

# CORSO DI FISICA TECNICA per Ingegneria Meccanica

## A.A. 2021/2022

### 1 - INFORMAZIONI UTILI

**DOCENTE:** Paolo Di Marco

**Orario di ricevimento:** Disponibile in genere tutti i giorni. E' possibile richiedere appuntamenti telefonici o (nei limiti del possibile) ricevere chiarimenti per telefono od e-mail.

**Luogo di ricevimento:** DESTEC Edificio 5 - Fisica Tecnica – (Edificio nuovo lato ferrovia (polo E) - (terza porta a vetri da destra – usare il citofono).

#### RECAPITI

**Telefono:** 050 2217107 (uff.), 366 6765372 (cell.)

**E-mail:** p.dimarco@ing.unipi.it,

**WWW:** <http://www.den.unipi.it/paolo.dimarco/>

La pagina web contiene comunicazioni e materiale didattico che è possibile scaricare.

### 2 - OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di far acquisire all'allievo una conoscenza operativa della termodinamica tecnica in modo da metterlo in grado di:

- comprendere il funzionamento dei dispositivi di conversione dell'energia (in particolare, le macchine a fluido motrici ed operatrici);
- apprendere le tecniche di uso razionale e risparmio dell'energia primaria;
- apprendere i meccanismi fondamentali di trasmissione del calore;
- risolvere problemi applicativi negli ambiti di cui sopra.

### 3 - COMPETENZE ED ABILITA' PRESUPPOSTE

Fondamenti di Analisi Matematica: derivate totali e parziali, integrali, semplici equazioni differenziali.

Fondamenti di Fisica I (meccanica): concetti di forza, lavoro, potenza; conservazione dell'energia meccanica; fondamenti di idrostatica (pressione, galleggiamento).

### 4 - COMPETENZE ACQUISITE AL TERMINE DEL CORSO

- Conoscere i principi fondamentali della termodinamica e le loro implicazioni tecniche.
- Saper ricavare le proprietà termodinamiche dei fluidi ed utilizzare i diagrammi di stato.
- Conoscere e sapere applicare correttamente i bilanci di massa, energia, entropia ed exergia (o disponibilità) ai sistemi tecnici aperti ed alle macchine termiche cicliche.
- Saper descrivere e rappresentare graficamente i principali sistemi energetici, macchine a fluido e apparecchiature per la conversione dell'energia.
- Saper calcolare le prestazioni dei sistemi energetici, nonché dei loro singoli componenti.
- Saper classificare le fonti di energia ed i sistemi di conversione. Saper calcolare la massima energia meccanica ottenibile da ciascuna forma di energia disponibile.
- Saper risolvere semplici problemi di trasmissione del calore.

### 5 - TEMPI, MODALITA' ED ULTERIORI ATTIVITA'

Il corso si svolge nel primo semestre; dato il carattere applicativo, le esercitazioni sono strettamente integrate nella teoria in modo che ogni nuovo argomento teorico trovi immediata applicazione pratica.

Lo studente dovrà redigere personalmente un certo numero di elaborati, concernenti lo studio numerico e grafico di trasformazioni o cicli termodinamici, che verranno discusse in sede di esame.

Sono previste esercitazioni a carattere informatico, tese a facilitare la compilazione delle tavole e a risolvere problemi applicativi mediante l'uso di software commerciale (es. EXCEL®).

Per quanto materialmente possibile, si cercherà di integrare l'attività in aula con esercitazioni e dimostrazioni di laboratorio, lezioni e visite tecniche fuori sede e seminari di esterni.

### 6 – MATERIALE DIDATTICO - TESTI UTILI

Le dispense del corso coprono integralmente programma svolto. Le dispense sono disponibili su carta, CD-ROM o scaricabili direttamente dalla rete (homepage del docente). Esse includono anche una raccolta di esercizi, molti dei quali risolti.

Nel seguito sono elencati ulteriori testi, utili per approfondimenti. E' consigliabile provare a leggere almeno un capitolo su un testo in inglese per acquisire la relativa terminologia tecnica.

*In italiano – per la parte termodinamica e trasmissione del calore*

- **Cesini, Latini, Polonara, Fisica Tecnica, Città Studi, 2017 (testo di riferimento oltre alle dispense)**
- Cengel, Cimbala, Turner, Elementi di Fisica Tecnica, McGraw-Hill, 2017
- Moran, Shapiro, Munson, DeWitt., Elementi di Fisica Tecnica per l'Ingegneria, trad. M. Corticelli, McGraw-Hill, 2011

*In italiano – per la parte macchine termiche e impianti*

- R. Della Volpe, Macchine, Liguori, Napoli, 1994.
- P. Anglesio, Elementi di Impianti Termotecnici, Pitagora, Bologna, 1998.

*In inglese - per la parte termodinamica*

- J. Moran and H. Shapiro, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley, NY,
- R. Sonntag and G. Van Wylen, Introduction to Thermodynamics: Classical and Statistical, Wiley, NY

*Testi di esercizi*

- Boeche, A. Cavallini e S. Del Giudice, Problemi di Termodinamica Applicata, CLEUP, Padova, 1992.
- Schaum Electronic Book, Thermodynamics (un libro elettronico interattivo, scritto in Mathcad).

Tutti i testi in inglese e quelli di Cengel e di Mastrullo et al. contengono numerosi esercizi, molti dei quali risolti.

Tutti i testi elencati sono disponibili presso la Biblioteca Centrale.

### 7 - MODALITA' DI ESAME E CRITERI DI VALUTAZIONE

L'esame consiste in una prova orale che include la discussione di elaborati ("tavole") redatti durante l'anno. Durante l'esame verrà assegnato un esercizio da risolvere svolgendo anche i calcoli e pervenendo ad un risultato numerico. Non sono previste, per l'anno in corso, prove in itinere.

La valutazione dell'esame tiene conto:

- della preparazione raggiunta dal candidato (sulla base dell'elaborazione delle tavole e della prova orale);
- della familiarità acquisita sia con le nozioni impartite nel corso sia con le conoscenze pregresse che formano la base della cultura tecnica;
- della capacità di risolvere autonomamente i problemi utilizzando le nozioni apprese;
- dell'apporto personale agli elaborati presentati e della capacità di giustificare le scelte operate in tale ambito;
- ed infine della capacità di esprimersi in un linguaggio tecnico chiaro ed appropriato.

