



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## ELEMENTI DI MATEMATICA

**FABIO TARINI**

Anno accademico  
CdS

2019/20  
**SCIENZE PER LA PACE:  
COOPERAZIONE INTERNAZIONALE E  
TRASFORMAZIONE DEI CONFLITTI**  
778ZW  
3

Codice  
CFU

Moduli ELEMENTI DI MATEMATICA	Settore/i SECS-S/06	Tipo LABORATORI	Ore 45	Docente/i FABIO TARINI
-------------------------------------	------------------------	--------------------	-----------	---------------------------

### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

Al termine del corso, lo studente avrà acquisito alcune conoscenze quantitative di base su:

- le funzioni reali di una variabile reale, sia sotto forma di espressione algebrica che di grafico nel piano cartesiano;
- le principali famiglie di funzioni elementari, i loro parametri caratterizzanti, i loro andamenti grafici (visualizzati anche tramite semplici strumenti software), loro utilità come indicazione di andamenti del mondo reale o finanziario;
- punti di zero di una funzione vs radici della corrispondente equazione; soluzione algebrica e soluzione grafica approssimata; formalizzazione di problemi in equazioni e sistemi;
- concetti di limite e derivata e loro uso in semplici procedimenti per lo studio dell'andamento di funzioni;
- concetti di primitiva e integrale definito e loro uso in semplici procedimenti per lo studio degli effetti cumulativi di una funzione.

Queste conoscenze sono intese non come astratte verità matematiche, ma come strumenti concettuali.

Lo studente avrà inoltre acquisito nozioni introduttive sui fogli di calcolo elettronici come strumento per la produttività personale in campo quantitativo.

#### Modalità di verifica delle conoscenze

Prova scritta finale, con esercizi volti a verificare le conoscenze tramite trattamento di casi specifici. In alternativa, due prove scritte parziali durante il semestre.

#### Capacità

Il corso intende mettere gli studenti in grado di:

- riconoscere la famiglia di appartenenza di una funzione sia dal suo solo grafico che dalla sua sola espressione algebrica ed eventualmente ricavare l'una forma dall'altra, in via approssimativa;
- individuare andamenti, massimi, minimi, concavità, convessità ed effetti cumulativi di una funzione data;
- utilizzare un software di gestione di fogli di calcolo elettronico per l'impostazione autonoma e il trattamento di semplici problemi e gestioni.

#### Modalità di verifica delle capacità

Le prove scritte richiedono di

- tracciare grafici approssimativi di funzioni date in forma algebrica
- riconoscere la forma algebrica di funzioni presentate in forma grafica
- riconoscere specifici andamenti ed effetti cumulativi di funzioni usando limiti, derivate e integrali
- impostare e risolvere semplici situazioni con equazioni o sistemi di equazioni, oppure con le modalità e la sintassi di un foglio di calcolo elettronico.

#### Comportamenti

Il corso intende indurre gli studenti ad usare le conoscenze quantitative acquisite come strumenti concettuali sia per la comprensione e valutazione del contesto in cui si trovino ad operare che per l'impostazione di soluzioni e di progetti.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Modalità di verifica dei comportamenti

Le prove scritte saranno volte più alla capacità di utilizzo degli strumenti concettuali che alla loro mera conoscenza.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Si suppone che gli studenti abbiano inizialmente nozioni di base sui seguenti argomenti di matematica:

- Insiemi, numeri naturali, interi, razionali, reali, frazioni, con le quattro operazioni aritmetiche, potenze, logaritmi;
- calcoli formali su espressioni numeriche e letterali, uso delle parentesi;
- soluzione di equazioni, disequazioni e sistemi di primo e di secondo grado;
- nozioni elementari di calcolo delle probabilità;
- la retta reale e il piano cartesiano.

Un test di ingresso di autovalutazione su di essi si svolge il primo giorno del corso; la discussione pubblica del test fornisce poi occasione per i richiami più importanti.

### Indicazioni metodologiche

Gli incontri si svolgono sia in aula normale che in laboratorio computer. In aula normale, si usa sia la lavagna tradizionale che il proiettore dello schermo del computer, sul quale il docente usa strumenti software per il grafico di funzioni con variazione dinamica dei parametri o per il trattamento di fogli di calcolo elettronico. In aula computer, si usano gli stessi supporti e, in aggiunta, ogni studente usa un computer da tavolo sul quale elabora in proprio l'argomento in svolgimento. A questo scopo il docente propone alcuni casi di studio sia per presentare dal vivo le prestazioni di base del software, che per mostrare esempi significativi di impostazione dei dati.

Il sito di e-learning del corso consente di scaricare testi didattici, test per esercitazioni a casa, i casi di studio usati in laboratorio e simulazioni di test d'esame.

L'interazione tra studente e docente avviene durante gli incontri ed eventualmente in ricevimenti sia ad orario prestabilito che eventualmente su appuntamento e con uso di della posta elettronica. Gli studenti frequentanti possono partecipare a due esercitazioni valutate; chi consegue una valutazione positiva in entrambe è esonerato dalla prova finale.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione alle funzioni reali di una variabile reale; espressione algebrica e forma grafica.

Rassegna di famiglie di funzioni elementari: andamenti e significato dei parametri per funzioni costanti, lineari, lineari-affini, quadratiche, iperboliche, funzioni potenza, polinomiali, esponenziali, logaritmiche, trigonometriche. Interesse semplice e composto, montante.

Limiti, infinitesimi e infiniti. Continuità, punti di zero, implicazioni sulla ricerca numerica di radici di equazioni. Funzione derivata, regole di derivazione, derivate di ordine superiore.

Relazioni tra valori delle derivate e andamento della funzione in un punto o in un intervallo.

Funzioni primitive, integrale definito, integrale generalizzato, loro significato

«Far di conto col computer»: laboratorio informatico con soluzione guidata di casi di studio mediante fogli elettronici, con approccio "Learning by problem solving".

### Bibliografia e materiale didattico

Dispensa *Introduzione alle funzioni* di F. Tarini e i file contenenti i casi di studio proposti durante il laboratorio informatico. Questo materiale, testi per esercitazione ed esempi di prove scritte sono disponibili online dal [sito di e-learning del Corso](#).

Per consultazione può essere utile il testo *Matematica per l'economia e l'azienda* di Peccati-Salsa-Squellati, ediz. Egea, o uno dei molti testi di analisi matematica, con l'avvertenza che questo insegnamento propone solo una parte minoritaria dei loro contenuti e solo con approccio di utilizzo di strumenti concettuali. Il sito [www.ripmat.it](http://www.ripmat.it) è utilmente consultabile specialmente per i prerequisiti.

### Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti che non partecipano alle sedute di laboratorio informatico devono sperimentare compiutamente per proprio conto i casi di studio proposti e disponibili online.

Anche gli studenti non frequentanti possono partecipare alle esercitazioni valutate, previa prenotazione presso il docente.

Il programma e tutte le prove di verifica sono uguali per tutti gli studenti.

### Modalità d'esame

Prova finale scritta in aula. La prova consiste in una serie di esercizi e di quesiti e porta ad un giudizio di idoneità. La valutazione positiva è distinta in Sufficiente, Discreto, Buono, Ottimo. Chi durante il corso partecipa con esito positivo alle esercitazioni valutate è esonerato dalla prova finale. Esempi di prove scritte, sia finali che intermedie, sono disponibili online dal [sito di e-learning del Corso](#).