



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

| | | | |
|---|--|---|-------------------------------|
| Docente STEFANO FORTE | Creazione | Stato Da approvare | Chiusura 22-04-2009 |
| Data di nascita 21-06-1961 | Codice fiscale FRTS FN61H21F205Q | | |
| Facolta FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI (F) | Settore FIS/02-Fisica teorica, modelli e metodi matematici | Carriera PROFESSORE UNIVERSITARIO DI RUOLO I FASCIA | A.A. 2008/09 |
| Strutt.Proprietaria FISICA (magistrale) (F71) | Strutt.Responsabile SCIENZE E TECNOLOGIE FISICHE (F*07) | Insegnamento TEORIA DELLE INTERAZIONI FONDAMENTALI (Modulo 1) (F71-78) | Modulo () |

Forme didattiche previste dal Piano Didattico

- Lezioni(40 ore)

Note

Nessuna

Riepilogo Attività

| | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------|------------------|
| Forma didattica Lezioni | Stato Da approvare | Numero 20 | Ore 40 |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------|------------------|

Dettaglio attività

| Stato | Data | Ora inizio | Ore | Aula | Sede | Forma didattica | Argomento/Note |
|--------------|----------------|------------|-----|------|------------------------|-----------------|--|
| Da approvare | LUN 02-03-2009 | 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Obiettivi del corso: a) che cos'è un'interazione fondamentale; b) costruzione del modello standard; c) introduzione alle tecniche di teoria quantistica dei campi. Relatività ristretta: leggi fisiche covarianti e particelle elementari come rappresentazioni irriducibili di Poincaré. Meccanica quantistica: necessità di una teoria con numero infinito di gradi di libertà. Analisi dimensionale come metodo per classificare le interazioni. Termine cinetico e dimensioni dei campi. Dimensioni delle interazioni. Interazioni rinormalizzabili e interazioni efficaci. Postulati di rinormalizzabilità e naturalezza. |
| Da approvare | MAR 03-03-2009 | 15:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Costruzione di una teoria di campo classica: l'esempio dell'elettrodinamica. Formulazione covariante delle equazioni di Maxwell. Invarianza di gauge. Conteggio dei gradi di libertà indipendenti. Teorema di Noether in teoria dei campi. Invarianza di Poincaré: conservazione del tensore energia-impulso e del tensore momento angolare. Vettore di Pauli-Lubanski. Invarianti di Casimir per il gruppo di Poincaré e loro valori per soluzioni elementari delle equazioni classiche del moto. Polarizzazione trasversa come unici gradi di libertà fisici. |
| Da approvare | MER 04-03-2009 | 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Quantizzazione del campo scalare reale di Klein-Gordon. Onde piane come coordinate normali. Quantizzazione canonica e spazio di Fock. Cenni sulla quantizzazione dei campi di gauge abeliani. Accoppiamento con una corrente conservata. Corrente conservata per il campo scalare carico. Campi di spin 1/2: richiami sulle matrici di Dirac. Relazione tra la rappresentazione spinoriale e la rappresentazione vettoriale del gruppo di Lorentz. Invarianza della lagrangiana di Dirac. Soluzioni dell'equazione di Dirac come coordinate normali. |
| Da approvare | LUN 09-03-2009 | 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Quantizzazione del campo di Dirac: anticommutatori. Lagrangiana dell'elettrodinamica quantistica. Ampiezze di transizione: dalla rappresentazione di interazione alle regole di Feynman. Normalizzazione degli stati fisici. Regola di Feynman per il vertice. Transizione $2 \rightarrow 2$ e propagatore del fotone. |
| Da approvare | MAR 10-03-2009 | 15:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Propagatore di Feynman e continuazione off shell. Somma sulle polarizzazioni dei fotoni. Introduzione alle regole di Feynman. |
| Da approvare | MER 11-03-2009 | 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Somma sulle polarizzazioni dei fermioni e proiettori. Normalizzazione del vuoto e diagrammi disconnessi. Riassunto delle regole di Feynman. Calcolo dell'ampiezza per il processo $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-$. Ampiezza non polarizzata e somme sulle polarizzazioni. Tracce di matrici gamma. |
| Da approvare | LUN 16-03-2009 | 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Conteggio dei gradi di libertà indipendenti per un processo $2 \rightarrow 2$. Leggi di conservazione. Invarianti di Mandelstam. Scelta di un sistema di riferimento. Sistema del centro di massa. Applicazione al processo $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-$. Definizione di sezione d'urto. Pacchetti d'onda gaussiani e calcolo del fattore di flusso. |
| Da approvare | MAR 17-03-2009 | 15:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Determinazione del fattore di flusso: jacobiani di spazio delle fasi. Definizione di spazio delle fasi. Calcolo di fattore di flusso e spazio delle fasi per il processo $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-$. Sezione d'urto differenziale e totale. Limite di alta energia. Dipendenza dall'energia ed analisi dimensionale. Dipendenza dagli angoli e conservazione del momento angolare. Spinori di massa nulla: chiralità ed elicità. Vertici dell'elettrodinamica e sua struttura di chiralità. |
| Da approvare | MER 18-03-2009 | 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Polarizzazioni per stati di spin 1. Dipendenza angolare per stati di spin 1. Simmetria di crossing. Effetto Compton: calcolo delle ampiezze. Somme sulle polarizzazioni dei fotoni. Identità di Ward. Ulteriori identità per le tracce di matrici gamma. Risultato per l'ampiezza. Fattore di flusso e spazio delle fasi nel sistema di riferimento del centro di massa: formula di Compton. |
| Da approvare | LUN 23-03-2009 | 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Formula di Klein-Nishina. Limite di bassa energia. Limite di alta energia e singolarità collineari. Funzione di vertice dell'elettrone. Parametrizzazione generale e fattori di |

