



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA
FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE,
FISICHE E NATURALI

REGOLAMENTO DIDATTICO
(art. 12 - D.M. 22 ottobre 2004 n. 270)

A.A. 2009/2010

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE
IN Matematica
Classe LM-40
delle Lauree magistrali in Matematica

Emanato con Decreto Rettorale Rep.del

PARTE PRIMA – DISPOSIZIONI GENERALI

- Art. 1 – Denominazione, classe di appartenenza, sede e durata*
- Art. 2 – Testi normativi di riferimento*
- Art. 3 – Organo responsabile del coordinamento didattico e organizzativo*
- Art. 4 – Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo*
- Art. 5 – Risultati di apprendimento attesi*
- Art. 6 – Profilo occupazionale e sbocchi professionali previsti per i laureati magistrali*
- Art. 7 – Requisiti d'ammissione*
- Art. 8 – Attività di orientamento e tutorato*
- Art. 9 – Attività di ricerca*

PARTE SECONDA – ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

- Art. 10 – Ordinamento didattico*
- Art. 11 – Crediti formativi universitari*
- Art. 12 – Organizzazione didattica e curricula offerti*
- Art. 13 – Piani di studio*
- Art. 14 – Insegnamenti e altre attività formative*
- Art. 15 – Obblighi di frequenza*
- Art. 16 – Esami e valutazioni finali di profitto*
- Art. 17 – Modalità di verifica del profitto*
- Art. 18 – Prova finale e conseguimento del titolo*
- Art. 19 – Verifica e valutazione dell'attività didattica*
- Art. 20 – Docenza di ruolo*

PARTE TERZA – DISPOSIZIONI RELATIVE AGLI STUDENTI

- Art. 21 – Convalida di crediti acquisiti dallo studente e di conoscenze e professionalità debitamente certificate*
- Art. 22 – Trasferimento da altri corsi di studio dell'Ateneo, da altri Atenei e riconoscimento crediti*
- Art. 23 – Studenti provenienti dall'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*
- Art. 24 – Studenti che permangono nell'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*
- Art. 25 – Periodi di studio svolti presso Università straniere*

PARTE QUARTA – DISPOSIZIONI FINALI

- Art. 26 – Entrata in vigore del Regolamento*
- Art. 27 – Forme di pubblicità*
- Art. 28 – Modifiche al Regolamento*
- Art. 29 – Rinvio*

Allegato 1 – *Curricula, insegnamenti e altre attività formative*

Allegato 2 – *Elenco dei docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea magistrale
(ai sensi dell'Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544)*

Allegato 3 – *Elenco degli insegnamenti del corso di laurea magistrale - corrispondenti ad almeno 60 CFU - tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari e di ruolo presso l'Ateneo ovvero in ruolo presso altri Atenei, sulla base di specifiche convenzioni (ai sensi dell'art. 1, comma 9 del D.M. 16 marzo 2007)*

PARTE PRIMA – DISPOSIZIONI GENERALI

Art. 1 - Denominazione, classe di appartenenza, sede e durata

1. Il Corso di laurea magistrale in Matematica, attivato presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Pavia, appartiene alla classe LM-40 delle Lauree magistrali in Matematica di cui al DM 16 marzo 2007 (GU n. 157 del 9 luglio 2007 – S.O. n. 155).
2. La durata normale del corso di laurea magistrale è di due anni.

Art. 2 – Testi normativi di riferimento

Nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti-doveri dei docenti e degli studenti, l'organizzazione didattica e lo svolgimento delle attività formative previste per il Corso di laurea magistrale in Matematica sono disciplinati dal presente testo, dallo Statuto dell'Università degli Studi di Pavia, dal Regolamento generale di Ateneo, dal Regolamento didattico di Ateneo, dal Regolamento studenti e dal Regolamento della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali.

Art. 3 - Organo responsabile del coordinamento didattico e organizzativo

Nel rispetto delle competenze e dei criteri stabiliti dai Regolamenti indicati all'art. 2, nonché di quanto disciplinato dal Regolamento per la composizione e il funzionamento dei Consigli didattici, l'organo competente per il coordinamento didattico e organizzativo del corso di laurea magistrale è il Consiglio didattico di Scienze matematiche, nel seguito indicato come Consiglio didattico.

Art. 4 - Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il corso proposto costituisce un progetto formativo di livello avanzato nell'ambito della matematica. La struttura portante è largamente mirata a un solido apprendimento disciplinare nei principali settori, apprendimento, è bene precisare, inteso nel senso ampio della parola, non solo quindi, con accezione contenutistica, ma di crescita complessiva della consapevolezza e familiarità con il metodo matematico, il tutto adeguato a un secondo livello di laurea. I percorsi sono pensati in modo da stimolare una preparazione non monotematica, cercando nel contempo, in accordo con gli obiettivi formativi qualificanti della classe, di favorire il contatto con gli argomenti di punta delle ricerche attuali in matematica, laddove possibile. Chiaramente, l'innervamento della matematica nella cultura scientifica passata e presente fa sì che in questo processo formativo abbia un rilievo non secondario la presenza di insegnamenti di collegamento interdisciplinare con settori non matematici. A questo riguardo osserviamo inoltre che, seppure il corso si proponga come approfondimento naturale di una qualunque laurea della classe L-35, sarà strutturato in modo non solo da consentirne la fruizione, ma anche da garantirne l'efficacia per coloro che, provenendo da lauree affini, fossero intenzionati a sviluppare i propri studi in modo più accentuatamente matematico.

Coerentemente con gli obiettivi sopra delineati il percorso formativo sarà strutturato vincolando innanzitutto un certo numero di crediti a un'offerta di insegnamenti di carattere "istituzionale" (relativamente a una laurea di secondo livello); l'offerta sarà bilanciata in modo da temperare sia l'esigenza di garantire un adeguato approfondimento in uno spettro non troppo ristretto di discipline, sia la necessità di consentire la giusta valorizzazione degli studenti in base alle loro capacità, motivazioni e carriera pregressa. L'ulteriore personalizzazione del piano degli studi sarà poi comunque indirizzata secondo direzioni di comprovata validità. Le modalità didattiche degli insegnamenti sono prevalentemente quelle convenzionali della lezione frontale e delle esercitazioni, sia in aula che in laboratori informatici; quest'ultima tipologia non è confinata ai corsi prettamente

informatici, ma costituisce un completamento importante alla trattazione teorica anche per svariati altri insegnamenti (si pensi all'analisi numerica o alla statistica).

La verifica dei risultati di apprendimento attesi è prevalentemente demandata alla forma classica della valutazione di un elaborato scritto e/o di un colloquio orale. Inoltre, la natura avanzata di alcuni insegnamenti e la maggiore maturità degli studenti rispetto a un corso di laurea di primo livello rendono possibile e adeguato l'affidamento della verifica dell'apprendimento ad attività di tipo seminariale, modalità che può rivelarsi particolarmente significativa come riscontro della capacità di sintesi e dell'autonomia dello studente.

Art. 5 - Risultati di apprendimento attesi

1. Con riferimento al sistema dei descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), i risultati di apprendimento attesi sono i seguenti:

➤ *Conoscenza e capacità di comprensione*

I laureati magistrali in Matematica:

a) conoscono sviluppi avanzati in più di uno dei seguenti ambiti: algebra commutativa e omologica, rappresentazioni; geometria e topologia algebrica e differenziale; analisi funzionale ed equazioni differenziali; probabilità e statistica; modellizzazione fisico-matematica; analisi numerica dei modelli; processi di insegnamento e di apprendimento della matematica.

b) hanno una solida percezione dei collegamenti profondi con discipline non matematiche, sia in termini di motivazioni della ricerca matematica che di ricadute applicative dei risultati di tali indagini.

c) hanno adeguate competenze computazionali e informatiche.

d) sono capaci di leggere e comprendere testi avanzati in matematica, anche a livello di ricerca.

