddisfatte - e problemi che sono "praticamente irrisolvibile" - quantomeno per input molto grandi, in quanto le risorse necessarie crescono così rapidamente che non possono in genere essere soddisfatte. In particolare saranno acquisite le seguenti conoscenze e competenze:</i></p> <p><i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- principali problemi noti in informatica;</li> <li>- nozione di complessità computazionale;</li> <li>- principali classi di complessità;</li> </ul> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- determinare la complessità computazionale di un problema decidibile;</li> </ul> <p><i>Al termine del modulo, gli studenti saranno in grado di distinguere tra problemi trattabili, intrattabili e presumibilmente intrattabili. Saranno inoltre in grado di determinare formalmente la complessità computazionale di svariati problemi noti in letteratura.</i></p> <p><i>Competenze Trasversali:</i></p> <p><i>Lo studente acquisirà abilità nell'analisi e nella risoluzione dei problemi e abilità nel lavoro di gruppo.</i></p> <p><i>Le capacità critiche e di giudizio sono conseguite attraverso lo studio degli argomenti che vengono proposti durante il corso, lo sviluppo degli elaborati (esercizi e progetti), evidenziando capacità di "problem solving". In particolare saranno acquisiti:</i></p> <p><i>Autonomia di giudizio:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abilità nell'analisi e nella risoluzione dei problemi</li> <li>- Abilità nel combinare soluzioni alternative o innovative</li> </ul> <p><i>Abilità comunicative:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abilità nel lavoro di gruppo</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.
<b>Attività formativa</b>	<b>Numerical methods for computer graphics</b>
<b>SSD</b>	MAT/08
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	<p><i>La Grafica Computerizzata è impiegata in diversi settori del mondo reale quali l'ingegneria, l'architettura ed il design industriale. Per generare modelli realistici di oggetti si utilizzano rappresentazioni che realizzino accuratamente le peculiari caratteristiche degli oggetti stessi. Alla base di tali rappresentazioni vi sono metodi che permettono di descrivere un oggetto mediante opportune curve o superfici. Il corso si propone di far acquisire agli studenti conoscenze e competenze sui metodi numerici di base finalizzati alla costruzione di curve e superfici in forma parametrica e impiegati nel CAGD.</i></p>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Il corso fornisce una comprensione teorica di alcuni importanti algoritmi di Computer Aided Geometric Design e esperienza pratica sull'implementazione di questi come codice di computer. Al termine del corso lo studente dovrà possedere una buona e utile conoscenza dei metodi base del CAGD. Il corso dovrà anche stimolare uno studio indipendente. Inoltre gli studenti saranno invitati a lavorare in gruppo e con ampia autonomia.</i></p> <p><i>Conoscenza e comprensione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acquisizione di avanzate conoscenze in Analisi Numerica e delle sue applicazioni</li> <li>- acquisizione di approfondite competenze computazionali, comprendenti la conoscenza del software Matlab</li> <li>- capacità di organizzare e di sviluppare argomenti di Analisi Numerica con una chiara individuazione degli aspetti epistemologici;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di leggere e comprendere testi anche avanzati di Analisi Numerica ed articoli di ricerca e di esporne il contenuto di fronte ad un uditorio esperto. Capacità di applicare conoscenza e comprensione</li> <li>- capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico;</li> <li>- capacità di produrre dimostrazioni rigorose anche di risultati originali;</li> <li>- capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione di modelli matematici e per la loro verifica;</li> <li>- capacità di risolvere problemi di elevata difficoltà in Analisi Numerica, individuando in modo autonomo gli strumenti necessari ad affrontarli;</li> <li>- capacità di svolgere compiti tecnici e professionali definiti, come supporto modellistico-matematico, algoritmico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e della pubblica amministrazione, oppure nel campo dell'apprendimento-insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;</li> <li>- capacità di utilizzare il linguaggio di programmazione Matlab, come ausilio alla soluzione di problemi matematici sia di tipo teorico che applicativo;</li> <li>- capacità di sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti di Analisi Numerica anche di elevata difficoltà. Autonomia di giudizio</li> <li>- capacità di proporre e analizzare modelli matematici associati a problemi, anche di elevata complessità, che hanno origine in altre discipline;</li> <li>- capacità di costruire e sviluppare complesse argomentazioni logiche in modo autonomo;</li> <li>- capacità di lavorare in gruppo e con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.</li> </ul> <p><i>Abilità comunicative</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacità di comunicare problemi, idee e metodi della matematica, anche avanzata, di fronte ad un pubblico specializzato, sia nella propria lingua che in lingua inglese;</li> <li>- capacità di contribuire alla diffusione della cultura matematica presso il grande pubblico per mezzo di attività di divulgazione Capacità di apprendimento</li> <li>- capacità di iniziare attività di ricerca con un buon grado di autonomia in Analisi Numerica;</li> <li>- capacità di avere una mentalità flessibile e una capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche, acquisendo facilmente competenze specifiche e dimostrando anche capacità manageriali.</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Conoscenza del linguaggio di programmazione MatLab.
