



Matematica per la Data Science – MaDS



GUIDA AI PIANI DI STUDIO

CORSI OBBLIGATORI

I anno - I semestre

- **Istituzioni di probabilità** (9 CFU)
- **Istituzioni di analisi numerica** (9 CFU)

II anno – I semestre (idoneità)

- Inglese scientifico (4 CFU)
- Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (3CFU)

CORSI OPZIONALI SPECIFICI DELL'INDIRIZZO

Nel primo anno vanno scelti 2 corsi di Istituzioni da 9 CFU nei seguenti gruppi:

istituzioni teoriche: un corso a scelta tra

- **Istituzioni di algebra e geometria** (9 CFU) al I semestre
- **Istituzioni di analisi superiore** (9 CFU) al I semestre

istituzioni integrative: un corso a scelta tra

- **Istituzioni di analisi superiore** (9 CFU) al I semestre
- **Istituzioni di fisica matematica** (9 CFU) al II semestre

(in pratica si tratta di scegliere due corsi di istituzioni tra algebra e geometria, analisi superiore, fisica matematica).

Nei primi tre semestri dei due anni vanno scelti **6 corsi opzionali** da 6 CFU nei seguenti gruppi:

- un corso **caratterizzante** (MAT06, MAT09) tra
Ricerca operativa
Statistica matematica
- un corso **opzionale applicato** (MAT06, MAT07, MAT08)
Analisi di sequenze di dati
Data mining
Modelli di reti neurali
Elementi di probabilità e statistica per Data Science
- un corso **opzionale algebrico** (MAT 02)
Combinatoria
Matematica discreta
- un corso **opzionale informatico** (INF01)
Teoria degli algoritmi
Teoria dei codici
- due corsi **integrativi** tra
Analisi di Fourier
Analisi di sequenze di dati
Data mining
Modelli di reti neurali
Elementi di probabilità e statistica per Data Science
Combinatoria
Matematica discreta
Teoria degli algoritmi
Teoria dei codici
Matematica computazionale
Metodi matematici in meccanica statistica
Processi stocastici
Ricerca operativa
Statistica matematica



Questo è lo schema delle scelte distribuite nei due semestri. Si noti che, in linea generale, i corsi del I anno richiedono meno prerequisiti dei corsi del II anno, che sono più specialistici. Nella formazione del piano di studi si raccomanda di considerare i prerequisiti indicati dai docenti dei singoli corsi che si intende seguire.

Esami	I anno I semestre	I anno II semestre	II anno I semestre
obbligatori	Istituzioni di analisi numerica Istituzioni di probabilità		
1 istituzioni teoriche	Istituzioni di analisi superiore	Ist. di fisica matematica	
1 istituzioni integrative	Ist. di algebra e geometria Ist. di analisi superiore		
1 caratterizzante	Statistica matematica	Ricerca operativa	
1 nel gruppo applicato		Analisi di sequenze dati Data mining	Modelli di reti neurali Elementi di probabilità e statistica per data science
1 nel gruppo algebrico		Matematica discreta	Combinatoria
1 nel gruppo informatico		Teoria degli algoritmi	Teoria dei codici
2 nel gruppo integrativo	Statistica matematica	Analisi di sequenze dati Data mining Matematica computazionale Matematica discreta Teoria degli algoritmi Metodi matematici in meccanica statistica Processi stocastici Ricerca operativa	Modelli di reti neurali Elementi di probabilità e statistica per data science Combinatoria Teoria dei codici

CORSI LIBERI A SCELTA

Come da regolamento didattico di Ateneo, si possono scegliere liberamente due corsi da 6 CFU, sia tra quelli offerti dai corsi di studi in Matematica Applicata e in Matematica, sia tra quelli offerti dai altri corsi di studio magistrali e triennali della Sapienza. Uno va inserito al II semestre del I anno, e uno al I semestre del II anno.

Durante i seminari MoMA <http://www1.mat.uniroma1.it/ricerca/seminari/moma/> di questi anni, abbiamo preso contatto con vari colleghi di altre discipline interessati alla Data Science. Cogliamo quindi l'occasione per segnalare qui dei corsi da 6 CFU da loro tenuti, insieme ad altri corsi selezionati tra quelli offerti dalla Sapienza, che possono certamente essere fruiti da studenti delle magistrali in matematica interessanti alla Data Science.

