



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

Dipartimento
di Matematica

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN MATEMATICA
LM-40

Approvate nella Riunione del PQA del 18.04.2023

Revisione del 16.05.2023

SOMMARIO

Art. 1 – Indicazioni generali del Corso di Studio	pag. 3
Art. 2 – Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali	pag. 3
Art. 3 – Requisiti di ammissione e modalità di verifica della preparazione iniziale	pag. 4
Art. 4 – Descrizione del percorso formativo e dei metodi di accertamento	pag. 5
Art. 5 – Trasferimenti in ingresso e passaggi di corso	pag. 7
Art. 6 – Opportunità offerte durante il percorso formativo	pag. 7
Art. 7 – Prova finale	pag. 9
Art. 8 – Assicurazione della qualità	pag. 10
Art. 9 – Norme finali	pag. 11

Art. 1 – Indicazioni generali del Corso di Studio

1. Corso di Laurea Magistrale in Matematica (classe delle lauree LM-40), ai sensi del DM. 16 marzo 2007 e s.m.i.).
2. La struttura didattica di riferimento è il Dipartimento di Matematica e l'indirizzo internet del Corso di Studio è: <https://www.dm.uniba.it/it/didattica/cds-matematica/aa-2023-2024/scheda-cds-lm40>
3. L'ordinamento in conformità al quale viene redatto il regolamento è relativo all'anno 2008 e si applica alla coorte 2023-2024.
4. Il Coordinatore del Corso di Laurea Magistrale in Matematica è la Prof.ssa Silvia Cingolani e l'Organo responsabile dell'Organizzazione didattica e della Gestione del Corso di Studio è il Consiglio Interclasse in Matematica.
5. La lingua di erogazione del Corso di Studio è l'italiano.

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

Lo scopo del Corso di Laurea Magistrale in Matematica è la formazione di laureate e laureati che:

- possiedano una solida e ampia preparazione culturale nell'area della Matematica;
- acquisiscano i metodi propri della ricerca matematica;
- conoscano approfonditamente il metodo scientifico;
- possiedano avanzate competenze computazionali e informatiche;
- abbiano conoscenze matematiche specialistiche in specifici settori, anche contestualizzate ad altre Scienze, all'Economia, alla Finanza, all'Ingegneria e ad altri campi applicativi;
- acquisiscano l'abitudine ad analizzare e risolvere problemi complessi, anche in contesti applicativi;
- abbiano specifiche capacità per la comunicazione dei problemi e dei metodi della Matematica;
- siano in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- abbiano capacità relazionali e decisionali, e siano capaci di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative.

Le laureate e i laureati in Matematica Magistrale si caratterizzano come figure professionali con competenze matematiche profonde, capacità di astrazione, abitudine al ragionamento rigoroso e hanno un profilo flessibile e adattabile. Sono pertanto in grado di esercitare funzioni di elevata responsabilità nello sviluppo e nella simulazione di modelli matematici di varia natura, in diversi ambiti applicativi scientifici, ambientali, sanitari, industriali, finanziari, nei servizi e nella pubblica amministrazione, nell'insegnamento e nella formazione in Matematica, nella comunicazione e divulgazione della Matematica e del pensiero scientifico in diversi settori.

La loro conoscenza delle basi matematiche delle applicazioni li mette in grado di apportare un contributo specifico nell'ambito di gruppi di lavoro caratterizzati dalla compresenza di varie figure professionali.

La preparazione approfondita delle laureate e dei laureati magistrali è inoltre la base per successivi studi nell'ambito professionale, e per la ricerca in Matematica e nelle Scienze emergenti, come, per esempio, Data Science, Intelligenza Artificiale, Crittografia, Neuroscienze, etc. e per l'accesso ai Dottorati di Ricerca.

Le laureate e i laureati magistrali possono accedere alle forme di selezione e reclutamento del personale docente della scuola pubblica.

Il Corso di Laurea Magistrale in Matematica incoraggia l'esperienza di tirocini/stage presso enti pubblici o aziende private o presso le scuole, per favorire l'ingresso delle proprie laureate e dei propri laureati nel mondo del lavoro (vedi sezione Crediti a scelta).

Art. 3 - Requisiti di ammissione e modalità di verifica della preparazione iniziale (L, LMCU, LP), oppure modalità di verifica dell'adeguatezza della preparazione iniziale (LM)

Il Corso di Laurea Magistrale in Matematica è a numero aperto. Le studentesse e gli studenti che intendano iscriversi alla Laurea Magistrale in Matematica devono essere in possesso di uno dei seguenti requisiti:

- Laurea della classe L-35, Scienze Matematiche (ex DM 270/04);
- Laurea di I livello della classe XXXII delle lauree in Scienze Matematiche (ex DM 509/99);
- Laurea di I livello ex DM 509/99, o Laurea ex DM 270/04, o Laurea quadriennale, con la quale lo studente abbia conseguito per lo meno 120 CFU in area Matematica e Fisica.

Il Corso di Laurea presuppone:

1. un'approfondita conoscenza dell'Algebra, dell'Analisi Matematica, della Geometria;

2. una buona conoscenza dei metodi propri del Calcolo Numerico, della Fisica Matematica, del Calcolo delle Probabilità;
3. una buona conoscenza della Fisica Classica e la capacità di utilizzo degli strumenti di calcolo informatico;
4. la comprensione in ambito scientifico della Lingua Inglese.

