



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2022/2023
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2022/2023
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	INGEGNERIA ELETTRICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	SCIENTIFIC COMPUTING
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C
<b>AMBITO</b>	20923-Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	22269
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	MAT/08
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	FRANCOMANO ELISA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	54
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	1
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>FRANCOMANO ELISA</b> Martedì 09:00 11:00 Ed.6- Stanza 2

**DOCENTE:** Prof.ssa ELISA FRANCOMANO

<b>PREREQUISITI</b>	Calcolo Numerico ed elementi di programmazione in MATLAB.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p><b>CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensIONE</b> Al termine del corso, lo studente avrà acquisito conoscenze avanzate e metodologie numeriche di calcolo scientifico per la soluzione di problemi dell'ingegneria. In particolare apprenderà le metodologie numeriche idonee alla risoluzione automatica di problemi derivanti da applicazioni governate da equazioni e sistemi non lineari, da sistemi lineari di grandi dimensioni, da equazioni differenziali ordinarie. Sarà in grado di procedere nella ricerca e formulazione di algoritmi numerici avanzati ed efficienti, e nell'uso consapevole di tecniche di programmazione tipiche del calcolo scientifico. Questo obiettivo sarà valutato nel corso dell'esame finale.</p> <p><b>CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE</b> Lo studente sarà in grado di applicare metodologie numeriche avanzate attraverso il ragionamento critico e l'interpretazione dei risultati ottenuti dall'esecuzione degli algoritmi presentati in automatico. Sarà in grado di identificare i vantaggi e i limiti teorici delle metodologie proposte e di generare codici efficienti da un punto di vista numerico, in termini di complessità computazionale, stabilità, accuratezza e memoria impegnativa in ambiente MATLAB. Per raggiungere questi obiettivi, il corso sarà articolato in lezioni frontali ed esercitazioni singole e di gruppo con discussioni di casi studio e applicazioni, pseudo-codici e codici in MATLAB. Questo obiettivo sarà valutato durante l'esame finale.</p> <p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO</b> Lo studente sarà in grado di identificare le metodologie numeriche avanzate alla base di molti problemi delle scienze applicate e di valutarne la robustezza numerica progettando codici computazionali in linguaggio MATLAB. Inoltre sarà in grado di interpretare i dati dei problemi in studio, i risultati del calcolo e l'efficacia del risolutore numerico adottato.</p> <p><b>ABILITA' COMUNICATIVE</b> Lo studente sarà in grado di discutere con competenza, proprietà del linguaggio e chiarezza sui temi del calcolo scientifico. Potrà argomentare a supporto degli algoritmi progettati e valutare criticamente la risposta ottenuta dal software utilizzato.</p> <p><b>CAPACITA' DI APPRENDIMENTO</b> Lo studente al termine del corso avrà acquisito le competenze della matematica numerica e computazionale per gli studi in ingegneria elettrica.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La valutazione dell'apprendimento avverrà tramite un colloquio sulle tematiche affrontate durante il corso, sugli algoritmi e codici realizzati con possibili applicazioni a casi studio. Il voto verrà attribuito sulla base dei seguenti criteri:</p> <p>30-30 con lode: Eccellente/Eccellente con lode. Ottima conoscenza degli argomenti, ottima capacità analitica, ottima capacità di linguaggio ed apprendimento.</p> <p>27-29: Molto buono. Buona padronanza degli argomenti, buona proprietà di linguaggio. Lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>24-26: Buono. Conoscenza dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p> <p>21-23: Soddisfacente. Conoscenza minima dei principali argomenti del corso e parziale autonomia.</p> <p>18-20: Sufficiente. Minima conoscenza degli argomenti del corso e linguaggio tecnico, scarsa capacità di applicare le conoscenze acquisite.</p> <p>Inferiore a 18: Insufficiente conoscenza e padronanza degli argomenti, insufficiente capacità di analisi e di risoluzione dei problemi posti, mancanza di autonomia o di eseguire collegamenti disciplinari ed interdisciplinari, carenti capacità espositive e di argomentazione, scarsa chiarezza ed inadeguata proprietà di linguaggio.</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	Gli obiettivi formativi del corso consistono nell'acquisizione di nozioni, metodologie e tecniche del calcolo scientifico al fine di fornire i risolutori numerici fondamentali per problemi di ingegneria elettrica.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Il corso si articolerà in lezioni frontali ed esercitazioni, con l'ausilio del calcolatore, orientate a discussioni di casi di studio ed applicazioni, di pseudo-codici e codici di calcolo.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	A.Quarteroni, F. Saleri, P. Gervasio, Scientific Computing, Springer, 2015, ISBN 10: 8847039525 CJ..Zarowski, An introduction to numerical analysis for electrical and computer engineers, Wiley, 2004. ISBN: 978-0-471-65040-9 S.C.Chapra, Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists, McGraw-Hill, ISBN 10: 0073397962

## PROGRAMMA

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
1	Introduzione al corso ed obiettivi formativi.
8	Approssimazione di dati e funzioni: Interpolazione di Hermite. Funzioni spline. Metodi di regressione nel continuo. Approssimazione trigonometrica. Coefficienti di Fourier. Serie di Fourier. Trasformata discreta di Fourier. Trasformata veloce di Fourier (FFT). Analisi implementativa dei processi computazionali trattati.
5	Integrazione numerica: formule di interpolazione automatica, formule ad alto grado di precisione. Cenni sul metodo Monte Carlo. Analisi implementativa dei processi computazionali trattati.
5	Metodi per la risoluzione di sistemi lineari: metodi di rilassamento, metodo del gradiente, metodo del gradiente coniugato.
5	Metodi numerici per la risoluzione di equazioni e sistemi non lineari. Metodi di ottimizzazione numerica: metodo della sezione aurea. Metodo dei minimi quadrati non lineare. Metodo di Gauss-Newton.
5	Equazioni differenziali ordinarie. Metodi ad un passo. Metodi a più passi.
<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
25	Exercises, applications and implementation of the methods approached in MATLAB.