



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

PIANO LAUREE SCIENTIFICHE - FISICA

Stage “FARE SCIENZA CON IL COMPUTER”

A. Pisani, G. Pastore, M. Peressi, E. Smargiassi

Lo scopo principale di questa serie di stages è quello di stimolare l'interesse e promuovere l'attitudine alla soluzione di problemi specifici (*problem solving*), cominciando ad apprendere gli strumenti necessari per affrontare e risolvere in modo numerico semplici problemi reali usando le conoscenze basilari delle materie scientifiche. Gli stages consistono in sessioni assistite al computer presso il Laboratorio informatico del Dipartimento di Fisica comprendenti la presentazione di un problema specifico, la spiegazione di algoritmi per la sua soluzione, l'utilizzo critico di alcuni programmi nonché l'analisi e la discussione dei risultati di simulazioni diverse per dati in input, condizioni, algoritmi (esperimenti what-if, che cosa succede se). Si prevedono cenni agli elementi basilari dei linguaggi di programmazione (principalmente Java) e all'implementazione specifica degli algoritmi nei codici usati.

Eventuali ulteriori approfondimenti sul linguaggio di programmazione sono previsti in sessioni di laboratorio successive, da concordare con gli studenti più interessati a questo aspetto.

I contenuti di questa serie di stages si complementano a vicenda, dando la possibilità di fare esperienza con simulazioni sia di tipo stocastico che deterministico; la struttura comunque è tale da consentire di partecipare in modo fruttuoso anche ad uno solo di questi stage.

L'organizzazione è in collaborazione con il **Centro Nazionale di Simulazione Numerica CNR-IOM Democritos** di Trieste. Vedere: <http://df.units.it/?q=it/node/2934> per dettagli e iscrizione agli stage e <http://www.democritos.it/edu/index.php/Main/HomePage> per materiale didattico.

Gli STAGE si terranno **dalle 15.15 alle 18.15, presso il Laboratorio informatico Poropat del Dipartimento di Fisica** (Università di Trieste, Ed. F, via Valerio 2, Il piano)

**FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: FISICA DEI BILIARDI E CAOS
(mercoledì 16 gennaio 2013) (Pastore, Peressi, Smargiassi)**

Il moto di una pallina in un biliardo è regolato da semplici leggi riguardanti la riflessione sul bordo; ma scopriremo numericamente come la forma del bordo determina decisamente le traiettorie, da quelle regolari del biliardo rettangolare o circolare a quelle caotiche.

**FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: LE LEGGI DEL MOTO - PIANETI,
SATELLITI... (lunedì 21 gennaio 2013) (Pastore, Peressi, Smargiassi)**

A partire dalla legge di gravitazione universale e dalla legge di Newton, si può ricostruire numericamente l'orbita di un pianeta, e riscoprire le 3 leggi di Keplero. Si può anche prevedere cosa succederebbe se la legge di forza fosse diversa. Con procedimento numerico analogo, si può prevedere il moto dei satelliti, e più in generale di un corpo sottoposto ad altri tipi di forze, comprese quelle esercitate dai campi elettrici e magnetici o forze di attrito.

**FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: L'ESSENZIALE E' INVISIBILE AGLI
OCCHI... (lunedì 28 gennaio 2013) (Pisani, Pastore, Peressi, Smargiassi)**

Il modello di rotazione delle galassie con materia oscura mostra che la rotazione delle galassie a spirale non può essere spiegata solamente con la materia visibile. La dinamica newtoniana ci permette di calcolare l'ammontare della materia addizionale, che chiamiamo "*oscura*", necessaria per calcolare correttamente la curva osservata di rotazione delle galassie. Qui viene usato un modello semplice per simulare la curva di rotazione delle galassie e la distribuzione di materia visibile (cioè le stelle) dentro una galassia. È possibile variare i parametri della distribuzione di materia per migliorare la descrizione della rotazione delle galassie.

**FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: IL MOTO BROWNIANO (martedì 5
febbraio 2013) (Pastore, Peressi, Smargiassi)**

Nel 1827 il botanico Brown osservava che i granelli di polline sospesi nell'acqua descrivono un moto a zig-zag, casuale. Nel 1905 Einstein fornisce la spiegazione del moto browniano e, anche per questo, nel 1921 vince il premio Nobel. Questo moto è provocato dalle collisioni di tante piccole particelle (non visibili sulla scala osservativa scelta) sulle particelle di dimensione e massa molto maggiore, di cui si vede solamente il moto risultante. Con l'aiuto di numeri pseudocasuali generati dal computer comprenderemo e simuleremo numericamente questo fenomeno.