



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## COURSE SYLLABUS

### Theoretical Physics I

2122-1-F1701Q080

---

#### Obiettivi

Introduzione alla Teoria Quantistica Relativistica dei Campi delle Interazioni Fondamentali

#### Contenuti sintetici

Teoria quantistica relativistica dei campi

#### Programma esteso

Equazioni d'onda relativistiche  
Equazione di Klein-Gordon  
Equazione di Dirac, soluzioni ad energia negativa, covarianza  
Limite NR e fattore giromagnetico dell'elettrone  
Covarianti bilineari e loro proprietà  
Operatori P, T, C  
Difficoltà della meccanica quantistica relativistica  
Necessità di una teoria quantistica dei campi  
Simmetria e leggi di conservazione  
Il teorema di Noether  
Simmetrie interne e esterne  
Il tensore Energia Impulso e Momento angolare  
Il Campo Elettromagnetico  
Equazioni di Maxwell  
Invarianza di gauge  
Quantizzazione in gauge di Coulomb  
Transizioni di dipolo, emissione spontanea

Campo EM in presenza di cariche, scattering di Thomson  
Quantizzazione dei Campi  
Il campo di Klein-Gordon  
Il campo di Dirac  
Particelle e antiparticelle  
Regole di commutazione e anticommutazione  
Teorema Spin-Statistica  
Il propagatore di Feynman  
Teoria Covariante delle Perturbazioni  
La Matrice S  
Sviluppo di Dyson  
Teorema di Wick  
Lo sviluppo perturbativo per l'Elettrodinamica Quantistica  
Diagrammi di Feynman  
Cinematica relativistica, spazio delle fasi, sezione d'urto  
Processi al primo ordine, Scattering di Coulomb, di Bhaba,  $e+e\rightarrow e+e$ -, Bremsstrahlung

## **Prerequisiti**

Conoscenza approfondita della Meccanica Classica, Quantistica e Relativistica e dell'elettromagnetismo classico

## **Modalità didattica**

Lezioni frontali

## **Materiale didattico**

F. Mandl, G. Shaw, Quantum Field Theory, II Ed.  
M.D. Schwartz, Quantum Field Theory and The Standard Model  
L.D. Landau, E.M. Lifshitz - Course of Theoretical Physics, vol. IV, Quantum Electrodynamics  
M.E. Peskin, D.V. Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory  
Chen G.B., Derbes D., Griffiths D., Hill B., Sohn R., Ting Y.S (Eds.) - Lectures of Sidney Coleman on quantum field theory; World Scientific

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

I semestre

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

Esame orale

## **Orario di ricevimento**

Su appuntamento

