

**Università di Cagliari**  
**Ordinamento didattico**  
**del Corso di Laurea Magistrale**  
**in MATEMATICA**

**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2020/2021**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del corso	MATEMATICA
Denominazione del corso in inglese	MATHEMATICS
Classe	LM-40 Classe delle lauree magistrali in Matematica
Facoltà di riferimento	FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA ED INFORMATICA
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in MATEMATICA
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale

## MATEMATICA

Lingua/e di erogaz. della didattica	ITALIANO
Sede amministrativa	CAGLIARI (CA)
Sedi didattiche	CAGLIARI (CA)
Indirizzo internet	<a href="http://corsi.unica.it/matematica/">http://corsi.unica.it/matematica/</a>
Ulteriori informazioni	
Il corso è	Trasformazione di corso 509
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di facoltà	15/04/2020
Data di approvazione del senato accademico	23/04/2020
Data parere nucleo	21/01/2008
Data parere Comitato reg. Coordinamento	
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	05/09/2019
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	No

Numero del gruppo di affinità	
-------------------------------	--

## **ART. 2 Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Le ragioni che stanno alla base del cambiamento sono motivate in modo chiaro ed esauriente e si ritengono adeguate. La denominazione del corso è chiara e inequivocabile nel contesto nazionale e internazionale e non pone problemi di mobilità degli studenti.

Gli obiettivi formativi specifici e il percorso formativo sono descritti in modo chiaro ed esauriente. I risultati generali di apprendimento, declinati secondo i descrittori di Dublino, sono specificati in modo chiaro ed esauriente. Il percorso formativo è coerente con la denominazione del corso, con gli obiettivi formativi specifici e con i risultati di apprendimento attesi.

La valenza del percorso formativo sul piano occupazionale è chiaramente delineata. Vengono indicati i principali settori di interesse professionale con riferimento sia a macrosettori di attività sia attraverso la classificazione ISTAT delle professioni. Le possibilità di sbocco professionale indicate sono coerenti con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e con i risultati di apprendimento attesi.

La docenza disponibile, almeno in sede di valutazione preliminare, soddisfa i requisiti necessari. Quasi tutto il corpo docente, inoltre, sarà presumibilmente costituito da docenti di ruolo e quasi tutti inquadrati nei SSD previsti dall'ordinamento proposto. Anche le risorse di strutture didattiche, sempre in sede di valutazione preliminare, sono disponibili in misura adeguata.

## **ART. 3 Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)**

Dalle consultazioni con diverse parti sociali – in particolare enti di ricerca (INDAM, CRS4, Osservatorio Astronomico), multinazionali (Accenture), imprese e aziende pubbliche o private (INPS, ENEL, TIM, Poste Italiane), scuole secondarie e Ufficio Scolastico Regionale, colleghi di

altri CdS in Matematica a livello nazionale e internazionale – avvenute anche durante alcune riunioni del Comitato di Indirizzo ed in particolare in quella del 05/09/2019, è emersa l'esigenza di apportare una maggiore flessibilità nei percorsi della laurea magistrale, anche in linea con quanto accade in molti atenei a livello nazionale e internazionale, in modo da consentire agli studenti di poter orientare il percorso di studio in relazione alle proprie attitudini e alle richieste del mondo del lavoro. Una analoga richiesta è pervenuta dalle consultazioni con gli studenti, avvenute sia a livello diretto / informale da parte del Coordinatore, sia all'interno del Consiglio di Classe (in particolare nella riunione del 02/04/2019). Tra le criticità che sono emerse vi è una certa rigidità dell'offerta formativa, con un eccessivo numero di CFU nei settori appartenenti all'ambito disciplinare "teorico-avanzato" anche per coloro che intendono dedicarsi alla matematica applicata. Ciò, come riportato durante la riunione del Comitato di Indirizzo del 18/12/2018, ha portato diversi laureati della L-35 a Cagliari ad iscriversi in una LM-40 in altra sede. Queste considerazioni sono state alla base della decisione di modificare l'ordinamento della LM-40, prevedendo una maggiore flessibilità con l'istituzione di tre indirizzi: uno di matematica pura, uno di matematica applicata e uno di matematica per la didattica e la divulgazione. La definizione della nuova struttura della laurea magistrale è avvenuta anche attraverso il fattivo coinvolgimento dei membri del Comitato di Indirizzo, all'interno del quale vi sono rappresentanti del mondo del lavoro, nelle varie declinazioni che la matematica può assumere (insegnamento nelle scuole, applicazioni della matematica nell'industria, ricerca pura).

