



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN MATEMATICA

Emanato con DR n. 759 del 22 agosto 2019



INDICE

Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo	2
Art. 2 - Obiettivi formativi, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali	2
Art. 3 – Programmazione nazionale/locale degli accessi	4
Art. 4 - Requisiti richiesti per l'ammissione	4
Art. 5 - Modalità di verifica dei requisiti per l'ammissione.....	5
Art. 6 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso	5
Art. 7 – Organizzazione del percorso formativo	5
Art. 8 – Valutazione delle attività formative	6
Art. 9 – Piano di studi, variazione del curriculum e iscrizione agli anni di corso	6
Art. 10 – Mobilità internazionale	7
Art. 11 – Prova finale e conseguimento del titolo	7
Art. 12 – Iniziative per l'assicurazione della qualità	7
Art. 13 – Norme finali e transitorie	7
Allegato 1 - Obiettivi formativi degli insegnamenti caratterizzanti	8
Allegato 2 - Attività formative previste dal percorso	11

Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Matematica, appartenente alla classe “LM-40 Matematica”, è attivato a decorrere dall'anno accademico 2009/2010, come da trasformazione ai sensi del DD.MM. 16 marzo 2007.
2. La Struttura Accademica responsabile del Corso di Laurea Magistrale in Matematica, stabilita secondo le procedure previste dallo Statuto dell'Università degli Studi di Trento, è il Dipartimento di Matematica.
3. Le attività didattiche si svolgono presso il Polo “Fabio Ferrari”, via Sommarive 5 – 38123 Povo (Trento). L'indirizzo internet del corso di studio è: <http://offertaformativa.unitn.it/it/lm/matematica>.
4. La lingua ufficiale del corso di studio è l'inglese.
5. Il presente Regolamento è redatto in conformità all'Ordinamento emanato con DR del 12 giugno 2009.
6. Il presente Regolamento è applicato a partire dall'anno accademico 2019/2020, e ha validità pari almeno al numero di anni di durata normale del Corso di studio (2 anni).
7. L'organo responsabile dell'organizzazione didattica del Corso di studio è il Consiglio di Dipartimento di Matematica, la cui composizione è stabilita dal Regolamento del Dipartimento di Matematica.
8. Il Direttore di Dipartimento nomina il Coordinatore delle attività didattiche, che cura la predisposizione dell'Ordinamento, del Regolamento e del Manifesto annuale degli studi e di tutte le delibere che riguardano il corso di studio. Nello svolgimento delle sue funzioni il Coordinatore è coadiuvato dalla Commissione Didattica. Il Direttore del Dipartimento nomina alcuni delegati alla supervisione e al coordinamento delle attività riguardanti i rapporti internazionali, le lingue, gli stage e il placement.
9. Il Dipartimento di Matematica <http://www.unitn.it/dmath> svolge attività di ricerca in molte aree e offre agli studenti del corso di studio la possibilità di un primo approccio all'attività di ricerca, in particolare durante la preparazione della prova finale.

Art. 2 - Obiettivi formativi, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali

1. **Obiettivi formativi.** Il corso di Laurea si propone di:
 - a) Formare laureati che abbiano una solida conoscenza di vari settori della matematica (algebra, analisi, geometria, probabilità e statistica, analisi numerica, fisica matematica) e una conoscenza più approfondita in almeno un settore specifico. 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.
 - b) Offrire percorsi maggiormente mirati 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 sue relazioni con la matematica. 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.



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Matematica

- c) Indirizzare lo studente nel lavoro di tesi a muoversi in maniera autonoma e creativa in un settore specifico.
 - d) Insegnare a svolgere ricerche bibliografiche complesse, in modo da saper individuare nella letteratura anche recente strumenti utili per la soluzione di problemi dati.
 - e) Abituare a presentare argomenti matematici, in italiano o in inglese, adattando l'esposizione a diversi tipi di pubblico, anche non specializzato.
2. I **risultati di apprendimento attesi**, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio sono:

Conoscenza e capacità di comprensione

- a) **area di approfondimento matematico**: 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 in più discipline matematiche. Lo svolgimento dei corsi mira a fare acquisire allo studente un insieme coerente di conoscenze teoriche avanzate ed aggiornate (lo "stato dell'arte") in vari settori della Matematica. Lo studente viene anche guidato ad apprendere criticamente mediante la continua sollecitazione ad una partecipazione attiva alle lezioni e a discussioni in classe e la richiesta di scrivere relazioni e fare brevi presentazioni sul materiale studiato.
- b) **formazione applicativa e interdisciplinare**: il ciclo di studi magistrale si fonda sulle conoscenze di base apprese durante il ciclo triennale. Su questa base i corsi di quest'area mirano a far conseguire agli studenti conoscenze e competenze specialistiche in più discipline matematiche rilevanti per le applicazioni e in altre scienze in cui l'interazione con la Matematica gioca un ruolo fondamentale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- a) **area di approfondimento matematico**: l'organizzazione dei corsi porta lo studente ad essere in grado di:
 - i. formulare autonomamente variazioni ed estensioni di risultati noti, costruendo esempi e controesempi che possano guidare nello sviluppo delle teorie;
 - ii. 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;
 - iii. orientarsi autonomamente nella letteratura scientifica, utilizzando anche database di recensioni e preprint servers, e fare brevi presentazioni sul materiale studiato.
- b) **formazione applicativa e interdisciplinare**: Gli studenti acquisiscono una formazione specifica nell'ambito del problem solving. Le conoscenze acquisite possono dunque essere utilizzate per formalizzare, modellizzare e risolvere con strumenti matematici problemi complessi delle altre scienze e del mondo reale. I Laureati sono anche in grado, grazie ai corsi interdisciplinari frequentati, di lavorare in collaborazione con laureati di altre classi, avendo acquisito una adeguata comprensione del linguaggio in differenti discipline.

