

# **Fisica Teorica a.a. 2020/2021**

Docente: Daniele Dominici  
Dipartimento di Fisica e Astronomia

orario di ricevimento: merc. 16-18

## **PROGRAMMA**

Campi di spostamento: onde elastiche e fononi. Catena lineare e onde unidimensionali. Lagrangiana e Hamiltoniana. Modi propri di una catena lineare. Limite Continuo. Quantizzazione della catena, fononi.

Breve review del formalismo covariante. Equazioni di Maxwell in forma covariante. Equazione di Lorentz.

Campo di Klein Gordon. Introduzione. Lagrangiana e Hamiltoniana. Sviluppo in modi propri. Quantizzazione del campo. Teorema di Noether e applicazioni.

Campo di Dirac. Introduzione all'equazione di Dirac. Proprietà di covarianza dell'equazione di Dirac. Soluzioni dell'equazione libera. Proiettori a energia positiva e negativa. Interazione elettromagnetica. Limite non relativistico dell'equazione di Dirac e momento giromagnetico dell'elettrone. Quantizzazione del campo di Dirac. Spin e Statistica. Antiparticelle. Parità.

Teoria dello scattering. Rappresentazione di Interazione. Matrice S. Regola d'oro di Fermi. La serie perturbativa della matrice di transizione. Formule del primo e secondo ordine perturbativo.

Interazione Radiazione-Materia. Lagrangiana e Hamiltoniana di un sistema di cariche non relativistiche. Effetto Cherenkov. Diffusione della luce: Scattering Thomson, Rayleigh e Raman.

Decadimento Higgs in due fermioni. Scattering Mott.

Introduzione alla Superfluidità. Gas di bosoni liberi e condensazione di Bose Einstein. Campo bosonico di Schrodinger. Modello di Landau Ginzburg per la superfluidità. Trasformazione di Bogoliubov. Modello di Bogoliubov per la superfluidità.

Supercondutività. Hamiltoniana BCS. Equazione di gap.

## **MODALITA' DI ESAME**

L'esame consiste in una prova orale.

## **Bibliografia**

### Appunti

D. Dominici, Introductory Lectures on Theoretical Physics  
M. Ciafaloni, a cura di L. Fedeli, J. Giacomelli, L. Lolli  
R. Casalbuoni, Quantum Field Theory

### Libri

F. Mandl and G. Shaw, Quantum Field Theory, John Wiley and Sons 1984  
J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics, Addison Wesley pub. Company, 1967  
R. Casalbuoni, Introduction to Quantum Field Theory, World Scientific Publishing, Singapore 2011  
S. J. Chang, Introduction to Quantum Field Theory, World Scientific 1990  
K. Huang, Statistical Mechanics, Wiley 1987  
E.M. Lifshitz and L.P. Pitaevskii, Landau and Lifshitz, Course of Theoretical Physics, Statistical Physics, part 2, Pergamon Press  
A.L. Fetter and J.D. Walecka, Quantum Theory of Many-Particle Systems, McGraw-Hill 1971  
M. Tinkham, Introduction to Superconductivity, Krieger Pub. Co., 1980.