

Università	Università degli Studi di TRENTO
Classe	LM-40 R - Matematica
Nome del corso in italiano	Matematica <i>modifica di: Matematica</i> (1342716)
Nome del corso in inglese	Mathematics
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	0538H
Data di approvazione della struttura didattica	20/11/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	27/11/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/01/2009 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	28/01/2008
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://offertaformativa.unitn.it/it/lm/matematica
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Matematica
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-40 R Matematica

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di fornire una solida preparazione culturale matematica con approfondimenti in aree specifiche, utilizzabile sia per la prosecuzione degli studi nei corsi di dottorato sia per un pronto inserimento nel mondo del lavoro. Devono inoltre prevedere attività formative caratterizzate da rigore logico ed elevato livello di astrazione. In particolare, le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono: - avere una solida preparazione culturale di base nell'area della matematica e una sicura padronanza dei metodi propri della disciplina;
- avere conoscenze matematiche specialistiche, eventualmente inserite nel contesto di altre scienze, anche della vita, dell'ingegneria, dell'economia e di altri campi applicativi, a seconda degli obiettivi specifici del corso di studio;
- conoscere approfonditamente il metodo scientifico di indagine;
- avere una elevata preparazione scientifica ed operativa nelle discipline che caratterizzano la classe;
- essere in grado di analizzare e risolvere problemi complessi, anche in contesti applicativi.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I percorsi formativi dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate nei campi: - della matematica contemporanea, garantendo approfondimenti in almeno un'area specifica;
- dei principali metodi matematici utilizzati per la modellizzazione in ambito scientifico, tecnologico, sociale o economico.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono essere in grado di: - utilizzare con sicurezza i metodi propri della matematica contemporanea, anche, a seconda degli obiettivi specifici del corso, per la modellizzazione di fenomeni naturali, sociali ed economici complessi, e di problemi tecnologici avanzati;

- comunicare problemi e metodi della matematica anche, a seconda degli obiettivi specifici del corso, con riferimento all'insegnamento della matematica;
- operare in gruppi interdisciplinari costituiti da esperti provenienti da settori diversi;
- mantenersi aggiornati sugli sviluppi della matematica e delle sue applicazioni;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe potranno esercitare funzioni di elevata responsabilità con compiti di ricerca anche nella costruzione e nello sviluppo computazionale di modelli matematici. La loro attività si potrà svolgere in ambiti di interesse industriale, finanziario, tecnologico, scientifico, ambientale, sanitario, nei servizi, nella pubblica amministrazione nonché nei settori della comunicazione e divulgazione della matematica e più in generale della scienza.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

Conoscenze fondamentali di matematica, e padronanza di nozioni e strumenti di base delle scienze fisiche e informatiche.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale dei corsi della classe deve prevedere la stesura di una tesi, elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di uno o più relatori, contenente una presentazione sistematica e approfondita di un argomento rilevante per la matematica contemporanea o per le sue applicazioni, eventualmente riguardante aspetti computazionali e/o costruzione e discussione di modelli matematici, o di un argomento di significativo interesse per la storia o la didattica della matematica. Le attività relative alla prova finale possono eventualmente svolgersi anche all'interno di tirocini o stage presso aziende o enti italiani e stranieri. Alle attività relative alla prova finale e ai tirocini formativi e di orientamento devono essere congiuntamente destinati un numero elevato di CFU, così da caratterizzare queste attività come elemento costitutivo fondamentale per i corsi della classe.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere attività di laboratorio per favorire il raggiungimento degli obiettivi della classe.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi di studio della classe possono prevedere tirocini formativi e stages presso università, aziende ed enti, in Italia o all'estero.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Alla luce dei pareri espressi sugli aspetti di sua pertinenza, il NdV ritiene di poter formulare una valutazione complessiva di segno positivo sulla progettazione del corso di laurea magistrale in Matematica e sulla sua adeguatezza rispetto alle strutture e alle risorse di docenza disponibili presso la Facoltà di Scienze MFN. Il NdV ritiene altresì che il corso di cui si è analizzato il progetto possa contribuire alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa dell'Università degli Studi di Trento.