Autonomia di giudizio. Il laureato magistrale acquisisce la capacità di:

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

Abilità comunicative. Lo svolgimento dei corsi non mira solamente 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:

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

Particolare attenzione è dedicata allo sviluppo di programmi di scambio internazionale, sia nell'ambito di programmi quali Erasmus+, che sotto forma di accordi di doppia laurea con istituzioni accademiche estere. 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

Durante il ciclo di studi magistrale, nei corsi, negli stage e nella fase di preparazione della tesi, gli studenti vengono incoraggiati e guidati a lavorare in modo autonomo.

Apprendono, particolarmente nel lavoro di tesi, a muoversi con competenza e agilità nella letteratura scientifica e tecnica, e a saperne seguire costantemente gli sviluppi anche più recenti. In questo modo si abituano a considerare la conoscenza scientifica e tecnica, sia globale che personale, come un materiale in costante sviluppo. Questo accento sull'autonomia nella ricerca dei più recenti risultati e strumenti rende il laureato magistrale in Matematica particolarmente flessibile e disponibile ad affrontare nuove sfide di apprendimento, anche in settori di conoscenze molto diversi da quelli della sua formazione.

Queste abilità gli permettono di:

- a) continuare gli studi in un Master o in un Dottorato, anche in settori diversi dalla Matematica;
 - b) intraprendere una carriera professionale in settori dirigenziali e di ricerca e sviluppo in medie e grandi imprese.
3. **Sbocchi occupazionali.** I laureati nel corso di Laurea Magistrale in Matematica sono in grado di esercitare funzioni di elevata responsabilità con compiti fra l'altro:
- a) di ricerca, sia scientifici che applicativi anche nella costruzione e nello sviluppo computazionale di modelli matematici;
 - b) dirigenziali, in ambiti in cui sia essenziale una preparazione scientifica, e un'abitudine alla modellizzazione, alla formalizzazione e alla risoluzione di problemi complessi.

L'abitudine ad apprendere autonomamente e rapidamente argomenti nuovi, inserendoli nella propria rete di conoscenze, rende 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.

Con riferimento agli sbocchi professionali classificati dall'ISTAT, le seguenti professioni possono essere intraprese con successo da un laureato magistrale in Matematica:

- 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)

L'attività del laureato si potrà svolgere, ad esempio, 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.

È tuttavia doveroso notare come questo elenco sia limitato, in quanto costantemente superato dal continuo e rapidissimo progresso del mercato del lavoro.

Art. 3 – Programmazione nazionale/locale degli accessi

1. Annualmente il Consiglio di Dipartimento di Matematica può introdurre la programmazione locale degli accessi, fissando un numero massimo di studenti immatricolabili in relazione alle risorse disponibili, per garantire attività didattiche di qualità.
2. Le modalità e i tempi per la selezione degli ammessi al corso di studio, in caso di numero programmato, saranno annualmente pubblicizzati sul sito <http://offertaformativa.unitn.it/it/lm/matematica>.

Art. 4 - Requisiti richiesti per l'ammissione

1. Per accedere alla Laurea Magistrale in Matematica è richiesto di essere in possesso di un titolo di laurea di primo livello che fornisca una buona preparazione matematica di base, e che includa, come requisito minimo, insegnamenti che forniscano:
 - a) una solida conoscenza sia teorica che pratica dell'algebra lineare e di alcune sue applicazioni;
 - b) una solida conoscenza sia teorica che pratica degli strumenti di base dell'analisi matematica (limiti, funzioni, continuità, derivate, integrali) e di alcune sue applicazioni;
 - c) una approfondita introduzione teorica e pratica al metodo scientifico e al ragionamento logico-deduttivo.



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Matematica

2. L'ammissione ad uno o più curricula del corso di Laurea Magistrale è inoltre subordinata alla valutazione dell'adeguatezza della personale preparazione del candidato.
3. Il candidato deve dimostrare la conoscenza della lingua inglese al livello B1 (CEFR).

Art. 5 - Modalità di verifica dei requisiti per l'ammissione

1. I candidati devono presentare domanda di ammissione, specificando a quali curricula sono interessati secondo le modalità e i termini pubblicati su <http://offertaformativa.unitn.it/it/lm/matematica/isciversi>.
2. Il Coordinatore, su proposta della Commissione Didattica, nomina annualmente una Commissione per l'Ammissione, che è incaricata della verifica del possesso dei requisiti curriculari e dell'adeguatezza della personale preparazione dei candidati.
3. I **requisiti curriculari** all'Art. 4, comma 1 sono verificati mediante l'analisi del curriculum vitae e studiorum del candidato, con attenzione ai contenuti degli esami sostenuti, e sono di norma soddisfatti con la presenza nella carriera dello studente di almeno 60 CFU nei settori MAT/XX. La Commissione per l'Ammissione, nel computo di tali CFU, potrà considerare anche crediti nei settori scientifico disciplinari dei gruppi FIS/, SECS-S/, INF/01, previo esame dei Syllabi dei relativi corsi.
4. Per la verifica della **adeguatezza della personale preparazione** potrà essere richiesto ai candidati di sostenere un esame scritto e/o un colloquio. Le modalità di svolgimento di tali prove e i criteri per esserne esentati sono stabiliti annualmente, allegati al Manifesto degli Studi e pubblicati sul sito <https://offertaformativa.unitn.it/it/lm/matematica/isciversi>.
5. La **conoscenza della lingua inglese** al livello B1 è certificabile con il superamento di una prova di verifica di tale livello o di un livello superiore nella precedente carriera oppure mediante la presentazione di idoneo certificato emesso da enti riconosciuti a livello internazionale, tra quelli indicati a pagina <http://www.cla.unitn.it/575/certificazioni-hai-un-certificato>.
6. La verifica da parte della Commissione per l'Ammissione potrà concludersi con:
 - a) l'ammissione del candidato a uno o più curricula;
 - b) l'ammissione ad uno o più curricula con piani di studio individuali concordati con la Commissione in base alla preparazione iniziale del candidato e ai suoi interessi specifici.
 - c) la non ammissione.In caso di non ammissione dovuta alla mancanza di specifici requisiti curriculari la Commissione indicherà un percorso formativo finalizzato all'acquisizione dei requisiti mancanti.
7. I candidati ammessi devono perfezionare l'immatricolazione, scegliendo uno e uno solo dei curricula a cui sono risultati ammessi, al più tardi entro la fine dell'anno e comunque non oltre il termine ultimo utile per l'iscrizione fissato dai competenti organi accademici di Ateneo.