| | | | | | | |
|--------------|----------------------|---|---|------------------------|---------|---|
| Da approvare | MAR 24-03-2009 15:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | forma. Identita' dei fattori di forma elettrico e magnetico. |
| Da approvare | MER 25-03-2009 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Significato dei fattori di forma: interazione con un campo classico. Definizione di $g-2$. Calcolo del $g-2$: correzione al vertice. Parametri di Feynman. Riduzione di Passarino-Veltman. Rotazione di Wck. Integrali scalari. |
| Da approvare | LUN 30-03-2009 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Risultato per il $g-2$. Importanza del $g-2$ dell'elettrone per i test di precisione della QED e del $g-2$ del muone per i test di precisione del modello standard. Risultati recenti per il $g-2$ dell'elettrone. Calcoli a un loop nella teoria ϕ^4 . Lagrangiana e regole di Feynman. Sezione d'urto elastica $\phi-\phi$. Ordini superiori e fattore di forma dell'accoppiamento $\phi-\phi$. Calcolo del fattore di forma ad un loop. Regolarizzazione dimensionale. |
| Da approvare | MAR 31-03-2009 15:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Rinormalizzazione della carica nella teoria ϕ^4 . Schemi di rinormalizzazione: schemi fisici e schemi \overline{MS} . Indipendenza dei risultati fisici dalla scelta di schema. Significato della scala di rinormalizzazione. Rinormalizzabilita'. |
| Da approvare | MAR 01-04-2009 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Invarianza per gruppo di rinormalizzazione: equazione del gruppo di rinormalizzazione per osservabili fisiche e sua soluzione. Funzione beta e costante di accoppiamento running. Calcolo della funzione beta per la teoria ϕ^4 : schema fisico e schema \overline{MS} . Soluzione per la costante di accoppiamento running leading log. Confronto con il risultato al primo ordine esatto e significato della sostanza di accoppiamento running. |
| Da approvare | MER 01-04-2009 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Introduzione alla teoria delle interazioni forti. Isospin e stranezza. Classificazione SU(3) degli adroni. Proliferazione delle particelle elementari. Modello a quark e suoi limiti. Urto elastico ed anelastico ed evidenza per costituenti puntiformi nel nucleone. |
| Da approvare | LUN 06-04-2009 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Motivazioni per il colore. Teorie di gauge non abeliane: costruzione della lagrangiana. Gradi di liberta' fisici. Regole di Feynman. |
| Da approvare | MAR 07-04-2009 15:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Scattering tipo Compton nel caso non abeliano: gradi di liberta' fisici e identita' di Ward. Costante di accoppiamento running e funzione beta per teorie non abeliane. Trasmutazione dimensionale. |
| Da approvare | MER 08-04-2009 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Test della QCD. Confinamento ed osservabili inclusive. Il rapporto R. Teoria di Fermi del decadimento beta. Settore leptonic e semileptonico. Lagrangiana a quattro fermioni. Violazione della parita'. Correnti cariche. Elementi di matrice di correnti adroniche. Costanti di accoppiamento efficaci e teorie non rinormalizzabili. |
| Da approvare | LUN 20-04-2009 08:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Significato di una teoria non-rinormalizzabile e suoi limiti di validita': violazione dell'unitarieta'. Costruzione di una teoria rinormalizzabile delle interazioni deboli: realizzazione della simmetria di gauge SU(2). Unificazione con le interazioni elettromagnetiche: assegnazioni di ipercarica per il gruppo U(1) e costruzione della lagrangiana di corrente neutra. Settore leptonic ed estensione ai quark. |
| Da approvare | MAR 21-04-2009 15:30 | 2 | E | Dipartimento di Fisica | Lezioni | Il decadimento del muone nella teoria di Weinberg-Salam. Somma sulle polarizzazioni per una particella di spin 1 con massa. Teoria di Fermi come limite di bassa energia della teoria unificata elettrodebole. Calcolo dell'ampiezza: proprieta' della gamma5. Spazio delle fasi a tre corpi: proiezione di Passarino-Veltman. Confronto con il risultato sperimentale. |