Gli studenti acquisiscono le competenze indicate mediante la frequenza agli insegnamenti in cui sono previste lezioni frontali, esercitazioni, attività di tutorato, ecc.. La comprensione e capacità di lettura di testi scientifici viene acquisita mediante lo studio sui testi di riferimento del corso e con il suggerimento di più ampio materiale bibliografico.

➤ *Capacità di applicare conoscenza e comprensione*

I laureati magistrali in Matematica:

a) hanno piena maturità circa le tecniche dimostrative e sono in grado di risolvere problemi in diversi campi della matematica, traendo sia gli strumenti che i metodi necessari da contesti anche apparentemente distanti.

b) sono in grado di formalizzare matematicamente problemi espressi con linguaggi propri di altre discipline scientifiche, contribuendone anche alla risoluzione mediante riferimento a modelli prevalentemente tratti dalla letteratura matematica consolidata.

c) sono in grado di utilizzare con facilità strumenti informatici e computazionali come supporto ai processi matematici, e per acquisire ulteriori informazioni.

Gli studenti acquisiscono le competenze indicate mediante la frequenza agli insegnamenti; in particolare, gli studenti vengono guidati nell'affrontare problemi ed esercizi che variano gradualmente da situazioni di tipo imitativo verso situazioni che richiedono una maggiore rielaborazione personale. Le modalità di esame, spesso con prova scritta e orale graduate con diverse difficoltà, permettono di verificare il livello di autonomia raggiunto dallo studente.

➤ *Autonomia di giudizio*

I laureati magistrali in Matematica hanno un'elevata capacità di identificare gli elementi rilevanti per l'analisi di situazioni e problemi anche in contesti non matematici, traendone vantaggio in quanto ad autonomia nelle valutazioni e nei giudizi che sono chiamati a esprimere.

Tutte le attività proposte nel corso prevedono una rielaborazione individuale del materiale presentato in classe che favorisce la progressiva acquisizione dell'autonomia di giudizio richiesta. Le modalità d'esame prevedono la verifica dell'apprendimento e dell'acquisizione di tale autonomia.

➤ *Abilità comunicative*

I laureati magistrali in Matematica:

a) sono in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica, sia proprie sia di altri autori, a un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta che orale;

b) sono in grado di dialogare in modo chiaro e proficuo con esperti di altri settori, riconoscendo la possibilità di formalizzare matematicamente situazioni di interesse applicativo, industriale o finanziario.

Gli studenti possono acquisire le abilità indicate durante il corso degli studi in diversi momenti. In particolare, le attività di esercitazioni possono prevedere un intervento attivo da parte dello studente che lo porta progressivamente a una piena capacità di esprimere in modo rigoroso i contenuti matematici appresi. Gli insegnamenti possono prevedere l'utilizzo di testi in lingua inglese. Inoltre, la discussione della tesi di laurea di fronte a una commissione permette di verificare la preparazione acquisita. La verifica dell'acquisizione delle competenze previste avviene primariamente attraverso le prove d'esame.

➤ *Capacità di apprendimento*

I laureati magistrali in Matematica:

a) hanno una mentalità analitica che facilita l'individuazione delle eventuali ulteriori conoscenze da acquisire per la gestione di un problema, consentendo la prosecuzione degli studi in modo prevalentemente autonomo;

b) hanno una mentalità flessibile, e sono in grado di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche.

I docenti, nell'ambito della propria autonomia didattica, favoriscono lo sviluppo della capacità dello studente di creare collegamenti tra argomenti presentati in insegnamenti differenti o in diverse parti dello stesso insegnamento. La verifica dell'acquisizione delle competenze previste avviene prevalentemente attraverso le prove d'esame.

Art. 6 - Profilo occupazionale e sbocchi professionali previsti per i laureati magistrali

Le conoscenze, l'esperienza e le più generali competenze di studio acquisite da un laureato magistrale in Matematica consentono una variegata gamma di sbocchi occupazionali e professionali. I settori privilegiati sono quelli in cui la matematica svolge un ruolo esplicitamente centrale sotto il profilo applicativo o teorico, o si presenta come ambito chiaramente correlato quanto a importanza. Citiamo ad esempio: l'elaborazione e l'analisi di modelli a supporto dei processi industriali; l'analisi statistica dei dati; il campo della didattica; la ricerca pura e applicata in matematica a livello di dottorato, l'informatica e la telematica. Inoltre, la mentalità flessibile e

predisposta all'analisi dei problemi e la possibilità che il corso di laurea magistrale in matematica sia innestato sopra un corso di laurea triennale affine, rendono il laureato adatto ad inserirsi prontamente anche in professioni o campi di studio differenti.

Il corso prepara alle professioni di

- Matematici, statistici e professioni correlate
- Informatici e telematici

Art. 7 - *Requisiti di ammissione*

1. Per essere ammesso al corso di laurea magistrale lo studente deve essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito in Italia o all'estero, riconosciuto idoneo dai competenti organi dell'Università.
2. Per l'iscrizione al corso di laurea magistrale è inoltre richiesto il possesso da parte dello studente di determinati requisiti curriculari e di una adeguata preparazione personale.
3. (*Requisiti curriculari*) Per potersi iscrivere alla laurea magistrale in Matematica lo studente deve:
 - possedere una certificazione per la conoscenza della lingua inglese di livello europeo almeno B1, o aver acquisito negli studi universitari precedenti almeno 3 CFU di attività formative relative alla lingua inglese.
 - soddisfare una delle seguenti condizioni:
 - a) aver conseguito una laurea triennale della classe L-35 (Scienze matematiche);
 - b) aver conseguito una laurea triennale nella classe 32 (Scienze matematiche) secondo l'ordinamento disciplinato dal DM 509/1999;
 - c) essere in possesso di una qualunque laurea in ambito non matematico e aver acquisito almeno 30 CFU in settori MAT/* o, in caso di laurea antecedente al D.M. 509/99 (che non prevede CFU), aver superato esami relativi a corsi in ambito matematico complessivamente equivalenti ad almeno 30 CFU;
 - d) possedere un altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.
4. (*Verifica della personale preparazione degli studenti*) Lo studente in possesso dei requisiti curriculari deve sottoporsi a verifica della personale preparazione. Tale verifica è svolta da una commissione appositamente nominata dal Consiglio didattico e si basa sulle conoscenze e sulle motivazioni dello studente; la commissione deve prendere in considerazione la carriera pregressa completa, eventualmente integrata da altro materiale (programmi dei corsi, ecc.). La commissione si può avvalere di un colloquio con il candidato. La verifica può concludersi in uno dei seguenti modi:
 - a) ammissione incondizionata alla LM;
 - b) ammissione alla LM, con prescrizioni sulla scelta del curriculum o del piano di studi. Le eventuali prescrizioni non possono contraddire l'ordinamento né implicare restrizioni sui CFU a libera scelta dello studente;
 - c) non ammissione, adeguatamente motivata.
5. La verifica di cui al punto precedente non è richiesta per gli studenti che abbiano conseguito la laurea in Matematica presso l'Università di Pavia con una votazione non inferiore a 92/110.
6. Al fine di consentire l'accesso anche a laureati con elevata preparazione, provenienti da percorsi formativi non perfettamente coerenti con i requisiti richiesti, il Consiglio didattico può prevedere per tali laureati un diverso percorso di ingresso e/o specifiche prove di ammissione.
7. E' possibile l'iscrizione in corso d'anno, purché in tempo utile per permettere una frequenza delle attività formative rispettosa delle propedeuticità e coerente con la struttura generale del corso di laurea magistrale.

