UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

FISICA NUCLEARE II

Anno immatricolazione	2020/2021
Anno offerta	2020/2021
Normativa	DM270
SSD	FIS/04 (FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA
Corso di studio	SCIENZE FISICHE
Curriculum	Fisica teorica
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (05/10/2020 - 20/01/2021)
Crediti	6
Ore	48 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	ORALE
Docente	RADICI MARCO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Si consiglia di frequentare il corso dopo aver seguito gli insegnamenti di Elettrodinamica Quantistica e Teoria Quantistica dei Campi.
Obiettivi formativi	Introduzione alla fenomenologia degli adroni (in particolare il protone, come prototipo di nucleo) secondo il linguaggio dell'interazione forte del Modello Standard: la Cromodinamica quantistica (QCD). Durante il corso vengono fornite una panoramica ed una discussione critica dei limiti di applicabilità delle tecniche di calcolo perturbative della QCD, e vengono introdotti nuovi strumenti di calcolo per esplorare la dinamica dei partoni quando sono confinati all'interno degli adroni. L'obiettivo ultimo, tuttora argomento della ricerca di frontiera in questo settore denominato Fisica Adronica, è cercare di giustificare le proprietà macroscopiche del protone (carica, massa, spin,..) come risultato dei contributi microscopici dei suoi costituenti elementari. Scopo del corso è illustrare allo studente un quadro generale introduttivo alla fenomenologia della Fisica Adronica, con particolare riferimento alla

	dinamica dello spin, nonché fornirgli le conoscenze di base per affrontare (eventualmente in un secondo tempo, ad esempio durante il Dottorato di Ricerca) tematiche più specifiche legate ad argomenti di ricerca di frontiera.
Programma e contenuti	Introduzione alla fenomenologia dell'interazione forte a basse energie: la Cromodinamica Quantistica (QCD) e il problema del confinamento. Gruppi di simmetrie della QCD e spettroscopia dei mesoni e dei barioni. I tableaux di Young; G-parità e i nonetti mesonici; mixing e la regola di OZI. Gruppo SU(3) di colore e il confinamento. Teoria dello scattering leptone-adrone. Scaling delle funzioni di struttura. Modello a partoni e densità partoniche. La relazione di Callan-Gross. Fenomenologia dei processi inelastici (elettrodeboli), sia inclusivi che semi-inclusivi, con o senza polarizzazione. Regole di somma. Superamento del modello a partoni: violazioni dello scaling ed equazioni di Altarelli-Parisi. Cenni all'Operator Product Expansion (OPE); definizione OPE delle densità partoniche. La "spin crisis" e il moto orbitale dei partoni all'interno gli adroni.
Metodi didattici	Lezioni frontali con proiezione in Keynote di slides e di note a commento. Tutto il materiale didattico viene messo a disposizione degli studenti sulla piattaforma di e-learning Kiro sia in formato originale (Keynote) che in PDF. Ogni lezione è organizzata in modo da assomigliare il più possibile ad un seminario indipendente, cioè ad una presentazione e discussione critica di un argomento specifico, perché questa è la modalità prescelta per la prova d'esame.
Testi di riferimento	- F. Close, "An Introduction to Quarks and Partons" (Academic Press, 1979) - R.K. Bhaduri, "Models of the Nucleon: from Quarks to Soliton" (Addison-Wesley, 1988) - M.E. Peskin and D.V. Schroeder, "An Introduction to Quantum Field Theory" (Addison-Wesley, 1995) - M. Guidry, "Gauge Field Theories - An Introduction with Applications" (John Wiley & Sons, 1991) - R.G. Roberts, "The Structure of the Proton - Deep Inelastic Scattering" (Cambridge Univ. Press, 1990) - C.T.E.Q. Collaboration, "Handbook of perturbative QCD", http://www.phys.psu.edu/~cteq#Handbook Materiale didattico a disposizione sulla piattaforma di e-learning Kiro.
Modalità verifica apprendimento	Esame orale. La prova consiste nella presentazione e discussione di una relazione di approfondimento su un argomento a scelta del programma. L'obiettivo è verificare la padronanza dell'argomento da parte dello studente, nonché le sue capacità di sintesi, chiarezza espositiva, e comunicazione. L'obiettivo insomma è educare lo studente ad un approccio professionale ad un problema o ad un argomento non conosciuto, sviluppando quelle abilità che sono necessarie non solo nell'attività di ricerca ma anche nel mondo del lavoro professionale.
Altre informazioni	Esame orale. La prova consiste nella presentazione e discussione di una relazione di approfondimento su un argomento a scelta del programma. L'obiettivo è verificare la padronanza dell'argomento da

	parte dello studente, nonché le sue capacità di sintesi, chiarezza espositiva, e comunicazione. L'obiettivo insomma è educare lo studente ad un approccio professionale ad un problema o ad un argomento non conosciuto, sviluppando quelle abilità che sono necessarie non solo nell'attività di ricerca ma anche nel mondo del lavoro professionale.
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile