



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

## FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

<b>Docente</b>	<b>Creazione</b>	<b>Stato</b>	<b>Chiusura Conferma</b>
STEFANO FORTE		Aperto	

<b>Data di nascita</b>	<b>Codice fiscale</b>
21-06-1961	FRTSFN61H21F205Q

<b>Facolta</b>	<b>Settore</b>	<b>Carriera</b>	<b>A.A.</b>
FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI (F)	FIS/02-Fisica teorica, modelli e metodi matematici	PROFESSORE UNIVERSITARIO DI RUOLO I FASCIA	2008/09

<b>Strutt.Proprietaria</b>	<b>Strutt.Responsabile</b>	<b>Insegnamento</b>	<b>Modulo</b>
FISICA (magistrale) (F71)	SCIENZE E TECNOLOGIE FISICHE (F*07)	TEORIA DELLE INTERAZIONI FONDAMENTALI (Modulo 2) (F71-79)	( )

### Forme didattiche previste dal Piano Didattico

- Lezioni(20 ore)

### Note

Nessuna

### Riepilogo Attività

<b>Forma didattica</b>	<b>Stato</b>	<b>Numero</b>	<b>Ore</b>
Lezioni	Approvata	10	20

### Dettaglio attività

Stato	Data	Ora inizio	Ore	Aula	Sede	Forma didattica	Argomento/Note
Approvata	LUN 11-05-2009	08:30	2	E	Dipartimento di Fisica	Lezioni	Richiami sulla QCD: necessita' di effettuare calcoli a livello partonico per processi fisici adronici. Richiami sul processo $e^+e^- \rightarrow$ adroni: dall'uso della completezza alla fattorizzazione. Introduzione all'urto profondamente inelastico: cinematica, tensore adronico, funzioni di struttura. Espressione del tensore adronico mediante il teorema ottico. Calcolo al primo ordine perturbativo. Cinematica di Sudakov. Conservazione dell'impulso longitudinale: modello a partoni. Fattorizzazione al primo ordine come fatto cinematico. Significato del modello e suo successo sperimentale.
Approvata	MAR 12-05-2009	15:30	2	E	Dipartimento di Fisica	Lezioni	Modello a partoni al di la' del primo ordine: singularita;' collineari e fallimento del modello. Calcolo del tensore adronico con lo sviluppo di Wilson. OPE e suo fondamento. Analisi dimensionale. Caso minkowskiano: twist e spin. Operatori di twist 2 in QCD. Struttura dello sviluppo di Wilson per il prodotto di due correnti elettromagnetiche. Estrazione del cobntributo di spin n.
Approvata	MER 13-05-2009	08:30	2	E	Dipartimento di Fisica	Lezioni	Interpretazione dell'espressione per il contributo di spin n alla funzione di struttura. Trasformata di Mellin e sua inversione. Teorema di convoluzione. Costruzione della coefficient function e della distribuzione partonica ed espressione della funzione di struttura come loro convoluzione. Interpretazione della coefficient function come funzione di struttura per il quark. Calcolo della coefficient function dal calcolo dei coefficienti di Wilson, e accordo con il

