



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

## FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

Docente	Creazione	Stato	Chiusura
STEFANO FORTE		Da approvare	31-05-2012

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	2011/12

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	Da approvare	12	24

Dettaglio attività

Stato	Data	Ora inizio	Ore	Aula	Sede	Forma didattica	Argomento/Note
Da approvare	LUN 26-03-2012	10:30	2	U	Dipartimento di Fisica	Lezioni	Processi perturbativi nell'interazione forte: necessita' di una fattorizzazione. Urto profondamente inelastico e sua cinematica. Tensore adronico: sua definizione ed espressione in termini dell'ampiezza Compton utilizzando il teorema ottico. Espressione generale del tensore adronico e funzioni di struttura. Calcolo del tensore adronico al primo ordine perturbativo. Parametrizzazione di Sudakov della cinematica e modello a partoni. Calcolo delle funzioni di struttura nel modello a partoni: natura cinematica del modello a partoni. Suo successo fenomenologico, e suo fallimento dinamico in presenza di singolarita' collineari.
Da approvare	MAR 27-03-2012	16:00	2	U	Dipartimento di Fisica	Lezioni	Espressione delle funzioni di struttura in termini dei coefficienti dello sviluppo dell'ampiezza di Compton in avanti usando il teorema ottico. Sviluppo di Wilson. Caso euclideo: classificazione degli operatori secondo la loro dimensione. Caso minkowskiano: dimensione, spin e twist. Operatori di twist dominante in una teoria di gauge. Sviluppo di Wilson per l'ampiezza Compton: elementi di matrice ridotti e coefficienti di Wilson. Espressione per i coefficienti dell'ampiezza Compton in serie di $1/x$ . Estrazione dell'operatore di spin $k$ mediante una relazione di dispersione. Contributo dell'operatore di spin $k$ come momento della funzione di struttura.
Da approvare	LUN 02-04-2012	10:30	2	U	Dipartimento di Fisica	Lezioni	Trasformata di Mellin e teorema di convoluzione. Definizione di coefficient function e distribuzione partonica come trasformate di Mellin inverse. Fattorizzazione: la funzione di struttura come convoluzione. Determinazione degli elementi di matrice degli operatori per un bersaglio di puro quark: il coefficiente di Wilson come funzione di struttura partonica. Forma generale della fattorizzazione della sezione d'urto adronica in termini di una funzione di struttura partonica e di una PDF. Approccio operatoriale ed approccio partonico: loro relazione per l'urto profondamente inelastico. Calcolo dei coefficienti di Wilson al primo ordine perturbativo. Il modello a partoni come primo ordine perturbativo. Fattorizzazione per processi adronici.
Da approvare	MAR 24-04-2012	16:00	2	U	Dipartimento di Fisica	Lezioni	Divergenza, rinormalizzazione, e dipendenza dalla scala degli elementi di matrice ridotto oltre il primo ordine. Dimensioni anomale di operatori e loro significato. Invarianza per rinormalizzazione dei momenti delle funzioni di struttura ed equazione di gruppo di rinormalizzazione per i coefficienti di Wilson. Soluzione dell'equazione nel caso generale. Soluzione al primo ordine e sua interpretazione come serie leading-log. Ridefinizione degli elementi di matrice ridotti alla scala fisica. Modello a partoni QCD-improved.
Da approvare	LUN 07-05-2012	10:30	2	U	Dipartimento di Fisica	Lezioni	Sviluppo della coefficient function (sezione d'urto partonica) al primo ordine in teoria delle perturbazioni. Identificazione della dimensione anomala come coefficiente del contributo logaritmico. Calcolo della dimensione anomala: contributi virtuali e reali. Logaritmi nell'emissione reale e singolarita' collineari. Parametrizzazione di Sudakov degli impulsi. Calcolo del contributo di emissione reale al primo ordine perturbativo. Approssimazione di Weizsaecker-Williams. Fattorizzazione della sezione d'urto di emissione singola. Splitting function e sua universalita'.
Da approvare	MAR 08-05-2012	16:00	2	U	Dipartimento di Fisica	Lezioni	Equazione di Altarelli-Parisi. Interpretazione fisica della soluzione delle Eq. di Altarelli-Parisi: emissione multipla, conservazione dell'impulso longitudinale, ordinamento forte dell'impulso trasverso e diagrammi a scala. Fattorizzazione della singolarita' collineare ed indipendenza del risultato dalla scelta del cutoff collineare. Teoremi di fattorizzazione e processi fattorizzabili. Singolarita' infrarosse e loro cancellazione. Equazioni di evoluzione generali: matrice di splitting function e mescolamento quark-gluoni. Regole di somma. Andamenti qualitative delle dimensioni anomale. Breve rassegna della fenomenologia recente: determinazione delle distribuzioni partoniche e fisica di precisione a LHC.
Da approvare	LUN 14-05-2012	10:30	2	U	Dipartimento di Fisica	Lezioni	Teorema di decoupling: esempio della funzione beta. Simmetrie di bassa energia della QCD. I pioni come bosoni di Goldstone. Il modello sigma lineare. Realizzazione della simmetria chirale. Rottura spontanea della simmetria ed origine delle masse. Disaccoppiamento della sigma: modello sigma non lineare. Realizzazione in termini di campi chirali. Teorema di Haag.
Da	MAR 15-05-2012	16:00	2	U	Dipartimento di Fisica	Lezioni	Il teorema di Goldstone in ambito quantistico: la relazione di

