

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

**II Sessione 2019 - Sezione A**  
**Settore Industriale**

**Prova di CLASSE del 14 novembre 2019**

*Il Candidato svolga uno a scelta fra i seguenti temi proposti.*

*Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara, ordinata, sintetica e leggibile.*

*La completezza, l'attinenza e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.*

**Tema n. 1**

Il candidato descriva i sottosistemi di bordo, escluso il Payload System, di un satellite per osservazione della Terra in Low Earth Orbit, LEO.

Per ciascuno dei suddetti sottosistemi in particolare è richiesto al candidato di fornire:

- una breve introduzione sul sottosistema;
- una descrizione delle principali funzioni del sottosistema;
- una descrizione dei principali componenti del sottosistema;
- una descrizione delle relazioni fra i vari componenti del sottosistema.

È richiesto infine al candidato di descrivere le relazioni fra i vari sottosistemi del satellite.

Per descrivere le funzioni, i componenti principali e le relazioni fra gli stessi il candidato può avvalersi degli strumenti dell'Analisi Funzionale, ovvero, in particolare, Albero Funzionale, Matrice Funzioni/Apparati e Schema a blocchi funzionale.

**Tema n. 2**

Il candidato descriva e rappresenti, utilizzando degli schemi, le condizioni in cui si possono verificare i) macroshock per contatto diretto, ii) macroshock per contatto indiretto e iii) microshock.

Il candidato descriva e discuta, inoltre, le tecniche di prevenzione e protezione per le tre condizioni. In particolare, per quanto riguarda l'esposizione al rischio di microshock, il candidato dimostri (con un esempio numerico) e discuta la differenza tra il collegamento degli utilizzatori all'impianto di terra realizzato i) secondo lo schema tradizionale (anello) e ii) tramite nodo equipotenziale.

**Tema n. 3**

Il candidato descriva il fenomeno del trasporto di calore, le leggi e le equazioni che lo regolano e le applicazioni nell'industria chimica.

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

Il candidato descriva le differenti possibili rappresentazioni matematiche dei sistemi dinamici lineari tempo invarianti a tempo continuo e a tempo discreto. Illustri, inoltre, le differenti nozioni di stabilità (associate a tali possibili rappresentazioni) discutendo, infine, le relazioni che intercorrono tra i differenti tipi di stabilità.

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

Cabine elettriche di trasformazione media/bassa tensione: il candidato illustri le tipologie costruttive dei trasformatori e delle apparecchiature di manovra, protezione e collegamento alla rete, discutendone modalità di impiego e possibili schemi di collegamento.

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

Una Centrale Termoelettrica cogenerativa utilizza un ciclo a vapore, modificato come indicato successivamente.

L'energia termica, ad un livello di temperatura utile per una rete di teleriscaldamento, si ottiene dalla sezione di condensazione del ciclo a vapore in contropressione, caratterizzato da due surriscaldamenti e da uno spillamento di rigenerazione (utilizzando uno scambiatore di calore a miscela) fatto all'uscita della turbina di alta pressione.

Il candidato:

- schematizzi l'impianto idoneo a realizzare tale ciclo, evidenziando la funzione di tutti i componenti: generatore di vapore, turbine a vapore (una di alta e una di bassa pressione), condensatore, ecc.;
- 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 brevemente la procedura per il calcolo del rendimento di primo principio dell'intero impianto.

Con riferimento al Sistema a Combustione (Generatore di Vapore) ne faccia una classificazione in funzione delle sue principali caratteristiche.

Descriva e spieghi la funzione degli accessori (obbligatori e/o facoltativi) a corredo del generatore di vapore.

Con riferimento alle emissioni inquinanti indichi quali provvedimenti possono essere presi al fine di ridurle e/o tenerle sotto controllo, agendo ad esempio sul tipo di combustibile e sulla combustione. Faccia un bilancio energetico e un bilancio di massa del generatore di vapore che permetta, in condizioni di regime permanente, il calcolo del rendimento termico utile con il metodo diretto e con il metodo indiretto.

### **Tema n. 7**

La progettazione di uno stabilimento industriale prevede di definire una serie di aspetti relativi al layout, ai sistemi di movimentazione interna, ai sistemi di stoccaggio, agli impianti generali di stabilimento, ecc.

Il Candidato si concentri sulla progettazione del layout interno di stabilimento e, dopo aver fornito una definizione di *plant layout*, discuta i seguenti punti:

- Motivazioni per intraprendere uno studio di *plant layout*.
- Principali tipologie di layout disponibili, mettendo in luce per ognuna di esse le caratteristiche tecniche di massima, gli ambiti di applicabilità, i relativi vantaggi e svantaggi.

Il Candidato definisca quindi che cosa s'intende per *Lean Production* e descriva brevemente i principali concetti e strumenti operativi che possono essere ricondotti a tale filosofia di gestione della produzione. Infine, delinea una sequenza di passi per applicare la *Lean Production* allo studio del *plant layout*.

### **Tema n. 8**

Descrivere il ruolo funzionale delle sospensioni in campo automotive con particolare attenzione per i seguenti punti:

- ruolo della sospensione in un veicolo e tipologie costruttive più diffuse;
- definizione delle grandezze fondamentali e dei parametri cinematici con loro dipendenza rispetto allo scuotimento e alla sterzata;
- effetto della sospensione nel comportamento vibrazionale;
- applicazioni in sistemi a uno o più gradi di libertà per descrivere il comportamento di trasmissibilità, di filtro e la dinamica del veicolo (scuotimento, beccheggio e rollio).

### **Tema n. 9**

Il candidato illustri il metodo di produzione mediante fresatura, approfondendo i punti:

- lavorazioni in concordanza e in discordanza rispetto a forza di taglio ed a finitura superficiale;
- tipologia di utensili per la fresatura e criteri di scelta;
- le cause dell'usura degli utensili.

### **Tema n. 10**

La conoscenza dei materiali compositi e dell'influenza sul loro comportamento della quantità relativa delle fasi costituenti, delle loro caratteristiche in termini di struttura, geometria e distribuzione, consente di progettare dei materiali aventi combinazioni di proprietà molto vantaggiose, che ne giustificano l'impiego in numerose applicazioni industriali.

Il candidato, sulla base di modelli e teorie consolidate, descriva le caratteristiche principali dei materiali compositi, anche ponendole in correlazione con la loro microstruttura. Inoltre, si illustrino le proprietà che essi permettono di conseguire e le specificità da considerare in fase di progettazione. Si riporti, infine, la descrizione di una tecnologia di lavorazione per uno specifico materiale composito.