



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

Facoltà di Ingegneria ed Architettura

Anno Accademico 2022/2023

Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Intelligenza Artificiale e della Sicurezza  
Informatica, classe di laurea LM32

Insegnamento	Metodi Numerici
CFU	6
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/05
Nr. ore di aula	36
Nr. ore di studio autonomo	114
Nr. ore di laboratorio	\
Mutuazione	\
Annualità	I anno
Periodo di svolgimento	I semestre

Docente	E-mail	Ruolo <sup>i</sup>	SSD docente
Liliana Luca	<a href="mailto:liliana.luca@unikore.it">liliana.luca@unikore.it</a>	RTD	MAT/06

Propedeuticità	No
Prerequisiti	Conoscenze di base di Analisi Matematica e di Algebra Lineare.
Sede delle lezioni	Plesso di Ingegneria e Architettura

## Orario delle lezioni

L'orario delle lezioni sarà pubblicato sulla pagina web del corso di laurea

[https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb\\_unikore/index.php?view=easycourse&\\_lang=it](https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/index.php?view=easycourse&_lang=it)

## Obiettivi formativi

Il corso rappresenta una breve introduzione ai metodi numerici per la risoluzione di problemi di base e si pone l'obiettivo di presentare alcune idee fondamentali dell'approssimazione numerica, quali accuratezza, robustezza ed efficienza dei metodi, e le tecniche di base per la soluzione di sistemi lineari, interpolazione e approssimazione di funzioni, calcolo di integrali e soluzioni di equazioni differenziali. In particolare, al termine del corso lo studente dovrebbe saper:

- comprendere la differenza fra l'approccio analitico e quello numerico ai problemi matematici;
- analizzare e motivare il funzionamento degli algoritmi presentati;
- determinare le soluzioni dei problemi studiati e valutare l'errore commesso.

## Contenuti del Programma

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1.	<b>Introduzione a Matlab:</b> Operazioni elementari con vettori e matrici. Notazione degli indici. Uso della grafica. I comandi plot e subplot. Script files e funzioni. Calcoli simbolici con Matlab.	Frontale	2h

2.	<b>Propagazione degli errori:</b> Condizionamento di un problema e stabilità dell'algoritmo risolutivo.	Frontale	2h
3.	<b>Sistemi lineari:</b> Norme di matrici e vettori. Numero di condizionamento di una matrice. Metodi diretti per la risoluzione di un sistema lineare: metodo di Gauss e del pivoting parziale; fattorizzazione LU, metodo di Choleski. Metodi iterativi per la risoluzione di sistemi lineari: generalità, metodi di Jacobi e metodo di Gauss-Sidel, metodi di rilassamento. Soluzione di sistemi lineari con Matlab.	Frontale	8h
4	<b>Zeri di equazioni non lineari:</b> Metodo di bisezione, metodo delle secanti, metodo delle tangenti e di Newton. Metodo di Newton-Raphson per i sistemi. Metodi di interpolazione e di approssimazione. Interpolazione polinomiale, polinomi fondamentali di Lagrange, differenze divise, espressione del polinomio interpolante tramite le differenze divise. Funzioni spline. Metodo dei minimi quadrati.	Frontale	8h
5	<b>Formule di quadratura:</b> Formule di Newton-Cotes: formula dei trapezi e di Simpson. Cenni sulle formule di quadratura gaussiane.	Frontale	8h
6	<b>Derivazione numerica:</b> Formule alle differenze finite per l'approssimazione di derivate. Cenni di metodi numerici per equazioni differenziali ordinarie.	Frontale	8h

---

#### Risultati di apprendimento (descrittori di Dublino)

---

Alla fine del corso, lo studente dovrà aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

**Conoscenza e capacità di comprensione:** uno degli obiettivi fondamentali del corso è l'apprendimento delle metodologie di base per la risoluzione numerica di alcuni problemi di matematica quali la soluzione di sistemi lineari, l'approssimazione di dati e funzioni, la soluzione di equazioni non lineari, l'approssimazione di integrali. Il Corso mira ad una comprensione attiva e critica della disciplina, non limitata al mero apprendimento delle metodologie, ma anche e soprattutto ad una profonda comprensione delle idee di base che permeano trasversalmente le tecniche relative ai vari problemi considerati.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate:** Lo studente dovrà essere in grado di affrontare e risolvere problemi applicativi relativi agli argomenti teorici trattati nel corso. Inoltre dovrà essere in grado di utilizzare il linguaggio matematico e applicare le conoscenze acquisite nella risoluzione di esercizi e di problemi teorici nuovi, ricercando le tecniche più adatte e applicandole opportunamente.

