UNIVERSITÀ DI PISA

PLASMI C

ANDREA MACCHI

Anno accademico	2018/19
CdS	FISICA
Codice	225BB
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
PLASMI C	FIS/03	LEZIONI	36	ANDREA MACCHI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso vuole fornire un'introduzione a varie problematiche della fisica dei plasmi nelle quali la nonlinearità gioca un ruolo fondamentale. I fenomeni esposti variano dai plasmi in interazione con impulsi laser ad altissima intensità, dove la nonlinearità appare come conseguenza di una descrizione relativistica, a plasmi di interesse astrofisico e applicativo. Attraverso la descrizione di vari modelli il corso fornisce al tempo stesso un'introduzione ad alcune tecniche generali di soluzione di problemi nonlineari in Fisica.Il programma del corso, e di conseguenza le conoscenze acquisite, possono variare a seconda degli interessi dei partecipanti.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
principalmente elettromagnetismo e elettrodinamica classica a livello del 2° anno triennale (corso Fisica 2), basi di relatività speciale e meccanica relativistica (corso di Meccanica) alcuni metodi matematici a livello di 3° anno (principalmente trasformata di Fourier), alcuni concetti basilari di meccanica analitica e statistica classica (funzioni di Lagrange e di Hamilton, spazio delle fasi, funzione di distribuzione)

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Richiami di base di fisica del plasma. Equazioni fluide e loro "chiusura". Onde lineari trasversali e longitudinali. Onde localizzate, plasmoni di superficie e loro applicazione in plasmonica. Onde elettrostatiche di grande ampiezza e wavebreaking.
Dinamica nonlineare degli ioni: onde ionacustiche, espansione selfsimilare di un plasma caldo, criterio di Bohm per la formazione di una sheath stabile, shocks e solitoni in regime non collisionale.
Onde elettromagnetiche di grande ampiezza e ottica relativistica: selffocusing, trasparenza indotta. Forza ponderomotiva e pressione di radiazione. Specchi relativistici. Applicazioni: acceleratori laserplasma di elettroni e di ioni, generazione di alte armoniche, produzione di impulsi ultrabrevi e superintensi. Instabilità e generazione di campi quasistatici.
Applicazioni alla fusione a confinamento inerziale e all'astrofisica "di laboratorio".
Scariche e dispositivi al plasma, sonde elettrostatiche, applicazioni alla propulsione spaziale.
Principi di simulazione dei plasmi: modello di Dawson, metodi "Vlasov" e "ParticleInCell".

Bibliografia e materiale didattico
- libro: A. Macchi, "A Superintense Laser-Plasma Interaction Theory Primer" (Springer, 2013), fornito dal docente.
- appunti: A. Macchi, "Appunti su Scariche di Plasma per Applicazioni Tecnologiche", forniti dal docente.
- vari riferimenti da libri e articoli indicati e messi a disposizione degli studenti a seconda dello svolgimento del programma

Modalità d'esame
A discrezione dello studente, esame orale sul programma del corso oppure preparazione (assisita dal docente) di una "tesina" che approfondisca un argomento a scelta, da presentare in un seminario finale.

Pagina web del corso
http://osiris.df.unipi.it/~macchi/PLASMAC/plasmaphysicsC.html

Ultimo aggiornamento 04/10/2018 11:42