



UNIVERSITÀ DI PISA

MACCHINE ACCELERATRICI A

FRANCO CERVELLI

Anno accademico	2021/22
CdS	FISICA
Codice	107BB
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MACCHINE ACCELERATRICI	FIS/01	LEZIONI	36	FRANCO CERVELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Principi di funzionamento dei vari tipi di acceleratori di particelle.
Capacità di analisi del funzionamento di moderni acceleratori.
Capacità di partecipare alla progettazione di elementi di un moderno acceleratore.
Conoscenza delle principali sorgenti del funzionamento improprio di un acceleratore.

Modalità di verifica delle conoscenze

Discussioni durante lo svolgimento delle lezioni.
Esame finale (Orale)

Capacità

Soluzione di equazioni differenziali complesse
Calcolo matriciale
Facilità nell'individuazione delle leggi fisiche che governano diversi contesti sperimentali

Modalità di verifica delle capacità

Discussioni durante lo svolgimento delle lezioni.
Esame finale (Orale)

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Elettromagnetismo
Meccanica quantistica
Elettronica
Algebra lineare
Metodi matematici

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Matematica per il corso" equazioni differenziali, vettori matrici. Richiami di relatività ristretta
Equazioni di Maxwell.
Onde em.
Forza di Lorentz
Acc Elettrostatici: generatori di alta tensione, acc di Thomson, acc di Van de Graff, tandem VdG
acc di Cockcroft-Walton
Acc RF: lineari (Wideroe, onda stazionaria, onde viaggianti),
acc circolare(ciclotrone)
microtrone, race track
betatrone,
Focheggiamento debole.
Sincrotrone. Focheggiamento forte.
Lenti magnetiche.
Campi magnetici statici. Superfici equipotenziali.



UNIVERSITÀ DI PISA

Dipolo. Quadrupolo, sestupolo,
Equazione di hill.
Soluzioni dell'eq di hill. Spazio delle fasi trasversale.
Matrici di trasferimento.
Doppio di quadrupoli. Lattice di macchine.
Tune shift e correzioni al tune shift.
Dispersione
cromaticita' e correzione della cromaticita'
Risonanze. Accoppiamenti. Diagramma dei tunes
Spazio delle fasi longitudinale. Energia di transizione.
Moto coerente ed incoerente. Effetti di carica spaziale e di carica immagine.
Tune shift incoerente
Instabilita di singolo bunch e di mulibunch. Allungamento dei bunches. Cura delle instabilita'.
Cavita a RF calde e fredde
Linee di trasferimento. Iniezione ed estrazione
Collisori. Perdite di corrente. Luminosita'. Metodo di Van der Meer
Diagnostica dei fasci. Corrente. Posizione dei fasci

Bibliografia e materiale didattico

TESTI CONSIGLIATI

- Wiedemann, "[Particle Accelerator Physics](#)"
 - Wangler, "[RF Linear Accelerators](#)"
 - Conte and MacKay, "[An Introduction of the Physics of Particle Accelerators](#)"
 - Edwards and Syphers, "[An Introduction to the Physics of High Energy Accelerators](#)"
 - Wille, "[The Physics of Particle Accelerators An Introduction](#)"
 - SY Lee, "[Accelerator Physics](#)"
 - Berz, Makino, and Wan, "[An Introduction to Accelerator Physics](#)"
- Appunti delle lezioni a cura del docente

Modalità d'esame

Esame orale

Ultimo aggiornamento 04/01/2022 15:31