Data del parere: 05/09/2019

#### **ART. 4 Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di Laurea Magistrale in Matematica ha i seguenti obiettivi specifici:

- fornire conoscenze avanzate attinenti ai settori fondamentali della matematica in vista della loro utilizzazione in ambiti specialistici di carattere sia teorico che applicativo. Tali conoscenze dovranno costituire solide basi a partire dalle quali potranno essere intraprese eventuali attività di ricerca teorica o applicata (quali dottorato di ricerca, master di II livello), ovvero attività legate all'insegnamento della matematica e alla comunicazione scientifica;

- fornire strumenti avanzati per la modellizzazione e formalizzazione matematica di problemi complessi nell'ambito delle scienze sperimentali, dell'ingegneria, della medicina, dell'economia e di altri campi applicativi, e per la ricerca della loro soluzione sia numerica che analitica;
- rafforzare la competenza degli studenti nell'uso di strumenti informatici, utilizzati nell'ambito della matematica.

In termini di risultati di apprendimento, ci si aspetta che al termine degli studi il laureato magistrale in matematica:

- abbia una buona conoscenza degli aspetti, delle metodologie e delle tecniche della matematica moderna, e sia in grado di applicare tali contenuti all'analisi di problemi complessi;
- abbia acquisito la capacità di inserirsi in piena autonomia in gruppi di lavoro impegnati nella ricerca teorica o applicata, ovvero nell'ambito dell'insegnamento e della comunicazione scientifica di alta qualificazione;
- sia in grado di esprimere le proprie conoscenze in contesti professionali sia specifici sia interdisciplinari;
- sia in grado di utilizzare correttamente una lingua della Comunità Europea in forma scritta e orale, nello svolgimento delle attività precedenti.

Il corso si articola in tre curricula che prevedono una formazione rispettivamente più orientata alla matematica pura, agli aspetti computazionali, modellistici e applicativi della matematica e alla didattica, storia e divulgazione della matematica.

I percorsi formativi della Laurea Magistrale in Matematica sono composti da alcuni insegnamenti comuni ai tre curricula, intesi a sviluppare un quadro ampio e organico di argomenti di carattere avanzato progettati con l'obiettivo di fornire conoscenze approfondite utili per qualsiasi percorso lo studente voglia seguire, e da altri specifici per i diversi campi di specializzazione a seconda del curriculum prescelto. Inoltre gli studenti potranno completare la propria specializzazione scegliendo fra i numerosi insegnamenti di livello avanzato offerti in tutti i campi della Matematica e in discipline affini, quali la Fisica, l'Informatica e la Statistica. Il percorso si conclude con la stesura di una tesi finale, scritta in italiano o in inglese, e con una esposizione orale conclusiva del lavoro svolto.

Agli studenti sarà offerta la possibilità di svolgere un periodo di studio all'estero, nel quadro di accordi di cooperazione interuniversitaria.

## **ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

## **ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

### **5.1 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

I laureati magistrali in matematica

- conoscono in maniera approfondita la matematica di base;
- sono caratterizzati da una comprovata capacità di astrazione, una elevata padronanza delle metodologie peculiari della matematica e una conoscenza approfondita del metodo scientifico;
- possiedono conoscenze matematiche specialistiche, eventualmente anche di supporto ad altre discipline;
- hanno capacità di comprensione di testi e articoli di matematica di base ed avanzata, in lingua italiana o inglese.

A seconda del percorso scelto, hanno acquisito in diversa misura:

- avanzate competenze computazionali, statistiche, modellistiche e informatiche;
- competenze sui processi di insegnamento e di apprendimento della matematica, nonché conoscenze approfondite sulla storia e la divulgazione della matematica;
- conoscenze avanzate utili per l'avviamento alla ricerca.

Tutti i percorsi offerti sono progettati organicamente comprendendo insegnamenti finalizzati al completamento delle capacità sopraindicate, con attività di studio e approfondimento che consolidino la capacità di astrazione e introducano allo studio di argomenti matematici anche avanzati.