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

In data 26 gennaio 2009, alle ore 17.30, presso la sede della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, sono stati invitati i rappresentanti delle istituzioni e delle organizzazioni locali del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni per presentare l'offerta didattica e per consultarli con particolare riferimento alla valutazione dei fabbisogni formativi e degli sbocchi professionali. Il Preside presenta gli obiettivi della Facoltà, e descrive il grande sviluppo di questi anni sia nel numero di docenti e studenti, sia nell'offerta didattica, che nella produzione scientifica e nella politica di internazionalizzazione. Il Coordinatore illustra il corso di studio, descrive l'offerta formativa, i contenuti, la metodologia, gli obiettivi formativi e gli esiti occupazionali previsti. Si apre una discussione nella quale intervengono i partecipanti che convergono con gli obiettivi illustrati ritenendoli congrui con i

fabbisogni formativi e gli sbocchi professionali. Il Preside auspica altri incontri dove Facoltà e parti sociali possano confrontarsi e collaborare anche con proposte di stage, tirocini, master o altro.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso mira a formare laureati che abbiano una solida conoscenza di vari settori della matematica (algebra, analisi, geometria, probabilità, analisi numerica, fisica matematica), e una conoscenza più approfondita in almeno un settore specifico. A questa conoscenza si accompagna di regola una familiarità operativa con almeno un'altra disciplina.

Tali conoscenze, oltre a poggiare su solide basi teoriche, comprendono anche le capacità

- di risolvere problemi matematici non di routine, sapendo attingere in piena autonomia dal proprio bagaglio culturale gli strumenti più appropriati;
- di svolgere ricerche bibliografiche complesse, in modo da saper individuare nella letteratura anche recente strumenti utili per la soluzione di problemi dati;
- di presentare efficacemente, anche in lingua inglese, argomenti matematici, adattando l'esposizione a diversi tipi di pubblico, anche non specializzato.

Attraverso la tesi lo studente viene infine indirizzato a muoversi in maniera autonoma e creativa in un settore specifico.

L'intero corso di Laurea Magistrale si tiene in lingua inglese.

Nel Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale sono previsti percorsi mirati maggiormente a un'ampia formazione culturale matematica e percorsi intesi a permettere al laureato magistrale di comprendere il linguaggio, i metodi, le problematiche caratteristiche di una disciplina non matematica, insieme alle relazioni di essa con la matematica stessa. Con questa formazione il laureato magistrale potrà più efficacemente lavorare in gruppi di lavoro multidisciplinari, apportando un significativo contributo per modellizzare e risolvere problemi complessi.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Nella Laurea Magistrale in Matematica, le attività affini rivestono un ruolo importante nel fornire agli studenti una formazione multidisciplinare e arricchire le loro competenze.

Tali attività integrano il percorso degli studi con conoscenze e strumenti provenienti da altre discipline, quali, ad esempio, la fisica, la biologia, l'informatica, l'ingegneria, l'economia, la statistica, che interagiscono con la matematica o che sono utili per le sue applicazioni.

Le attività affini offrono una visione delle applicazioni della matematica in campi scientifici diversi, permettendo agli studenti di acquisire competenze in aree che supportano o completano la matematica pura e contribuendo a costruire capacità di problem-solving e collaborazione in contesti multidisciplinari. Ove il curriculum scelto avesse carattere più teorico, sarà possibile allo studente utilizzare per le attività in questo ambito anche corsi avanzati nei settori delle attività caratterizzanti, scelta indispensabile per garantire la preparazione necessaria per un dottorato di ricerca.

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)

Il ciclo di studi magistrale si fonda sulle conoscenze di base apprese durante il ciclo triennale e permette agli studenti di ottenere un notevole bagaglio di conoscenze e competenze specialistiche, sia avanzate in più discipline matematiche, che in altre scienze in cui l'interazione con la Matematica gioca un ruolo fondamentale.

Lo svolgimento dei corsi mira da un lato a presentare allo studente un insieme coerente di conoscenze teoriche avanzate ed aggiornate (sempre 'stato dell'arte') in vari settori della Matematica. Ma lo studente viene anche guidato ad apprendere criticamente (mediante la continua sollecitazione ad una partecipazione attiva alle lezioni e a discussioni in classe, la richiesta di scrivere regolarmente relazioni e fare brevi presentazioni sul materiale studiato, anche autonomamente). Questo lo porta ad essere in grado fra l'altro di

- formulare autonomamente variazioni ed estensioni di risultati noti, costruendo autonomamente esempi e controesempi che possano guidare nello sviluppo delle teorie;
- risolvere con autonomia problemi di crescente difficoltà, che costituiscano un avviamento alla ricerca vera e propria, e in cui lo studente possa e debba attingere senza indicazioni né limitazioni alle sue conoscenze matematiche;
- orientarsi autonomamente nella letteratura scientifica (utilizzando anche strumenti quali database di recensioni, preprint servers, ecc.