Il possesso di queste competenze, che costituisce condizione necessaria per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Matematica, sarà accertato mediante un colloquio preliminare all'iscrizione con il Coordinatore del Consiglio di Interclasse in Matematica (CIM). Le laureate e i laureati triennali (L-35) che hanno conseguito il titolo presso l'Università degli Studi di Bari Aldo Moro possono immatricolarsi alla Laurea Magistrale in Matematica LM-40 senza dover sostenere il colloquio preliminare all'iscrizione.

Art. 4 - Descrizione del percorso formativo e dei metodi di accertamento

La Laurea Magistrale in Matematica si consegue acquisendo non meno di 120 crediti (d'ora in poi denominati CFU) secondo le modalità prescritte dal Corso di Laurea e qui di seguito riportate. Il Corso di Laurea Magistrale in Matematica è articolato in tre orientamenti:

- Orientamento Generale
- Orientamento in Matematica Applicata e Supporto alla Finanza
- Orientamento Educazionale

L'Orientamento Generale è rivolto a studentesse e studenti che desiderano approfondire le loro conoscenze in diversi settori della Matematica. Gli insegnamenti di questo orientamento possono essere considerati anche come preparatori ad ulteriori studi, come ad esempio un Dottorato di Ricerca in Matematica o periodi di formazione in Enti di ricerca.

L'Orientamento in Matematica Applicata e Supporto alla Finanza è rivolto a studentesse e studenti interessati ai contenuti professionalizzanti del Calcolo Scientifico, con particolare riferimento alle scienze economiche/finanziarie, e/o alla simulazione di modelli matematici ed alle emergenti tecniche matematiche della Data Science. Oltre che una rifinitura delle cognizioni matematiche e fisiche di base acquisite con la Laurea triennale, questo orientamento prevede l'acquisizione di strumenti matematici e informatici da utilizzare nel campo dell'Economia e Finanza, nonché della modellistica matematica e del trattamento dati in diversi settori scientifici e professionali.

L'Orientamento Educazionale è rivolto a studentesse e studenti interessati all'insegnamento e alla formazione. Oltre che una rifinitura delle cognizioni matematiche e fisiche di base acquisite

con la Laurea triennale, questo orientamento prevede l'approfondimento dei fondamenti della Matematica e delle metodologie didattiche proprie della Matematica e della Fisica.

La scelta dell'orientamento si effettua al momento dell'iscrizione al secondo anno di corso.

L'attività didattica è organizzata in corsi semestrali. A ciascun corso è attribuito un numero di crediti, che costituisce una misura dell'impegno necessario per studiare gli argomenti presentati durante il corso e sostenere il relativo esame finale. A ogni insegnamento di area MAT e SECS è attribuito 1 CFU ogni 8 ore di lezione e 1 CFU ogni 15 ore di esercitazione. A ogni insegnamento di area FIS è attribuito 1 credito ogni 8 ore di lezione, esercitazione o laboratorio. L'insegnamento di Lingua Inglese n. 2 consiste di 24 ore complessive, valutate 3 CFU. Alla prova finale sono attribuiti 26 crediti, ciascuno dei quali corrisponde a 25 ore di lavoro individuale.

Gli insegnamenti del primo semestre del primo anno del Corso di Laurea Magistrale iniziano il 25 settembre 2023 e terminano entro il 22 dicembre 2023; i corsi del secondo semestre del primo anno iniziano il 26 febbraio 2024 e terminano entro il 31 maggio 2024. Il calendario delle lezioni del secondo anno sarà disponibile sul sito web del CdS (<https://www.dm.uniba.it/it/didattica/cds-matematica>) all'inizio dell'anno accademico. Ciascun insegnamento si svolge durante un semestre, e prevede un esame di valutazione finale, che può concludersi con un voto, espresso in trentesimi, o con un giudizio di idoneità, come specificato in seguito.

Sono previste due sessioni di esame.

Prima sessione (gennaio-aprile): dalla fine del primo semestre all'inizio del secondo semestre la prima sessione comprende 3 appelli per gli insegnamenti erogati nel primo semestre e 2 appelli per gli insegnamenti erogati nel secondo semestre; inoltre comprende un ulteriore appello ad aprile per tutti gli insegnamenti.

Seconda sessione (giugno-novembre): nel periodo giugno-luglio la seconda sessione comprende 3 appelli per gli insegnamenti erogati nel secondo semestre e 2 appelli per gli insegnamenti erogati nel primo semestre; inoltre prevede 2 appelli tra settembre ed il 10 ottobre più un appello a novembre per tutti gli insegnamenti.

Nel caso in cui la/lo studentessa/studente abbia superato, durante il Corso della Laurea triennale, uno o più esami previsti come obbligatori per la Laurea Magistrale in Matematica dovrà sostituirli, mediante presentazione di un piano di studio individuale, con esami di pari numero di

CFU e dello stesso settore scientifico-disciplinare scelti fra tutti gli insegnamenti di area MAT attivati per la Laurea Magistrale in Matematica.

Art. 5 – Trasferimenti in ingresso e passaggi di corso

Il piano di studio di ciascuna/o studentessa/studente è comprensivo delle attività obbligatorie, di attività formative previste come opzionali e di attività scelte autonomamente, nel rispetto dei vincoli stabiliti dall'ordinamento didattico. I crediti acquisiti a seguito di esami sostenuti con esito positivo per insegnamenti aggiuntivi rispetto a quelli conteggiabili ai fini del completamento del percorso che porta al titolo di studio rimangono registrati nella carriera dello studente e possono dare luogo a successivi riconoscimenti ai sensi della normativa in vigore. Le valutazioni degli esami aggiuntivi non rientrano nel computo della media dei voti degli esami di profitto.

