

**POLITECNICO DI TORINO**  
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO**  
**DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE INDUSTRIALE**

**II Sessione 2015 - Sezione A**  
**Settore Industriale**

**PROVA DI CLASSE del 18 novembre 2015**

Il candidato svolga uno a scelta fra i seguenti temi proposti.

Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara e ordinata, con calligrafia leggibile. L'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

**Tema n. 1**

Il candidato descriva i flussi in un condotto a sezione circolare e in un canale piano al variare del numero di Reynolds. Si descriva qualitativamente il comportamento di tali flussi nei vari regimi (laminare, turbolento e in fase di transizione) e, dove possibile, si dia una misura quantitativa della velocità del campo di moto, dettagliando le ipotesi e i limiti di validità di tali soluzioni.

Il candidato infine esponga le principali tecniche numeriche e/o sperimentali ad oggi in uso in grado di studiare tali flussi in regime turbolento.

**Tema n. 2**

Il candidato discuta le problematiche di sicurezza elettrica per gli apparecchi elettromedicali. Partendo dalle curve di pericolosità e sensibilità alla corrente elettrica e dai rischi di natura elettrica a cui sono esposti paziente ed operatore descrivere e discutere i dispositivi utilizzati per prevenirli. Discutere come i diversi dispositivi vengono combinati per soddisfare i criteri di sicurezza definiti dalle norme.

A scelta del candidato discutere:

1. la differenza tra anello equipotenziale e nodo equipotenziale spiegando perché il secondo è preferibile al primo.

Oppure:

2. l'effetto della presenza di capacità parassite nel trasformatore di isolamento.

**Tema n. 3**

Il Candidato esponga i principi sui quali si fondano i processi di separazione mediante membrane, descriva le principali tecniche per la preparazione delle membrane, i tipi e le caratteristiche degli impianti per la realizzazione dei suddetti processi e presenti alcuni esempi di applicazioni industriali.

#### **Tema n. 4**

L'asintotica stabilità è in generale un requisito fondamentale per tutti i sistemi di controllo.

Nei sistemi SISO (single input single output) tale proprietà viene frequentemente valutata facendo uso del teorema di Nyquist che rappresenta uno strumento particolarmente efficace. Al teorema di Nyquist sono anche legati criteri di stabilità relativa quali il margine di fase e il margine di guadagno che pur non avendo una validità generale, sono utili per una classe molto significativa di sistemi dinamici.

Il candidato illustri, sulla base delle sue conoscenze, l'importanza e l'utilità del teorema di Nyquist e il suo uso pratico nel progetto dei compensatori in serie per i sistemi SISO.

#### **Tema n. 5**

Il candidato illustri le proprie considerazioni sulle smart grid e sulle problematiche legate all'integrazione nella rete elettrica della generazione distribuita.

#### **Tema n. 6**

Uno stabilimento industriale necessita di energia elettrica ed energia termica.

Quest'ultima si ottiene dalla sezione di condensazione di un ciclo a vapore in contropressione, caratterizzato da due surriscaldamenti e da uno spillamento di rigenerazione fatto all'uscita della turbina di alta pressione.

Il candidato

- schematizzi l'impianto idoneo a realizzare tale ciclo, evidenziando la funzione dei diversi componenti;
- tracci, qualitativamente, sui diagrammi termodinamici di Gibbs e di Mollier il ciclo termodinamico;
- indichi valori realistici di pressione e temperatura del fluido motore in corrispondenza dei capisaldi del ciclo;
- descriva la procedura per il calcolo del rendimento di primo principio dell'impianto.

#### **Tema n. 7**

Il candidato discuta i principali approcci per la valutazione economica degli investimenti reali, mettendo in evidenza i fattori di rischio e di contesto che influenzano l'impresa nel pianificare e valutare decisioni di carattere strategico-operativo.

Il candidato illustri anche quali sono e come vengono impiegati nella pratica aziendale i metodi di valutazione degli investimenti con riferimento ad un'impresa indebitata (e.g. metodo WACC, Flow to Equity, Adjusted Present Value).

Sempre nel contesto dell'analisi degli investimenti, il candidato discuta le assunzioni fondamentali e le implicazioni alla base delle teorie che mettono in relazione struttura del capitale, leva finanziaria e costo medio del capitale.

## **Tema n. 8**

Il candidato descriva le caratteristiche dei meccanismi a camma, evidenziando:

- le principali tipologie e i campi di applicazione,
- l'analisi delle leggi del moto assegnato il profilo della punteria,
- i metodi di progettazione, risolvendo il problema di sintesi, grafica e/o analitica, e il problema dinamico.

Il candidato utilizzi per lo svolgimento del tema schemi funzionali e rappresentazioni grafiche.

Nel caso di semplici leggi del moto vengano sviluppati gli opportuni passaggi analitici.

## **Tema n. 9**

Il candidato descriva le principali tipologie di freni e le ipotesi adottate per descrivere la distribuzione delle forze al contatto.

Scelta una tipologia di freni, il candidato sviluppi i seguenti punti:

- descriva le distribuzioni di pressione e dell'usura sugli elementi a contatto.
- descriva le modalità di progettazione del freno.
- indichi le modalità di progettazione del sistema di comando, ad esempio nel settore automobilistico.

Il candidato utilizzi schemi funzionali, rappresentazioni grafiche, e descriva i fenomeni in esame utilizzando le leggi di base e i passaggi analitici necessari.

## **Tema n. 10**

Il candidato descriva le principali tipologie di trasmissione con elementi flessibili, ed esempi di applicazione.

Venga in particolare descritto il funzionamento di una trasmissione a cinghia, con riferimento alle forze scambiate tra il flessibile e la puleggia, ai modi per creare il forzamento sul flessibile, al rendimento della trasmissione. Si utilizzino schemi, rappresentazioni grafiche e i passaggi analitici necessari per descrivere i fenomeni in esame.

Venga infine descritto lo schema funzionale di un ascensore a funi. Si indichino tutti i dati necessari per il dimensionamento del motore e si consideri la partenza in salita. Mediante l'uso di diagrammi di corpo libero e delle equazioni di equilibrio si descriva la procedura di calcolo per ottenere la coppia motrice.

## **Tema n. 11**

In innumerevoli applicazioni industriali le proprietà termiche sono determinanti nel guidare la scelta dei materiali ed i loro possibili accoppiamenti.

Il candidato illustri le proprietà termiche dei materiali, il loro significato ed elenchi le tecniche di misura normalmente impiegate. In riferimento alle singole proprietà illustrate precedentemente, il candidato riporti dei valori tipici per le varie classi di materiali e li giustifichi.

Si richiede inoltre di esemplificare la trattazione con almeno due esempi di interesse industriale.