Art. 6 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso

1. Le richieste di trasferimento in ingresso e di passaggio di corso vengono verificate dalla Commissione Didattica con le modalità descritte nell'Art. 5.
2. Possono essere riconosciute attività formative svolte presso altri corsi di studio di secondo livello, anche di altre Università. I relativi crediti sono attribuiti tenendo conto del contributo dell'attività al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea. Agli studenti provenienti da corsi di studio della stessa classe è comunque garantito il riconoscimento di almeno il 50% dei crediti precedentemente acquisiti.

Art. 7 – Organizzazione del percorso formativo

1. Il corso di Laurea Magistrale in Matematica è organizzato in curricula, al fine di consentire una preparazione specifica a diversi settori della matematica e delle sue applicazioni. I curricula sono:
 - a) Advanced Mathematics;
 - b) Cryptography;
 - c) Mathematics and Statistics for Life and Social Sciences;
 - d) Teaching and Scientific Communication.
2. Ogni studente è iscritto ad un solo curriculum.
3. Gli obiettivi formativi specifici dei corsi caratterizzanti sono descritti nell'allegato 1.



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Matematica

4. Il calendario delle attività formative è strutturato in semestri.
5. L'impegno richiesto allo studente per ogni attività formativa è misurato in crediti formativi universitari (CFU). Un CFU corrisponde a un impegno complessivo per lo studente di circa 25 ore, comprese quelle dedicate allo studio individuale. Per le attività che consistono in corsi di insegnamento, ogni CFU comporta almeno 7 ore di didattica frontale. Attività particolari possono prevedere una diversa corrispondenza fra crediti e ore di lezione frontale o di studio.
6. Potrebbero essere previste attività di didattica a distanza limitatamente ad accordi con altri Atenei regolamentati da specifiche convenzioni.
7. Di norma non è previsto obbligo di frequenza per le attività formative. Eventuali obblighi di frequenza verranno comunicati all'inizio del percorso di studio.
8. Le attività didattiche sono tenute in lingua inglese.

Art. 8 – Valutazione delle attività formative

1. Le verifiche conclusive delle attività formative sono svolte mediante esami, consistenti in prove scritte e/o orali o mediante valutazione di elaborati e loro presentazioni. Nella programmazione delle attività didattiche annuali, la struttura didattica assicura che gli insegnamenti prevedano prove che siano adeguate in numero, tipo e caratteristiche agli obiettivi formativi del corso di studio e dei curricula:
 - a) prove a fine corso, integrate eventualmente da una o più prove intermedie tenute durante il periodo delle lezioni;
 - b) prove d'esame in periodi successivi al termine del periodo delle lezioni (sessioni di recupero), fino alla conclusione dei periodi d'esame relativi all'anno accademico in cui le stesse si sono svolte.
2. Per ogni attività formativa sono garantiti cinque appelli nell'anno accademico di riferimento, di cui almeno due nella sessione estiva e almeno due nella sessione invernale; per i corsi non più erogati sono garantiti per tre anni due appelli per anno accademico, uno nella sessione estiva e uno nella sessione invernale.
3. Tutte le attività didattiche che consentono l'acquisizione di crediti - ad eccezione delle prove di conoscenza di lingua e cultura straniera, nonché degli stage/tirocini - sono valutate in trentesimi con eventuale lode. Il superamento dell'esame presuppone il conferimento di un voto non inferiore a diciotto trentesimi (18/30).
4. La verbalizzazione degli esami deve avvenire entro il termine massimo di 60 giorni dalla data di svolgimento dell'esame.
5. Nelle procedure di valutazione, il docente responsabile dell'attività formativa può essere coadiuvato da altre persone, scelte nell'ambito di un insieme di docenti ed altri esperti individuati dalla struttura didattica. Prove scritte o altri elaborati sono conservati per un anno a cura del docente responsabile.
6. Le modalità specifiche di svolgimento delle procedure di valutazione sono riportate nei Syllabi degli insegnamenti.
7. Le valutazioni delle prove di conoscenza di lingua e cultura straniera e degli stage/tirocini prevedono due soli gradi: "approvato" o "non approvato". La valutazione della conoscenza della lingua straniera può anche consistere nel conseguimento di un'attestazione internazionale, come indicato alla pagina <http://offertaformativa.unitn.it/it/lm/matematica/isciversi>.
8. Le modalità di svolgimento e di valutazione della prova finale sono descritte nel "Regolamento per la prova finale per la Laurea Magistrale in Matematica", che è consultabile al sito web <http://offertaformativa.unitn.it/it/lm/matematica/norme-e-regolamenti>.