Art. 6 - Opportunità offerte durante il percorso formativo

Il Corso di Studio ha stipulato più di trenta accordi con varie Università nell'ambito del Programma Erasmus+ per la mobilità studentesca, sia ai fini di studio che per la realizzazione di tirocini. Partecipando al bando annuale e risultando idonea/o, la/lo studentessa/studente può trascorrere uno o due semestri presso la sede indicata dalla Commissione Erasmus+ del Dipartimento di Matematica, sulla base delle disponibilità e delle certificazioni linguistiche possedute dalla/dal candidata/o. La/lo studentessa/studente, con l'aiuto del responsabile locale dell'accordo, definisce, prima della partenza, il piano dei corsi ed esami da sostenere presso la sede estera. Il periodo fuori sede è sostenuto da un contributo economico Erasmus+ per far fronte ai costi rivenienti dal soggiorno. Si rimanda alla pagina web:

<https://www.dm.uniba.it/it/internazionalizzazione/erasmus>

Il Corso di Studio ha inoltre attivato un corso opzionale in lingua inglese "Fourier Analysis and Partial Differential Equations", che potrà essere tenuto parzialmente da un visiting straniero del Dipartimento di Matematica, per favorire l'internazionalizzazione e l'Erasmus in ingresso.

Il Corso di Studio promuove tra le/gli studentesse/studenti l'opportunità di partecipare al concorso per titoli per l'assegnazione del Premio di Studio "Global Thesis" bandito dall'Università degli Studi di Bari Aldo Moro per lo svolgimento di un periodo di studio all'estero, finalizzato alla preparazione della tesi di Laurea Magistrale o a ciclo unico, della durata minima di 2 mesi fino a un massimo di 6 mesi continuativi finanziabili, presso Università o Centri di ricerca internazionali di eccellenza.

Per maggiori informazioni, si rimanda alla pagina web del Dipartimento di Matematica:

<https://www.uniba.it/it/internazionale/mobilita-in-uscita/studenti/global-thesis/2022-23>

Il Corso di Laurea Magistrale in Matematica prevede tirocini o stage curriculari in sostituzione di un insegnamento a scelta o in fase di preparazione di tesi di Laurea Magistrale. Questi tirocini richiedono l'assegnazione di tutor accademico che aiuterà la/lo studentessa/studente alla stesura del progetto formativo che dovrà essere sottoposto all'approvazione della Commissione per i tirocini al fine di valutarne la congruenza con il regolamento didattico, prima dello svolgimento del tirocinio. La/o studentessa/studente potrà scegliere quale referente accademico il responsabile dell'accordo con l'azienda o l'ente in cui svolgere il tirocinio, il relatore o un qualsiasi altro docente del CdS. Al termine del tirocinio, l'ente/azienda presso cui la/o studentessa/studente ha svolto le attività produrrà una relazione conclusiva che verrà valutata dal Consiglio di Interclasse per la verifica del conseguimento degli obiettivi formativi previsti. Una apposita commissione di Tirocini e Job Placement coadiuvata dal personale amministrativo addetto assiste le/gli studentesse/studenti nelle diverse fasi di scelta, preparazione e realizzazione del tirocinio

- mantenendo aggiornato l'elenco delle sedi esterne pubbliche o private operanti nei diversi settori di interesse che si sono rese disponibili all'attivazione di percorsi di tirocinio;
- favorendo i contatti con i referenti e tutor presenti in queste sedi;
- fornendo il supporto alla compilazione delle documentazioni relative ai tirocini e all'utilizzo del portale Portiamo Valore di UniBA;
- verificando l'andamento delle attività di tirocinio.

Per le/gli studentesse/studenti del Corso di Laurea Magistrale, optanti per l'Orientamento Didattico, sono state attivati contatti con diversi Istituti Scolastici della Regione Puglia.

L'elenco degli Enti/Aziende e degli Istituti Scolastici della Regione Puglia presso cui sono attivabili attività di tirocinio su tematiche e argomenti coerenti con gli insegnamenti dei Corsi di laurea in Matematica è visionabile alla pagina

<https://www.dm.uniba.it/it/rapporti-con-esterno/contatti-tirocini-stage>

Il Coordinatore del CdS tiene incontri di orientamento rivolti alle/agli studentesse/ studenti del Corso di Laurea Magistrale in Matematica, in relazione all'offerta formativa, agli esami opzionali, alla scelta dell' orientamento da intraprendere nel secondo anno della Laurea Magistrale. Il Coordinatore e i delegati orientano e consigliano anche in merito alle varie opportunità offerte dal CdS per l'Erasmus+ e il Premio di Studio "Global Thesis". Alcuni docenti del Corso di Studio svolgono la specifica funzione di tutor, e sono a disposizione delle studentesse e degli studenti

per orientare e consigliare. Inoltre, ogni anno l'Ateneo di Bari bandisce borse di studio per tutorato didattico e/o informativo, riservate di solito a laureandi, a dottorandi o assegnisti. Al di là di queste funzioni specifiche, è bene comunque sottolineare che ogni docente del Corso di Studio è sempre a disposizione delle studentesse/studenti per chiarimenti o consigli, in base a una lunga e consolidata tradizione di disponibilità da parte di docenti a tempo pieno che svolgono esclusivamente attività didattica e di ricerca. Il Dipartimento dispone inoltre di uno sportello Job Placement ed Orientamento

(<https://www.dm.uniba.it/it/didattica/cds-matematica/orientamento-itinere>).

La modalità di accesso alla didattica per DSA e studentesse/studenti disabili) sono quelli previsti dalle linee guida di Ateneo vigenti (<https://www.uniba.it/it/studenti/servizi-per-disabili>).

