

# A.A. 2010-2011: Fisica Generale III

## *programma definitivo*

Docente: Marco Traini

<http://www.science.unitn.it/~traini/didattica/>

**nota importante:** invece che tagliare dal programma le parti non fatte a lezione, ho preferito scrivere esplicitamente che non sono state fatte e, quindi, *non fanno parte dei contenuti richiesti per l'esame*. Restano le indicazioni bibliografiche che potrebbero comunque risultare utili.

### 1. Campi elettrici e magnetici dipendenti dal tempo e leggi di conservazione:

\* Equazioni di Maxwell dipendenti dal tempo e potenziali ritardati

[1], 13.1 - 13.3;

[2], 14.1 - 14.2 (leggere);

[4], Vol.II 21.1 - 21.3;

\* Vettore di Poynting e conservazione dell'energia

[1], 12.6;

[2], 10.5;

[4], Vol.II 27.1 - 27.5;

\* Equazioni delle onde

[1], 12.3;

[2], 11.1 - 11.2;

[4], Vol.II 20.1 - 20.4;

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

\* Onde elettromagnetiche nel vuoto e nei mezzi omogenei ed isotropi :

[1], 12.1 - 12.7;

[2], 11.1 - 11.2;

[4], 20.1 - 20.4;

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

\* Il tensore degli sforzi di Maxwell e conservazione dell'impulso:

[2], 6.4 e 10.6;

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

\* radiazione di dipolo elettrico:

dipolo elettrico oscillante e campi di radiazione;

[1], 12.8 - 12.10;

[4], Vol.II 21.4;

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

\* l'elettrone legato elasticamente:

[5], cap. B par.13;

[4], Vol.II 32.1 e richiami dal Vol.I

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

## 2. Interazione radiazione materia:

\* Diffusione e dispersione e l'origine fisica dell'indice di rifrazione (materiali poco densi):

[3], 7.5;

[4], Vol.I 31;

[5], par.25 e 26;

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

\* l'indice di rifrazione di materiali densi e misture

[4], Vol.II 32.1 - 32.5;

[5], par 25,26;

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

\* riflessione e rifrazione (dielettrici omogenei ed isotropi)

[1], 15 (leggere), 16.1 - 16.5

[4], Vol. II 33.1 - 33.6

\* onde nei metalli e frequenza di plasma

[1], 12.4;

[4], Vol.II 32.6 - 32.7, 33.5;

## 3. Trasformate di Fourier e pacchetti d'onda:

\* introduzione alle trasformate di Fourier

[1], C-2

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

\* larghezza naturale della riga emessa

[2], 22.1;

[5], par.15;

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

\* pacchetto d'onde in un mezzo dispersivo, velocità di gruppo

[3], 7.9;

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

#### 4. Teoria della relatività ristretta

\* Le trasformazioni di Lorentz e l'etere

[1], 14.1 - 14.4;

[3], 11.1 - 11.4;

[4], Vol.I 15,17 (leggere)

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

\* Quadri-vettori

[1], 14.6 - 14.7;

[4], Vol.II 25.1 - 25.3

\* Dinamica relativistica

[1], 14.5;

[4], Vol.I 16 (leggere)

[4], Vol.II 25.2

\* Elettrodinamica in forma covariante e tensore elettromagnetico

[1], 14.8 - 14.10;

[4], Vol.II 25.4 - 25.6 e cap. 26.

\* Lagrangiana del campo elettromagnetico, formulazione tridimensionale (**non fatto a lezione**)

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato;

\* Lagrangiana del campo elettromagnetico, formulazione covariante (solo cenni)

[6] par. 26 - 30;

appunti in rete all'indirizzo sopra indicato.

#### 5. Ipotesi atomica:

\* elettrolisi:

appunti in rete;

[7], dal cap. 1;

\* moti Browniani:

[5], dal cap. A;  
[9], cap. 2.24;  
[11], cap. 15.5-15.6;

\* determinazione del numero di Avogadro:

[7], dal cap. 1;  
[8], cap. 3 pp.56-60;  
[5], dal cap. A

## 6. L'elettrone:

\* conduzione elettrica nei gas rarefatti (**non fatto a lezione**)

[7], dal cap. 2;  
[8], dal cap 2 e 3;

\* la carica e la massa dell'elettrone (**non fatto a lezione**)

[8], cap. 3 pp 47-55;  
[5], cap. A, par. 3 e 4;

\* l'elettrone legato elasticamente e l'effetto Zeeman (**non fatto a lezione**)

[5], cap. B pp. 105-114;

\* raggi X e determinazione del numero atomico

[7], cap. 3.19 e appendice 8;

## 7. Radioattività (cenni):

\* leggi del decadimento (**non fatto a lezione**)

[7], dal cap. 2.12

## 8. Modello nucleare dell'atomo:

\* diffusione di particelle alfa e la sezione d'urto Rutherford (**non fatto a lezione**)

[7], cap 3.19 e appendice 9;  
[8], dal cap. 14;

\* incompatibilità tra modello nucleare dell'atomo ed elettrodinamica classica (**non fatto a lezione**)

[5], cap. 3, pp. 89 - 93;

