



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

## FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

Docente	Creazione	Stato	Chiusura Conferma
STEFANO FORTE		Approvato	27-05-2010 29-05-2010

Data di nascita	Codice fiscale
21-06-1961	FRTSFN61H21F205Q

Facolta	Settore	Carriera	A.A.
FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI (F)	FIS/02-Fisica teorica, modelli e metodi matematici	PROFESSORE UNIVERSITARIO DI RUOLO I FASCIA	2009/10

Strutt.Proprietaria	Strutt.Responsabile	Insegnamento	Modulo
FISICA (Classe LM-17) (F95)	SCIENZE E TECNOLOGIE FISICHE (F*07)	Teoria delle Interazioni Fondamentali 2 (F95-122)	()

### Forme didattiche previste dal Piano Didattico

- Lezioni(24 ore)

### Note

Nessuna

### Riepilogo Attività

Forma didattica	Stato	Numero	Ore
Lezioni	Approvata	11	24

## Dettaglio attività

Stato	Data	Ora inizio	Ore	Aula	Sede	Forma didattica	Argomento/Note
Approvata	MAR 30-03-2010	13:30	2	B	Dip. di Fisica	Lezioni di	Introduzione alla QCD perturbativa. Urto profondamente inelastico: cinematica. Tensore adronico e funzioni di struttura. Calcolo della sezione d'urto al piu' basso ordine perturbativo. Modello a partoni. Regole di somma. Singolarita' collineari e fallimento del modello a partoni
Approvata	MER 31-03-2010	10:30	2	D	Dip. di Fisica	Lezioni di	Sviluppo di Wilson. Caso Euclideo e caso minkowskiano: dimensione e twist degli operatori. Applicazione al tensore adronico. Estrazione del contributo di spin n mediante continuazione analitica. Momenti della funzione di struttura ed elementi di matrice di operatori.
Approvata	MAR 13-04-2010	13:30	2	B	Dip. di Fisica	Lezioni di	Trasformate di Mellin e loro inversione. Teorema di convoluzione. Definizione di coefficient function e distribuzione partonica. Espressione della funzione di struttura come loro convoluzione. Interpretazione del risultato: fattorizzazione. Calcolo della coefficient function: elemento di matrice dello sviluppo di Wilson in uno stato partonico libero. Elementi di matrice ridotti per un partone libero e loro condizione di rinormalizzazione. La coefficient function come funzione di struttura partonica. Calcolo dei coefficienti di wilson all'ordine piu' basso: modello a partoni dalla QCD. Prescrizione generale per la fattorizzazione.
Approvata	MAR 27-04-2010	13:30	2	B	Dip. di Fisica	Lezioni di	Dipendenza dalla scala di osservabili fisiche. Scala di fattorizzazione e dipendenza dalla scala di elementi di matrice ridotti. Dimensione anomala: finitezza e dipendenza dalla costante di accoppiamento. Indipendenza dalla scala di fattorizzazione delle osservabili fisiche: equazione di Callan-Symanzik per i coefficienti di Wilson. Soluzione dell'equazione di Callan-Symanzik. Approssimazione leading log. Fattorizzazione: caso leading log e modello a partoni QCD improved; caso generale e fattorizzazione delle singolarita' collineari.
Approvata	MER 28-04-2010	10:30	2	D	Dip. di Fisica	Lezioni di	Sviluppo al primo ordine del risultato leading log e identificazione della dimensione anomala come coefficiente del logaritmo collineare. Calcolo al primo ordine in alphas dell'urto profondamente inelastico su un quark nell'approssimazione leading log. Approssimazione di Weizsacker-Williams: fattorizzazione dell'ampiezza. Splitting function e dimensione anomala: identificazione della dimensione anomala e sua determinazione. Universalita' della fattorizzazione. Fattorizzazione delle singolarita' collineari.
Approvata	MAR 04-05-2010	13:30	2	B	Dip. di Fisica	Lezioni di	Emissione multipla ed ordinamento in kt. Equazioni di Altarelli-Parisi. Mixing di quark e di gluoni e matrice di splitting functions. Correzioni virtuali e singolarita' infrarosse: la coefficient function come distribuzione e la "plus prescription".
Approvata	MER 05-05-2010	10:30	2	D	Dip. di Fisica	Lezioni di	Simmetrie di bassa energia della QCD. Teorema di decoupling. Simmetria SU(2) <sub>L</sub> xSU(2) <sub>R</sub> o vettoriale/assiale. I pioni come bosoni di Goldstone. Il modello sigma lineare: lagrangiana e sue simmetrie. La sigma come campo non-dinamico: versione non-lineare del modello sigma.
Approvata	MER 12-05-2010	10:30	2	D	Dip. di Fisica	Lezioni di	Diverse formulazioni non-lineari del modello sigma. Loro equivalenza: teorema di Haag. Esempio: lo scattering pione-pione ad albero nel caso lineare e nonlineare. Evidenza per i pioni come bosoni di Goldstone: la relazione di Goldberger-Treiman. Argomento generale e realizzazione nel modello sigma. L'anomalia assiale: rottura quantistica di una simmetria, analogia con l'invarianza per dilatazioni. Il decadimento del pione in due fotoni ed il teorema di Sutherland-Veltman. Il problema U(1) in QCD. Il vuoto theta e la soluzione di 't Hooft. Il problema della violazione di CP forte.
Approvata	MAR 18-05-2010	13:30	2	B	Dip. di Fisica	Lezioni di	Struttura generale del modello standard. Contenuto di campi e cancellazione delle anomalie elettrodeboli. Possibilita' di grande unificazione: il gruppo SU(5) come grande unificazione minimale. Contenuto di SU(3)xSU(2) nelle piu' semplici rappresentazioni di SU(5): fondamentale, aggiunta, antisimmetrica. Assegnazione dei campi del modello standard a multipletti di SU(5).
Approvata	MER 19-05-2010	10:30	2	D	Dip. di Fisica	Lezioni di	Le costanti di accoppiamento e la quantizzazione della carica: immersione del gruppo U(1) di ipercarica in SU(5). Cariche frazionarie e condizione di traccia. Relazione tra le costanti di accoppiamento di SU(5) e quelle del modello standard: rottura gerarchica della simmetria, disaccoppiamento, evoluzione delle costanti. Decadimento del protone e fallimento di SU(5). Il problema della naturalita: correzioni radiative alla massa per un campo scalare. Fine tuning in una teoria con gerarchie di massa e campi scalari. Cancellazioni bosone-fermione. Supersimmetria: il modello standard supersimmetrico minimale.
Approvata	MER 26-05-2010	09:00	4	laboratorio di calcolo LCM	Dip. di Fisica	Lezioni di	Introduzione ai metodi di Monte Carlo. Generazione di eventi. Calcolo di sezioni d'urto mediante MadGraph. Studio di casi di interesse fisico: stati finali a livello partonico. Elementi di una simulazione realistica di eventi in un

rivelatore di particelle. Introduzione alla fisica delle particelle e dei modelli di adronizzazione. Evento sottostante. Simulazione completa utilizzando MadGraph: studio dello stato finale a livello adronico ed a livello partonico e loro confronto per casi di interesse fisico ad LHC. (Lezione tenuta dal Prof. Fabio Maltoni, università di Lovanio)