Art. 8 - *Attività di orientamento e tutorato*

1. Il Consiglio didattico, tramite i propri docenti, partecipa alle iniziative organizzate dall'Ateneo, volte ad assicurare occasioni e strumenti di orientamento e di accompagnamento al lavoro dei laureati.
2. Il Consiglio didattico organizza servizi di tutorato degli studenti, con finalità di assistenza nella preparazione degli esami di profitto.
3. I nominativi dei tutori a disposizione degli studenti del corso di laurea magistrale vengono resi noti annualmente attraverso la Banca Dati dell'Offerta formativa.

Art. 9 - Attività di ricerca

Le attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di laurea magistrale possono essere descritte come segue.

Il settore di Algebra e Geometria svolge ricerche in geometria algebrica e differenziale, algebra commutativa e omologica. I principali temi di ricerca sono:

- spazi dei moduli di curve, spazi di Teichmüller e spazi dei moduli di fibrati vettoriali;
- superficie algebriche;
- teoria di Hodge e metriche speciali;
- mappe, funzioni razionali, monodromia;
- algebra omologica, categorie derivate e applicazioni alla geometria algebrica;
- geometria birazionale delle varietà toriche e delle varietà di Fano;
- insiemi analitici e semianalitici.

Il settore di Matematiche complementari ha come principali temi di ricerca:

- l'analisi dei processi cognitivi di insegnamento-apprendimento, con particolare attenzione alla formazione dei concetti matematici, alla produzione di congetture, di argomentazioni e di dimostrazioni;
- l'utilizzo di piattaforme *e-learning* nell'insegnamento della matematica per integrare modalità di apprendimento in presenza e a distanza, con la produzione e sperimentazione di prototipi di unità di apprendimento su piattaforma;
- l'analisi e lo studio delle potenzialità e delle modalità di utilizzo di tecnologie e software didattici;
- la formazione iniziale e in servizio degli insegnanti di matematica, in collegamento ai modelli di educazione degli adulti sviluppati anche a livello internazionale.

La ricerca scientifica svolta nel settore dell'Analisi matematica verte principalmente sui due argomenti seguenti:

- problemi di transizioni di fase e dinamiche relative; in particolare vengono studiati: sistemi di tipo campo di fase per l'evoluzione delle variabili di fase; problemi di danneggiamento, memoria di forma e problemi relativi a soluzioni solide/liquide-gassose;
- metodi variazionali, analitico-funzionali e di trasporto ottimo per lo studio della stabilità e dei problemi dissipativi di evoluzione. Questo campo collega varie metodologie matematiche quali la teoria del trasporto ottimo, i metodi di entropia, l'analisi fine delle disuguaglianze funzionali, i metodi variazionali.

La ricerca scientifica svolta nel settore della Probabilità e statistica matematica ha come principali temi di ricerca:

- metodi probabilistici per equazioni cinetiche;
- statistica bayesiana non parametrica;
- teoremi limite del calcolo delle probabilità e applicazioni in statistica;
- probabilità quantistica;
- equazioni differenziali stocastiche;

La ricerca scientifica svolta nel settore di Fisica matematica verte principalmente su:

- modellizzazione e analisi qualitativa e quantitativa di sistemi complessi multi-agente. Le applicazioni principali riguardano la meccanica statistica classica e quantistica, e i sistemi socioeconomici e biologici;
- equazioni cinetiche e loro limiti classici e semiclassici.

La ricerca scientifica svolta nel settore dell'Analisi numerica si occupa prevalentemente dello studio di schemi numerici per l'approssimazione su calcolatore delle soluzioni di equazioni alle derivate parziali derivanti da modelli della Fisica e dell'Ingegneria. I principali temi di ricerca e i campi di applicazione sono i seguenti:

- metodo degli elementi finiti;
- analisi teorica degli elementi finiti di tipo misto e di tipo *Discontinuous Galerkin*;
- analisi teorica di metodi di approssimazione non standard per equazioni alle derivate parziali;
- approssimazione numerica di problemi di interesse per le applicazioni, in particolare, nell'ambito della dinamica dei fluidi, dell'elasticità, dell'interazione di fluidi e strutture e dell'elettromagnetismo.

Art. 10 - Ordinamento didattico

L'ordinamento didattico del corso di laurea magistrale è il seguente:

Attività formative caratterizzanti

Ambito disciplinare	Settori scientifico-disciplinari	CFU
Formazione teorica avanzata	MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica	18-36
Formazione modellistico-applicativa	MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	9-27

Totale crediti riservati alle attività formative caratterizzanti:

36-63

Attività formative affini e integrative

Settori scientifico-disciplinari	CFU
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 INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni M-FIL/02 Logica e filosofia della scienza 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 SECS-S/01 Statistica SECS-S/06 Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie	12-36

Totale crediti riservati alle attività formative affini e integrative:

12-36

Altre attività formative (D.M. art. 10, comma 5)

Ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art. 10, comma 5, lettera a)		12
Per la prova finale (art. 10, comma 5, lettera c)		33-39
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	
Minimo di crediti riservati dall'Ateneo alle attività art. 10, comma 5, lett. d)		3

Totale crediti riservati alle altre attività formative:

48-54

CFU totali per il conseguimento del titolo 120

Art. 11 - Crediti formativi universitari

1. Le attività formative che fanno capo al corso di laurea magistrale danno luogo all'acquisizione, da parte degli studenti che ne usufruiscono, di crediti formativi universitari (CFU) ai sensi della normativa vigente.
2. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento, svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari, è fissata convenzionalmente in 60 CFU.
3. Ad ogni CFU erogato nei corsi di studio corrispondono 25 ore di impegno medio per studente, di cui almeno il 50% è riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale (salvo nel caso in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico). Per ciascun CFU la corrispondenza tra le ore di didattica impartite nel corso di laurea magistrale e le ore riservate allo studio individuale è la seguente: 8 ore di didattica e 17 ore di studio individuale per ogni CFU nel caso di lezioni *ex cathedra* e 12 ore di didattica e 13 ore di studio individuale per ogni CFU nel caso di esercitazioni o attività di laboratorio.
4. I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo il superamento di un esame o a seguito di altra forma di verifica della preparazione o delle competenze acquisite.
5. Il periodo di validità dei CFU acquisiti è pari al numero di anni previsti nel Regolamento studenti per la decadenza dallo *status* di studente. Dopo tale termine il Consiglio didattico prevede forme di verifica dei CFU acquisiti, al fine di valutare la non obsolescenza dei contenuti conoscitivi.

Art. 12 - Organizzazione didattica e curricula offerti

1. L'attività didattica è organizzata in semestri.
2. Il corso di laurea magistrale si articola nei curricula indicati nell'*Allegato 1*, che viene reso noto attraverso la Banca Dati dell'Offerta formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate al successivo art. 27.

3. L'attivazione dei curricula viene deliberata annualmente dal Consiglio di Facoltà, su proposta del Consiglio didattico, in sede di definizione dell'offerta formativa per l'anno accademico successivo.

Art. 13 - *Piani di studio*

1. Tutti gli studenti sono tenuti a presentare il piano di studio entro i termini indicati annualmente dall'Ateneo.
2. Sono approvati d'ufficio i piani di studio conformi alle regole e ai curricula indicati nel presente Regolamento, salvo per le attività formative di cui alla lettera a), comma 5 dell'art. 10 del D.M. 22 ottobre 2004 n. 270, scelte autonomamente dallo studente fra le attività offerte dall'Ateneo, per le quali il Consiglio didattico valuta la coerenza con il progetto formativo, tenendo conto anche dell'adeguatezza delle motivazioni eventualmente addotte dallo studente.
3. Lo studente, che intenda seguire un percorso formativo diverso da quello previsto dal presente Regolamento, potrà presentare, nel rispetto dei vincoli previsti dalla declaratoria della classe e dall'ordinamento didattico del corso di laurea magistrale, un piano di studio individuale entro i termini stabiliti annualmente dall'Ateneo.
Il piano di studio deve essere approvato dal Consiglio didattico, che terrà conto delle esigenze di formazione culturale e di preparazione professionale dello studente e potrà suggerire le opportune modifiche al fine di rendere il percorso formativo più coerente con gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea magistrale.

