

Programma del corso di Teoria delle Interazioni Fondamentali
Anno accademico 2006-07
Prof. Giuseppe Nardulli

1) Introduzione alla teoria quantistica dei campi

Dalla teoria di campo classica a quella quantistica: quantizzazione del campo elettromagnetico libero; Path integral, funzionale generatore ed equazioni di Euler Lagrange; Derivata funzionale e metodo della discesa più ripida.

2) Teoria del campo scalare

Quantizzazione del campo scalare libero (funzionale generatore con una sorgente esterna; propagatore di Feynman; potenziale di Yukawa; particelle virtuali); Quantizzazione della teoria $\lambda\phi^4$ (teoria perturbativa; funzioni di Green; funzionale generatore delle ampiezze connesse; regole di Feynman); Connessione con la quantizzazione canonica; Energia del vuoto; Effetto Casimir; Simmetrie di crossing.

3) Spin più elevati

Spin $\frac{1}{2}$ (variabili di Grassmann e quantizzazione dei campi di spin $\frac{1}{2}$); Spin 1 e spin 2.

4) Rinormalizzazione

Un esempio: il diagramma “pesce”; costanti nude e fisiche; Un esempio di teoria non rinormalizzabile; Rinormalizzabilità; Teorie rinormalizzabili e non rinormalizzabili; Flusso del gruppo di rinormalizzazione; Regolarizzazione del tempo proprio e di Pauli Villars; Parametrizzazione di Feynman; Regolarizzazione dimensionale ed esempi.

5) Simmetrie in teoria quantistica dei campi

Simmetrie globali e teorema di Noether; Tensore energia impulso; Tensore energia impulso simmetrico; Simmetria di gauge locale e meccanismo di Higgs Anderson; Esempi del meccanismo di Higgs.

6) Quark

Spin isotopico; Stranezza e ipercarica; SU(3) e SU(n); La simmetrie SU(3) e i quark; Quark pesanti.

7) Modello a quark costituenti

Mesoni; Barioni; Correnti adroniche; Simmetria chirale; Colore.

8) Leptoni

Leptoni; Modello efficace delle interazioni deboli; Modello di Glashow Weinberg e Salam

9) Il modello GWS e i quark

Quark e modello GWS; matrice CKM; Correnti neutre con cambio di flavor e meccanismo GIM.

Testi consigliati

Dispensa: Introduction to Fundamental Interactions (G. Nardulli); suggerimenti per ulteriori letture sono contenuti nella dispensa.