
Testi del Syllabus

Docente	SIRANGELO BENIAMINO	Matricola: 002741
Anno offerta:	2014/2015	
Insegnamento:	27000020 - METODI MATEMATICI APPLICATI ALL'INGEGNERIA AMBIENTALE	
Corso di studio:	0701 - INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO	
Anno regolamento:	2012	
CFU:	12	
Settore:	MAT/08	
Tipo attività:	C - Affine/Integrativa	
Partizione studenti:	-	
Anno corso:	3	
Periodo:	Secondo Semestre	
Sede:	UNIVERSITA' DELLA CALABRIA	



Tipo testo

Testo

Lingua insegnamento

Italiano

Contenuti

0. INTRODUZIONE: il ruolo dell'analisi numerica nei problemi dell'Ingegneria ambientale, mezzi di calcolo, linguaggi di programmazione, accuratezza, stabilità e gestione degli errori. 1. SISTEMI DI EQUAZIONI ALGEBRICHE LINEARI: formulazione matriciale, metodo di Crout-Doolittle, matrici a banda ed adattamento del metodo di Crout-Doolittle, calcolo dei determinanti, calcolo della matrice inversa; autovalori ed autovettori, metodo di Givens-Householder; routine di calcolo. 2. ZERI E MINIMI DI FUNZIONI UNIVARIATE: bracketing dello zero e regola falsi, bracketing del minimo e golden section; routine di calcolo. 3. ZERI E MINIMI DI FUNZIONI MULTIVARIATE: sistemi di equazioni non lineari, metodo di Newton multivariato e tecnica di backtracking, minimi di funzioni multivariate, metodo di Powell modificato, minimizzazione vincolata, problemi di ottimizzazione; routine di calcolo. 4. INTERPOLAZIONE E DATA FITTING: retta e polinomio interpolatore, interpolazione razionale e trigonometrica, spline cubiche, interpolazione multidimensionale, kriging; retta e polinomio di minimi quadrati, algoritmo di Levenberg-Marquardt, data fitting multidimensionale; routine di calcolo. 5. FUNZIONI SPECIALI: funzioni euleriane di prima (beta) e di seconda (gamma) specie complete ed incomplete, funzione intergralesponenziale e funzione degli errori, approssimazioni razionali, sviluppi in serie e in frazioni parziali; routine di calcolo. 6. EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE: richiami teorici, problemi ben posti ed integrali particolari; quadratura numerica, metodi dei trapezi e di Simpson con tecnica di refinement; metodo di Runge-Kutta del quarto ordine per i sistemi di equazioni differenziali ordinarie con tecnica di adattamento del passo di integrazione, shooting; routine di calcolo. 7. EQUAZIONI DIFFERENZIALI ALLE DERIVATE PARZIALI: richiami teorici, equazioni del secondo ordine, linee caratteristiche, equazioni ellittiche, paraboliche ed iperboliche, problemi ben posti ed integrali particolari; metodo delle differenze finite, consistenza, stabilità e convergenza; equazioni ellittiche, condizioni al contorno e formulazione matriciale, tecniche risolutive, metodo iterativo S.O.R.; equazioni paraboliche, metodi espliciti e metodi impliciti, metodo di Crank-Nicolson; equazioni iperboliche, metodi espliciti, condizione CFL, metodi di Lax, leaf-frog, Lax Wendroff, metodi impliciti, metodo di Abbott-Ionescu e metodo di Preissmann; routine di calcolo. 8. METODI MONTE CARLO: numeri casuali, generatori lineari e congruenziali di numeri uniformemente distribuiti, algoritmo di L'Ecuyer con shuffling; tecniche di trasformazione, inversione, composizione, accettazione-rigetto, tecnica di Box-Muller; numeri casuali multivariati, generazione di numeri casuali multivariati gaussiani; integrazione multivariata con tecniche Monte Carlo, simulazione stocastica; routine di calcolo. 1. SISTEMI DI EQUAZIONI ALGEBRICHE LINEARI: calcolo delle sollecitazioni in una travatura reticolare piana isostatica. 2. ZERI E MINIMI DI FUNZIONI UNIVARIATE: calcolo del profilo di rigurgito di moto permanente in un tronco di alveo naturale. 3. ZERI E MINIMI DI FUNZIONI MULTIVARIATE: valutazione delle condizioni di stabilità di un pendio. 4. INTERPOLAZIONE E DATA FITTING: stima delle piogge ragguagliate su un bacino idrografico. 5. FUNZIONI SPECIALI: Identificazione parametrica da prova di emungimento transiente in un pozzo. 6. EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE: dimensionamento dello sfioratore superficiale di una diga e laminazione della piena. 7. EQUAZIONI DIFFERENZIALI ALLE DERIVATE PARZIALI: calcolo delle sollecitazioni in una piastra di spessore moderato. 8. METODI MONTE CARLO: valutazione dell'incertezza associata alla stima parametrica nei modelli probabilistici degli

Testi di riferimento

Appunti delle lezioni

V. Comincioli - 'Analisi Numerica', McGraw-Hill Italia, 1995

W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P.

Tipo testo

Testo

Flannery - 'Numerical Recipes in C,
Cambridge Univ. Press, 1997

Obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire allo studente le nozioni fondamentali dell'Analisi Numerica e le nozioni specifiche per le applicazioni alle problematiche dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio. Lo studente dovrà essere in grado di comprendere il legame fra i problemi ingegneristici, la loro formulazione matematica e la loro risoluzione per via numerica assistita da mezzi di calcolo automatico. Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare, anche in modo congiunto, gli algoritmi numerici e le routine di calcolo introdotte nel corso.

Prerequisiti

Nessuno

Metodi didattici

Tradizionale

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale



Testi in inglese

Tipo testo	Testo
Lingua insegnamento	Italian
Contenuti	<p>Basic rudiments of numerical calculus. Preliminary algorithms: solving systems of linear algebra equations. Repetitive research of non-linear equation roots, numerical integration, numerical minimization and maximization. Numerical integration of ordinary differential equations: initial value and two point problems. Numerical integration of partial derivate differential equations: the finite difference methods, an outline of other methods (FEM, BEM); solving algorithms regarding the advective equation, elliptical parabolic and hyperbolic biquadratic equations, advective-diffusive equation. Montecarlo method: random number generation, transformation methods, random sequence synthetic generation and analyss of their statistical properties. analysis and use of calculus routine regarding the algorithms described in the lectures.</p>
Testi di riferimento	<p>Appunti delle lezioni V. Comincioli - 'Analisi Numerica', McGraw-Hill Italia, 1995 W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery - 'Numerical Recipes in C', Cambridge Univ. Press, 1997</p>
Obiettivi formativi	<p>The aim of this course is to provide the student with the methods to solve numerically practical problems of environmental and territorial engineering; acquire the use of mathematical algorythms, paying special attention to results interpretation</p>
Prerequisiti	None
Metodi didattici	Traditional
Modalità di verifica dell'apprendimento	Oral examination