<b>Attività formativa</b>	<b>Modelling for differential problems</b>
<b>SSD</b>	MAT/05
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	Il corso introduce lo studente allo studio di problemi di Calcolo delle variazioni e di Equazioni a derivate parziali, originati nell'ambito del trattamento di immagini e della scienza dei materiali. Particolare enfasi è data alla deduzione matematica dei modelli e alle strutture matematiche utili sia per lo studio qualitativo teorico che per l'implementazione pratica.
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Competenze specifiche:</i></p> <p>Obiettivo del corso è quello di fornire un'adeguata conoscenza dei fondamenti teorici e metodologici relativi ad alcuni modelli matematici riguardanti il trattamento di segnali e immagini (eliminazione del rumore, estrazione dei contorni) e di scienza dei materiali (transizione di fase, meccanica della frattura, omogeneizzazione).</p> <p><i>Competenze trasversali:</i></p> <p>Capacità critiche e di giudizio conseguite attraverso lo studio degli argomenti e esercizi che vengono proposti durante il corso. In particolare saranno acquisiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abilità nell'analisi e nella risoluzione dei problemi;</li> <li>- Abilità nell'organizzazione del proprio lavoro.</li> </ul>

<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Conoscenze di base in analisi matematica, analisi funzionale e geometria differenziale.
<b>Attività formativa</b>	<b>Statistical models</b>
<b>SSD</b>	SECS-S/01
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	• Violazione delle ipotesi fondamentali in un modello lineare • Modelli statistici per l'analisi del reddito e della povertà • Modelli di durata per l'analisi dei fenomeni economici e sociali • La regressione Beta
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti necessari per la costruzione di modelli statistici per l'analisi di dati quantitativi, usualmente utilizzati nelle scienze economiche e sociali. In particolare, verranno trattati i modelli di regressione multipla e le tecniche di individuazione delle violazioni delle ipotesi fondamentali (multicollinearità, eteroschedasticità e correlazione) con le relative possibili soluzioni, i modelli per l'analisi del reddito e della ricchezza, per dati di durata di fenomeni economici e i modelli di regressione con risposta nell'intervallo continuo (0,1). Competenze Specifiche: - Competenze teoriche per la scelta del modello statistico più opportuno per l'analisi di un set di dati reali. Durante il corso, gli aspetti teorici dei modelli sono seguiti da esempi tratti dal mondo reale in modo tale da consentire agli studenti di apprendere la filosofia di fondo e le strategie che guidano uno Statistico nella scelta del modello statistico da utilizzare. Competenze Trasversali: - Fornire agli studenti la possibilità di interagire tra di loro e con il docente per individuare le risposte più appropriate ai quesiti posti dal mondo reale.
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito
<b>Attività formativa</b>	<b>Probability and Stochastic Processes</b>
<b>SSD</b>	MAT/06
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	Introduzione alla teoria dei processi stocastici e delle sue applicazioni, con particolare enfasi verso il calcolo stocastico elementare ad alle sue applicazioni alla finanza quantitativa.
