



**LA SIMULAZIONE NUMERICA IN FISICA:
un approccio complementare ai laboratori tradizionali
(corso di formazione insegnanti – gennaio/novembre 2011)**

Docenti: **Maria Peressi** (peressi@ts.infn.it) e **Giorgio Pastore** (pastore@ts.infn.it) (Univ. Trieste)

PRIMA PARTE (6 ore di formazione + 4 progettazione; genn./sett. 2011) – schema dei contenuti:
(lezioni di formazione: Dip. Fisica, via Valerio 2, Trieste - Lab. Informatico Poropat, II piano)

- **2 h formazione (giovedì 17 febbraio 2011)**
Problematiche trasversali a vari approcci nelle simulazioni numeriche: rappresentazione finita dei numeri sul computer; controllo della precisione; cifre significative (esempi vari, quali: derivazione e integrazione numerica in funzione del passo di discretizzazione; uso precisione singola e doppia).
Panoramica essenziale su alcuni strumenti operativi necessari per le simulazioni numeriche: software/ linguaggi di programmazione/ grafica/ ambienti integrati
- **2 h formazione (mercoledì 2 marzo 2011)**
Approcci deterministici: derivazione e integrazione numerica (calcolo di aree); integrazione di equazioni differenziali del I tipo (esempi di applicazione: traiettoria dei raggi luminosi in mezzi non omogenei [cenni -> si riprende nella parte di progettazione come CASE STUDY]) e del II tipo (esempi di applicazione: dinamica del punto materiale: traiettorie in presenza di forze esterne, ad es. moto dei gravi con e senza attrito, moto dei pianeti e dei satelliti, moto in campi elettromagnetici, moto di un pendolo anche in presenza di grandi oscillazioni) – qui si affronta la parte algoritmica; l'implementazione con software vari e' contemplata nella fase di progettazione
- **2 h formazione (data da stabilire, indicativamente ancora marzo 2011)**
Approcci stocastici: numeri casuali e applicazione per la simulazione di fenomeni semplici intrinsecamente casuali, quali ad es. il decadimento radiattivo o la diffusione di particelle non interagenti (evoluzione verso uno stato disordinato); distribuzioni di probabilità quali ad es. la distribuzione gaussiana (mediante legge dei grandi numeri, da somma di numeri casuali), maxwelliana; trasporto di energia. [Cenni -> si riprende nella parte di progettazione come CASE STUDY] – qui fare la parte algoritmica; l'implementazione con software vari e' contemplata nella fase di progettazione
- **2h: Progettazione:** alcuni spunti per il laboratorio tradizionale (esperimenti e misure – vasche con soluzione salina/zuccherina con gradiente di concentrazione; mezzi omogenei a strati fatti con sostanze gelatinose e soluti diversi; lastra riscaldata) e progettazione e implementazione di software (eventualmente con diverse modalità) sulla rifrazione in mezzi non omogenei.
- **2h: Progettazione:** alcuni spunti per il laboratorio tradizionale (esperimenti e misure – uso di dadi, ...) e progettazione e implementazione di software (eventualmente con diverse modalità) sulla generazione della distribuzione gaussiana e altri fenomeni stocastici.

SECONDA PARTE: sperimentazione in classe (settembre/novembre 2011; 16 ore)
TERZA PARTE: analisi dati e rielaborazione (fine novembre 2011; 4 ore)