

Programma del corso di
FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE I
A.A. 2005-2006 III Trimestre
Carlo Dionisi

Testi Consigliati

- [APP-CD] Appunti del corso di Carlo Dionisi
(WWW.Roma1.infn.it/people/dionisi)
- [PRSZ] B. Povh, et al.; Particelle e Nuclei,
Boringhieri-Bollati
- [CaG] R.N. Cahn e G. Goldhaber;
The Experimental Foundations of Particle
Physics,
Cambridge University Press
- [BurJob] Burcham and Jobes;
Nuclear and Particle Physics
Prentice Hall
- [Leo] W.R. Leo; Techniques for Nuclear and Particle
Physics Experiments, Springer-Verlag

Nel programma si fa esplicito riferimento ai capitoli dei testi indicati usando la sigla relativa.



AVVERTENZA

➤ Gli appunti hanno come **UNICO** scopo quello di dare allo studente una guida schematica nello studio degli argomenti trattati a lezione. Per preparare l' esame e' necessario **completare** lo studio **con I testi indicati nella bibliografia** dove per ogni argomento sono esplicitamente elencati i capitoli da studiare.

Introduzione, Metodologie , Cinematica Relativistica

- Introduzione storica: atomi, radioattività, il protone, l'elettrone;
[APP-CD:cap 1 e 2], [CaG: cap 1]
- Sezioni d'urto, esperienza di Rutherford;
[APP-CD: cap 2],[PRSZ: 4]
- Richiami di relatività ristretta, massa invariante, soglia di una reazione, scattering elastico, la cinematica dei decadimenti, Le trasformazioni di Lorentz degli angoli, Angolo limite nel laboratorio, trasformazioni di Lorentz di distribuzioni, angolari ed energetiche.
[APP-CD: cap 3]
- Unità di misura
[APP-CD: cap 3]

Tecniche Sperimentali

- Interazioni tra particelle e materia:** Passaggio delle radiazioni nella materia, formula di Bethe e Block, fluttuazioni nella perdita di energia, range e legge di scala, scattering multiplo, bremsstrahlung, energia critica, lunghezza di radiazione, effetto fotoelettrico, effetto Compton, creazione di coppia, sciame elettromagnetico, sciame adronici
[APP-CD: cap 4]; [Leo: 2]
- Metodi di rivelazione delle particelle:** Rivelatori di tracce, scintillatori, rivelatori Cerenkov, [metodi di misura delle variabili cinematiche (FACOLTATIVO)].
[APP-CD: cap 4]; [Leo: 6, 7, 8]
- Elementi di acceleratori di particelle: Acceleratori lineari di Wideroe, stabilità di fase, sincrotrone, collisori $e^+ e^-$, collisori $p\text{-}p\bar{p}$.
[APP-CD: cap 5].

Decadimenti, Formula di Breit-Wigner, Modello di Yukawa, Interazioni tra Particelle

—Legge di decadimento, larghezza di decadimento, formula di Breit-Wigner, risonanze nucleari, misura di vita media, seconda regola d'oro di Fermi, ipotesi di Yukawa, Particelle ed Interazioni
[APP-CD: cap 6], [PRSZ: parag. 9.2,15.1, 16.3]

Le Particelle Scoperte con i Raggi Cosmici

—I raggi cosmici; scoperta del μ ; scoperta del positronio; esperimento di Conversi et al; scoperta del π carico; scoperta delle V^0 .
[APP-CD: cap 8], [CaG: cap 1, 2,3]

Stranezza, Numero Barionico ed Ipercarica

—Scoperta dell' antiprotone; scoperta dell' antineutrone; le particelle strane; la stranezza; i mesoni K; numero quantico barionico ed ipercarica.
[APP-CD: cap 8], [PRSZ: 9], [CaG: cap 3, 4, 5,],

Simmetrie \Rightarrow Invarianza \Rightarrow Leggi di Conservazione

—Principi di invarianza e leggi di conservazione; l' isospin forte; la parita'; l' inversione del tempo; la coniugazione di carica; il Teorema CPT; la violazione della parita'.
[APP-CD: cap 7], [CaG: cap 6]

Le Risonanze Adroniche ed il Modello a Quark

—Le risonanze nucleari; la formazione e la produzione di risonanze; risonanze mesoniche e barioniche; la classificazione Eightfold way; il Modello a Quark
[APP. CD: cap 9], [BurJob: parag. 10.1- 10.5]

il Decadimento Beta ed I Neutrini

—Il principio di esclusione di Pauli; il decadimento beta; l'ipotesi del neutrino e la teoria di Fermi; L' esperimento di Reines e Cowan: le prime interazioni da anti-neutrino-elettrone; L' esperimento di Lederman, Steinberger e Swartz: scoperta del neutrino- μ ; il Terzo leptone; il Terzo neutrino; i numeri quantici leptonici.

[APP-CD: cap 8], [CaG: cap 6, 9]

I Mesoni Pesanti (Facoltativo)

—La “rivoluzione di novembre: la scoperta della J/ψ ; il Charmonio; la regola di Zweig; la scoperta della iupsilon; il bottonio.

[APP. CD: cap 10], [BurJob: parag. 10.7], [CaG: cap 9]

Elementi di Fisica del Nucleo

—Misura delle masse dei nuclei, distribuzione di carica, formula semiempirica di massa.

[PRSZ: 2]

— Curva di stabilita' beta dei nuclei, decadimento β e cattura K, decadimento α ,

[APP-CD: cap 11], [PRSZ: 2: pag 28-37]

Titoli delle Tesine

- L; esperimento di Conversi, Pancini, Piccioni;
- L' ipotesi di Yukawa e la scoperta del pione carico;
- L' esperimento di Reines e Cowan;
- L' esperimento di Lederman, Steinberger e Swartz.
- Le particelle Strane: scoperta e caratteristiche;
- La scoperta dell' antiprotone;
- formula empirica di massa, decadimenti beta ed alpha;
- la scoperta della J/Ψ ;
- La violazione della parità e l' esperimento di M.me Wu.