Sergio Barbarossa: Signal Processing for Big Data (ING-INF03) Laurea magistrale in Data Science

Roberto Navigili: Natural Language Processing (INF01) Laurea magistrale in Computer Science

docenti vari: Fisica dei sistemi complessi (FIS03) Laurea magistrale in Fisica



Pierpaolo Brutti: Statistical Learning (SECS-S/01) Laurea magistrale in Data Science

Emanuele Rodolà: Deep learning and applied artificial intelligence (INF/01) Laurea magistrale in Computer Science – Informatica

Lorenzo Carlucci: Mathematical logic for computer science (INF/01) Laurea magistrale in Computer Science – Informatica

Tiziana Calamoneri: Network algorithms (INF/01) Laurea magistrale in Computer Science – Informatica

Gaetano Scarano: Elaborazione numerica dei segnali (ING-INF/03) Laurea triennale in Ingegneria delle comunicazioni

Stefania Colonnese: Elaborazione delle immagini (ING-INF/03) Laurea magistrale in Ingegneria delle comunicazioni

ESEMPI DI PIANI DI STUDIO

Il contributo trasversale delle varie discipline matematiche all'interno di questo curriculum può essere organizzato in 3 principali direzioni, per le quali presentiamo delle tabelle con una selezione ragionata delle opzioni per i corsi a scelta. Ricordiamo però che potete costruire il vostro piano di studi seguendo la tabella generale, secondo i vostri interessi e le vostre inclinazioni. In arancione sono evidenziati i **corsi tra cui scegliere**, in celeste i **corsi consigliati**.

Matematica discreta e crittografia

Questo percorso presenta i metodi di modellizzazione discreta, algebrico/geometrici e numerico/informatici, che trovano applicazione nello studio di problemi su reti e nella sicurezza informatica.

Esami a scelta	I anno – I semestre	I anno - II semestre	II anno - I semestre
Obbligatori	Ist. Analisi Numerica Ist. Probabilità		
2 tra le altre istituzioni	Ist. Algebra e geometria Ist. Algebra e geometria	Ist. Fisica matematica	
1 nel gruppo caratterizzante		Ricerca operativa	
1 nel gruppo applicato		Data mining	
1 nel gruppo algebrico			Combinatoria
1 nel gruppo informatico			Teoria dei codici
2 nel gruppo integrativo		Matematica discreta Statistica matematica Analisi di sequenze dati Matematica computazionale Teoria degli algoritmi Processi stocastici	



Analisi e trattamento dei dati

Questo percorso si concentra sulle principali tecniche matematiche per trattare dati, utili per in molte applicazioni.

Esami a scelta	I anno – I semestre	I anno - II semestre	II anno - I semestre
Obbligatori	Ist. Analisi Numerica Ist. Probabilità		
2 tra le altre istituzioni	Ist. Analisi superiore Ist. Algebra e geometria	Ist. Fisica matematica	
1 nel gruppo caratterizzante	Statistica matematica	Ricerca operativa	
1 nel gruppo applicato		Analisi di sequenze dati	
1 nel gruppo algebrico		Matematica discreta	Combinatoria
1 nel gruppo informatico		Teoria degli algoritmi	Teoria dei codici
2 nel gruppo integrativo	Statistica matematica	Matematica computazionale Ricerca operativa Processi stocastici Data mining	Analisi di Fourier

Modelli matematici per la data science

Questo percorso fornisce una solida base matematica per lo studio dei recenti modelli usati per l'analisi dei dati, in particolare per i dati in alta dimensione.

Esami a scelta	I anno – I semestre	I anno - II semestre	II anno - I semestre
Obbligatori	Ist. Analisi Numerica Ist. Probabilità		
2 tra le altre istituzioni	Ist. Analisi superiore Ist. Algebra e geometria	Ist. Fisica matematica	
1 nel gruppo caratterizzante	Statistica matematica		
1 nel gruppo applicato			Modelli di reti neurali
1 nel gruppo algebrico			Combinatoria
1 nel gruppo informatico		Teoria degli algoritmi	
2 nel gruppo integrativo		Ricerca operativa Analisi di sequenze dati Processi stocastici Metodi matematici in meccanica statistica	Elementi di probabilità e statistica per data science Analisi di Fourier Data mining