Art. 7 – Prova finale

Si è ammessi a sostenere la prova finale quando sono stati conseguiti almeno 94 CFU previsti dal presente regolamento, esclusi quelli della prova finale stessa. Con il superamento della prova finale lo studente consegue 26 CFU. La prova finale consiste in una dissertazione che verte su di uno specifico argomento inerente alle attività formative svolte nel Corso di Studio, purché afferente a uno dei settori MAT e SECS, coerente con le finalità dell'orientamento scelto e i cui contenuti siano argomento di una tesi scritta da parte della/dello studentessa/studente sotto la guida di un relatore. Per accedere alla prova finale la/lo studentessa/studente deve presentare alla Segreteria del CdS il modulo di richiesta di tesi di laurea, non oltre 30 giorni precedenti la seduta di laurea. Sono previsti 4 appelli per la prova finale il cui calendario viene pubblicato sul sito del Corso di Studio (<https://www.dm.uniba.it/it/didattica/cds-matematica>) all'inizio di ogni anno accademico. Maggiori dettagli sulle modalità del conseguimento del voto di laurea sono disponibili sul sito del Corso di Studio.

Art. 8 – Assicurazione della qualità

Lo Statuto di UNIBA ha attribuito al Presidio della Qualità di Ateneo (PQA) le funzioni relative alle procedure di Assicurazione della Qualità (AQ), per promuovere e migliorare la qualità della didattica, ricerca e terza missione e tutte le altre funzioni attribuite dalla legge, dallo Statuto e dai Regolamenti (<https://www.uniba.it/ateneo/presidio-qualita>).

Il Gruppo di Assicurazione della Qualità del Consiglio Interclasse di Matematica è composto da:

- Prof.ssa Silvia CINGOLANI (Coordinatrice del Consiglio Interclasse di Matematica, Responsabile del riesame);

- Prof.ssa Margherita BARILE (Docente del CdS);
- Prof.ssa Mirella CAPPELLETTI MONTANO (Docente del CdS/Delegata Orientamento);
- Prof. Felice IAVERNARO (Docente del CdS);
- Dott.ssa Antonella CARBONARA (Studentessa del Corso di Laurea Magistrale in Matematica/Rappresentante degli Studenti);
- Sig. Sabino D'AQUINO, Tecnico Amministrativo con funzione di manager didattico.

Il gruppo di AQ monitorerà le quattro componenti fondamentali per l'Assicurazione della Qualità dei Corsi di Studio:

- Esigenze, obiettivi;
- Insegnamento, apprendimento, accertamento
- Risorse, Servizi
- Monitoraggio, analisi, riesame

Sulla base dell'analisi di ciascuna di queste componenti, il Gruppo di AQ darà indicazioni al CdS per azioni che puntino al miglioramento dei relativi indicatori, e valuterà - in seguito gli effetti di tali azioni. Strumento essenziale riassuntivo delle attività del Gruppo di AQ è il Rapporto del Riesame.

Art. 9 – Norme finali

Il piano di studio di ogni studentessa/studente è comprensivo delle attività obbligatorie, delle attività formative previste come opzionali e di attività scelte autonomamente, nel rispetto dei vincoli stabiliti dall'ordinamento didattico.

Il presente Regolamento è applicato a decorrere dall'A.A. 2023-2024 e rimane in vigore per l'intera coorte di studi.

Per tutto quanto non espressamente previsto dal presente Regolamento si rinvia allo Statuto, al Regolamento Didattico di Ateneo e alla normativa vigente, nonché alle disposizioni dell'Università.

**ALLEGATO 1 – PERCORSO FORMATIVO DEL CORSO DI “LAUREA MAGISTRALE IN
 MATEMATICA” PER LA COORTE A.A. 2023-2024**

PRIMO ANNO (A.A 2023/2024)

I SEMESTRE

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore disciplinare</i>	<i>taf</i>	<i>Crediti (Ore)</i>			<i>Prova di valutazione</i>
			Tot.	Lez.	Eserc.	
Metodi Matematici della Fisica	MAT/07	b	7 (70)	5 (40)	2 (30)	Esame
Metodi Numerici e Modelli Matematici	MAT/08	b	7 (70)	5 (40)	2 (30)	Esame
Processi Stocastici	MAT/06	b	7 (70)	5 (40)	2 (30)	Esame

II SEMESTRE

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore disciplinare</i>	<i>taf</i>	<i>Crediti (Ore)</i>			<i>Prova di valutazione</i>
			Tot.	Lez.	Eserc.	
Complementi di Fisica	FIS/01	c	7 (56)	5 (40)	2 (16)	Esame
Istituzioni di Analisi Superiore	MAT/05	b	7 (70)	5 (40)	2 (30)	Esame
Istituzioni di Geometria Superiore	MAT/03	b	7 (70)	5 (40)	2 (30)	Esame
Lingua Inglese n. 2	L-LIN/12	f	3 (24)			Idoneità

L'insegnamento di “Complementi di Fisica” (FIS/01) può essere sostituito con l'insegnamento:

II SEMESTRE

Esperimentazioni di Fisica	FIS/01	c	7 (56)	3 (24)	4 (32)	Esame
----------------------------	--------	---	---------------	--------	--------	-------

Per gli studenti che intendono optare per l'Orientamento Educazionale, l'insegnamento "Processi Stocastici" (MAT/06) può essere sostituito, senza vincoli aggiuntivi di propedeuticità, con il seguente insegnamento, caratterizzante per l'Orientamento Educazionale:

I SEMESTRE

Statistica Matematica	MAT/06	b	7 (70)	5 (40)	2 (30)	Esame
-----------------------	--------	---	---------------	--------	--------	-------

Inoltre, sono previsti **14 CFU** a scelta della/dello studentessa/studente (vedi la sezione *Crediti a scelta*), di cui almeno **7** in area MAT.

