



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Laboratorio di Fisica Computazionale

2223-1-F1701Q119

---

#### Obiettivi

Studio ed implementazione di tecniche di simulazione numerica per il calcolo di integrali sui cammini.

#### Contenuti sintetici

Integrazione numerica elementare, metodi Monte Carlo, simulazione numerica di sistemi quantistici e statistici semplici.

#### Programma esteso

INTEGRAZIONE NUMERICA ELEMENTARE:

Formule di Newton-Cotes, quadrature Gaussianhe, integrazione numerica composta.

METODI MONTE CARLO:

Teorema del limite centrale, Monte Carlo, campionamento di importanza, catene di Markov, algoritmo del Metropolis.

SIMULAZIONI NUMERICHE:

Implementazione del Metropolis per il calcolo di rapporti di integrali sui cammini per sistemi quantistici elementari.

Definizione della Cromodinamica Quantistica (QCD) su reticolo. Calcolo numerico del contributo dominante alla

massa dell'eta' dovuto all'anomalia chirale

## **Prerequisiti**

Meccanica Razionale, Meccanica Quantistica.

## **Modalità didattica**

Lezioni frontali e di programmazione nel Laboratorio di Fisica Computazionale "Marco Comi".

## **Materiale didattico**

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

W. Feller, An introduction to probability theory and its application.

M. Creutz, Quarks, gluons and lattices.

M. Creutz, B. Freedman, A statistical approach to quantum mechanics, Annals of Physics 132 (1981) 427.

I. Montvay and G. Münster, Quantum Fields on a Lattice, Cambridge University Press (1997).

C.B. Lang and C. Gattringer, Quantum Chromodynamics on the Lattice: An Introductory Presentation (Lecture Notes in Physics 788), Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2010).

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo e secondo semestre.

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Gli studenti dovranno preparare una relazione scritta contenente un riassunto della parte teorica del corso ed i risultati delle simulazioni numeriche. La relazione verra' poi discussa in un esame orale, durante il quale verra' anche accertata la conoscenza generale del programma del corso.

## **Orario di ricevimento**

Gli studenti possono venire nel mio ufficio per chiarimenti in qualunque momento, possibilmente venerdì' dalle

14:00 alle 16:00. Se serve, mandare un mail per fissare un appuntamento.

## **Sustainable Development Goals**

ISTRUZIONE DI QUALITÀ | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE

---