## 9. Radiazione da corpo nero:

- \* emissione ed assorbimento di un oscillatore in equilibrio con la radiazione nera legge di Rayleigh-Jeans (cenni) (**non fatto a lezione**)
  - [7], dal cap. 5 e appendice 34;
  - [5], cap. C, p. 159 e ss.;
- \* modi normali di vibrazione della radiazione in una cavità a pareti conduttrici
  - [7], dal cap. 8;
  - [5], cap. G, pp. 446-453;
  - [10], cap. 1.3, 1.4;
  - [7], cap. 1.4;
- \* l'ipotesi di Planck e quantizzazione dell'energia
  - [7], dal cap. 5.55;
  - [5], cap. G, pp. 453-460;
  - [10], cap. 1.7, 1.8;
- \* dimostrazione di Einstein della formula di Planck
  - [5], cap. G, pp. 460-463

#### 10. La natura corpuscolare della luce:

- \* l'effetto fotoelettrico
  - [7], cap. 4.24;
  - [8], cap. 7, pp. 138 e ss.;
  - [10], cap. 2.10, 2.12;
- \* l'effetto Compton e la diffusione di raggi X (**non fatto a lezione**)
  - [7], cap. 4.26;
  - [8], cap. 9, pp 185 e ss.;
  - [5], cap. 2.13;

#### 11. Calori specifici

- \* calori specifici dei gas monoatomici, diatomici e dei cristalli (richiami)
  - [7], dal cap. 1;
  - [5], cap. 1.2;
  - [12], appendice A.4;
- \* calori specifici in funzione della temperatura: verifiche sperimentali
  - [7], dal cap. 8;

[10], cap. 1.2;

[8], dal cap. 5;

\* la teoria quantistica dei calori specifici (cenni) (**non fatto a lezione**)

[7], cap. 8.56;

[8], cap. 5, pp. 99-104;

[10], cap. 1.8, 1.9;

## 12. Struttura atomica e righe spettrali:

\* spettri ed atomo di Bohr

[7], cap. 4.25; cap. 5.30, 5.31 (leggere);

[8], dal cap. 8;

[10], cap. 3.17;

\* principio di corrispondenza (**non fatto a lezione**)

[7], dal cap. 5.30;

[10], cap. 3.17;

\* quantizzazione e l'ipotesi di de Broglie

[7], cap. 5.33 (pp. 171 - 173);

## 13. Dualismo onda corpuscolo ed equazione di Schrödinger

\* natura ondulatoria della materia

[7], cap. 4.27, 4.28;

[8], dal cap. 11;

[1], dal cap. 21;

\* principio di indeterminazione

[1], cap. 4.29;

[2], dal cap. 11;

[8], dal cap. 21;

\* equazione di Schroedinger

[7], cap. 5.33;

[8], dal cap. 11;

[1], dal cap. 22;

\* buca a pareti rigide

[7], cap. 5.33;

[1], dal cap. 22;

\* barriere di potenziale

[1], dal cap. 22;

\* oscillatore armonico

[1], dal cap. 22;

#### Testi di riferimento

- [1] L. Lovitch e S. Rosati, FISICA GENERALE, Casa editrice Ambrosiana, terza edizione, Milano 1996 (testo base consigliato)
- [2] W.K.H. Panofsky e M. Phillips, ELETTRICITA' E MAGNETISMO, Casa Editrice Ambrosiana, Milano 1966;
- [3] J. D. Jackson, ELETTRODINAMICA CLASSICA, 2. ed. italiana condotta sulla 3. ed. americana, Zanichelli, Bologna 2001 oppure edizione americana (CLASSICAL ELECTRODYNAMICS) Wiley, N.Y.)
- [4] R.P. Feynman, R.B. Leighton and M. Sands, THE FEYNMAN LECTURES ON PHYSICS, Vol. I e Vol. II Addison Wesley, CALTEC, 1964 (ed edizioni bilingua: italiano - inglese);
- [5] Riccardo Becker, TEORIA DELL'ELETTRICITA', vol. II, Sanzoni Edizioni Scientifiche, 1949.
- [6] L.D Landau e E.M Lifshitz, TEORIA DEI CAMPI, Editori Riuniti 1976 (The Classical Theory of Fields, Pergamon press 1971);
- [7] Max Born, FISICA ATOMICA, Boringhieri (testo base consigliato)
- [8] Samuel Tolansky, INTRODUZIONE ALLA FISICA ATOMICA, Boringhieri (Universale Scientifica) 1972;
- [9] Arnold Sommerfeld, THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS, Academic Press 1956;
- [10] Sin-Itiro Tomonaga, QUANTUM MECHANICS (volume I: Old quantum theory), North-Holland 1968;
- [11] F. Reif, FUNDAMENTALS OF STATISTICAL AND THERMAL PHYSICS, McGraw-Hill, 1965;
- [12] Marco Toller, CORSO DI ISTITUZIONI DI FISICA TEORICA, appunti del corso a cura di Antonio Minardi, 1997;

Lecture consigliate:

A. Einstein, RELATIVITA' edizione divulgativa, Boringhieri

Steven Weinberg, LA SCOPERTA DELLE PARTICELLE SUBATOMICHE,  
Zanichelli 1986.