Art. 14 - *Insegnamenti e altre attività formative*

L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative, con l'indicazione degli obiettivi formativi specifici, del numero di CFU assegnati, del relativo settore scientifico-disciplinare, delle propedeuticità e dell'eventuale articolazione in moduli degli insegnamenti, è riportato nell'*Allegato I*, che viene reso noto attraverso la Banca Dati dell'Offerta formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate al successivo art. 27.

Art. 15 - *Obblighi di frequenza*

Non sono previsti obblighi di frequenza; tuttavia la frequenza alle lezioni è particolarmente consigliata agli studenti a tempo pieno.

Art. 16 - *Esami e valutazioni finali di profitto*

1. Nel corso di laurea magistrale non possono essere previsti, in totale, più di 12 esami o valutazioni finali di profitto.
2. Nel conteggio degli esami o valutazioni finali di profitto vanno considerate le attività formative caratterizzanti, affini o integrative e autonomamente scelte dallo studente. Gli esami o valutazioni finali di profitto relativi a queste ultime attività vengono considerati nel conteggio come corrispondenti ad una unità (anche qualora i crediti assegnati diano luogo a più esami o valutazioni finali di profitto).
L'insieme delle attività formative di cui alle lettere c), d), del comma 5 dell'art. 10 del D.M. 270/2004 non rientra nel conteggio del tetto massimo di esami o valutazioni finali di profitto; le prove previste per tali attività non dovranno comunque superare il numero di 5, ivi inclusa la prova finale per il conseguimento del titolo.

Art. 17 - Modalità di verifica del profitto

1. Gli esami si svolgono nella forma classica della valutazione di un elaborato scritto e/o di un colloquio orale. Per la natura avanzata di alcuni insegnamenti può essere possibile e adeguato l'affidamento della verifica dell'apprendimento ad attività di tipo seminariale.
2. Gli esami comportano una valutazione che deve essere espressa in trentesimi e riportata su apposito verbale. I crediti formativi si intendono acquisiti se la valutazione è uguale o superiore a 18/30. In caso di valutazione massima di 30/30, la Commissione può concedere all'unanimità la lode.
La valutazione di insufficienza non è corredata da votazione e l'eventuale annotazione sul verbale, utilizzabile a fini statistici, non è trascritta sul libretto universitario dello studente e non è riportata nella sua carriera scolastica.
3. Nel caso in cui siano stabilite propedeuticità fra gli insegnamenti indicati nell'*Allegato 1*, lo studente non potrà sostenere l'esame sotto vincolo di propedeuticità fino a quando non avrà superato l'esame ad esso propedeutico. La collocazione degli insegnamenti negli anni di corso e nei rispettivi semestri è compatibile con le propedeuticità.
4. Le seguenti tipologie di attività formative non prevedono l'esame come modalità di verifica.
 - *Approfondimento disciplinare*: gli studenti possono svolgere attività di approfondimento disciplinare, corrispondente a 3CFU, sotto la supervisione di un docente afferente al Consiglio didattico. Il docente è responsabile della verifica dell'attività svolta e la certifica mediante comunicazione alla Segreteria Studenti.
 - *Tirocinio*: gli studenti possono svolgere periodi di tirocinio formativo sotto la supervisione di un docente afferente al Consiglio didattico e di un tutore dell'istituzione ospitante. La convalida dei CFU acquisiti viene deliberata dal Consiglio didattico, su proposta del docente supervisore.
 - *Inglese scientifico*: i CFU relativi a questa attività vengono acquisiti mediante la presentazione di un elaborato scritto in lingua inglese descrivente il contenuto della tesi di laurea magistrale. La verifica è a cura del relatore della tesi.

Art. 18 - Prova finale e conseguimento del titolo

1. Il titolo di studio è conferito previo superamento di una prova finale, che tenderà a verificare il raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale.
2. La prova finale, a cui sono attribuiti 33 CFU, consiste nella predisposizione, da parte dello studente, di una tesi elaborata per iscritto in modo originale sotto la guida di un relatore e discussa in seduta pubblica di fronte ad apposita commissione.
La tesi può avere carattere di indagine approfondita e rielaborazione critica di risultati rilevanti della letteratura matematica o essere decisamente orientata verso la ricerca.
Nel caso in cui lo studente intenda scegliere un relatore esterno al Consiglio didattico, ne deve dare preventiva comunicazione al presidente del Consiglio stesso. Questi, secondo le indicazioni del Consiglio, per garantire un coordinamento con le tematiche attinenti agli obiettivi formativi del corso di studio, può concordare con il relatore e il laureando la scelta di un correlatore, o nominare un controrelatore.
La tesi deve essere redatta in lingua italiana o inglese; per l'utilizzo di una differente lingua deve essere richiesta l'autorizzazione del presidente del Consiglio didattico.
La votazione di laurea magistrale va da un minimo di 66 punti a un massimo di 110, con eventuale lode concessa all'unanimità, e tiene conto del lavoro di tesi nonché del percorso di studi del laureando. Al fine di garantire la continuità dei criteri valutativi, la commissione prenderà in considerazione le indicazioni fornite, al riguardo, dal Consiglio didattico.

Art. 19 - Verifica e valutazione dell'attività didattica

1. Il Consiglio didattico può attuare, oltre alle iniziative di Ateneo, ulteriori attività di verifica e valutazione dell'attività didattica, volte a rilevare il grado di soddisfazione complessivo dello studente alla conclusione del percorso formativo seguito, con particolare riguardo all'attività dei docenti, alla preparazione ricevuta, alla dotazione ed al grado di fruizione di strutture e laboratori, all'efficacia dell'organizzazione dei servizi.
2. Il Consiglio didattico, con il contributo della Commissione didattica paritetica, predispone opportune verifiche periodiche volte ad accertare la coerenza tra il numero di CFU, attribuiti ad ogni insegnamento, modulo o altra attività formativa, e l'impegno effettivamente richiesto allo studente.

Art. 20 - Docenza di ruolo

L'elenco dei docenti impegnati nel corso di laurea magistrale, di cui all'Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544, e l'elenco degli insegnamenti – corrispondenti ad almeno 60 CFU – tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari e di ruolo presso l'Ateneo ovvero in ruolo presso altri Atenei sulla base di specifiche convenzioni, di cui all'art. 1 comma 9 del D.M. 16 marzo 2007, sono definiti dal Consiglio di Facoltà e riportati negli **Allegati 2 e 3**, che vengono annualmente resi noti attraverso la Banca dati dell'Offerta formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate nel successivo art. 27.

Art. 21 - *Convalida di crediti acquisiti dallo studente e di conoscenze e professionalità debitamente certificate*

1. L'eventuale riconoscimento di crediti acquisiti dallo studente secondo le modalità previste dagli artt. 49 c. 3 e 52 del Regolamento didattico di Ateneo è deliberato dal Consiglio didattico su proposta della competente Commissione didattica. La Commissione didattica può altresì proporre al Consiglio didattico il riconoscimento di eventuali CFU già acquisiti dallo studente e non considerati ai fini della valutazione dei requisiti curriculari e della verifica della personale preparazione di cui all'art. 7, ivi compresi eventuali CFU eccedenti i 180 previsti per il conseguimento della laurea triennale.
2. Il Consiglio didattico può convalidare conoscenze ed abilità debitamente certificate (v. art. 49 c. 6 e 7 del Regolamento didattico di Ateneo) per un numero di crediti non superiore a 9 CFU, di cui:
 - a) per conoscenze e abilità professionali, certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, in misura non superiore a 9 CFU;
 - b) per conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione abbia concorso un Ateneo, in misura non superiore a 9 CFU.
3. L'eventuale riconoscimento delle conoscenze e abilità di cui al punto precedente è deliberato dal Consiglio didattico su proposta della competente Commissione didattica.

