

Denominazione	CALCOLO NUMERICO
Moduli componenti	
Settore scientifico-disciplinare	MAT/08
Anno di corso e semestre di erogazione	2° anno, 1° semestre
Lingua di insegnamento	Italiano
Carico didattico in crediti formativi universitari	6 CFU
Numero di ore di attività didattica frontale	48
Docente	
Risultati di apprendimento specifici	Il corso mira a fornire agli studenti una solida comprensione riguardante gli algoritmi numerici di base per la risoluzione di semplici problemi matematici e la loro implementazione su un elaboratore. Si studiano le tecniche per la risoluzione numerica di equazioni non lineari, il metodo di bisezione, il metodo della falsa posizione, i metodi di iterazione funzionale, sistemi triangolari, metodo di Newton-Raphson, formule di quadratura di tipo interpolatorio. <i>Conoscenze e comprensione.</i> Lo studente acquisirà conoscenze relative a: principali algoritmi numerici per la risoluzione di semplici problemi matematici; metodi numerici per la risoluzione di alcuni dei più comuni problemi del calcolo scientifico; complessità computazionale degli algoritmi studiati. <i>Capacità di applicare conoscenze e comprensione.</i> Lo studente svilupperà competenze per essere in grado di: risolvere alcuni semplici problemi di calcolo scientifico mediante l'uso di ambienti interattivi di calcolo e di visualizzazione scientifica; implementare su un elaboratore semplici algoritmi numerici; analizzare in maniera critica i risultati ottenuti. <i>Autonomia di giudizio e pensiero critico.</i> Al termine delle lezioni, gli studenti sapranno studiare autonomamente un problema matematico e valutarne la risoluzione per via algoritmica.
Programma	Il programma del corso è composto dai seguenti contenuti didattici: • Rappresentazione in base di un numero reale. I numeri di macchina. Operazioni macchina. • Risoluzione numerica di equazioni non lineari. Metodo di bisezione. Metodo della falsa posizione. Metodi di iterazione funzionale. Condizione sufficiente per la convergenza. Ordine di convergenza di un metodo iterativo. Metodo di Newton-Raphson. Il metodo della direzione costante. Ordine di convergenza del metodo della direzione costante. Il metodo di Newton per sistemi non lineari. • Sistemi triangolari. Metodo di eliminazione di Gauss. Strategie di pivoting. La fattorizzazione LU. Il polinomio interpolante di Lagrange. Costruzione del polinomio interpolante di Lagrange. Polinomi di Chebyshev. Teorema di minimax. Approssimazione di dati sperimentali. La retta di regressione. • Formule di quadratura di tipo interpolatorio. La formula dei trapezi. La formula di Simpson. La

	formula del punto di mezzo. Formula dei trapezi composta. • Derivazione numerica. Approssimazione discreta delle derivate prima e seconda di una funzione. • Metodi ad un passo per equazioni differenziali ordinarie. I metodi di Eulero implicito ed esplicito. Il metodo dei trapezi.
Tipologie di attività didattiche previste e relative modalità di svolgimento	L'insegnamento è strutturato in lezioni di didattica frontale e in esercitazioni. È fortemente incoraggiata la partecipazione attiva degli studenti. Sono previste esercitazioni integrate con le lezioni. Durante le esercitazioni saranno proposti esercizi che lo studente dovrà risolvere con l'ausilio del docente. È previsto inoltre l'utilizzo di tecnologie digitali per l'erogazione delle lezioni e delle esercitazioni.
Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento	La verifica dell'apprendimento (sia per gli studenti frequentanti sia per gli studenti non frequentanti) prevede una prova scritta che consisterà nella risoluzione di esercizi e di quesiti teorici inerenti al programma svolto. Ad ogni esercizio e quesito svolto sarà attribuito un voto in trentesimi che terrà conto anche della proprietà di linguaggio, della capacità argomentativa, di analisi critica e di ragionamento.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	La valutazione dell'apprendimento prevede l'attribuzione di un voto finale espresso in trentesimi. Ad ogni esercizio e quesito sarà attribuito un punteggio massimo. La somma dei punteggi massimi sarà 31. La somma raggiunta dei punteggi rappresenterà la votazione finale in trentesimi; 31/30 corrisponderà alla lode. In particolare, nell'ambito dell'esame ai fini della valutazione sarà analizzata la capacità di applicare le conoscenze acquisite nonché la capacità di proporre soluzioni corrette ed efficienti nella risoluzione di problemi di calcolo differenziale e integrale.
Propedeuticità	Analisi matematica Fondamenti di Algebra lineare e Geometria
Materiale didattico utilizzato e materiale didattico consigliato	- Slides, dispense e materiale supplementare fornite dal docente - A. Quarteroni, F. Saleri, Introduzione al Calcolo Scientifico, Springer-Verlag 2006.