Lo strumento didattico principale è costituito dalle lezioni frontali, unite a eventuali sessioni di esercitazioni. La verifica del raggiungimento degli obiettivi e delle competenze acquisite in ogni singolo insegnamento viene fatta attraverso la valutazione di un elaborato scritto e/o un colloquio orale. In alcuni insegnamenti di carattere applicativo è prevista la presenza di laboratori, con l'utilizzo di strumenti informatici, onde permettere allo studente di acquisire competenze specifiche.

In aggiunta alle competenze matematiche sopra elencate, i laureati magistrali in matematica dell'Università di Cagliari possono acquisire competenze tecniche e scientifiche trasversali svolgendo attività di tirocinio e/o attraverso eventuali esperienze di studio all'estero.

**ART. 5 Risultati di apprendimento attesi****5.2 Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

I laureati magistrali in matematica hanno le seguenti capacità, in diversa misura a seconda del percorso seguito:

- sono in grado di produrre dimostrazioni rigorose di risultati matematici anche originali;
- sono in grado di risolvere problemi anche in contesti originali nell'ambito del loro settore di studio matematico, e affrontarne la risoluzione mediante le tecniche più appropriate;
- sono in grado di formalizzare matematicamente e modellizzare situazioni del mondo reale anche complesse e di trasferire le loro abilità matematiche in contesti non-matematici;
- hanno capacità computazionali sufficienti per scrivere un codice scientifico per la risoluzione di problemi matematici in diversi linguaggi di programmazione;
- hanno la capacità di insegnare o di comunicare la matematica a studenti o ascoltatori con differenti livelli di conoscenza preliminare e di capacità di comprensione, mantenendo un adeguato rigore espositivo;
- sono in grado di inquadrare le conoscenze acquisite nello sviluppo storico della matematica;
- sono in grado di formulare e risolvere problemi anche complessi in diversi campi della matematica pura e applicata;
- sono in grado di iniziare attività di ricerca su tematiche specifiche.

La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono conseguite e verificate negli insegnamenti, nelle attività laboratoriali o nelle esercitazioni, richiedendo allo studente un'attiva partecipazione alla risoluzione di problemi e questioni, e nella realizzazione e nella discussione della Tesi di Laurea.

Per aiutare lo studente a costruirsi un Piano degli studi che sia vicino ai suoi interessi culturali ed equilibrato nella scelta tra aspetti teorici e applicativi della Matematica, il Corso di Studio Magistrale è stato articolato in tre curricula, denominati "Matematica Pura", "Matematica Applicata", "Matematica per la Didattica e la Divulgazione", che si differenziano per il numero di insegnamenti caratterizzanti negli ambiti della formazione teorica e della formazione

## **ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

modellistico applicativa.

Si consulti in proposito la sezione "Offerta didattica programmata".

### **5.3 Autonomia di giudizio (making judgements)**

Coloro che conseguono la laurea magistrale in Matematica sono in grado di

- costruire e sviluppare complesse argomentazioni logiche;
- di saper ricercare in piena autonomia nella letteratura scientifica risultati, metodi ed esempi che possano aiutarlo a risolvere problemi;
- riconoscere dimostrazioni corrette, anche piuttosto elaborate, e di individuare ragionamenti fallaci;
- proporre e analizzare modelli matematici complessi associati a situazioni concrete derivanti da altre discipline e di usare tali modelli per facilitare lo studio della situazione originale;
- di conoscere 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 compresenza di laureati in diverse discipline, sapendo in particolare valutare con precisione quando proporre utilmente la propria competenza specifica.

Lo studente acquisisce progressivamente queste competenze man mano che aumenta la sua cultura matematica sia comprendendo risultati già dimostrati sia sforzandosi di provarne altri in modo autonomo. Lo studente viene sollecitato ad acquisire un contatto diretto con la letteratura matematica, anche a livello di ricerca, e ad affinare le capacità individuali di orientarsi nella consultazione di testi sia in Italiano che in Inglese.

In misura diversa a seconda del percorso scelto, le competenze relative alla modellizzazione e all'uso della matematica anche in altri contesti vengono assicurate prevedendo specifiche attività dedicate alla formulazione e all'implementazione di modelli associati a situazioni reali.

