

46 - Insegnamento: FISICA TEORICA DELLE INTERAZIONI FONDAMENTALI

Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/02

CFU: 8

Tipologia attività formativa:

Altro (specificare):

Obiettivi formativi:

Il corso intende fornire un quadro ampio delle idee che hanno portato alla formulazione del Modello Standard delle Interazioni Fondamentali $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$, utilizzando gli strumenti acquisiti nei corsi di meccanica quantistica e teoria di campo, al fine di fornire allo studente una dettagliata conoscenza della Fisica Teorica in ambito subnucleare.

Programma sintetico:

Ipotesi del neutrino. Teoria di Fermi. Beta Decay Nucleare. Regole di Selezione per Fermi e Gamow-Teller. Calcolo dello Spettro elettronico. Plot di Kurie. Interazione Forte. Ipotesi di Yukawa. Scoperta del muone. Scoperta del pione. Determinazione dei numeri quantici del pione. Scoperta prime risonanze adroniche. Le Nuove (Strane) Particelle e Regole di Selezione. Classifica di Gell-Mann-Nishijima. Enigma Theta-Tau. Violazione di Parità nelle Interazioni Deboli. Forma Generale del Hamiltoniano Debole di Lee-Yang. Tests sperimentali. Teoria V-A. CVC, PCAC, Decadimento del Pione. Decadimento del neutrone- determinazione di g_A . Conseguenze di PCAC- Rel Goldberger-Treiman. Universalità alla Cabibbo. Verifica di CVC nei decadimenti super permessi. Decadimento del muone. Sezione d'urto (anti) neutrino elettrone. Introduzione ai gruppi di Simmetria. Algebre di Lie. Rappresentazioni, Riducibili... ecc. Costruzione di $SU(N)$. Gruppo Ortogonale $SO(N)$. Rap Irreducibili e Tensori. Costruzione Rap Ir. in $SU(N)$. Tableaux de Young. Costruzione Rapp. Spinoriale. Classificazione Adroni con $SU(3)$. Formula di Massa Gell Mann- Okubo.

Oscillazioni di stranezza nel sistema K_0 anti - K_0 . I Mesoni vettori ρ , ω , ϕ . Mixings e Regola OZI. Numero Leptonico- $\mu >$ e γ , scoperta del neutrino muonico. Algebra delle Correnti e Simm Chirale. Rottura Spontanea alla Nambu e Teorema di Goldstone. Stima masse dei quarks. Relazioni di massa di GMOR. Modello Sigma Lineare. Argomento complementare: Anomalia della corrente assiale calcolo con point splitting Deep Inelastic Scattering. Modello a Partoni. Processo di Drell - Yan. $SU(3)$ di colore e Libertà Asintotica. Scoperta del J/ψ - Rinforzamento dell'ipotesi di QCD. Spiegazione della regola di OZI e del mixing magico. Accenno ai quarkonia. Teorie di Gauge non Abelianie a 0-loop. Unificazione Elettro-Debole

Meccanismo di Higgs. Accoppiamenti Corrente Neutra- Meccanismo di GIM. Scoperta Correnti Neutre. Argomento complementare: $\pi^0 \rightarrow \gamma\gamma$ e correzioni a PCAC. Fenomenologia del Modello Standard Elettro-Debole. Matrice di CKM. Produzione dei Bosoni Intermedi W e Z in UA1 e UA2. Non osservabilità del B Higgs

Fenomenologia del Modello Standard Elettro-Debole con il DIS di neutrini. Verifica degli Accoppiamenti di Corrente Carica e Neutra. Esercizio: Calcolo delle larghezze di W e Z a ordine più bassa. Quantizzazione di FP delle Teorie di Gauge non Abelianie. Calcolo della funzione β e dimensione anomala a 1-loop nella QCD. Gruppo di Rinormalizzazione e comportamento asintotico delle funzioni di Green. Introduzione alla QCD Perturbativa. OPE caso libero e scaling. Correzioni di QCD. Evoluzione dei coefficienti di Wilson. Momenti delle pdf. Equazioni di Altarelli- Parisi \DGLAP. Calcolo delle funzioni di splitting Non Singlet dal DIS ep. Scoperta del Higgs in LHC. Processo elettrone positrone in jets adronici. Osservabili e Jets adronici. Accenni al teorema KLN. Definizione dei jets alla Sterman-Weinberg in elettrone positrone 2 jets. Calcolo del processo elettrone positrone in 3 jets. Criterio di Jade. Violazione di CP. Regola $\Delta I = 1/2$. Analisi del settore dei K-violazione diretta e indiretta. Consistenza della proposta di KM. Triangoli di Unitarietà e Osservabili. Accenno a violazione in heavy flavours. Oscillazioni dei neutrini Neutrini di Weyl e di Majorana. Oscillazioni nel Vuoto. Oscillazione nella materia- MSW. Soluzione del problema dei neutrini solari. Modelli di Grande Unificazione - $SU(5)$, Accenni a $SO(10)$ e masse dei neutrini.

Esami propedeutici: Meccanica Quantistica, Teoria Quantistica dei Campi.**Prerequisiti:****Modalità di accertamento del profitto:** Esame orale.