

CALCOLO NUMERICO E MATEMATICA APPLICATA			
NUMERO DI CREDITI (CFU): 6			
SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE: MAT/08			
TIPOLOGIA DELL'INSEGNAMENTO: attività di base			
DOCENTE: Prof. Giulio GIUNTA			
FINALITÀ DEL CORSO: Il corso è una introduzione alle metodologie generali, alle tecniche e alle competenze operative legate allo sviluppo di algoritmi e software nel campo della matematica applicata e del calcolo scientifico. Il corso contiene una introduzione al linguaggio MATLAB, utilizzato per lo sviluppo di software nelle attività di Laboratorio che sono parte integrante del corso.			
ARTICOLAZIONE DIDATTICA:			
lezioni: 42 h	esercitazioni:	laboratorio: 6 h	seminari:
PROGRAMMA DEL CORSO:			
<i>Introduzione al calcolo scientifico</i> – Modelli matematici, modelli numerici, algoritmi e software scientifico - importanza delle simulazioni numeriche - la computational science - il contesto tecnologico - web e calcolo scientifico.			
<i>Programmazione in MATLAB</i> – MATLAB come linguaggio di programmazione - programmazione a parallelismo sui dati - visualizzazione scientifica in MATLAB.			
<i>Algebra lineare numerica</i> – Operazioni e computazioni base con vettori e matrici: prodotto scalare e angolo tra vettori, algoritmi per prodotto matrice-vettore e prodotto matrice-matrice - norme di vettori e di matrici - risoluzione di sistemi di equazioni lineari - algoritmi per la risoluzione di sistemi triangolari - algoritmo di Gauss - fattorizzazione LU - stabilità e pivoting - uso di MATLAB.			
<i>Risoluzione di una equazione</i> – Equazioni non lineari e metodi iterativi, metodi di bisezione, di Newton, delle secanti e ibridi - convergenza, velocità di convergenza e criteri di arresto - risoluzione del problema del punto fisso e metodo del punto fisso - uso di MATLAB.			
<i>Calcolo di massimi e minimi di funzioni</i> – Metodi di minimizzazione di Newton e sue varianti, del gradiente discendente, di ricerca di Fibonacci e di Golden search - convergenza, velocità di convergenza e criteri di arresto - uso di MATLAB.			
<i>Fitting di dati</i> – Interpolazione lagrangiana - interpolazione con polinomi - interpolazione con modelli lineari - interpolazione con polinomi a tratti, con spline e con cubiche di Hermite - interpolazione con curve parametriche e applicazioni alla grafica computazionale - approssimazione nel senso dei minimi quadrati - minimi quadrati lineari - equazioni normali - applicazioni alla statistica (regressione lineare) - uso di MATLAB.			
<i>Integrazione numerica</i> – Formule di base e formule composite: rettangolare, punto medio, trapezoidale, di Simpson - quadratura con spline e cubiche di Hermite interpolanti - analisi dell'errore delle formule di quadratura composita - algoritmi adattativi di quadratura – metodi Monte Carlo per la quadratura - uso di MATLAB.			
<i>Statistica descrittiva</i> – Campioni - istogrammi - indici di posizione: media, moda, mediana, quartili - indici di variabilità: deviazione standard e varianza campionaria, deviazione media - indici di asimmetria e di forma: skewness, curtosi - dati di tipo qualitativo e indici di mutabilità: indice di Gini, entropia di Shannon - cenni al caso multivariato: diagramma di dispersione, matrice di covarianza e di correlazione - uso di MATLAB.			
<i>Analisi di Fourier</i> – Funzioni di variabile complessa - serie di Fourier - trasformate di Fourier - Algoritmi FFT - trasformata di Laplace - uso di MATLAB.			
<i>Risoluzione numerica di equazioni differenziali</i> – ODE e problema a valore iniziale - metodi di Eulero, Runge-Kutta ed Eulero implicito - ODE e problema a valori al contorno - differenze finite e metodi spettrali - PDE - risoluzione di PDE con differenze finite: equazione di Laplace e di Poisson in 2D - equazione di avvezione - equazione di diffusione - uso di MATLAB.			
PRE-REQUISITI: Matematica I, Matematica II, Informatica di base.			
MODALITÀ DI ACCERTAMENTO DEL PROFITTO: Esame orale con test scritto iniziale.			
TESTI DI RIFERIMENTO E MATERIALE DIDATTICO:			
A. QUARTERONI, C. SALERI: “Introduzione al Calcolo Scientifico”, II Ed., Springer, 2004.			
A. MURLI: “Matematica Numerica: metodi, algoritmi e software”, Liguori, 2007.			
W.J. PALM: “MATLAB per l'ingegneria”, McGraw Hill Italia, 2001.			
<i>MATERIALE DIDATTICO FORNITO</i>			
Tutte le lezioni sono fruibili come Presentazioni animate in formato Flash con l'audio di commento del Docente in streaming attraverso la <u>piattaforma di e-learning del Dipartimento di Scienze e Tecnologie</u> ; le slide (formato .pdf e .pps) di tutte le lezioni sono disponibili sulla stessa piattaforma, insieme con esercizi, progetti e una nota di introduzione operativa a Matlab			