Saranno inoltre previste attività seminariali, per favorire l'acquisizione di maggiore autonomia, affinare le capacità comunicative e di giudizio, e rendere possibile la realizzazione di percorsi personalizzati.

La verifica dell'acquisizione di queste competenze e della padronanza delle



## **ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

tecniche usuali della comunicazione scientifica in ambito matematico avrà luogo sia durante il percorso formativo attraverso gli elaborati scritti e/o i colloqui orali di ciascun insegnamento che al termine di esso mediante la redazione e la discussione della prova finale.

### **5.4 Abilità comunicative (communication skills)**

Coloro che conseguono la laurea magistrale in Matematica sono in grado di

- esporre in maniera compiuta il proprio pensiero su problemi, idee e soluzioni, ad un pubblico specializzato e non;
- utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza della Matematica e per lo scambio di informazioni generali;
- sono in grado di dialogare con esperti di altri settori, riconoscendo la possibilità di formalizzare matematicamente situazioni complesse di interesse applicativo, industriale o finanziario e formulare gli adeguati modelli matematici a supporto di attività in svariati ambiti.

Le abilità comunicative verranno acquisite mediante la preparazione di seminari e brevi cicli di lezioni.

La verifica avviene mediante l'esposizione, talvolta in una lingua dell'Unione Europea diversa dall'italiano, di seminari e della prova finale.

### **5.5 Capacità di apprendimento (learning skills)**

Coloro che conseguono la laurea magistrale in Matematica

- sono in grado di proseguire gli studi per conseguire il titolo di dottore di ricerca, sia in Matematica che in altre discipline, con un alto grado di autonomia;
- hanno una mentalità flessibile, e sono in grado di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche.

L'intero percorso formativo è volto all'acquisizione di tali competenze e le diverse forme di verifica previste per le diverse attività formative accertano il raggiungimento degli obiettivi fissati.

## **ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

## **ART. 6 Conoscenze richieste per l'accesso**

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Matematica è necessario possedere un Diploma di Laurea o altro titolo, riconosciuto equipollente in base alla normativa vigente. Sono requisiti curriculari per l'iscrizione il possesso di almeno

- 38 CFU nei settori disciplinari MAT/01-09

- 18 CFU nei settori disciplinari FIS/01-08 o INF/01 o ING-INF/05 o SECS-S/01.

Per accedere al Corso di Laurea Magistrale lo studente deve inoltre possedere una conoscenza della lingua inglese almeno di livello B1 che risulti acquisita nell'ambito delle attività previste per il conseguimento del titolo di primo livello o in successive attività formative certificate.

Si provvederà alla verifica dell'adeguatezza della preparazione di ciascuno studente secondo norme che sono precisate nel Regolamento Didattico del Corso di Studi.

## **ART. 7 Caratteristiche della prova finale**

I crediti relativi alla prova finale per il conseguimento della laurea magistrale vengono acquisiti discutendo, di fronte ad una commissione di laurea, il contenuto di un elaborato scritto, redatto dallo studente in lingua italiana o inglese, con l'assistenza di almeno un docente (relatore) dell'Università di Cagliari, relativo ad un capitolo della matematica di particolare interesse teorico o applicativo o alla descrizione di un progetto di lavoro o di un'esperienza fatta in un'azienda, in un laboratorio, in una scuola.

## **ART. 8 Sbocchi Professionali**

**Il laureato magistrale in Matematica potrà proseguire negli studi di alta formazione in discipline matematiche, in discipline che presuppongono specifiche conoscenze matematiche, o inserirsi nel mondo del lavoro.**

**ART. 8 Sbocchi Professionali****8.1 Funzioni**

Il laureato magistrale in Matematica è in grado di svolgere funzioni di ricerca, insegnamento, trattamento e analisi di dati e risoluzione di problemi in ambito matematico-statistico-applicativo.

**8.2 Competenze**

Il laureato magistrale in Matematica è in possesso di:

- competenze specifiche in ambito matematico-statistico e modellistico-applicativo;
- competenze specifiche nella comunicazione dei problemi e dei metodi della matematica;
- competenze di base nell'analisi e soluzione di problemi, anche applicativi;
- competenze di analisi e sintesi, flessibilità mentale e capacità di collaborazione con altri.