Approvata LUN 25-05-2009 08:30	2	E	Dipartimento Lezioni di Fisica	risultato partonico. Interpretazione della distribuzione partonica come distribuzione di probabilita'di impulso: operatori di spin 1 e di spin 2. Forma generale della fattorizzazione.
Approvata MAR 26-05-2009 15:30	2	E	Dipartimento Lezioni di Fisica	Dipendenza dalla scala dello sviluppo di Wilson. Rinormalizzazione degli operatori. Dimensione anomala: sua dipendenza dalla costante d'accoppiamento ed indipendenza dalla scala. Diagrammi per il calcolo della dimensione anomala. Equazione del gruppo di rinormalizzazione per i coefficient di Wilson e sua soluzione. Struttura del risultato e soluzione esplicita fino all'ordine sottodominante. Classificazione dei contributi e sviluppo dei logaritmi dominanti. Risultato leading log e modello a partoni QCD improved.
Approvata MER 27-05-2009 08:30	2	E	Dipartimento Lezioni di Fisica	Uso della soluzione dell'equazione del gruppo di rinormalizzazione nell'espressione fattorizzata delle osservabili fisiche. Ridefinizione delle distribuzioni partoniche alla scala fisica. Espressione fattorizzata di osservabili fisiche in termini di una sezione d'urto partonica e di una distribuzione partonica che soddisfa le equazioni di Altarelli-Parisi. Eliminazione della dipendenza dalla scala di riferimento. Calcolo delle dimensioni anomale: approccio operatoriale, approccio partonico, e loro equivalenza come conseguenza dell'invarianza per gruppo di rinormalizzazione. Calcolo della $P_{qq}$ con il metodo di Weizsaecker-Williams. Interpretazione del risultato come prescrizione generale per la fattorizzazione delle singularita' collineari. Fattorizzazione perturbativa in QCD e suoi limiti di validita'.
Approvata MER 03-06-2009 08:30	2	E	Dipartimento Lezioni di Fisica	Riassunto della fattorizzazione delle singularita' collineari per osservabili generiche. Emissione multipla ed ordinamento forte in impulso trasverso. Generalizzazione al caso con 2 Nf flavor distinti di quark e gluoni: mescolamento di operatori ed equazioni di evoluzione matriciali. Struttura degli autostati dell'evoluzione matriciale. Regole di somma: operatori conservati. Correzioni virtuali. Cancellazione delle singularita' infrarosse. Uso della regola di somma per la determinazione del contributo virtuale alla splitting function $P_{qq}$ . Determinazione delle distribuzioni partoniche.
Approvata LUN 08-06-2009 08:30	2	E	Dipartimento Lezioni di Fisica	Le simmetrie di bassa energia della QCD. Significato della massa dei quark: quark leggeri e quark pesanti. Teorema di decoupling. Simmetrie esatte ed approssimate della QCD a bassa energia. Rottura spontanea della simmetria assiale (PCAC): i pioni come bosoni di Goldstone. Il modello sigma lineare: lagrangiana e simmetrie esatte e rotte.
Approvata MAR 09-06-2009 15:30	2	E	Dipartimento Lezioni di Fisica	Realizzazioni non lineari della simmetria chirale. Potenziale a gradienti. Teorema di Haag. Equivalenza della formulazione lineare e di quella non-lineare: scattering pione-pione. Relazione di Goldberger-Treiman. Il problema U(1) in QCD. Il decadimento del pione in due fotoni: anomalia assiale. Risoluzione del problema U(1) e problema CP forte. Cancellazione delle anomalie nella teoria elettrodebole.
Approvata MER 10-06-2009 08:30	2	E	Dipartimento Lezioni di Fisica	Riassunto della struttura del modello standard: motivazioni per la grande unificazione. Il gruppo SU(5) come piu' semplice gruppo di grande unificazione. Rappresentazioni di SU(5): fondamentale, antisimmetrica, aggiunta. Il gruppo standard SU(3)xSU(2)xU(1) come sottogruppo di SU(5): campi di gauge e multipletti di campi di materia. Quantizzazione della carica elettrica. Unificazione delle costanti di accoppiamento. Il problema del decadimento del protone.
				Il problema delle masse: problema della gerarchia e problema della naturalezza. Divergenze quadratiche nella rinormalizzazione del termine di massa per campi scalari. Teoria con due campi scalari: problema della gerarchia come problema di fine tuning. Accoppiamento tra scalari e fermioni: cancellazione delle divergenze quadratiche.

Supersimmetria come piu' generale simmetria della matrice  $S$ . Caratteristiche generali della supersimmetria: struttura dell'algebra; generatori della supersimmetria; relazione con l'hamiltoniana. Teoremi di non-rinormalizzazione: contenuto di campi in un multipletto supersimmetrico. Il modello standard supersimmetrico minimale. Cenno ad altre soluzioni al problema della gerarchia: technicolor, piccolo Higgs, multiverso.