Art. 22 - *Trasferimento da altri corsi di studio dell'Ateneo, da altri Atenei e riconoscimento crediti*

Ai sensi dell'art. 49 del Regolamento didattico di Ateneo, nel caso di trasferimento da altri corsi di studio dell'Ateneo o da altri Atenei, il riconoscimento della carriera percorsa dagli studenti, nonché l'eventuale convalida dei crediti formativi considerati riconoscibili è deliberata dal Consiglio didattico su proposta della competente Commissione didattica.

Art. 23 - *Studenti provenienti dall'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*

Previo presentazione di apposita richiesta, è data facoltà agli studenti già iscritti al corrispondente Corso di laurea specialistica in Matematica (Classe 45/S), istituito secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 509/99, di optare per il passaggio al Corso di laurea magistrale in Matematica (Classe LM-40), istituito secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 270/04. A tale fine, ove necessario, verrà deliberata dal Consiglio didattico una apposita tabella di riconoscimento delle attività formative previste dall'ordinamento didattico ex D.M. 509/99 e già acquisite dagli studenti.

Art. 24 - *Studenti che permangono nell'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*

Agli studenti che all'entrata in vigore dell'ordinamento didattico ex D.M. 270/04 risultano già iscritti al corrispondente corso di laurea specialistica in Matematica (Classe 45/S), istituito secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 509/99, viene assicurata la prosecuzione degli studi e il rilascio del relativo titolo. A tale fine, ove necessario, verrà deliberata dal Consiglio didattico una apposita tabella di corrispondenza fra le attività formative attivate nell'ordinamento didattico ex D.M. 509/99 e quelle attivate nell'ordinamento didattico ex D.M. 270/04.

Art. 25 - *Periodi di studio svolti presso Università straniere*

L'eventuale riconoscimento di attività formative svolte presso Università straniere viene deliberato dal Consiglio didattico su proposta della competente Commissione didattica.

PARTE QUARTA – DISPOSIZIONI FINALI

Art. 26 - Entrata in vigore del Regolamento

1. Il presente Regolamento è approvato dal Consiglio di Facoltà a maggioranza assoluta dei componenti, su proposta del Consiglio didattico, ed è emanato con decreto del Rettore, previa delibera del Senato Accademico.
2. Espletate le procedure richieste, il presente Regolamento entra in vigore dalla data di emanazione del relativo decreto rettorale.

Art. 27 - Forme di pubblicità

1. Delle disposizioni contenute nel presente Regolamento viene data ampia pubblicità attraverso il Manifesto degli Studi, il sito web dell'Ateneo e le guide didattiche.
2. L'Università garantisce adeguate forme di pubblicità dei procedimenti e delle decisioni assunte in materia didattica.
3. Per ogni attività didattica offerta nel corso di laurea magistrale viene resa pubblica, anche attraverso la rete informatica, la struttura o la persona alla quale è attribuita la responsabilità dell'attività stessa.

Art. 28 - Modifiche al Regolamento

1. Salvo che nuove disposizioni in materia o riforme dei testi normativi di cui all'art. 2 impongano una immediata modifica del presente Regolamento, esso è soggetto a una revisione periodica, almeno ogni 3 anni, con particolare riguardo al numero di crediti assegnati ad ogni insegnamento o ad altra attività formativa.
2. Le modifiche al presente Regolamento avvengono secondo le norme e le procedure di cui all'art. 26.
In deroga alla disposizione di cui sopra, le modifiche e/o integrazioni agli **Allegati 1, 2 e 3** saranno approvate solamente dal Consiglio di Facoltà, a maggioranza assoluta dei componenti, su proposta del Consiglio didattico.

Art. 29 - Rinvio

1. Per tutto quanto non espressamente previsto nel presente Regolamento, trovano applicazione le vigenti disposizioni di legge e di statuto.

ALLEGATO 1

CURRICULA, INSEGNAMENTI E ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

A.A. 2009/2010

Nella descrizione dei curricula utilizzeremo le tabelle *Tabella 1* e *Tabella 2* riportate al termine del presente *Allegato 1*.

(*) Nel seguito la tipologia delle attività formative è specificata secondo la legenda:

Attività formativa: C = Caratterizzante, AI = Affine e integrativa, AA = Altre attività (DM 270/04, art. 10, comma 5).

Per tutti i curricula sono previsti:

ATTIVITÀ A LIBERA SCELTA DELLO STUDENTE (AA) : **CFU 12**

Fra le attività a libera scelta lo studente ha a disposizione anche le seguenti:

ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE (INSERIBILI COME ATTIVITÀ A LIBERA SCELTA)	CFU	ANNO	SEM	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Approfondimento disciplinare	3	opzion.	opzion.	AA	Art. 10, c. 5 a
Tirocinio	3	opzion.	opzion.	AA	Art. 10, c. 5 a
Tirocinio	6	opzion.	opzion.	AA	Art. 10, c. 5 a
Tirocinio	9	opzion.	opzion.	AA	Art. 10, c. 5 a

Per tutti i curricula sono inoltre presenti le seguenti ulteriori attività formative:

ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	CFU	ANNO	SEM	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Tesi di laurea magistrale	33	II		AA	Art. 10, c. 5 c
Inglese scientifico	3	II	II	AA	Art. 10, c. 5 d

Curriculum: A

I piani di studio relativi a questo curriculum hanno lo schema di seguito riportato.

I anno

- 3 corsi scelti fra:
 - Istituzioni di geometria* (9 CFU)
 - Didattica della matematica* (9 CFU)
 - Didattiche specifiche della matematica* (9 CFU)
 - Analisi funzionale* (9 CFU)
- 2 corsi scelti nella *Tabella 1*;
- 2 corsi scelti nella *Tabella 2*;
- almeno 3 CFU fra quelli a libera scelta dello studente

Tot.: almeno **54 CFU**

II anno

- un corso scelto fra:
 - Probabilità* (9 CFU)
 - Fenomeni di diffusione e trasporto* (9 CFU)
 - Elementi finiti* (9 CFU)
- 2 corsi scelti fra gli insegnamenti riportati nella *Tabella 1* e *Tabella 2*;
- i rimanenti CFU a libera scelta dello studente;
- *Inglese scientifico* (3 CFU): acquisito mediante la presentazione di un elaborato scritto in lingua inglese descrivente il contenuto della tesi di laurea magistrale.

Tesi di laurea magistrale: 33 CFU

Tot.: 120 **CFU**

Gli insegnamenti caratterizzanti per il curriculum A sono i seguenti:

INSEGNAMENTI	SSD	CFU	MODULI	ANNO	SEM	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Istituzioni di geometria	MAT/03	9	2	opz.	I	C	Formazione teorica avanzata
Didattica della matematica	MAT/04	9	2	opz.	I	C	Formazione teorica avanzata
Didattiche specifiche della matematica	MAT/04	9	2	opz.	II	C	Formazione teorica avanzata
Analisi funzionale	MAT/05	9	2	opz.	I	C	Formazione teorica avanzata
Probabilità	MAT/06	9	2	opz.	I	C	Formazione modellistico-applicativa
Fenomeni di diffusione e trasporto	MAT/07	9	2	opz.	I	C	Formazione modellistico-applicativa
Elementi finiti	MAT/08	9	2	opz.	I	C	Formazione modellistico-applicativa

Gli insegnamenti affini e integrativi per il curriculum A sono quelli riportati nella *Tabella 1* e *Tabella 2*.

