

GOMP
O.P.T.A.

A.A. 2016/17
Insegnamento
Docente

FISICA COMPUTAZIONALE
PECCHIA

Obiettivi Formativi	ITA	<p>Gli studenti dovrebbero acquisire la capacità di risolvere problemi fisici utilizzando il computer come strumento numerico. Durante il corso verranno affrontati i processi di costruzione di un modello attraverso la discussione di esempi non banali (equazioni differenziali ordinarie o alle derivate parziali) ed i problemi posti dalla loro soluzione numerica. In particolare verranno discusse le limitazioni dell'aritmetica dei calcolatori e come mitigare le instabilità numeriche associate. Il corso si prefigge anche di insegnare i rudimenti di programmazione scientifica in ambiente Linux, l'utilizzo di librerie numeriche e prospettive nello sviluppo di computazione parallela.</p> <p>Verso la fine del corso agli studenti verrà dato un problema pratico da risolvere sviluppando un opportuno programma su cui verranno valutati.</p>
	ENG	<p>Students will learn the ability to solve physical problems using computing resources and numeric algorithms. During the lectures we will discuss the process of building a physical model and its numerical solution using non trivial examples (ordinary or partial differential equations). In particular limitations of computing arithmetics and numerical instabilities will be discussed. The course aims at teaching basic scientific programming in Linux, use of numerical libraries and possibly perspective of parallel computing.</p> <p>Students will be evaluated also on a practical homework in which they will build a code to solve an assigned problem.</p>
Programma	ITA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fondamentali di numerica <ul style="list-style-type: none"> ○ Errori di troncamento e arrotondamento ➤ Algoritmi numerici di base <ul style="list-style-type: none"> ○ Ricerca di zeri (bisezione, Newton) ○ Sistemi lineari (metodi diretti: LU. Iterativi: CG, MINRES, GMRES) ➤ Quadrature <ul style="list-style-type: none"> ○ Simpson's rules e quadrature gaussiane ➤ Equazioni differenziali ordinarie (ODE) <ul style="list-style-type: none"> ○ Analisi di Stabilità ○ Metodi espliciti (Runge-Kutta 45, Dormant-Prince, PC, Adaptive) ○ Metodi impliciti ➤ Attrattori e Caos <ul style="list-style-type: none"> ○ Attrattore di Lorenz (con derivazione) ○ Mappa logistica, biforcazioni e teoria di Feigenbaum ➤ Cenni di dinamica molecolare <ul style="list-style-type: none"> ○ Liquido di Lennard-Jones (sviluppo programma) ➤ Metodi Spettrali <ul style="list-style-type: none"> ○ Fourier e Chebyshev. (Equazione di Burger) ➤ Equazioni alle derivate parziali <ul style="list-style-type: none"> ○ Paraboliche, Ellittiche, Iperboliche. Problemi di stabilità ○ Soluzione numerica equazione di Navier-Stokes (Volumi Finiti)
	ENG	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Basic numerics <ul style="list-style-type: none"> ○ Truncation and round-off errors ➤ Algoritmi numerici di base <ul style="list-style-type: none"> ○ Search of zeros (bisection, Newton) ○ Linear solvers (direct: LU, iterative: CG, MINRES, GMRES) ➤ Quadrature <ul style="list-style-type: none"> ○ Simpson's rules and Gaussian quadratures, Gauss-Lobatto ➤ Equazioni differenziali ordinarie (ODE) <ul style="list-style-type: none"> ○ Stability ○ Explicit Methods (Runge-Kutta 45, Dormant-Prince, PC, Adaptive) ○ Metodi impliciti ➤ Attractors e Caos <ul style="list-style-type: none"> ○ Attrattore di Lorenz (derived from Benard cell model) ○ Logistic Map, Bifurcations and Feigenbaum theory. ○ Lyapunov exponents. ➤ Brief overview of Molecular Dynamics <ul style="list-style-type: none"> ○ A Lennard-Jones gas (development of a code with periodic BC)

O Obiettivi formativi
P Programma
T Testi
A Altre informazioni per la trasparenza

GOMP
O.P.T.A.

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Spectral Methods <ul style="list-style-type: none"> ○ Fourier and Chebyshev methods (solve Burger's equation). ➤ Partial differential equations <ul style="list-style-type: none"> ○ Parabolic, Elliptic, Hyperbolic. Stability issues. ○ Numerical solutions of Navier-Stokes (Finite Volume Method)
Testi	ITA	-
	ENG	<ul style="list-style-type: none"> - R. Landau, M. Paez, C. Bordeinau, "Computational Physics 2nd ed.", WILEY-VCH - L.Barone, E.Morinari, G. Organtini, F. Ricci-Tresenghi, "Programmazione scientifica", Pearson Education - Numerical Recipes in Fortran 90 or C++, Third Edition (2007), 1256 pp. Cambridge University Press, ISBN-10: 0521880688

Valutazione	Prova Scritta	
	Prova Orale	SI
	Prova Pratica	
	Test Attitudinale	
	Valutazione Progetto	SI
	Valutazione Tirocinio	
	Valutazione in itinere	

O Obiettivi formativi

P Programma

T Testi

A Altre informazioni per la trasparenza