Art. 9 – Piano di studi, variazione del curriculum e iscrizione agli anni di corso

1. Tutti gli studenti devono presentare un piano di studi che deve essere approvato dalla struttura didattica. Tale piano di studi deve essere presentato con le modalità e i tempi indicati alla pagina <http://offertaformativa.unitn.it/it/lm/matematica/studiare-e-frequentare>.
2. I piani di studio devono essere coerenti con le regole previste nell'Allegato 2. In particolare:
 - a. CFU caratterizzanti, secondo le tabelle dei curricula;
 - b. CFU affini da scegliere nei [Settori Scientifici Disciplinari](#) (SSD) seguenti: MAT/, BIO/, FIS/, SECS_P/, SECS_S/, INF/01, ING-INF/, ING-IND/, ICAR/01-02,07, M-PED/, M-PSI/1-4, M-FIL/02,05, MED/01 tra i corsi attivati dall'Ateneo di Trento;



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Matematica

- c. CFU liberi: sebbene tutte le attività offerte in Ateneo siano a libera scelta da parte dello studente, è compito della struttura didattica valutare la coerenza del piano di studio presentato;
 - d. in base alla convenzione stipulata con il corso di Laurea Magistrale in Matematica dell'Università di Verona, è possibile inserire nel piano di studio anche esami proposti da tale corso di laurea tra i CFU affini e liberi;
 - e. per i soli studenti iscritti a programmi di doppia laurea, sarà possibile concordare piani di studio diversi da quanto previsto nell'Allegato 2, per seguire le regole della convenzione che regola il programma di doppia laurea.
3. Gli studenti che intendono fare richiesta di modifica del curriculum a cui sono iscritti ne fanno richiesta motivata alla Commissione Didattica, che valuterà tali richieste con le modalità e i tempi indicati alla pagina <http://offertaformativa.unitn.it/it/lm/matematica/studiare-e-frequentare>.
 4. Le regole per la progressione negli anni di corso seguono quanto disciplinato nel Regolamento didattico di Ateneo.

Art. 10 – Mobilità internazionale

1. La mobilità studentesca internazionale è sostenuta dal Dipartimento mediante la stipula di accordi bilaterali e incentivi alla mobilità dei propri studenti di Laurea Magistrale.
2. Annualmente l'Ateneo di Trento pubblica bandi di selezione per la partecipazione ai programmi di internalizzazione per l'assegnazione di borse di studio a favore degli studenti.

Art. 11 – Prova finale e conseguimento del titolo

1. L'attività formativa per il conseguimento della Laurea Magistrale consiste nella stesura di una tesi originale, svolta con la guida di un relatore.
2. La prova finale per il conseguimento del titolo di Laurea Magistrale è costituita da un esame pubblico. Durante tale esame il candidato espone e discute i risultati della tesi e dell'eventuale lavoro di tirocinio. La prova finale viene approvata o non approvata dalla Commissione di Laurea che decide anche il voto di laurea.
3. La durata indicativa del lavoro di preparazione della tesi e dello svolgimento dell'eventuale tirocinio è equivalente ad un semestre di lavoro a tempo pieno (30 CFU x 25 ore).
4. Le procedure per l'ammissione alla prova finale, la composizione della Commissione di Lauree e i criteri per la formazione del voto di laurea sono disciplinati nel Regolamento della Prova Finale disponibile alla pagina <http://offertaformativa.unitn.it/it/lm/matematica/norme-e-regolamenti>.

Art. 12 – Iniziative per l'assicurazione della qualità

1. Il corso di studio persegue la realizzazione di un sistema per l'assicurazione della qualità in accordo con le relative politiche definite dall'Ateneo e promosse dal Dipartimento. In attuazione del Regolamento del Dipartimento, il corso di studio è rappresentato nella Commissione paritetica docenti-studenti, direttamente attraverso la componente docente e componente studentesca appartenente al corso stesso, o indirettamente attraverso sistematici confronti attivati dalla Commissione con i docenti e gli studenti referenti diretti del corso di studio non presenti in Commissione Paritetica.
2. All'interno del corso di studio è presente il Gruppo di Riesame, che svolge un costante monitoraggio delle iniziative realizzate e dei risultati prodotti, anche mediante la predisposizione della Scheda di monitoraggio annuale e la redazione, quando ritenuto opportuno o quanto prescritto, del Rapporto di riesame ciclico.

Art. 13 – Norme finali e transitorie

1. Il presente Regolamento entra in vigore a decorrere dalla data di emanazione del relativo decreto rettorale previo assenso della Commissione paritetica e del Consiglio di Dipartimento di Matematica.
2. Per quanto non espressamente previsto nel presente regolamento si applicano le norme del Regolamento didattico di Ateneo.



Allegato 1 - Obiettivi formativi degli insegnamenti caratterizzanti

Corso di Laurea Magistrale in Matematica: attività formative previste dal percorso formativo per le coorti di studenti iscritti dall' a.a. 2019/2020

Tabella 1 – Insegnamenti Caratterizzanti nei Settori Scientifico Disciplinari MAT/01-05