Curriculum: B

I piani di studio relativi a questo curriculum hanno lo schema di seguito riportato.

I anno

- *Analisi funzionale* (9 CFU)
- 2 corsi scelti fra:
 - Istituzioni di geometria* (9 CFU)
 - Probabilità* (9 CFU)
 - Fenomeni di diffusione e trasporto* (9 CFU)
 - Elementi finiti* (9 CFU)
- almeno 12 CFU scelti nella *Tabella 1*, a cui si aggiungano i corsi di *Didattica della matematica* e *Didattiche specifiche della matematica*; gli eventuali crediti eccedenti i 12 CFU minimi richiesti verranno scalati dai 12 CFU a libera scelta
- 2 corsi scelti nella *Tabella 2*;
- almeno 3 CFU fra quelli a libera scelta dello studente

Tot.: almeno **54 CFU**

II anno

- *Istituzioni di geometria* (se non inserito nel I anno di corso); altrimenti: un corso scelto fra:
 - Probabilità* (9CFU)
 - Fenomeni di diffusione e trasporto* (9CFU)
 - Elementi finiti* (9CFU)
- almeno 12 CFU scelti fra i corsi riportati nella *Tabella 1* e *Tabella 2*, a cui si aggiungano i corsi di *Didattica della matematica* e *Didattiche specifiche della matematica*; gli eventuali crediti eccedenti i 12 CFU minimi richiesti verranno scalati dai 12 CFU a libera scelta;
- i rimanenti CFU a libera scelta dello studente
- *Inglese scientifico* (3 CFU): acquisito mediante la presentazione di un elaborato scritto in lingua inglese descrivente il contenuto della tesi di laurea.

Tesi di laurea magistrale: 33 CFU

Tot.: **120 CFU**

Gli insegnamenti caratterizzanti per il curriculum B sono i seguenti:

INSEGNAMENTI	SSD	CFU	MODULI	ANNO	SEM	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Istituzioni di geometria	MAT/03	9	2	opz.	I	C	Formazione teorica avanzata
Analisi funzionale	MAT/05	9	2	opz.	I	C	Formazione teorica avanzata
Probabilità	MAT/06	9	2	opz.	I	C	Formazione modellistico-applicativa
Fenomeni di diffusione e trasporto	MAT/07	9	2	opz.	I	C	Formazione modellistico-applicativa
Elementi finiti	MAT/08	9	2	opz.	I	C	Formazione modellistico-applicativa

Gli insegnamenti affini e integrativi per il curriculum B sono quelli riportati nella *Tabella 1* e *Tabella 2*, cui si aggiungano i corsi:

INSEGNAMENTI	SSD	CFU	MODULI	ANNO	SEM	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Didattica della matematica	MAT/04	9	2	opz.	I	AI	
Didattiche specifiche della matematica	MAT/04	9	2	opz.	II	AI	

Curriculum: C

Il piani di studio relativi a questo curriculum hanno lo schema di seguito riportato.

I anno

- 3 corsi scelti fra:
 - Istituzioni di geometria* (9 CFU)
 - Didattica della matematica* (9 CFU)
 - Didattiche specifiche della matematica* (9 CFU)
 - Analisi funzionale* (9 CFU)
- almeno 15 CFU scelti fra i corsi riportati nella *Tabella 1* e *Tabella 2*, alle quali si aggiunga il corso di *Probabilità*; fra questi 15 CFU almeno 6 devono essere acquisiti nella *Tabella 1*. Gli eventuali crediti eccedenti i 15 CFU minimi richiesti verranno scalati dai 12 CFU a libera scelta;
- 2 corsi scelti nella *Tabella 2*;
- eventuali CFU a libera scelta dello studente

Tot.: almeno **54 CFU**

II anno

- *Fenomeni di diffusione e trasporto* (9CFU)
- *Elementi finiti* (9CFU)
- i rimanenti CFU a libera scelta dello studente;
- *Inglese scientifico* (3 CFU): acquisito mediante la presentazione di un elaborato scritto in lingua inglese descrivente il contenuto della tesi di laurea.

Tesi di laurea magistrale: 33 CFU

Tot.: **120 CFU**

Gli insegnamenti caratterizzanti per il curriculum C sono i seguenti:

INSEGNAMENTI	SSD	CFU	MODULI	ANNO	SEM	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Istituzioni di geometria	MAT/03	9	2	opz.	I	C	Formazione teorica avanzata
Didattica della matematica	MAT/04	9	2	opz.	I	C	Formazione teorica avanzata
Didattiche specifiche della matematica	MAT/04	9	2	opz.	II	C	Formazione teorica avanzata
Analisi funzionale	MAT/05	9	2	opz.	I	C	Formazione teorica avanzata
Fenomeni di diffusione e trasporto	MAT/07	9	2	opz.	I	C	Formazione modellistico-applicativa
Elementi finiti	MAT/08	9	2	opz.	I	C	Formazione modellistico-applicativa

Gli insegnamenti affini e integrativi per il curriculum C sono quelli riportati nella *Tabella 1* e *Tabella 2*, cui si aggiunga il corso:

INSEGNAMENTI	SSD	CFU	MODULI	ANNO	SEM	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Probabilità	MAT/06	9	2	opz.	I	AI	

Curriculum: D

I piani di studio relativi a questo curriculum hanno lo schema di seguito riportato.

I anno

- *Analisi funzionale* (9 CFU)
- 2 corsi scelti fra:
 - Istituzioni di geometria* (9CFU)
 - Probabilità* (9CFU)
 - Fenomeni di diffusione e trasporto* (9CFU)
 - Elementi finiti* (9CFU)
- almeno 15 CFU scelti fra i corsi riportati nella *Tabella 1* e *Tabella 2*, alle quali si aggiungano i corsi di *Didattica della matematica* e *Didattiche specifiche della matematica*; fra questi 15 CFU almeno 6 devono essere acquisiti nella *Tabella 1*. Gli eventuali crediti eccedenti i 15 CFU minimi richiesti verranno scalati dai 12 CFU a libera scelta;
- 2 corsi scelti nella *Tabella 2*;
- eventuali CFU a libera scelta dello studente

Tot.: almeno **54 CFU**

II anno

se *Istituzioni di geometria* non è stato inserito nel I anno di corso:

- *Istituzioni di geometria* e un corso scelto fra:
 - Probabilità* (9 CFU)
 - Fenomeni di diffusione e trasporto* (9 CFU)
 - Elementi finiti* (9 CFU)

se *Istituzioni di geometria* è già stato inserito nel I anno di corso:

- 2 corsi scelti fra:
 - Probabilità* (9 CFU)
 - Fenomeni di diffusione e trasporto* (9 CFU)
 - Elementi finiti* (9 CFU)

In entrambi i casi viene poi richiesto:

- i rimanenti CFU a libera scelta dello studente
- *Inglese scientifico* (3 CFU): acquisito mediante la presentazione di un elaborato scritto in lingua inglese descrivente il contenuto della tesi di laurea.