Nel caso in cui si anticipino al primo anno, nell'ambito dei CFU a scelta, uno o due esami obbligatori del secondo anno, questi dovranno poi essere sostituiti, durante il secondo anno, con esami relativi a corrispondenti CFU a scelta fermo restando il limite del precedente paragrafo.

SECONDO ANNO (A.A. 2024/2025)
ORIENTAMENTO GENERALE
I SEMESTRE

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore disciplinare</i>	<i>taf</i>	<i>Crediti (Ore)</i>			<i>Prova di valutazione</i>
			Tot.	Lez.	Eserc.	
Analisi Superiore n. 1	MAT/05	b	7 (56)	7 (56)		Esame
Geometria Superiore n. 1	MAT/03	b	7 (56)	7 (56)		Esame

II SEMESTRE

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore disciplinare</i>	<i>taf</i>	<i>Crediti (Ore)</i>			<i>Prova di valutazione</i>
			Tot.	Lez.	Eserc.	
Crittografia	MAT/02	b	7 (56)	7 (56)		Esame

Un insegnamento a scelta tra:

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore disciplinare</i>	<i>taf</i>	<i>Crediti (Ore)</i>			<i>Prova di valutazione</i>
			Tot.	Lez.	Eserc.	
Analisi Superiore n. 2	MAT/05	b	7 (56)	7 (56)		Esame
Geometria Superiore n. 2	MAT/03	b	7 (56)	7 (56)		Esame

Inoltre, **7 CFU** a scelta della/dello studentessa/studente (vedi la sezione *Crediti a scelta*). Infine, **26 CFU** per la prova finale (vedi la sezione *Prova finale*).

ORIENTAMENTO IN MATEMATICA APPLICATA E SUPPORTO ALLA FINANZA

I SEMESTRE

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore disciplinare</i>	<i>taf</i>	<i>Crediti (Ore)</i>			<i>Prova di valutazione</i>
			Tot.	Lez.	Eserc.	
Analisi Numerica	MAT/08	b	7 (63)	6 (48)	1 (15)	Esame
Econometria e Teoria del Portafoglio	MAT/05	b	7 (63)	6 (48)	1 (15)	Esame

Un insegnamento a scelta fra:

<i>Insegnamento</i>	<i>Sem.</i>	<i>Settore disciplinare</i>	<i>taf</i>	<i>Crediti (Ore)</i>			<i>Prova di valutazione</i>
				Tot.	Lez.	Eserc.	
Metodi di Ottimizzazione per la Data Science e l'Intelligenza Artificiale	I	MAT/08	b	7 (63)	6 (48)	1 (15)	Esame
Metodi Probabilistici in Finanza	II	MAT/06	b	7 (63)	6 (48)	1 (15)	Esame

Un insegnamento a scelta fra:

<i>Insegnamento</i>	<i>Sem.</i>	<i>Settore disciplinare</i>	<i>taf</i>	<i>Crediti (Ore)</i>			<i>Prova di valutazione</i>
				Tot.	Lez.	Eserc.	
Crittografia	II	MAT/02	b	7 (56)	7 (56)		Esame
Metodi Analitici in Finanza	I	MAT/05	b	7 (56)	7 (56)		Esame

Inoltre, **7 CFU** a scelta della studentessa /dello studente (vedi la sezione Crediti a scelta). Infine, **26 CFU** per la prova finale (vedi la sezione Prova finale).

ORIENTAMENTO EDUCAZIONALE

I SEMESTRE

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore disciplinare</i>	<i>taf</i>	<i>Crediti (Ore)</i>			<i>Prova di valutazione</i>
			Tot.	Lez.	Eserc.	
Matematiche Complementari	MAT/04	b	7 (56)	7 (56)		Esame
Metodologie e Tecnologie per la Didattica della Matematica I	MAT/04	b	7 (56)	7 (56)		Esame

II SEMESTRE

Due insegnamenti a scelta tra:

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore disciplinare</i>	<i>taf</i>	<i>Crediti (Ore)</i>			<i>Prova di valutazione</i>
			Tot.	Lez.	Eserc.	
Algebra n. 3	MAT/02	b	7 (56)	7 (56)		Esame
Storia e Fondamenti della Matematica	MAT/04	b	7 (56)	7 (56)		Esame
Equazioni Differenziali	MAT/05	b	7 (63)	6 (48)	1 (15)	Esame

Inoltre, **7 CFU** a scelta della/dello studentessa/studente (vedi la sezione Crediti a scelta). Infine, **26 CFU** per la prova finale.

Per sostenere gli esami di Analisi Superiore n. 1 o n. 2 occorre aver sostenuto l'esame di Istituzioni di Analisi Superiore. Per sostenere gli esami di Geometria Superiore n. 1 o n. 2 occorre aver sostenuto l'esame di Istituzioni di Geometria Superiore.

