

Principali informazioni sull'insegnamento	A.A. 2020-2021
Titolo insegnamento	Calcolo Numerico
Corso di studio	Informatica e Comunicazione Digitale, Sede di Taranto
Crediti formativi	6
Denominazione inglese	Numerical Analysis
Obbligo di frequenza	No
Lingua di erogazione	Italiano

Docente responsabile	Nome Cognome	Indirizzo Mail
	Fabio V. Difonzo	fabio.difonzo@uniba.it
Luogo ed Orario di Ricevimento	Online o in presenza	Mar Gio 9.30-10.30 o per appuntamento

Dettaglio credi formativi	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
	Matematico	MAT/08	6

Modalità di erogazione	
Periodo di erogazione	Secondo Semestre
Anno di corso	2020/2021
Modalità di erogazione	Online su piattaforma Teams

Organizzazione della didattica	
Ore totali	150
Ore di corso	62
Ore di studio individuale	88

Calendario	
Inizio attività didattiche	1 marzo 2021
Fine attività didattiche	31 maggio 2021

Syllabus	
Prerequisiti	Propedeuticità obbligatoria di Analisi Matematica. Conoscenza di elementi di programmazione.
Risultati di apprendimento previsti (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino) (si raccomanda che siano coerenti con i risultati di apprendimento del CdS, riportati nei quadri A4a, A4b e A4c della SUA, compreso i risultati di apprendimento trasversali)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> Lo studente dovrà acquisire competenze riguardanti l'aritmetica di macchina e la risoluzione di problemi matematici, quali zeri di funzione, interpolazione e risoluzioni di sistemi lineari, mediante l'utilizzo di metodi numerici. Lo studente dovrà acquisire competenze per lo sviluppo al calcolatore di algoritmi in grado di risolvere i diversi problemi utilizzando il linguaggio di programmazione Matlab. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> Lo studente dovrà acquisire le competenze necessari e per la risoluzione numerica di problemi matematici mediante lo sviluppo di opportuni algoritmi.

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> Lo studente deve dimostrare di aver acquisito una notevole autonomia di valutazione e di risoluzione di diversi problemi matematici scegliendo in modo appropriato il metodo numerico da utilizzare. Inoltre, lo studente dovrà dimostrare capacità di risolvere numericamente diversi problemi matematici implementando opportuni algoritmi in linguaggio di programmazione Matlab o Python. • <i>Abilità comunicative</i> Lo studente sarà in grado di illustrare i metodi numerici e le loro proprietà in modo da scegliere in maniera opportuna quali utilizzare e implementare al calcolatore per ottenere la relativa soluzione. • <i>Capacità di apprendere</i> Lo studente dovrà dimostrare di aver sviluppato la capacità di analisi del problema e di ricerca delle soluzioni mediante l'utilizzo di tecniche numeriche e delle tecnologie informatiche.
Contenuti di insegnamento	<ul style="list-style-type: none"> • Analisi dell'errore e rappresentazione floating-point: errori assoluto e relativo; propagazione degli errori; accuratezza e precisione; arrotondamento e troncamento; rappresentazione floating-point a singola e doppia precisione; cifre significative e loro cancellazione; condizionamento di un problema; stabilità degli algoritmi. Esercizi. • Localizzazione delle radici di equazioni nonlineari: metodo di bisezione; metodo della regula falsi; metodo di Newton; sistemi di equazioni nonlineari; metodo delle secanti; analisi della convergenza (ordine, criteri di arresto); confronto tra i metodi; iterazione del punto fisso. Esercizi. • Elementi di algebra lineare: lineare dipendenza e indipendenza; nucleo e immagine di una matrice; autovalori e autovettori; diagonalizzabilità; norme vettoriali e matriciali; matrici simmetriche definite positive; matrici ortogonali; matrici a dominanza diagonale. Esercizi. • Sistemi di equazioni lineari: eliminazione di Gauss senza e con pivoting; sistemi tridiagonali e banded; fattorizzazione di matrici (LU, Cholesky); calcolo dell'inversa; soluzioni iterative di sistemi lineari; numero di condizionamento; calcolo di autovalori ed autovettori; teorema di Gershgorin; metodo delle potenze; metodo delle potenze inverse. Esercizi. • Interpolazione: interpolazione polinomiale; polinomio di Lagrange; esistenza dell'interpolante polinomiale; polinomio di Newton; metodo delle differenze divise; matrice di Vandermonde; funzione di Dirichlet; funzione di Runge; teorema sugli errori di interpolazione; interpolazione di Chebyshev; interpolazione polinomiale a tratti; interpolazione a tratti di Hermite; spline di primo e secondo grado;

	<p>modulo di continuità; spline cubiche, naturali, complete. Esercizi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementi di ottimizzazione numerica: metodo dei minimi quadrati; minimizzazione di una funzione di una variabile; metodo del rapporto aureo; metodo di Fibonacci; metodo di Nelder-Mead in dimensione 2; metodi del gradiente e di Newton in dimensione 2. Esercizi. • Esercitazioni: sviluppo di algoritmi in MATLAB e Python.
--	---

Programma	
Testi di riferimento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Numerical Mathematics and Computing, Ward Cheney, David Kincaid, Brooks/Cole, https://web.ma.utexas.edu/CNA/NMC6/. 2. A First Course in Numerical Methods, Uri M. Ascher, Chen Greif, SIAM Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia. 3. Numerical Methods Using MATLAB, John H. Mathews, Kurtis D. Fink, Pearson Prentice Hall.
Note ai testi di riferimento	I libri di testo sono integrati con presentazioni e note fornite dal docente. Si consulti la pagina ADA del corso e il sito https://sites.google.com/site/fabiovdifonzo/teaching/ii-semester-2021-calcolo-numerico?authuser=0
Metodi didattici	Lezione frontale. Esercitazioni pratiche di programmazione. Verifiche mediante test e quesiti a risposta multipla.
Metodi di valutazione (indicare almeno la tipologia scritto, orale, altro)	Esami scritti (prove in itinere, esame pratico finale), esame orale.
Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello)	La verifica dell'apprendimento sarà svolta in itinere mediante prove intermedie ed esoneri, che valuteranno la capacità di apprendimento dei metodi teorici e la capacità di applicazione pratica mediante l'analisi del problema. Inoltre, durante le lezioni di laboratorio saranno valutate le competenze di risoluzione dei problemi al calcolatore.
Altro	Propedeuticità obbligatoria Analisi Matematica. Propedeuticità consigliate Matematica Discreta e Programmazione.