approvare					di fisica	Golberger-Treiman. Un esempio di applicazione del teorema di Haag: scattering pione pione. Il problema $U(1)$ . L'anomalia assiale. Decadimento del pione in due fotoni. Simmetria chirale anomala in QCD. Anomalia e termine di Chern-Simons. Trasformazioni di gauge topologicamente non banali: classi di omotopia. Il termine di Chern-Simons all'infinito come indice di avvolgimento. Il vuoto theta. Problema CP forte ed assiale. Cancellazione delle anomalie elettrodeboli.
Da approvare	LUN 21-05-2012	10:30	2	U	Dipartimento Lezioni di Fisica	Calcolo di sezioni d'urto in QCD all'ordine next-to-leading (NLO): singolarita' infrarosse soffice e collineari, teorema di fattorizzazione delle singolarita' collineari. Jet cross sections: osservabili "infrared safe", "collinear safe" e "collinear factorizable". Algoritmi per il calcolo NLO di jet cross sections: metodo di slicing e metodo di sottrazione. (tenuta dal dr. Giancarlo Ferrera)
Da approvare	MAR 22-05-2012	16:00	2	U	Dipartimento Lezioni di Fisica	Formalismo di dipolo. Fattorizzazione degli elementi di matrice di QCD nel limite soffice (approssimazione iconale) e collineare (funzioni di splitting di Altarelli-Paris). Formula di fattorizzazione di dipolo. Calcolo di una generica osservabile (infrared e collinear safe) all'ordine NLO in QCD in assenza di adroni nello stato iniziale tramite il formalismo di dipolo. tenuta dal dr. Giancarlo Ferrera)
Da approvare	LUN 28-05-2012	10:30	2	U	Dipartimento Lezioni di Fisica	Riassunto del contenuto di campi del modello standard. Motivazioni per la grande unificazione. Scelta del gruppo grande unificato: rango del gruppo, necessita' di rappresentazioni complesse. Il gruppo $SU(5)$ : rappresentazioni e contenuto di $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$ . Campi di materia standard nel gruppo $SU(5)$ . Quantizzazione della carica e cariche dei quark. Rottura della simmetria $SU(5)$ . Unificazione delle costanti di accoppiamento. Decadimento del protone. La grande unificazione e' davvero necessaria?
Da approvare	MAR 29-05-2012	16:00	2	U	Dipartimento Lezioni di Fisica	Il problema della naturalezza. Divergenze quadratiche associate alla massa in una teoria scalare. Gerarchie di massa in teorie con campi scalari: il problema del fine tuning. Cancellazione delle divergenze quadratiche in teorie supersimmetriche. Algebra della superimmetria. Conteggio dei gradi di liberta' in un multipletto supersimmetrico. La gerarchia e' davvero un problema?