Ogni studentessa e ogni studente può conseguire i CFU a scelta previsti dal presente regolamento seguendo una o più fra le modalità qui di seguito descritte:

- scegliendo uno o più insegnamenti nell'elenco degli insegnamenti consigliati per la Laurea Magistrale LM-40 (vedi oltre);
- scegliendo uno o più insegnamenti previsti nel presente Regolamento fra gli insegnamenti obbligatori di area MAT per gli Orientamenti Generale, Matematica Applicata e Supporto alla Economia e Finanza, purché non già sostenuti o da sostenere perché obbligatori per il proprio orientamento;
- scegliendo uno o più insegnamenti di area MAT previsti nel Regolamento didattico della Laurea triennale in Matematica, purché non già sostenuti nel corso della Laurea triennale;
- scegliendo uno o più insegnamenti di qualsiasi area svolti presso l'Università degli Studi di Bari Aldo Moro purché preventivamente concordati fra la studentessa o lo studente e la struttura didattica, per un totale di non oltre 14 CFU;

- partecipando (al più una volta nel corso della laurea magistrale, e a condizione di conseguire almeno altri 7 CFU a scelta in area MAT) a un tirocinio/stage (di seguito denominato tirocinio) presso enti pubblici o aziende private o presso scuole. A tal fine la/lo studentessa/studente deve presentare, nel mese di dicembre 2023, un'istanza al Consiglio di Interclasse in Matematica, recante tutte le indicazioni del tirocinio che intende svolgere. Tale istanza deve essere approvata dal CIM, che esaminerà, in particolare, la congruità del progetto presentato con il processo di formazione in Matematica della/dello studentessa/studente. Il tirocinio deve prevedere una durata non inferiore a 60 ore. Al termine del tirocinio la/lo studentessa/studente è tenuto a presentare una relazione finale, controfirmata da un responsabile dell'ente/azienda e da un docente del CIM, il quale attesti il buon esito del tirocinio. Ricorrendo le condizioni sopra descritte, alla/allo studentessa/studente saranno attribuiti 7 CFU;
- scegliendo un insegnamento nell'ambito del programma "Competenze Trasversali" promosso dall'Università degli Studi di Bari Aldo Moro per un massimo di 4 CFU.

Inoltre, il CIM potrà riconoscere fino a un massimo di 2 CFU per partecipazione ad attività seminariali o minicorsi approvati dal CIM.

**ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI PER LA LAUREA
MAGISTRALE (ATTIVITÀ DI TIPO D)**

Settore disciplinare	Insegnamento	Sem.	Crediti			Ore tot	Prova di valutazione
			Tot.	Lez	Eser.		
MAT/02	Anelli Non Commutativi	II	7	7		56	Esame
MAT/03	Geometria Computazionale	I	4	4		32	Esame
	Strutture Geometriche su Varietà	II	4	4		32	Esame
MAT/04	Metodologie e Tecnologie per la Didattica della Matematica II	II	7	7		56	Esame

	Matematiche Elementari da un punto di vista superiore	I	7	7		56	Esame
MAT/05	Fourier Analysis and partial differential equations	I	4	4		32	Esame
	Teoria dei Semigrupperi e applicazioni	I	4	4		32	Esame
	Teoria dei Punti Critici	II	7	7		56	Esame
MAT/06	Statistica per il Machine learning	II	7	6	1	63	Esame
	Introduzione alle Algebre di Operatori	II	4	4		32	Esame
MAT/07	Istituzioni di Fisica Matematica	I	7	7		56	Esame
MAT/08	Analisi dei Dati e Modelli per l'Ecologia e l'Ambiente	II	7	6	1	63	Esame
	Metodi Matematici per l'Intelligenza Artificiale	II	7	6	1	63	Esame
SECS-S/06	Istituzioni di Economia Matematica	II	7	7		56	Esame

ATTIVITA' FORMATIVA	OBIETTIVI FORMATIVI
Metodi Matematici della Fisica	Acquisizione degli strumenti di base per lo studio delle equazioni classiche della fisica matematica: equazione del trasporto, di Laplace, del calore, delle onde e di Hamilton-Jacobi, con particolare riferimento alla formulazione di ciascun problema matematico a partire dai corrispondenti problemi fisici
Metodi Numerici e Modelli Matematici	Acquisizione dei metodi e delle tecniche della matematica applicata per lo studio qualitativo e la simulazione numerica

	di sistemi dinamici continui e discreti. Capacità di modellizzazione matematica di semplici fenomeni.
Processi Stocastici	Acquisizione della conoscenza dei processi stocastici e del calcolo stocastico. Applicazione di questi concetti per comprendere, analizzare e risolvere problemi in presenza di evoluzione casuale.
Complementi di Fisica	L'insegnamento ha l'obiettivo di far acquisire conoscenze relative a campi elettrici e magnetici dipendenti dal tempo, onde elettromagnetiche, ottica fisica, e in più concetti di base di relatività ristretta e meccanica quantistica.
Istituzioni di Analisi Superiore	Acquisizione di strumenti avanzati dell'analisi moderna: funzionali lineari continui su spazi normati e spazi localmente convessi; funzioni test e distribuzioni; convoluzione e trasformate di Fourier e di Laplace in spazi funzionali e distribuzionali, introduzione agli spazi di Sobolev, soluzione fondamentale di equazioni di evoluzione alle derivate parziali.
Istituzioni di Geometria Superiore	Acquisire alcune nozioni di base di topologia algebrica ed alcuni strumenti di base della geometria moderna, con riferimento particolare al gruppo fondamentale di uno spazio topologico alla teoria dei fasci, all'omologia ed alla coomologia di una varietà differenziabile.
Lingua Inglese n.2	Preparare lo studente a comprendere ed esprimersi in un inglese accademica, rigorosa e ben organizzata, tramite una rielaborazione delle proprie conoscenze della lingua inglese già acquisite-
Esperimentazioni di Fisica	Formare studentesse/studenti: <ul style="list-style-type: none"> • capaci di comprendere le problematiche legate ai processi di misura • che abbiano acquisito le basi per la corretta elaborazione dei dati sperimentali raccolti • che siano in grado di effettuare dei test per determinare la validità delle ipotesi statistiche che abbiano acquisito le

