



**DIPARTIMENTO DI FISICA "E.Fermi"**

UNIVERSITÀ DI PISA

**CORSO DI DOTTORATO IN FISICA**

VIA BUONARROTI,2 - Edificio B-C  
56127 PISA - ITALY

# **Ciclo di lezioni per il CORSO DI DOTTORATO IN FISICA**

**Prof. Martin Hasenbusch**

## **"Monte Carlo Simulations in Statistical Mechanics and Quantum Field Theory"**

da Lunedì 6 giugno - ore 10-12

Aula I1 Polo Didattico Fibonacci

Le lezioni proseguiranno con questo orario ogni lunedì e  
giovedì fino alla fine di giugno

### **Programma:**

#### Introduction:

-Brief introduction the spin models (e.g. Ising model) -Introduction to Monte Carlo Integration

#### Simple applications of Monte Carlo Integration:

-Random Numbers -Statistical errors -Random walk -Percolation

#### Importance sampling:

-Basic idea of importance sampling -Markov chain -Metropolis algorithm -Simulation of the Ising model with the Metropolis algorithm -Statistical errors and autocorrelation time

#### Advanced simulation algorithms:

-Autocorrelations and slowing down -Heatbath algorithm -Overrelaxation algorithm -Cluster algorithm

#### Getting Physics from the Simulation:

-Ising model in 2 and 3 D -O(N) symmetric models -2 D interface models -first order phase transitions -second order phase transitions and the Renormalisation group