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso si propone di far acquisire allo studente alcune nozioni di base della teoria dei processi stocastici, in particolare il calcolo stocastico elementare, di mostrarne le applicazioni, in particolare alla finanza quantitativa. Nello specifico: • Conoscenza e capacità di comprensione - acquisizione di avanzate conoscenze della materia, che riguardano sia la matematica pura che quella relativa alle applicazioni; - capacità di astrazione e duttilità nell'usare il linguaggio formale. • Capacità di applicare conoscenza e comprensione - capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico; - capacità di produrre dimostrazioni rigorose anche di risultati originali; - capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione di modelli matematici e per la loro verifica; - capacità di estrarre informazioni qualitative dai dati quantitativi; - capacità di produrre l'analisi dei dati di uno studio scientifico; - capacità di svolgere compiti tecnici e professionali definiti, come supporto modellistico-matematico, algoritmico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e della pubblica amministrazione, oppure nel campo dell'apprendimento-insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica; - capacità di sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti di matematica anche di elevata difficoltà. • Autonomia di giudizio - capacità di affrontare problemi matematici, anche di elevata complessità, individuando in modo autonomo gli strumenti teorici più appropriati per la loro soluzione; - capacità di proporre e analizzare modelli matematici associati a problemi, anche di elevata complessità, che hanno origine in altre discipline;

	<p>- capacità di costruire e sviluppare complesse argomentazioni logiche in modo autonomo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilità comunicative</li> </ul> <p>- capacità di comunicare problemi, idee e metodi della matematica, anche avanzata, di fronte ad un pubblico specializzato, sia nella propria lingua che in lingua inglese.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacità di apprendimento</li> </ul> <p>- capacità di iniziare attività di ricerca con un buon grado di autonomia in campi specializzati della Matematica e di altre discipline;</p> <p>- capacità di avere una mentalità flessibile e una capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche, acquisendo facilmente competenze specifiche e dimostrando anche capacità manageriali.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Nessuna propedeuticità.</p> <p>Prerequisiti: Nozioni di base di analisi funzionale (Spazi di Banach e di Hilbert, trasformata di Fourier e Laplace), di teoria della misura (Integrale di Lebesgue, Teorema di Radon-Nikodym, Teorema di rappresentazione Riesz), di algebra lineare (matrici simmetriche e loro diagonalizzazione), equazioni differenziali ordinarie.</p>
<b>Attività formativa</b>	<b>Mathematics Education II</b>
<b>SSD</b>	MAT/04
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	<p>Il corso è finalizzato a tradurre la progettazione dalla componente teorica in atti organizzativi entrando in tutti i suoi aspetti didatticamente significativi. Si partirà dalle principali tematiche inerenti la didattica della Matematica nella scuola secondaria di II grado, sino a giungere alla progettazione didattica di attività e percorsi inerenti i nuclei tematici presenti nelle Indicazioni nazionali.</p>
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Conoscere i principali modelli di progettazione didattica alla luce dell'analisi del contesto scolastico di riferimento;</p> <p>Comprendere la funzione strumentale e culturale della matematica Matematica;</p> <p>Articolare proposte metodologiche coerenti di insegnamento della Matematica per la scuola secondaria di II grado;</p> <p>Saper argomentare in maniera critica e riflessiva sui modelli teorici e i quadri di riferimento concettuali proposti progettando attività e percorsi didattici sia in modo autonomo sia lavorando in gruppo.</p> <p>Applicare metodologie della ricerca didattica</p> <p><b>CONOSCENZA E COMPRESIONE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leggere e approfondire un argomento della letteratura matematica e dimostrare maestria in una relazione scritta e/o verbale convincente;</li> <li>• conoscere in modo sistematico i processi di insegnamento e di apprendimento della matematica;</li> <li>• conoscere lo sviluppo storico della matematica;</li> <li>• conoscere in modo avanzato le basi utili per l'avviamento alla ricerca.