

Università	Università degli Studi di PAVIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-40 Matematica
Nome del corso	Matematica
Nome inglese del corso	Mathematics
Il corso è	trasformazione di Matematica (PAVIA) (cod 13283)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	http://www-dimat.unipv.it/cd.php
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	9
Corsi della medesima classe	

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Nella linea delle richieste ministeriali, le motivazioni soggiacenti alla revisione del corso sono principalmente la semplificazione della struttura con conseguente riduzione del numero di esami e la rimodulazione degli insegnamenti coerentemente con la revisione del corrispondente corso triennale.

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 curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Obiettivi formativi qualificanti della classe

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;

Obiettivi formativi specifici del corso 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 contemperare 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 ad un corso di laurea di primo livello rende 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.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

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 (applying knowledge and understanding)

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 (making judgements)

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 (communication skills)

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 (learning skills)

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.

Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere ammesso al corso di laurea magistrale lo studente deve essere in possesso della laurea (ivi compresa quella conseguita secondo l'ordinamento previgente al D.M. 509/1999 e successive modificazioni e integrazioni) o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studi conseguito all'estero, riconosciuto idoneo dagli organi competenti dell'Università.

L'accesso alla laurea magistrale è condizionata:

a) al possesso (all'atto dell'iscrizione) di crediti formativi universitari conseguiti a seguito di attività che complessivamente per i loro contenuti e la loro ampiezza consentano una proficua prosecuzione degli studi in ambito prettamente matematico. Si rimanda al regolamento per la precisazione di tali requisiti curriculari, che potranno essere riassunti in requisiti di possesso di titolo di laurea in specifiche classi e/o di numero minimo di crediti conseguiti in specifici settori scientifico-disciplinari.
b) all'adeguatezza della preparazione personale dello studente; la verifica di tale idoneità verrà svolta tenendo conto della carriera pregressa e delle motivazioni dello studente. Le modalità di tale verifica, che potrà prevedere anche un colloquio personale o un test scritto, verranno precisate nel regolamento.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella presentazione e discussione di una tesi, elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore. La tesi può avere carattere di indagine approfondita e rielaborazione critica di risultati rilevanti della letteratura matematica o essere decisamente orientata verso la ricerca. La votazione di laurea magistrale (da un minimo di 66 punti a un massimo di 110, con eventuale lode) è assegnata da apposita commissione in seduta pubblica e tiene conto dell'intero percorso di studi dello studente. Le modalità di organizzazione della prova finale e di formazione della commissione ad essa preposta, e i criteri di valutazione della prova stessa sono definiti dal Regolamento didattico del corso di laurea magistrale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

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 e attività di docenza; 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

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	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 caratterizzanti (da DM min 35) - minimo assegnato

36 - 63

all'attività 36

Note relative alle attività caratterizzanti

A motivo della stretta affinità e complementarietà che possono svilupparsi tra insegnamenti scientifico disciplinari appartenenti ad ambiti differenti (ad esempio MAT/05 dell'ambito teorico avanzato e MAT/07 o MAT/08 dell'ambito modellistico-applicativo), l'ordinamento prevede la possibilità di strutturare percorsi diversamente qualificati per quanto riguarda il peso dei due ambiti disciplinari. Da ciò, tenendo conto dell'automatismo di calcolo degli intervalli di CFU, deriva l'ampiezza della forbice per quanto riguarda i crediti richiesti per le attività caratterizzanti.

Attività formative affini ed integrative

settore	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

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (MAT/01, MAT/02, MAT/03, MAT/04, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09)

Per la loro ampiezza, i settori MAT/ presentano numerosi insegnamenti caratterizzati da un elevato livello di interdisciplinarietà. Si ritiene pertanto di dover inserire tali settori nell'ambito delle attività affini e integrative in quanto non potrebbero essere considerati fra le attività caratterizzanti. Sarà cura del regolamento didattico prevedere che comunque ciascuno studente acquisisca almeno 12 CFU in settori non MAT/*, in linea con il dettato ministeriale.*

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §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 (range 96 - 153)

120