Denominazione dell'insegnamento	SSD	Obiettivi formativi
Mathematical Logic	MAT/01	Obiettivo è una introduzione ai metodi della Logica Matematica. Nell'ambito della logica proposizionale sono presentate in maniera formale le nozioni di verità, conseguenza logica e dimostrabilità, con il fine di dimostrare l'equivalenza fra la relazione di conseguenza logica e quella di dimostrabilità (teorema di completezza). Per superare il limitato potere espressivo della logica proposizionale, le nozioni di cui sopra vengono poi estese alla logica dei predicati del primo ordine, giungendo alla dimostrazione del teorema di completezza di Gödel. Nell'ultima parte dell'insegnamento si mostrano i legami fra la logica dei predicati e la pratica matematica. A tal fine vengono presentati alcuni risultati di base, ma fondamentali, nella teoria dei modelli e se ne discutono applicazioni in algebra, geometria e analisi matematica.
Algebraic Cryptography	MAT/02	Il corso offre una introduzione alla crittografia algebrica. Teoria di Shannon, crittografia simmetrica ed asimmetrica. Funzioni booleane e funzioni booleane vettoriali. LFSR, stream ciphers (A5/1, A5/2, A5/3, E0) e block ciphers (AES, serpent, present). Crittoanalisi classica e avanzata nella crittografia simmetrica. Funzioni di hash. Introduzione alla crittografia delle curve ellittiche. Cenni alle zero-knowledge proof ed al secret sharing.
Coding Theory and Applications	MAT/02	L'obiettivo del corso di acquisire tecniche avanzate di teoria dei codici e attraverso una familiarità con metodi di algebra commutativa e geometria algebrica. Ampio spazio è dedicato alla descrizione delle applicazioni industriali della teoria.
Computational Algebra	MAT/02	Introduce la teoria delle basi di Gröbner, metodi di fattorizzazione per interi e polinomi, e l'algoritmo LLL.
Advanced Geometry	MAT/03	L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni di base di geometria differenziale reale e complessa. Al termine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito le conoscenze fondamentali della teoria delle varietà differenziabili reali (con e senza bordo) e complesse. Egli sarà in grado di calcolare anelli di coomologia di De Rham di tali varietà, determinare attraverso calcoli coomologici proprietà topologiche quali l'orientabilità, la connessione o l'esistenza di intersezione tra sottovarietà. Infine sarà in grado di risolvere in casi semplici problemi geometrici quali la pettinabilità di una varietà o l'esistenza di punti fissi di un'autoapplicazione traducendoli in calcoli coomologici.
Algebraic Geometry I	MAT/03	L'insegnamento si propone di fornire un'introduzione alla Geometria Algebrica. In particolare, saranno presentati: - I risultati fondamentali della teoria delle Superfici di Riemann. - Il legame tra superfici di Riemann e curve algebriche (proiettive complesse). - Un'introduzione generale a varietà algebriche affini e proiettive.
Foundations of Geometry	MAT/03	L'insegnamento si propone di: - riconsiderare le nozioni fondamentali della geometria Euclidea (Libri I-IV degli elementi di Euclide) da un punto di vista superiore, in particolare utilizzando la formulazione assiomatica moderna introdotta a partire da Hilbert.



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Matematica

		<ul style="list-style-type: none">- introdurre in modo rigoroso la nozione di geometria non euclidea, con particolare attenzione alla geometria iperbolica e al modello di Poincaré.- studiare costruzioni con riga e compasso, mediante l'utilizzo del software libero GeoGebra.
Geometry and Topology for data analysis	MAT/03	Combinando concetti topologici e algoritmici, il corso fornisce un'introduzione al campo della topologia computazionale. Partendo dalle motivazioni sia matematiche che informatiche e sviluppando argomenti classici di topologia geometrica e algebrica, si arriva all'omologia persistente.
Elementary Mathematics from a higher Viewpoint	MAT/04	Il corso si propone di fornire una descrizione organica della forma e funzione della matematica, approfondendo le origini, il carattere e le correlazioni tra le sue parti fondamentali.
Experimental Mathematics Laboratory at School Level	MAT/04	Sviluppo e potenziamento delle competenze attinenti a diverse modalità espositive di argomenti matematici, proprie della scuola secondaria superiore.
Laboratory of Didactics of Mathematics	MAT/04	Costruire conoscenze e competenze per accompagnare l'insegnamento/apprendimento della matematica con attività laboratoriali, che consentano di fare attivamente esperienze dirette di matematica. Fornire un metodo di lavoro da utilizzare nell'insegnamento scolastico.
Advanced Analysis	MAT/05	Sono presentati argomenti scelti di Analisi Reale e Funzionale e alcune loro applicazioni alle equazioni alle derivate parziali.
Foundations of Analysis	MAT/05	Oggetto del corso è lo sviluppo storico che ha portato alla moderna formalizzazione dell'analisi matematica.
Fourier Analysis	MAT/05	Introduzione alle distribuzioni di Schwartz, alla teoria delle trasformate integrali (in particolare quelle di Laplace e di Fourier) ed alle loro applicazioni alle equazioni a derivate parziali e ai sistemi lineari.
Mathematical Biology	MAT/05	Introduzione ai modelli matematici più semplici in biologia, specialmente ma non solo nell'area della biologia di popolazione e dell'ecologia. Sarà prestata attenzione sia alla costruzione dei modelli, sia all'analisi dei problemi matematici risultanti, soprattutto nell'area delle equazioni differenziali ordinarie, ma anche delle equazioni a derivate parziali, alle differenze e ai modelli stocastici.
Geometric Analysis	MAT/05	Introdurre i concetti fondamentali della geometria riemanniana e del calcolo integro-differenziale sulle varietà riemanniane. Tali strumenti sono impiegati per formulare, affrontare e risolvere problemi di natura geometrica attraverso l'analisi di rilevanti equazioni alle derivate parziali. In questo senso il corso di analisi geometrica può essere messo in duplice relazione con il corso di equazioni alle derivate parziali, in quanto ne può illustrare i metodi, e ne può fornire alcune significative motivazioni. Un altro obiettivo implicito del corso è quello di far sì che gli studenti acquisiscano una buona familiarità con il linguaggio del cosiddetto calcolo assoluto di Ricci e Levi-Civita, così che gli interessati possano avere facile accesso ai corsi di relatività generale. Il corso intende proporre agli studenti un punto di vista e un campo da gioco comune per gli ambiti dell'analisi e della geometria, fra i quali troppo spesso si ravvisa in ambito italiano una divisione artificiale e scientificamente infondata.
Partial Differential Equations	MAT/05	Il corso si propone di fornire una introduzione alla teoria delle equazioni a derivate parziali lineari. Saranno studiate le principali classi di equazioni del secondo ordine e le loro interpretazioni matematico fisiche. Saranno inoltre introdotti gli spazi di Sobolev e spiegato il loro uso nelle formulazioni deboli dei problemi con dati al bordo e nei problemi con valori iniziali.