Tesi di laurea magistrale: 33 CFU

Tot.: **120 CFU**

Gli insegnamenti caratterizzanti per il curriculum D sono i seguenti:

INSEGNAMENTI	SSD	CFU	MODULI	ANNO	SEM	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Istituzioni di geometria	MAT/03	9	2	opz.	I	C	Formazione teorica avanzata
Analisi funzionale	MAT/05	9	2	opz.	I	C	Formazione teorica avanzata
Probabilità	MAT/06	9	2	opz.	I	C	Formazione modellistico-applicativa
Fenomeni di diffusione e trasporto	MAT/07	9	2	opz.	I	C	Formazione modellistico-applicativa
Elementi finiti	MAT/08	9	2	opz.	I	C	Formazione modellistico-applicativa

Gli insegnamenti affini e integrativi per il curriculum D sono quelli riportati nella *Tabella 1* e *Tabella 2*, cui si aggiungano i corsi:

INSEGNAMENTI	SSD	CFU	MODULI	ANNO	SEM	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Didattica della matematica	MAT/04	9	2	opz.	I	AI	
Didattiche specifiche della matematica	MAT/04	9	2	opz.	II	AI	

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE E PROPEDEUTICITÀ

Algebra superiore

Il corso si propone di fornire un'introduzione ai concetti principali dell'algebra commutativa e ad alcuni metodi di algebra omologica.

Analisi funzionale

Il corso ha uno scopo molteplice: a) fornire gli elementi più importanti della teoria degli spazi di Banach e di Hilbert, con particolare riguardo agli spazi di Banach; b) dare applicazioni significative dell'Analisi funzionale a problemi di un certo rilievo nell'Analisi matematica; c) evidenziare l'interazione fra problematiche concrete e teoria astratta con la presentazione parallela di concetti, risultati e applicazioni.

Analisi funzionale ed equazioni differenziali

Il corso tratterà alcuni argomenti fondamentali dell'analisi matematica e sarà diviso in due parti. Nella prima verrà affrontata la teoria delle distribuzioni. In particolare verranno presentate in questo contesto le convoluzioni, la trasformata di Fourier e le soluzioni fondamentali, con applicazioni alle equazioni alle derivate parziali. Nella seconda parte verranno studiati gli spazi di Sobolev.

Biomatematica

Nelle scienze della vita, ossia le scienze ambientali, biologiche, biochimiche, mediche,..., la matematica è tradizionalmente considerata un valido strumento per quantificare e razionalizzare nozioni e ipotesi formulate sulla base di osservazioni sperimentali. Da alcuni anni, comunque, anche nello studio del vivente, come peraltro da sempre nel campo della fisica e dell'ingegneria, si assiste ad un utilizzo di tipo nuovo dello strumento matematico. Attraverso la costruzione di modelli, la matematica, pur conservando le sue funzioni tradizionali, va assumendo sempre più anche le caratteristiche di uno strumento investigativo. L'utilizzo della matematica come strumento di indagine è un tipico esempio di indagine multidisciplinare: 1. il matematico può trovare nuovi campi affascinanti e stimolanti 2. l'applicativo può scoprire che la matematica, oltre che un alfabeto scientifico, è un valido aiuto nel suo campo di ricerca. Lo scopo del corso è in particolare quello di evidenziare, attraverso concrete esemplificazioni, la fattibilità e l'opportunità di tali collaborazioni.

Curve algebriche e superfici di Riemann

Nel corso ci si propone di dare un'introduzione alla teoria delle curve algebriche complesse e delle superfici di Riemann.

Didattica della matematica

Nel corso si presentano alcune teorie di didattica della matematica, nate soprattutto in ambiente francese o americano ma ormai condivise a livello internazionale. Si analizzano alcuni particolari modelli di insegnamento-apprendimento della matematica. Si discutono poi alcune esperienze didattiche che possono essere considerate una buona interpretazione, nella pratica scolastica, dei suggerimenti forniti dalle teorie costruttiviste esposte. Si analizzano infine i Programmi Ministeriali relativi all'educazione matematica in tutta la scuola preuniversitaria e, alla luce dei concetti fondamentali emersi nella prima parte del corso, si affrontano aspetti critici di alcune tematiche specifiche.

Didattiche specifiche della matematica

Il corso affronta questioni didattiche specifiche legate all'insegnamento nella scuola secondaria di singole discipline all'interno della matematica (in particolare algebra, geometria, analisi matematica). I temi da sviluppare sono concordati con gli studenti e scelti tenendo conto sia della

loro rilevanza nell'ambito della ricerca didattica che dell'importanza che essi assumono in base ai programmi ministeriali che degli interessi degli studenti stessi. Per ogni argomento vengono effettuati richiami ed eventuali approfondimenti teorici, studio dei punti nodali dal punto di vista didattico, esame di possibili trattazioni e di proposte didattiche sperimentali. Una parte del corso si svolge in laboratorio informatico per poter esaminare alcuni software e il loro possibile utilizzo didattico.

Elementi finiti

Scopo del corso è lo studio teorico e numerico del metodo degli elementi finiti e di alcune sue applicazioni all'approssimazione numerica di equazioni alle derivate parziali legate a problemi di interesse applicativo, evidenziandone i dettagli necessari all'implementazione.

Equazioni di evoluzione

Lo scopo del corso è quello di trattare alcune problematiche e metodologie fra le più interessanti nello studio delle equazioni di evoluzione. Fra le equazioni di evoluzione, si pensi in particolare alle equazioni alle derivate parziali che trovano applicazione nell'ambito dei fenomeni fisici e naturali.

Fenomeni di diffusione e trasporto

Il corso intende offrire un'introduzione allo studio matematico di alcune notevoli equazioni alle derivate parziali di tipo evolutivo. La modellizzazione matematica dei fenomeni fisici presi in esame sarà svolta in dettaglio e si cercherà di sfruttare la comprensione fisica dei fenomeni nel successivo studio matematico dei modelli.

Fisica moderna

Il corso si propone di discutere concetti e nozioni fondamentali della fisica microscopica ed in particolare della fisica degli atomi, delle molecole e dei solidi. Il corso è completato da alcuni cenni sulla struttura dei nuclei atomici e sulle particelle subnucleari.

Fondamenti di informatica teorica

Il corso si propone di introdurre gli studenti alle tematiche più classiche di questa disciplina.

Giochi finiti e giochi differenziali

Giochi finiti, equilibrio di Nash. Giochi a somma nulla, minimax e maximin, valore di un gioco. Definizione di gioco differenziale. Esempi elementari. Giochi differenziali come limite di giochi finiti. Diverse definizioni di valore. Richiami sulla teoria del controllo ottimo. Equazione di Hamilton-Jacobi-Bellman. Principio del massimo di Pontryagin. Soluzioni di viscosità teoremi di esistenza, unicità, stabilità, etc. Soluzioni discontinue. Applicazioni ai giochi differenziali, equazione di Isaacs. Applicazioni ed esempi. Problemi aperti.

Istituzioni di geometria

Il corso intende dare una introduzione ai concetti base della geometria differenziale con particolare attenzione alla geometria riemanniana e alle varietà complesse.

Matematica discreta

Il corso si propone di coprire una selezione fra i seguenti argomenti, a seconda dei prerequisiti e degli interessi dell'uditorio. Definizione di grafo e prime proprietà, grafi planari, circuiti euleriani e hamiltoniani, colorazioni di un grafo. Connettività, teorema di Menger, flussi su grafi, circuiti elettrici, passeggiate casuali su grafi. Matching theory. Teoria di Ramsey, grafi casuali, network theory. Problemi di ottimizzazione combinatoria. Teoria dei matroidi.

Matematiche complementari

Il corso si propone di fornire gli strumenti per un'analisi critica di alcuni temi di aritmetica ed algebra anche in vista di un loro utilizzo didattico.

