

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Elettrodinamica Classica

CLASSICAL ELECTRODYNAMICS

Corso di Studio  
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Docente: FRANCO VENTRIGLIA

☎081676493

email ventriglia@na.infn.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II)

Semestre (I, II)

Insegnamenti propedeutici previsti:

<b>Prerequisiti (max 4 righe, Arial 9)</b>
Elettromagnetismo, Fisica moderna, Metodi Matematici della Fisica
<b>Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)</b>
Elettrodinamica nel vuoto e nei mezzi materiali. Relatività ristretta e formalismo covariante per particelle e campi classici. Formulazione variazionale delle equazioni di Maxwell-Lorentz.
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)</b>
Problema di Cauchy per le equazioni dell'elettrodinamica nel vuoto e nei mezzi materiali. Soluzioni generalizzate. Metodo della funzione di Green. Uso del calcolo tensoriale. Metodo della fase stazionaria.

**PROGRAMMA** (in italiano, min 10, max 15 righe, Arial 9, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

1. Teoria della Relatività. Principi, fondamenti, elementi di meccanica relativistica. (Lechner Cap. 1, Landau TC Capp.1, 2)
2. Le equazioni fondamentali dell'Elettrodinamica. La formulazione covariante. Cariche in campo elettromagnetico esterno. (Lechner Cap. 2, Bergmann TR Gapp. V e VII, Landau TC Cap. 3)
3. Il metodo variazionale in teoria di campo. (Lechner Cap. 3)
4. Il metodo variazionale in Elettrodinamica. Le equazioni del campo elettromagnetico. (Lechner Cap. 4, Landau TC Cap. 4)
5. Le onde elettromagnetiche. Formula di Kirchhoff e metodo della discesa. (Lechner Cap. 5, Stroffolini Capp. 3,4,5)
6. La generazione dei campi elettromagnetici. (Lechner Cap. 6)
7. I campi di Lienard-Wiechert. L'irraggiamento. (Lechner Capp. 7 e 8).
8. Le equazioni di Maxwell macroscopiche. Propagazione delle onde elettromagnetiche nei mezzi dispersivi. Pacchetti d'onde. Riflessione e rifrazione. (Jackson §§ 6.6, 7.3, Stroffolini Capp. 1, 6, 7, §§ 9.2, 9.3 - adattati al caso e.m.)
9. Campi quasi statici ed effetto pelle. L'energia del campo nei mezzi dispersivi. Relazioni di Kramers-Krönig. Caratteristiche della funzione dielettrica in funzione della frequenza per dielettrici e metalli. Modello di Drude. Riflettività dei plasmi e dei metalli. (Landau EMC §§ 58, 59, 60, 80, 82, Jackson §§ 7.5, 7.10, Ashcroft-Mermin)
10. L'impedenza superficiale dei metalli. Oscillazioni elettromagnetiche nelle cavità risonanti. Guide d'onda. (Landau EMC §§ 87, 90, 91, Jackson §§ 8.1, 8.2, 8.3,

**CONTENTS** (in English, min 10, max 15 lines, Arial 9)

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Elettrodinamica Classica

CLASSICAL ELECTRODYNAMICS

**Corso di Studio**  
**Magistrale in Fisica**

**x** Insegnamento

**x** Laurea Magistrale

**A.A. 2018/2019**

The contents of Classical Electrodynamics are divided essentially in two parts. The first corresponds to the microscopic Maxwell-Lorentz theory, is developed along the lines corresponding, for instance, to the first eight chapters of Kurt Lechner's book "Elettrodinamica Classica", Elements of Special Relativity, Maxwell-Lorentz equations in covariant form, Variational method in Classical Field Theory and in Classical Electrodynamics, Noether's theorem, Electromagnetic waves and the Kirchhoff formula for the Cauchy problem with the descent method for Poisson and D'Alembert formulae, Generation of electromagnetic fields, The fields of Lienard -Wiechert, Radiation of electromagnetic waves. Also, many sections were useful of the first nine chapters of Landau-Lifshitz "The Classical Theory of Fields", and some sections of Jackson's book, as well as of P. G. Bergmann's old book "Theory of Relativity". The second part of the course is mainly devoted to the electrodynamics of continuous media. Following mainly the book of Landau-Lifshitz on this subject, Stroffolini's "Lezioni di Elettrodinamica" and again some sections of Jackson's book, the macroscopic Maxwell-Lorentz equations are introduced and the Cauchy problem is solved for homogeneous dispersive media. Geometrical optics is studied by discussing wave packet propagation and refraction between different homogeneous dielectrics or reflection by a metallic conductor. Kramers-Kroenig relations and Brillouin's energetic considerations for dispersive media are discussed. Finally, wave guides and resonant cavities are studied.

**MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Arial 9)**

Indicazioni bibliografiche o file pdf di singole sezioni di libri di difficile reperibilità, con particolare riferimento ai seguenti testi: Kurt Lechner "Elettrodinamica Classica" SPRINGER ITALIA (2014); J. D. Jackson "Elettrodinamica Classica" ZANICHELLI; Landau-Lifshitz "The Classical Theory of Fields" ed "Electrodynamics of Continuous Media" (anche in trad. Italiana ED. RIUNITI) P. G. Bergmann "Theory of Relativity" DOVER; R. Stroffolini "Lezioni di Elettrodinamica" BIBLIOPOLIS.

**FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO**

**a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:**

Conoscenza e comprensione dei contenuti del corso

**b) Modalità di esame:**

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
<b>Il candidato estrae 2 argomenti sugli 11 che costituiscono il programma 24 ore prima dell'esame, che verterà essenzialmente su questi</b>						<b>x</b>