	conoscenze sufficienti a realizzare ed analizzare esperienze di laboratorio.
Statistica Matematica	Acquisire conoscenza della teoria, delle applicazioni e dei relativi codici R di alcuni argomenti della Statistica Matematica e dell'Apprendimento Statistico.
Analisi Superiore n.1	Acquisizione di alcuni strumenti di base dell'analisi matematica moderna, con particolare riferimento a spazi topologici compatti e localmente compatti e a spazi di funzioni continue su di essi definiti, a criteri di compattezza in spazi di funzioni continue, a teoremi di densità in spazi di funzioni continue, misure di Radon su spazi localmente compatti, misure di Hausdorff e insiemi autosimilari ed elementi di calcolo delle variazioni con particolare riferimento agli insiemi di perimetro finito e a problemi isoperimetrici.
Geometria superiore n.1	Acquisizione di concetti e metodiche basilari nell'ambito della Geometria Differenziale, in particolare della Geometria Riemanniana.
Crittografia	Acquisizione dei concetti e dei metodi della Crittografia moderna.
Analisi Superiore n.2	Si forniscono quegli strumenti di Teoria delle Distribuzioni e degli Spazi di Sobolev a esponente reale che permettono di studiare equazione differenziali della Fisica Matematica come le equazioni di tipo Volterra, l'equazione di Laplace, l'equazione del calore e l'equazione delle onde.
Geometria Superiore n. 2	Acquisizione di alcuni argomenti avanzati di Geometria Riemanniana, con particolare riferimento alla teoria degli spazi omogenei, degli spazi simmetrici e delle sommersioni Riemanniane.
Analisi Numerica	Acquisizione degli strumenti e delle tecniche più avanzate per la risoluzione numeriche di equazioni differenziali di tipo ordinario ed alle derivate parziali.

Econometria e Teoria del Portafoglio	Acquisizioni degli strumenti basilari della matematica finanziaria. Analisi di un portafoglio di titoli rischiosi e non.
Metodi di Ottimizzazione per la Data Science e l'Intelligenza Artificiale	Acquisizione delle tecniche numeriche di base per l'ottimizzazione di funzionali non lineari in più variabili, per la soluzione di problemi di programmazione lineare. Introduzione alle tecniche matematiche per l'analisi esplorativa dei dati e all'uso dei metodi di ottimizzazione per affrontare problemi di apprendimento dai dati.
Metodi Probabilistici in Finanza	Acquisizione degli elementi del calcolo di prezzi di derivati finanziari basati su sottostanti aleatori, con particolare riferimento a opzioni europee e americane, obbligazioni, forward e futures. Uso di alcuni modelli matematici per analizzare e risolvere problemi provenienti dalla finanza.
Metodi Analitici in Finanza	Acquisizione dei risultati fondamentali della teoria classica sulle equazioni paraboliche e della teoria di Black & Scholes sui derivati.
Matematiche Complementari	Il corso si propone di fornire alcune conoscenze di base della matematica, inquadrandole nel contesto storico di origine e di sviluppo, nonché strumenti per una riflessione critica in una prospettiva didattica. In particolare, intende trattare alcuni temi, tratti da diversi ambiti della matematica, fondamentali per lo sviluppo del pensiero matematico, scelti per il loro interesse culturale e le loro possibili connessioni con i temi oggetto di insegnamento nella scuola.
Metodologie e Tecnologie per la Didattica della Matematica I	Il corso si propone, innanzitutto, di costruire una nuova immagine della matematica, più viva e costruttiva, più legata all'esperienza diretta, più ricca di significati e riferimenti interni, per superare l'idea diffusa di una disciplina astratta, rigida nelle sue regole e formulazioni, attenta soprattutto alla precisione dei termini e alla correttezza delle manipolazioni simboliche. Inoltre, contribuendo alla preparazione culturale e professionale in matematica dell'insegnante, si propone di orientare al passaggio dalla mentalità di studenti alla mentalità di insegnanti nel modo di capire e padroneggiare i contenuti: da sapere per sostenere un esame al sapere per far apprendere e per verificare l'apprendimento.

Algebra n.3	Comprensione delle origini storiche, delle motivazioni teoriche e delle applicazioni pratiche dell'algebra astratta.
Storia e Fondamenti della Matematica	Conoscere l'origine e l'evoluzione storica dei concetti matematici.
Equazioni Differenziali	Acquisizione di conoscenze di base e avanzate su equazioni differenziali ordinarie, con particolare riferimento a teoremi di esistenza, unicità, prolungamento, regolarità e stabilità delle soluzioni, studio qualitativo di equazioni, studio di sistemi lineari. La trattazione teorica è accompagnata da vari esempi ed applicazioni.
Anelli Non Commutativi	Introdurre lo studente al linguaggio dell'algebra non commutativa; dare allo studente gli strumenti classici per la risoluzione di problemi di alta complessità nel settore algebrico; dare allo studente un'idea dello stato dell'arte della ricerca in algebra astratta.
Geometria Computazionale	Illustrare i temi principali dell'omologia simpliciale; utilizzare tali strumenti per lo studio di proprietà topologiche sia in ambito teorico che applicato; introdurre le principali tecniche topologiche di analisi dati con i relativi strumenti informatici. Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di esporre con linguaggio appropriato definizioni e proprietà basilari riguardanti i complessi simpliciali e l'omologia simpliciale; avrà la capacità di applicare quanto appreso in situazioni specifiche, per studiare proprietà di spazi topologici al fine di costruirne approssimazioni e/o distinguerli e classificarli; sarà in grado di spiegare le idee e gli strumenti fondamentali dell'omologia persistente e di descrivere alcune sue possibili applicazioni nell'ambito della topological data analysis; conoscerà i principali algoritmi per il calcolo esplicito degli oggetti studiati e sarà in grado di interpretare i risultati di analisi di dati condotte con l'utilizzo dei principali software dedicati.
Strutture Geometriche su Varietà	Approfondimento delle principali e più studiate strutture geometriche su varietà differenziabili, con particolare attenzione alle varietà Riemanniane.