</li> </ul> <p><b>In particolare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comprendere un testo relativo alla didattica della matematica, sia di carattere istituzionale, sia di ricerca;</li> <li>- relazionare in merito a problematiche della didattica e progettare attività didattiche</li> <li>- conoscere e comprendere le principali teorie sull'insegnamento e l'apprendimento della matematica;</li> <li>- inquadrare dal punto di vista storico i riferimenti epistemologici degli argomenti di matematica utili per l'insegnamento;</li> <li>- conoscere le basi delle principali linee teoriche di ricerca in didattica della matematica.</li> </ul> <p><b>APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendere nuovi problemi riconoscendone gli aspetti essenziali;</li> <li>• progettare studi sperimentali e analizzarne i risultati;</li> <li>• utilizzare competenze computazionali e informatiche per studiare problematiche matematiche;</li> </ul> <p><b>In particolare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- risolvere attività per gli studenti a livello di scuola secondaria di secondo grado evidenziandone nodi concettuali, obiettivi, prerequisiti,</li> </ul>

	<p>metodologie;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- affrontare problematiche di didattica della matematica come la progettazione di percorsi didattici innovativi;</li> <li>- utilizzare le tecnologie per la didattica della matematica per potenziare l'insegnamento e l'apprendimento della disciplina;</li> <li>- progettare attività e percorsi di matematica per la scuola.</li> </ul> <p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• riconoscere dimostrazioni corrette e individuare ragionamenti errati o incompleti, eventualmente correggendoli o completandoli;</li> <li>• redigere articoli divulgativi di competenza e eventualmente tradurre e commentare testi matematici da altre lingue;</li> <li>• hanno esperienza di lavoro di gruppo e sanno anche lavorare autonomamente;</li> <li>• sono in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.</li> </ul> <p>In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizzare processi di studenti durante attività matematica analizzando filmati o protocolli</li> <li>- redigere report di attività didattiche utilizzando materiali in italiano e in inglese</li> <li>- lavorare autonomamente e in gruppo in presenza e a distanza tramite piattaforma in sincrono e in asincrono</li> <li>- produrre oggetti didattici testuali o multimediali in autonomia</li> </ul> <p><b>ABILITA' COMUNICATIVE:</b></p> <p>argomentare matematicamente e trarre conclusioni con chiarezza e accuratezza, con formulazioni consone al pubblico cui si rivolgono, sia in forma scritta che orale, in italiano e in inglese.</p> <p>In particolare:</p> <p>comunicare per scritto o orale materiali e attività didattiche per un pubblico di studenti di scuola o per studenti universitari.</p> <p><b>CAPACITA' DI APPRENDIMENTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanno una mentalità flessibile e sono in grado di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche e acquisendo rapidamente le necessarie competenze specifiche.</li> </ul> <p>In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- adattare le conoscenze di base di didattica della matematica a diversi contesti e situazioni istituzionali o di ricerca.</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.
<b>Attività formativa</b>	<b>Operational Research I</b>
<b>SSD</b>	MAT/09
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	Il corso si pone l'obiettivo di introdurre la Ricerca Operativa come disciplina di supporto alle decisioni. In particolare gli argomenti trattati sono i seguenti: formulazione di problemi decisionali, programmazione lineare e programmazione lineare intera, ottimizzazione su rete, problemi di scheduling, uso di alcuni pacchetti software per l'ottimizzazione.
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Competenze specifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abilità a modellizzare un problema decisionale come problema di ottimizzazione.</li> <li>- Abilità a risolvere un problema di ottimizzazione lineare.</li> <li>- Abilità nell'uso di pacchetti software per l'ottimizzazione.</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.
<b>Attività formativa</b>	<b>Operational Research II</b>
<b>SSD</b>	MAT/09
<b>CFU</b>	6
<b>Contenuti</b>	Il corso si pone l'obiettivo approfondire ulteriori tecniche della Ricerca Operativa. In particolare gli argomenti trattati sono i seguenti: ottimizzazione su rete, problemi di scheduling, uso di alcuni pacchetti software per l'ottimizzazione.

<p><b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p><i>Competenze specifiche:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Abilità a risolvere problemi di ottimizzazione su rete.</i></li> <li>- <i>Abilità a riconoscere e risolvere problemi di scheduling.</i></li> <li>- <i>Abilità nell'uso di pacchetti software per l'ottimizzazione.</i></li> </ul>
<p><b>Propedeuticità/prerequisiti</b></p>	<p><i>Propedeuticità: Ricerca operativa I</i> <i>Prerequisiti: Elementi di base di Ricerca Operativa. Programmazione Lineare e algoritmo del simplesso.</i></p>