Tabella 2 – Insegnamenti Caratterizzanti nei Settori Scientifico Disciplinari MAT/06-09

Denominazione dell'insegnamento	SSD	Obiettivi formativi
Mathematical Aspects of Bioelectromagnetis and Imaging	MAT/08	Il corso fornisce gli strumenti matematici essenziali (equazioni di Maxwell, problemi inversi e loro regolarizzazioni, trasformate integrali, soluzioni fondamentali) per la comprensione di diverse tecniche di imaging, in particolare quelle basate su proprietà biomagnetiche.
Mathematical models for the Physical, Natural and Social Sciences	MAT/06	In questo corso sono presentate alcune applicazioni dell'analisi e della probabilità in finanza, biologia, ingegneria e fisica
Mathematical Physics – Quantum Relativistic Theories	MAT/07	Il corso sviluppa strumenti matematici avanzati della Fisica Matematica e tratta le loro applicazioni alle Teorie Quantistiche e Relativistiche.
Mathematical Physics – Differential geometric methods	MAT/07	Il corso sviluppa strumenti matematici avanzati della Fisica Matematica e tratta alcune loro applicazioni alla Meccanica Analitica, al Calcolo delle Variazioni, alla Meccanica dei Continui, alla Propagazione delle onde, alla Relatività ristretta e generale.
Numerical Methods for PDE	MAT/08	Scopo del corso è l'analisi di metodi numerici per la risoluzione approssimata di equazioni differenziali a derivate parziali, in particolare il metodo degli elementi finiti e il metodo degli elementi al contorno. È completato da esempi in laboratorio usando FreeFem e Matlab.
Scientific Computing	MAT/08	Il corso fornisce abilità per la programmazione scientifica di base e avanzata applicata ad algoritmi numerici per la soluzione di equazioni differenziali parziali, ed usando vari linguaggi moderni di programmazione
Stochastic Differential Equations	MAT/06	Lo studente dovrà ottenere una panoramica della teoria delle equazioni differenziali stocastiche e delle loro applicazioni all'Analisi Matematica, alla Fisica e alla Finanza Matematica. Gli studenti dovranno essere in grado di affrontare i problemi che gli vengono proposti settimanalmente, anche attraverso un uso consapevole della letteratura scientifica, e che saranno poi discussi in classe.
Statistics of Stochastic Processes	MAT/06	Scopo del corso è fornire una conoscenza di base delle problematiche riguardanti l'analisi statistica di dati provenienti da serie temporali; in particolare, struttura e stime per modelli lineari ARMA; analisi spettrale; cenni a modelli non lineari
Stochastic Processes	MAT/06	Questo corso fornisce elementi di base della teoria dei processi stocastici: processi gaussiani, processi stazionari, martingale e processi di Markov. In particolare, il processo di Wiener e il processo di Poisson

Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in "Matematica"
Allegato 2 - Attività formative previste dal percorso
Advanced Mathematics
Attività formative caratterizzanti:

almeno 24 CFU nei settori MAT/01-05 nella tabella seguente:

Denominazione dell'insegnamento	Ore per attività didattica assistita	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno di corso	Codice	Ore studio personale	Lingua
Mathematical Logic	42	6	MAT/01	caratterizzante		145146	108	Inglese
Coding Theory and Applications	42	6	MAT/02	caratterizzante		145394	108	Inglese
Computational Algebra	42	6	MAT/02	caratterizzante		145135	108	Inglese
Advanced Geometry	63	9	MAT/03	caratterizzante		145130	162	Inglese
Algebraic Geometry I	42	6	MAT/03	caratterizzante		145131	108	Inglese
Advanced Analysis	63	9	MAT/05	caratterizzante		145129	162	Inglese
Partial Differential Equations	42	6	MAT/05	caratterizzante		145139	108	Inglese
Geometric Analysis	63	9	MAT/05	caratterizzante		145538	162	Inglese

almeno 15 CFU nei settori MAT/06-09 nella tabella seguente:

Denominazione dell'insegnamento	Ore per attività didattica assistita	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno di corso	Codice	Ore studio personale	Lingua
Stochastic Processes	63	9	MAT/06	caratterizzante		145435	162	Inglese
Mathematical Physics – Relativity and Quantum Theories	63	9	MAT/07	caratterizzante		145907	162	Inglese
Mathematical Physics – Differential Geometric Methods	63	9	MAT/07	caratterizzante		145908	162	Inglese
Numerical Methods for PDE	42	6	MAT/08	caratterizzante		145142	108	Inglese

Attività formative affini: Almeno 36 CFU scelti nell'elenco dei settori affini, di cui almeno 24 CFU in settori MAT/ o FIS/ offerti dalle Lauree Magistrali dell'Ateneo oppure dalla Laurea Magistrale in Matematica dell'Università di Verona come stabilito dall'Art. 5 del Regolamento purché non ripetano attività già svolte nei corsi precedenti né nel percorso di Laurea Triennale. Ogni anno il Manifesto presenterà l'elenco degli insegnamenti affini forniti dal Dipartimento di Matematica. Fra gli affini si possono inserire anche i caratterizzanti non scelti al punto precedente.