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

Il Laureato Magistrale è caratterizzato da un lato da una ampia base di conoscenze sia matematiche che in scienze affini, apprese nei corsi. Le modalità di svolgimento di corsi ed esami (fortemente centrate sulla capacità di affrontare e risolvere problemi) lo hanno poi dotato di una formazione specifica nel problem solving. E' dunque in grado di utilizzare queste sue conoscenze per produrre risultati matematici originali, e per formalizzare, modellizzare e risolvere con strumenti matematici problemi non banali dal mondo reale. E anche in grado, grazie ai corsi interdisciplinari frequentati e agli stage svolti, di lavorare anche in collaborazione con Laureati di altre classi, avendo acquisito una adeguata comprensione del linguaggio di altre discipline.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il Laureato Magistrale è stato addestrato, come spiegato più sopra, a risolvere problemi di crescente difficoltà, con sempre maggiore autonomia. Ha inoltre seguito corsi interdisciplinari insieme con studenti di altre discipline, ed ha eventualmente compiuto stage in ambienti di lavoro multidisciplinari.

In base a tutto ciò è in grado fra l'altro

- di modellizzare e formalizzare in piena autonomia problemi anche per lui nuovi;
- di saper ricercare in piena autonomia nella letteratura scientifica risultati, metodi ed esempi che possano aiutarlo a risolvere problemi;
- di conoscere bene il ruolo che la Matematica può svolgere nel risolvere una varietà di problemi, e di saper dunque svolgere un ruolo attivo, in gruppi di lavoro caratterizzati dalla presenza di laureati in diverse discipline, sapendo in particolare valutare con precisione quando proporre utilmente la propria competenza specifica.

Abilità comunicative (communication skills)

Lo svolgimento dei corsi mira non soltanto a sviluppare la capacità di rispondere correttamente ed esaurientemente a domande sul materiale presentato. Vengono infatti rafforzate anche altre essenziali abilità comunicative (anche in lingua inglese) mediante

- la stesura di relazioni tecniche su argomenti che richiedano anche studio autonomo;
- la presentazione orale di relazioni, anche con supporti informatici e la loro discussione;
- la discussione con altri studenti di risultati, esempi ed esercizi.

E' importante notare che tutti gli insegnamenti del corso di Laurea Magistrale in Matematica verranno impartiti in lingua inglese, il che permetterà fra l'altro l'accesso a un numero crescente di studenti stranieri. Inoltre particolare attenzione è dedicata allo sviluppo di programmi di scambi internazionali, sia nell'ambito di programmi quali Erasmus, che sotto forma di accordi di doppia laurea con istituzioni accademiche estere. Tutti questi fattori contribuiscono alla formazione dello studente, che si trova immerso in un ambiente internazionale che favorisce sia le abilità comunicative in inglese, sia relazioni sociali con studenti di tutto il mondo.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Durante il ciclo di studi magistrale, sia nei corsi, che negli stage, che in fase di preparazione della tesi, gli studenti vengono incoraggiati e guidati a

sviluppare elevate abilità di apprendimento autonomo. Vengono guidati, particolarmente nel lavoro di tesi, a muoversi con competenza e rapidità nella letteratura scientifica e tecnica, e a saperne seguire costantemente gli sviluppi anche più recenti. In questo modo si abitua a considerare la conoscenza scientifica e tecnica, sia globale che personale, come un materiale sempre in sviluppo, che va costantemente seguito ed aggiornato.

Questo accento sull'autonomia nella ricerca dei più recenti risultati e strumenti rende il Laureato Magistrale in Matematica particolarmente flessibile, e disponibile ad affrontare la necessità di affrontare nuove sfide di apprendimento, anche in settori di conoscenze molto diversi da quelli a cui è stato esposto durante la sua formazione. Queste abilità gli permettono

- di continuare i loro studi in un Master o Dottorato, anche in settori diversi dalla Matematica, in modo autonomo e indipendente,
- di intraprendere una carriera professionale in settori dirigenziali e di ricerca e sviluppo in medie e grandi imprese.

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

Per l'ammissione al corso di Laurea Magistrale in Matematica è richiesto il possesso di laurea o di diploma universitario di durata almeno triennale, o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto a questo fino equipollente, e di specifici requisiti curriculari che saranno indicati nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale.

Verrà inoltre verificata la preparazione personale dello studente, con le modalità che saranno dettagliate nel Regolamento Didattico del corso di laurea magistrale.

Tenendo conto delle specificità della preparazione iniziale, secondo modalità previste nel Regolamento Didattico del corso di laurea magistrale, l'ammissione potrà essere subordinata alla scelta da parte dello studente di un piano di studio, concordato con il Consiglio del Corso, che comunque dovrà essere conforme all'Ordinamento Didattico.