**8.3 Sbocco**

Alta formazione, ricerca e impiego nei settori dell'istruzione, della divulgazione, della pubblica amministrazione, dell'industria, dell'economia e della finanza, dell'informatica e della statistica.

**Il corso prepara alle professioni di**

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.3	Matematici, statistici e professioni assimilate	2.1.1.3.1	Matematici

**ART. 8 Sbocchi Professionali**

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.3	Matematici, statistici e professioni assimilate	2.1.1.3.2	Statistici
2.6.2	Ricercatori e tecnici laureati nell'università	2.6.2.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione, fisiche, chimiche, della terra	2.6.2.1.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione

**ART. 9 Quadro delle attività formative**

LM-40 - Classe delle lauree magistrali in Matematica					
Tipo Attività Formativa: <b>Caratterizzante</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Formazione teorica avanzata	18	54		MAT/01	LOGICA MATEMATICA

MATEMATICA

				MAT/02	ALGEBRA
				MAT/03	GEOMETRIA
				MAT/04	MATEMATICHE COMPLEMENTARI
				MAT/05	ANALISI MATEMATICA
Formazione modellistico-applicativa	9	45		MAT/06	PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
				MAT/07	FISICA MATEMATICA
				MAT/08	ANALISI NUMERICA
				MAT/09	RICERCA OPERATIVA
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>35</b>	<b>99</b>			

Tipo Attività Formativa: <b>Affine/Integrativa</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Attività formative affini o integrative	18	36		FIS/01	FISICA SPERIMENTALE
				FIS/02	FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI
				FIS/03	FISICA DELLA MATERIA
				FIS/04	FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE
				FIS/05	ASTRONOMIA E ASTROFISICA
				FIS/06	FISICA PER IL SISTEMA TERRA E PER IL MEZZO CIRCUMTERRESTRE
				FIS/07	FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
				FIS/08	DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA
				INF/01	INFORMATICA
				ING-INF/05	SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
				MAT/01	LOGICA MATEMATICA
				MAT/02	ALGEBRA
				MAT/03	GEOMETRIA
				MAT/04	MATEMATICHE COMPLEMENTARI

MATEMATICA

				MAT/05	ANALISI MATEMATICA
				MAT/06	PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
				MAT/07	FISICA MATEMATICA
				MAT/08	ANALISI NUMERICA
				MAT/09	RICERCA OPERATIVA
				SECS-S/01	STATISTICA
				SECS-S/06	METODI MATEMATICI DELL'ECONOMIA E DELLE SCIENZE ATTUARIALI E FINANZIARIE
<b>Totale Affine/Integrativa</b>		<b>18</b>	<b>36</b>		

<b>Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente</b>		CFU		GRUPPI	SSD
A scelta dello studente		8	15		
<b>Totale A scelta dello studente</b>		<b>8</b>	<b>15</b>		

<b>Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale</b>		CFU		GRUPPI	SSD
Per la prova finale		21	27		
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>		<b>21</b>	<b>27</b>		

<b>Tipo Attività Formativa: Altro</b>		CFU		GRUPPI	SSD
Ulteriori conoscenze linguistiche		0	3		
Abilità informatiche e telematiche		0	3		
Tirocini formativi e di orientamento		0	6		
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		0	6		
<b>Totale Altro</b>		<b>1</b>	<b>18</b>		

<b>Totale generale crediti</b>	<b>83</b>	<b>195</b>
--------------------------------	-----------	------------

**ART. 10 Motivi dell'uso nelle attività affini di settori già previsti dal decreto per la classe**

La specificità degli studi matematici vede come naturale attività affine un approfondimento delle conoscenze in ambito Fisico, Informatico e Statistico che estenda quanto già presente nella formazione di base. Inoltre, l'ampio spettro delle specializzazioni presenti nell'ambito della Matematica consente di individuare in ogni suo settore argomenti che permettono approfondimenti integrativi. Infatti, nei settori MAT/01-09 sono presenti insegnamenti che, non potendo essere considerati attività formative caratterizzanti, costituiscono invece attività formative affini e integrative per il particolare Curriculum seguito nella laurea magistrale. Si ritiene pertanto opportuno includere anche questi settori fra quelli che possono fornire crediti per attività affini e integrative.