**Autonomia di giudizio:** Lo studente dovrà essere in grado di confrontare i diversi metodi appresi durante il corso, e capire quale sia il più indicato per la risoluzione di un particolare problema, tenendo presente sia le caratteristiche del problema stesso (o della classe di problemi che si intende affrontare) sia le risorse disponibili o che si decide di impiegare (problema della efficienza computazionale).

**Abilità comunicative:** Lo studente dovrà acquisire la capacità di presentare argomenti, problemi, idee e soluzioni con chiarezza e accuratezza sia in forma orale che in forma scritta. Inoltre dovrà

essere in grado di motivare chiaramente la scelta delle strategie, dei metodi e dei contenuti, nonché degli strumenti computazionali adottati.

**Capacità di apprendere:** Il corso prevede che lo studente acquisisca, anche in autonomia mediante la consultazione di testi idonei o attraverso gli spunti di riflessione indicati a lezione, le conoscenze matematiche necessarie al proprio percorso di studi e che apprenda come i concetti teorici trattati possano essere applicati a casi concreti.

---

#### Testi per lo studio della disciplina

---

##### Testo di Riferimento:

[1] G.Naldi, L.Pareschi, G.Russo, Introduzione al calcolo scientifico, McGraw-Hill, 2001.

##### Testi per approfondimento:

[2] V.Comincioli, Analisi Numerica: metodi, modelli, applicazioni, McGraw-Hill, Milano, 1990.

[3] A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Matematica Numerica, Springer Italia, Milano, 1998.

---

#### Metodi e strumenti per la didattica

---

Il corso alterna lezioni frontali a esercizi svolti in classe.

---

#### Modalità di accertamento delle competenze

---

L'accertamento delle competenze avverrà attraverso un unico colloquio orale individuale la cui durata è indicativamente pari a 1 ora. Gli esaminandi saranno ripartiti in più giornate, secondo un calendario determinato nel giorno dell'appello ovvero, se possibile, anticipatamente sulla base delle prenotazioni pervenute. La calendarizzazione sarà in tal caso opportunamente pubblicizzata. Per la partecipazione alla prova d'esame è richiesta la preventiva prenotazione sul sito di Facoltà. Il colloquio verterà sia sugli aspetti teorici trattati durante il corso che su quelli più propriamente applicativi. Per quanto concerne questi ultimi, la discussione della parte pratica prevede l'esposizione di un elaborato prodotto dallo studente nel corso delle lezioni e inerente uno o più degli aspetti applicativi trattati durante il corso.

Il voto sarà dato in trentesimi e varierà da 18/30 a 30/30 con lode, in funzione del livello di raggiungimento delle conoscenze, competenze e abilità indicati.

- Ottimo (30- 30 e lode): Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Ottima capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Eccellenti capacità espositive.
- Molto buono (26-29): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Buona capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Ottime capacità espositive.
- Buono (24-25): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Discreta capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Buone capacità espositive.
- Discreto (21-23): Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche.
- Sufficiente (18-20): Conoscenza minima degli argomenti trattati e limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti.

- Insufficiente: Manca di una conoscenza accettabile degli argomenti trattati e non dimostra una sufficiente capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi.

---

#### Date di esame

---

Le date di esame saranno pubblicate sulla pagina web del corso di laurea:

[https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb\\_unikore/index.php?view=easytest&\\_lang=it](https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/index.php?view=easytest&_lang=it)

---

#### Modalità e orario di ricevimento

---

Il ricevimento è previsto nei giorni di lezione presso lo studio 1 del Plesso di Ingegneria e Architettura, previo appuntamento fissato per e-mail con la docente.

---

<sup>i</sup> PO (professore ordinario), PA (professore associato), RTD (ricercatore a tempo determinato), RU (Ricercatore a tempo indeterminato), DC (Docente a contratto).