Matematiche elementari da un punto di vista superiore

Nella prima parte del corso si studia l'impostazione assiomatica della geometria di Euclide-Hilbert seguendo i cinque gruppi di postulati di Hilbert. Si sviluppa poi un confronto critico con un'altra impostazione assiomatica della geometria elementare basata sul concetto di distanza e sul concetto di isometria. Si affrontano problemi di geometria elementare con analisi e discussione di soluzioni svolte in riferimento alle differenti assiomatiche esaminate e vengono sviluppate considerazioni didattiche sia in base all'analisi critica di libri di testo per la scuola secondaria superiore sia utilizzando articoli prodotti dalla ricerca in didattica.

Probabilità

Il corso consiste in una presentazione, fondata sulla teoria della misura e dell'integrazione, di temi classici di probabilità.

Processi stocastici

Durante il triennio, nei corsi di "Probabilità" e "Modelli Probabilistici e Statistici", sono state fornite varie nozioni di base, compatibilmente con gli strumenti matematici disponibili. In questo corso, naturale prosecuzione dei due precedenti, vengono introdotte nozioni relative ai processi stocastici più noti. Il taglio è essenzialmente di tipo teorico. Tuttavia, i risultati presentati costituiscono la base indispensabile per le applicazioni della probabilità in vari ambiti, in particolare in finanza matematica, in meccanica statistica, e nei sistemi dinamici.

Statistica matematica

Il corso si articola in due parti. La prima parte riguarda i fondamenti della statistica matematica, mentre la seconda parte riguarda elementi base di statistica bayesiana parametrica e non parametrica.

Storia della matematica

Gli argomenti trattati nel primo modulo sono i seguenti: gli Elementi di Euclide; storia delle parallele e nascita della geometria iperbolica. Nascita, sviluppo e accettazione dei numeri interi relativi; storia della regola dei segni; storia degli insiemi numerici. Il secondo modulo si propone di tracciare la nascita e lo sviluppo del concetto di logaritmo partendo dall'introduzione ad opera di Nepero per arrivare alla sistematizzazione operata da Eulero. Verranno proposte letture di brani originali al fine di far acquisire allo studente un contatto diretto con la metodologia di indagine storica.

Teoria classica delle equazioni alle derivate parziali

Il corso affronterà lo studio delle Equazioni a Derivate Parziali dal punto di vista classico. Dopo una parte introduttiva generale verranno studiati più in dettaglio alcuni problemi ellittici, parabolici ed iperbolici, partendo dai problemi dell'equazione armonica, del calore e delle onde. Nella parte finale, verrà approfondito un problema più complesso.

Teoria dei gruppi

Il corso si propone di trattare alcuni argomenti classici di teoria dei gruppi e alcune applicazioni, altrettanto classiche, della teoria dei gruppi allo studio delle equazioni algebriche.

Teoria dei sistemi dinamici

Scopo del corso è quello di introdurre la teoria dei sistemi dinamici hamiltoniani finito-dimensionali mettendo in luce la struttura geometrica dello spazio delle fasi.

Tabella 1 (tutti i corsi sono da 6 CFU)

INSEGNAMENTI	SSD	CFU	MODULI	ANNO	SEM	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Algebra superiore	MAT/02	6	2	opz.	I	AI	
Teoria dei gruppi	MAT/02	6	1	opz.	II	AI	
Giochi finiti e giochi differenziali	MAT/03	6	1	opz.	I	AI	
Curve algebriche e superfici di Riemann	MAT/03	6	2	opz.	I	AI	
Introduzione alla topologia algebrica	MAT/03	6	1	opz.	I	AI	
Matematica discreta	MAT/03	6	1	opz.	I	AI	
Storia della matematica	MAT/04	6	2	opz.	I	AI	
Matematiche complementari	MAT/04	6	1	opz.	I	AI	
Matematiche elementari da un punto di vista superiore	MAT/04	6	1	opz.	II	AI	
Fondamenti della matematica	MAT/04	6	1	opz.	II	AI	
Teoria classica delle equazioni alle derivate parziali	MAT/05	6	1	opz.	II	AI	
Analisi funzionale ed equazioni differenziali	MAT/05	6	2	opz.	II	AI	
Equazioni di evoluzione	MAT/05	6	2	opz.	II	AI	
Statistica matematica	MAT/06	6	1	opz.	I	AI	
Processi stocastici	MAT/06	6	2	opz.	II	AI	
Modelli probabilistici e statistici	MAT/06	6	2	opz.	II	AI	
Equazioni della fisica matematica	MAT/07	6	1	opz.	I	AI	
Teoria dei sistemi dinamici	MAT/07	6	1	opz.	II	AI	
Biomatematica	MAT/08	6	1	opz.	I	AI	
Modellistica numerica	MAT/08	6	1	opz.	I	AI	

Tabella 2 (tutti i corsi sono da 6 CFU)

INSEGNAMENTI	SSD	CFU	MODULI	ANNO	SEM	TIPOLOGIA*	AMBITO DISCIPLINARE
Fondamenti di informatica teorica	INF/01	6	1	opzion.	II	AI	
Filosofia della scienza CP	M-FIL/02	6	1	opzion.	II	AI	
Fisica moderna	FIS/01	6	1	opzion.	II	AI	
Complementi di fisica di base	FIS/08	6	1	opzion.	II	AI	
Didattica della fisica	FIS/08	6	1	opzion.	I	AI	
Preparazione di esperienze didattiche	FIS/08	6	2	opzion.	I	AI	
Storia della fisica	FIS/08	6	1	opzion.	I	AI	
Relatività generale	FIS/02	6	1	opzion.	II	AI	
Elettrodinamica e relatività	FIS/02	6	1	opzion.	I	AI	
Econofisica	FIS/02	6	1	opzion.	I	AI	
Ottica	FIS/01	6	1	opzion.	I	AI	
Fisica quantistica della computazione	FIS/03	6	1	opzion.	II	AI	
Fondamenti della fisica	FIS/08	6	1	opzion.	II	AI	
Statistical Modelling for Empirical Research	SECS-S/06	6	1	opzion.	II	AI	
Mathematics for Economic Dynamics	SECS-S/06	6	1	opzion.	I	AI	

ALLEGATO 2

ELENCO DEI DOCENTI DI RUOLO IMPEGNATI **NEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE**

(ai sensi dell'Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544)

	Nominativo docente	Settore scientifico-disciplinare	Ruolo (PO-PA-RU)
1	Colli Pierluigi	MAT/05	PO
2	Cornalba Maurizio	MAT/02	PO
3	Regazzini Eugenio	MAT/06	PO
4	Reggiani Maria	MAT/04	PA

ALLEGATO 3

ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE – CORRISPONDENTI AD ALMENO 60 CFU - TENUTI DA PROFESSORI O RICERCATORI INQUADRATI NEI RELATIVI SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI E DI RUOLO PRESSO L'ATENEO OVVERO IN RUOLO PRESSO ALTRO ATENEO, SULLA BASE DI SPECIFICHE CONVENZIONI

(ai sensi dell'art. 1, comma 9 del D.M. 16 marzo 2007)

Insegnamento	Settore scientifico-disciplinare	CFU	Nominativo docente	Settore scientifico-disciplinare	Ruolo (PO-PA-RU)
Istituzioni di geometria – mod. 1	MAT/03	6	Pirola Gian Pietro	MAT/03	PO
Istituzioni di geometria – mod. 2	MAT/03	3	Frediani Paola	MAT/03	RU
Didattica della matematica	MAT/04	9	Pesci Angela	MAT/04	PA
Didattiche specifiche della matematica	MAT/04	9	Reggiani Maria	MAT/04	PA
Analisi funzionale	MAT/05	9	Gilardi Gianni	MAT/05	PO
Probabilità	MAT/06	9	Regazzini Eugenio	MAT/06	PO
Fenomeni di diffusione e trasporto	MAT/07	9	Salvarani Francesco	MAT/07	RU
Elementi finiti	MAT/08	9	Perugia Ilaria	MAT/08	PA