Quest'ultima possibilità mira in particolare a permettere e a regolare l'accesso al Corso di Laurea Magistrale anche a Laureati (triennali) in altra disciplina, che intendano seguire un percorso interdisciplinare a cavallo fra questa disciplina e la Matematica, e che nella carriera precedente abbiano conseguito un certo numero di crediti di Matematica. Tipicamente a questi studenti verrà chiesto di dedicare una sostanziale quantità di crediti alla Matematica, restando ovviamente non vincolati i crediti liberi a scelta dello studente.

Sarà richiesta una conoscenza della lingua Inglese pari al livello B1 o superiore.

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

La prova finale consiste nella stesura di un elaborato originale scritto in lingua italiana o inglese e in una esposizione orale.

Obiettivo della prova finale è di verificare la capacità del laureando di saper scrivere, esporre e discutere con chiarezza, competenza e padronanza un argomento di carattere matematico e le sue eventuali applicazioni.

Il lavoro avviene sotto la guida di un relatore, di norma membro del Dipartimento di Matematica dell'Università di Trento, con cui lo studente concorda l'argomento della tesi. Il lavoro di tesi può essere integrato con stage o periodi di permanenza del laureando presso enti di ricerca o aziende esterne interessate all'argomento della tesi.

Il Regolamento didattico e il Regolamento della prova finale del corso di studio, determina i criteri per la definizione del voto di laurea, che è espresso in centodecimi con eventuale lode. Esso valuta il curriculum dello studente, la preparazione e la maturità scientifica da lui raggiunta al termine del corso di laurea.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Profilo Generico
funzione in un contesto di lavoro: I laureati nei corsi di Laurea magistrale della classe sono in grado di esercitare funzioni di elevata responsabilità con compiti fra l'altro • di ricerca, sia scientifici che applicativi anche nella costruzione e nello sviluppo computazionale di modelli matematici; • dirigenziali, in ambiti in cui sia essenziale una preparazione scientifica, e un'abitudine alla modellizzazione, alla formalizzazione e alla risoluzione di problemi complessi.
competenze associate alla funzione: L'abitudine ad apprendere autonomamente e rapidamente argomenti nuovi, inserendoli nella propria rete di conoscenze, rende poi il Laureato Magistrale in Matematica in grado di adattarsi agevolmente alla varietà di nuove attività e professioni che una scena estremamente dinamica del mercato del lavoro presenta e richiede.
sbocchi occupazionali: Con riferimento agli sbocchi professionali classificati dall'ISTAT, le seguenti professioni possono essere intraprese con successo da un Laureato Magistrale in Matematica. Tuttavia, è importante notare che questo elenco è limitato in quanto costantemente superato dal continuo e rapidissimo progresso del mercato del lavoro. La loro attività si potrà svolgere in ambiti quali • scuola ed università; • ambiente e meteorologia; • banche ed assicurazioni; • società finanziarie e di intermediazione mobiliare; • comunicazione scientifica; • editoria; • logistica e trasporti; • medicina e biomedicina; • ricerca e sviluppo.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
• Matematici - (2.1.1.3.1) • Statistici - (2.1.1.3.2) • Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione - (2.6.2.1.1)

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 matematica teorica avanzata	MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica	15	30	15
Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata	MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	5	20	5
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 35:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	35 - 50
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	36	12

Totale Attività Affini	12 - 36
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	18
Per la prova finale		18	30
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	0	12
	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		-	-

Totale Altre Attività	30 - 66
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	77 - 152

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe).

Note relative alle altre attività

La Laurea Magistrale è stata strutturata su percorsi piuttosto rigidi. Lasciando agli studenti una scelta di crediti liberi, a seconda dei percorsi, da 9 a 18, si vuole offrire loro la possibilità di costruire in piena autonomia e responsabilità varianti di questi percorsi a seconda dei propri specifici interessi. Si noti che i corsi dell'Università di Trento sono da 6, 9, 12 crediti, dunque i corsi liberi a scelta dello studente sono da 1 a 3.

Note relative alle attività caratterizzanti

Le attività caratterizzanti sono costituite da conoscenze teoriche comuni a tutti i possibili percorsi, e conoscenze specialistiche relative ad uno dei possibili percorsi. L'intervallo di crediti è motivato

- dalla possibilità di creare percorsi interdisciplinari, in particolare nei campi della Fisica, dell'Informatica e dell'Ingegneria dell'Informazione, della Biologia, dell'Economia;
- dall'inclusione comunque dei settori MAT/* fra le attività formative affini e integrative.

RAD chiuso il 27/11/2024