<p>Metodologie e Tecnologie per la Didattica della Matematica II</p>	<p>L'obiettivo del corso è quello di fornire conoscenze avanzate sulla Didattica della Matematica. Il corso presenta gli strumenti e i metodi di ricerca nell'ambito della Didattica della Matematica e, in particolare, permette di conoscere i diversi quadri teorici e gli approcci metodologici a essi correlati. Inoltre, pone particolare attenzione allo studio dei processi di insegnamento e apprendimento in ambienti tecnologicamente ricchi. Infine, il corso si propone di approfondire la conoscenza e la comprensione di come progettare, sviluppare e analizzare attività di insegnamento-apprendimento della matematica efficaci a livello di scuola secondaria.</p>
<p>Matematiche Elementari da un punto di vista superiore</p>	<p>Il corso si propone di considerare argomenti di tipo geometrico e algebrico collegati in una visione strutturata da un punto di vista teorico. Una trattazione della Geometria mediante l'uso della struttura vettoriale di spazio e delle trasformazioni geometriche nella loro impostazione assiomatica sarà affiancata alla lettura di tale trattazione matematica nella realtà.</p>
<p>Fourier Analysis and Partial Differential Equations</p>	<p>Acquisizione di tecniche e linguaggio dell'analisi di Fourier e armonica, in particolare: teoremi di interpolazione, operatori limitati in L_p, teoria del potenziale di Riesz, teoremi sui moltiplicatori, applicazioni a equazioni di evoluzione alle derivate parziali lineari e semilineari; gruppi di Lie omogenei e subplaciani, il gruppo di Heisenberg e il Laplaciano di Kohn, misure di Haar.</p>
<p>Teoria dei Semigrupp e Applicazioni</p>	<p>Acquisizione dei principali strumenti relativi alla teoria dei semigrupp di operatori, con applicazioni ad alcune classi di problemi differenziali.</p>
<p>Teoria dei Punti Critici</p>	<p>Acquisizione di conoscenze di metodi variazionali e topologici nello studio di problemi non lineari, con particolare riferimento a grado topologico e teorie dell'indice. Applicazioni allo studio di alcuni problemi ellittici semi-lineari.</p>
<p>Statistica per il Machine Learning</p>	<p>Apprendere i principali metodi predittivi del Machine Learning e la loro corretta implementazione computazionale con il linguaggio di programmazione R e la collezione di suoi pacchetti tidymodels. Particolare attenzione è rivolta ai contributi teorici della Statistica ed</p>

	alle buone pratiche metodologiche per produrre modelli statistici del Machine Learning di alta qualità e per interpretare e presentare in maniera corretta le conclusioni dell'analisi di strutture complesse di dati
Introduzione alle Algebre di Operatori	Il corso fornisce le definizioni e i risultati principali della teoria di base delle algebre e delle algebre di Von Neumann, così da offrire un linguaggio unificato per la teoria spettrale degli operatori su uno spazio di Hilbert da un lato, e la formulazione analitica della probabilità non commutativa dall'altro.
Istituzioni di Fisica Matematica	Acquisizione di alcuni strumenti della fisica matematica, con particolare riferimento alla formulazione di modelli più complessi rispetto a quelli incontrati nei corsi di Fisica Matematica della Laurea triennale, allo studio della stabilità di alcune soluzioni stazionarie in ambito lineare e non lineare, alla sussistenza di principi di linearizzazione.
Analisi dei Dati e Modelli per l'Ecologia e l'Ambiente	Acquisizione dei metodi e delle tecniche della matematica applicata per l'osservazione ed analisi di dati provenienti da uno studio ecologico/ambientale. Apprendimento di metodi numerici per la discretizzazione di equazioni alle derivate parziali (PDEs) di natura ambientale. Simulazione di modelli ambientali descritti da PDEs.
Metodi Matematici per l'Intelligenza Artificiale	introduzione alla teoria matematica del machine learning ed ai suoi strumenti di base, inclusi gli algoritmi di apprendimento, l'analisi dei dati e la relativa modellizzazione di fenomeni complessi.
Istituzioni di Economia Matematica	Acquisizione del linguaggio e delle tecniche della moderna teoria economica.

**ALLEGATO 2 – PERCORSO FORMATIVO PER STUDENTESSE/STUDENTI
IMPEGNATIE/A TEMPO PARZIALE**

È possibile iscriversi al Corso di Laurea in Matematica della classe LM-40 come studentessa/studente part-time. In questo caso sono valide tutte le disposizioni del presente regolamento, tranne che la Laurea si consegue in quattro anni. Ogni studentessa/studente part-time può presentare un piano di studio individuale, concordato con le strutture didattiche del Corso di Studio, che preveda una diversa suddivisione in anni delle discipline previste nella Laurea Magistrale, purché siano rispettate le propedeuticità di cui all'art. 5 del presente regolamento e a condizione che il numero di CFU previsto per ciascun anno di corso sia non inferiore a 25 e non superiore a 39.