



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## ELECTRIC PROPULSION II

**TOMMASO ANDREUSSI**

Anno accademico **2023/24**  
CdS **INGEGNERIA AEROSPAZIALE**  
Codice **505II**  
CFU **6**

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ELECTRIC PROPULSION II	ING-IND/07	LEZIONI	60	TOMMASO ANDREUSSI FABRIZIO PAGANUCCI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Il corso offre agli studenti una preparazione specialistica nel campo della propulsione spaziale, estesa alle tecnologie più avanzate o introdotte più di recente, con particolare enfasi sui sistemi di propulsione elettrica, e fornisce loro le conoscenze relative a funzionamento, prestazioni tipiche, aspetti critici e stato di sviluppo, in modo da permetter loro di affrontare i principali problemi di analisi, progettazione, integrazione e utilizzo.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Le conoscenze acquisite vengono verificate attraverso un colloquio individuale.

#### *Capacità*

Alla fine del corso:

- Gli studenti sapranno come applicare gli strumenti teorici trattati nel corso per l'analisi e la progettazione preliminare dei principali tipi di propulsori elettrici.
- Gli studenti saranno in grado di condurre ricerche e analisi delle fonti disponibili nella letteratura, nonché ricerche web relative ai progetti di loro interesse.
- Gli studenti saranno in grado di presentare, attraverso relazioni scritte o articoli per conferenze, nonché presentazioni con slide, i risultati delle loro attività.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

- Durante le sessioni pratiche, verranno presentati e discussi con gli studenti articoli significativi relativi agli argomenti principali del corso.
- Saranno svolte attività pratiche per comprendere le tecniche sperimentali e gli strumenti di laboratorio pertinenti agli argomenti del corso.
- Gli studenti saranno divisi in team per lavorare su progetti incentrati sulla progettazione di un sistema di propulsione elettrica.
- Gli studenti dovranno preparare e presentare relazioni scritte documentando i risultati delle attività di progetto.

#### *Comportamenti*

- Gli studenti acquisiranno e/o svilupperanno consapevolezza delle principali questioni coinvolte nella progettazione e nello sviluppo dei propulsori elettrici (EP Thrusters).
- Gli studenti saranno in grado di gestire o comprendere le responsabilità legate alla gestione o al lavoro in un team di progetto.
- Gli studenti acquisiranno precisione e accuratezza nella raccolta e nell'analisi dei dati sperimentali.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

- Durante le sessioni pratiche, verrà valutata l'accuratezza e la precisione delle attività svolte.
- Durante il lavoro di gruppo, saranno valutati i metodi di assegnazione delle responsabilità, la gestione e l'organizzazione durante le fasi del progetto.
- Dopo le attività di seminario, agli studenti sarà richiesto di presentare brevi relazioni riguardanti gli argomenti discussi.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Gli studenti devono avere una buona base di corsi di fisica e matematica di livello base e devono aver acquisito una buona conoscenza di base della dinamica dei plasmi, ottenuta frequentando il corso preparatorio Propulsione Elettrica I.

### Indicazioni metodologiche

Modalità didattica: In presenza / tramite teleconferenza, a seconda delle circostanze

Attività di apprendimento:

- partecipazione alle lezioni
- partecipazione ai seminari
- partecipazione alle attività di laboratorio e di progetto
- studio individuale
- ricerca bibliografica

Frequenza: Raccomandata

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione e storia della Propulsione Elettrica. Teoria generale dei propulsori elettrici. Fondamenti dell'accelerazione del plasma. Propulsori Hall. Propulsori elettrostatici: motori a ioni a griglia, motori FEEP e motori a colloidali. Propulsori elettromagnetici: propulsori magnetoplasmodinamici e propulsori al plasma pulsati. Propulsori elettrotermici: Arcjets, Resistojets. Altri tipi di propulsori avanzati. Analisi e progettazione di missioni a bassa spinta.

### Bibliografia e materiale didattico

Lettura obbligatoria: Appunti del corso ed esercizi da parte dell'insegnante.

Lettura consigliata:

- Jahn, R.G., "Physics of Electric Propulsion", Dover, 2006.
- Goebels, D.M., Katz, I., "Fundamentals of Electric Propulsion: Ion and Hall Thrusters", Wiley, 2008.

### Indicazioni per non frequentanti

I contenuti del corso sono ogni anno in parte rielaborati. Si consiglia di tenersi aggiornati sulle ultime versioni dei documenti a supporto delle lezioni tramite e-learn e consultando il docente.

### Modalità d'esame

- L'esame è composto da una prova orale.
- La prova orale consiste in un colloquio tra il candidato e il docente o tra il candidato e i collaboratori del docente. Durante la prova orale, al candidato potrebbe essere richiesto di risolvere anche problemi/esercizi scritti di fronte al docente o in una posizione separata (ad esempio, lo studente potrebbe spostarsi a un tavolo vicino per completare alcune attività mentre il docente continua l'esame con altri candidati).
- Lo svolgimento delle attività di laboratorio e di progetto, documentate dalle relative note tecniche, non è obbligatorio ma rappresenta un vantaggio ai fini della prova e del voto finale.

Ultimo aggiornamento 20/10/2023 18:01