Attività formative a libera scelta: al più 12 CFU scelti tra tutti i corsi offerti dall'Ateneo oppure dalla Laurea Magistrale in Matematica dell'Università di Verona, che non ripetano attività già svolte nei corsi precedenti né nel percorso di Laurea Triennale, coerenti con il piano di studi. 3CFU possono essere utilizzati per ottenere il certificato C1 di inglese.

Ulteriori conoscenze linguistiche: 3 CFU per la certificazione di lingua inglese livello B2.

Tesi + stage: L'attività formativa che porta alla stesura della tesi può essere articolata in uno dei seguenti modi:

- a. una tesi originale, svolta con la guida di un relatore, che assegna 30 CFU;
- b. una attività di tirocinio/stage, che assegna 12 CFU, seguita da una tesi originale, svolta sotto la guida di un relatore, che assegna 18 CFU.

Indicativamente la durata della tesi magistrale e del tirocinio eventuale è equivalente a un semestre di lavoro a tempo pieno (25 ore x 30 crediti).

Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Matematica”
Cryptography
Attività formative caratterizzanti:

Denominazione dell'insegnamento	Ore per attività didattica assistita	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno di corso	Codice	Ore studio personale	Lingua
Computational Algebra	42	6	MAT/02	caratterizzante		145135	108	Inglese
Coding Theory and Applications	42	6	MAT/02	caratterizzante		145394	108	Inglese
Algebraic Cryptography Modulo Cryptography Modulo Finite Fields and Symmetric Cryptography	84	12	MAT/02	caratterizzante	1	145441	216	Inglese

15 CFU nei settori MAT/06 e MAT/08 scelti nella Tabella 2 dell'Allegato 1.

Ogni anno il Manifesto indicherà i corsi caratterizzanti da inserire nei piani di studio.

Attività formative affini: almeno 36 CFU da scegliere in un paniere contenente corsi di MAT/, INF/, ING-INF/ offerti dalle Lauree Magistrali dell'Ateneo oppure dalla Laurea Magistrale in Matematica dell'Università di Verona, purché non ripetano attività già svolte nei corsi precedenti né nel percorso di Laurea Triennale. Il paniere viene fissato di anno in anno nel manifesto.

Annualmente il Manifesto presenterà due piani di studio consigliati, uno rivolto verso le applicazioni (stage-oriented), e uno rivolto verso la ricerca teorica (research-oriented).

Attività formative a libera scelta: al più 12 CFU scelti tra tutti i corsi offerti dall'Ateneo oppure dalla Laurea Magistrale in Matematica dell'Università di Verona, che non ripetano attività già svolte nei corsi precedenti né nel percorso di Laurea Triennale, coerenti con il piano di studi.

3CFU possono essere utilizzati per ottenere il certificato C1 di inglese.

Ulteriori conoscenze linguistiche: 3 CFU per la certificazione di lingua inglese livello B2.

Tesi + stage:

L'attività formativa che porta alla stesura della tesi può essere articolata in uno dei seguenti modi:

- a. una tesi originale, svolta con la guida di un relatore, che assegna 30 CFU;
- b. una attività di tirocinio/stage, che assegna 12 CFU, seguita da una tesi originale, svolta sotto la guida di un relatore, che assegna 18 CFU.

Indicativamente la durata della tesi magistrale e del tirocinio eventuale sono equivalenti a un semestre di lavoro a tempo pieno (25 ore x 30 crediti).



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Matematica”

Mathematics and Statistics for Life and Social Sciences

Attività formative caratterizzanti:

almeno 15 CFU nei settori MAT/01-05 nella tabella seguente:

Denominazione dell'insegnamento	Ore per attività didattica assistita (lezione, laboratorio,..)	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno di corso	Codice	Ore riservate allo studio personale	Lingua
Fourier Analysis	42	6	MAT/05	caratterizzate		145434	108	Inglese
Mathematical Biology	63	9	MAT/05	caratterizzante		145145	162	Inglese
Advanced Analysis	63	9	MAT/05	caratterizzante		145129	162	Inglese
Geometry and Topology for Data Analysis	42	6	MAT/03	caratterizzante		145905	108	Inglese
Partial Differential Equations	42	6	MAT/05	caratterizzante		145139	108	Inglese

almeno 20 CFU nei settori MAT/06-09 nella tabella seguente:

Denominazione dell'insegnamento	Ore riservate all'attività didattica assistita (lezione, laboratorio,..)	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno di corso	Codice	Ore riservate allo studio personale	Lingua
Stochastic Processes	63	9	MAT/06	caratterizzante		145435	162	Inglese
Numerical Methods for PDE	42	6	MAT/08	caratterizzante		145152	108	Inglese
Scientific Computing	63	9	MAT/08	caratterizzante		145427	162	Inglese
Mathematical Aspects of Bioelectromagnetism and Imaging	42	6	MAT/08	caratterizzante		145331	108	Inglese
Stochastic Differential Equations	42	6	MAT/06	caratterizzante		145159	108	Inglese
Statistics of Stochastic Processes	42	6	MAT/06	caratterizzante		145256	108	Inglese



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Matematica”

Attività formative affini: 36 CFU di cui
almeno 12 CFU tra:

Denominazione dell'insegnamento	Ore per attività didattica assistita (lezione, laboratorio,..)	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno di corso	Codice	Ore riservate allo studio personale	Lingua
Advanced Topics in Biomathematics	42	6	MAT/05	affine		145133	108	Inglese
Statistical Models	42	6	MAT/06	affine		145914	108	Inglese
Data Analysis and Exploration	48	6	INF/01	affine		145136	102	Inglese
Network Modeling and Simulation	48	6	INF/01	affine		145910	102	Inglese
Laboratory of Biological Data Mining	42	6	ING-INF/05	affine		145053	108	Inglese
Machine Learning	42	6	INF/01	affine		145062	106	Inglese
Theoretical Biomechanics	63	9	ICAR/01	affine		145332	162	Inglese
Computational Haemodynamics	63	9	MAT/08	affine		145428	162	Inglese
Physiological Flow and Transport in Porous Tissues	42	6	ICAR/02	affine		145392	108	Inglese
Bio-medical Imaging	42	6	FIS/07	affine		145338	108	Inglese

o tra i corsi caratterizzanti dei settori MAT/06 e MAT/08 non già scelti.

i rimanenti scelti nell'elenco degli insegnamenti dei settori affini offerti dalle Lauree Magistrali dell'Ateneo oppure dalla Laurea Magistrale in Matematica dell'Università di Verona, che non ripetano attività già svolte nei corsi precedenti né nel percorso di Laurea Triennale, e che siano propedeutici ad un'area di applicazione della matematica.

Ogni anno la struttura didattica presenterà nel Manifesto alcuni piani di studio consigliati per uno specifico tipo di applicazioni, in particolare nell'ambito di ecologia, epidemiologia, reti molecolari, fisiologia, biomedicina o aree collegate.

Attività formative a libera scelta: al più 16 CFU scelti tra tutti i corsi offerti dall'Ateneo oppure dalla Laurea Magistrale in Matematica dell'Università di Verona come regolato dall'Art. 5 del Regolamento, che non ripetano attività già svolte nei corsi precedenti né nel percorso di Laurea Triennale, coerenti con il piano di studi. 3CFU possono essere utilizzati per ottenere il certificato C1 di inglese.

Ulteriori conoscenze linguistiche: 3 CFU per la certificazione di lingua inglese livello B2.

Tesi + stage:

L'attività formativa che porta alla stesura della tesi può essere articolata in uno dei seguenti modi:

- a. una tesi originale, svolta con la guida di un relatore, che assegna 30 CFU;
- b. una attività di tirocinio/stage, che assegna 12 CFU, seguita da una tesi originale, svolta sotto la guida di un relatore, che assegna 18 CFU.

Indicativamente la durata della tesi magistrale e del tirocinio eventuale sono equivalenti a un semestre di lavoro a tempo pieno (25 ore x 30 crediti).



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Matematica”

Teaching and Scientific Communication

Attività formative caratterizzanti (almeno 36 CFU):

Denominazione dell'insegnamento	Ore attività didattica assistita	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno di corso	Codice	Ore studio personale	Lingua
Foundations of Geometry	42	6	MAT/03	caratterizzante		145253	108	Inglese
Foundations of Analysis	42	6	MAT/05	caratterizzante		145142	108	Inglese
Elementary Mathematics from a higher Viewpoint	42	6	MAT/04	caratterizzante		145149	108	Inglese
Laboratory of Didactics of Mathematics	42	6	MAT/04	caratterizzante		145144	108	Inglese
Experimental Mathematics Laboratory at School Level	42	6	MAT/04	caratterizzante		145154	108	Inglese

almeno 12 CFU tra gli insegnamenti non scelti al punto precedente ed i caratterizzanti dei settori MAT/01-MAT/05 degli altri curricula

Denominazione dell'insegnamento	Ore per attività didattica assistita	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno di corso	Codice	Ore riservate allo studio personale	Lingua
Mathematical Models for the Physical, Natural and Social Sciences	42	6	MAT/06	caratterizzante		145151	108	Inglese

Attività formative affini: almeno 36 CFU scelti nell'elenco degli insegnamenti dei settori affini offerti dalle Lauree Magistrali dall'Ateneo oppure dalla Laurea Magistrale in Matematica dell'Università di Verona, che non ripetano attività già svolte nei corsi precedenti né nel percorso di Laurea Triennale, coerenti con il piano di studi, di cui

almeno 18 CFU tra:

Denominazione dell'insegnamento	Ore per attività didattica assistita	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno di corso	Codice	Ore riservate allo studio personale	Lingua
Experimental Physics Laboratory at High School Level I	42	6	FIS/08	affine		145153	108	Inglese
Experimental Physics Laboratory at High School Level II	42	6	FIS/08	affine		145215	108	Inglese
Modern Physics	84	12	FIS/08	affine		145155	216	Inglese

Attività formative a libera scelta: al più 15 CFU scelti tra tutti i corsi offerti dall'Ateneo oppure dalla Laurea Magistrale in Matematica dell'Università di Verona, che non ripetano attività già svolte nei corsi precedenti né nel percorso di Laurea Triennale, coerenti con il piano di studi.

3CFU possono essere utilizzati per ottenere il certificato C1 di inglese.

Ulteriori conoscenze linguistiche: 3 CFU per la certificazione di lingua inglese livello B2.

Tesi + stage:

L'attività formativa che porta alla stesura della tesi può essere articolata in uno dei seguenti modi:

- a. una tesi originale, svolta con la guida di un relatore, che assegna 30 CFU;
- b. una attività di tirocinio/stage, che assegna 12 CFU, seguita da una tesi originale, svolta sotto la guida di un relatore, che assegna 18 CFU.

Indicativamente la durata della tesi magistrale e del tirocinio eventuale sono equivalenti a un semestre di lavoro a tempo pieno (25 ore x 30 crediti).