

## Informazioni sulle modalità d'esame

L'esame si compone di due parti:

1. Esame orale sui temi principali del corso
2. Approfondimento a scelta sui temi del corso

## Argomenti da conoscere per sostenere con profitto l'esame

L'elenco degli argomenti corrisponde a ciò che è stato comunicato nelle precedenti schede e possono essere riassumibili in

- Concetti di base di struttura nucleare
- Decadimenti radioattivi: teoria generale e processi  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$
- Fissione nucleare e applicazioni energetiche
- Fusione nucleare e applicazioni energetiche

## Approfondimenti

Un approfondimento consiste di una presentazione (mediante slides<sup>1</sup> o alla lavagna, se è possibile, ma è preferibile la prima opzione) su di un argomento a scelta dello studente. Non serve fare molte slides, l'importante è farle bene: fonts, colori e immagini devono essere scelti in maniera adeguata (se avete dubbi o volete consigli, mandatemi pure una versione preliminare per mail). La durata ideale è tra i 20 e i 30 minuti.

L'argomento deve essere ben definito, circoscritto, di modo che lo studente possa analizzarlo in dettaglio. L'argomento in questione può essere scelto dalla lista che fornisco io oppure può essere proposto dallo studente stesso...una volta ottenuto il mio assenso però!

**Regola generale:** contattatemi sempre prima di procedere per conto vostro. Chi vuole sostenere l'esame e sceglie un argomento mi contatti per tempo in modo da avere la bibliografia necessaria.

Per creare slides consiglio di consultare i seguenti testi

- Nancy Duarte, *Slideology*
- Garr Reynolds, *Presentation zen*

entrambi disponibili nelle biblioteche pubbliche di Bologna.

---

<sup>1</sup>Si può utilizzare qualsiasi software: Keynote, Powerpoint, Latex, Openlibre,... basta portare un file pdf.

### **Approfondimenti teorici**

1. Potenziale Nucleone-Nucleone
2. Doppio decadimento beta
3. Modello di Nilsson per nuclei deformi
4. Approcci di campo medio
5. Approcci di campo medio per la fissione nucleare
6. Approccio originale di Bohr-Wheeler alla fissione nucleare
7. Moti collettivi nucleari
8. Superfluidità nucleare
9. Aspetti della teoria dei reattori nucleari (Equazione di diffusione, stabilità, reazione a catena,...)
10. Aspetti della teoria della bomba atomica (Equazione della bomba a seconda dei meccanismi di innesco,...)
11. Aspetti della fisica dei plasmi (Aspetti della MHD, instabilità, approfondimenti sul Tokamak, configurazioni più esotiche (Stellarator, ...))
12. Aspetti teorici della fusione a confinamento inerziale

### **Approfondimenti applicativi**

1. Reattori nucleari a fissione (Torio, Fast, Breeder, Quarta generazione,...)
2. Sicurezza e affidabilità nei reattori a fissione
3. Il caso finlandese: Okiluoto/Onkalo
4. Economia e mercato
5. Effetti biologici della radiazione nucleare
6. Propulsione nucleare
7. Metodi di stoccaggio delle scorie radioattive
8. Tecniche di riprocessamento
9. Aspetti dell'incidente di Chernobyl (contaminazione, dinamica dell'incidente,...)
10. Aspetti dell'incidente di Fukushima (contaminazione, dinamica dell'incidente,...)
11. Macchine per la fusione magnetica: Tokamak e Stellarator
12. Confinamento inerziale e NIF
13. Proliferazione nucleare (Trattati, legislazione,...)

## **Approfondimenti storici**

1. I Curie nella scoperta della radioattività
2. Rutherford e la scuola di Manchester
3. Ernest Moseley e il suo contributo alla teoria atomica
4. Fermi, i suoi collaboratori e gli esperimenti del 1934
5. Il ruolo di Otto Frisch e Lise Meitner nella scoperta della fissione nucleare
6. L'esodo dei fisici ebrei
7. Il ruolo di Oppenheimer nel progetto Manhattan
8. Il progetto Manhattan nella visione di Leslie Groves
9. La missione ALSOS
10. La bomba atomica tedesca e il ruolo di Heisenberg
11. Le trascrizioni di Farm Hall
12. Trinity
13. Harry Truman ed il lancio della bomba
14. Il ruolo di Ed Teller nella progettazione della superbomba
15. Il processo di Oppenheimer
16. Proliferazione nucleare e guerra fredda (USA-URSS)
17. Proliferazione nucleare ai nostri giorni (Pakistan, Israele, Iran, Corea del Nord, . . .)
18. Reattori nucleari in Italia: il caso Ippolito