POLITECNICO DI TORINO
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE
DI INGEGNERE INDUSTRIALE JUNIOR

II Sessione 2011 - Sezione B
Settore industriale junior

Classe 10

Prova di classe del 30 novembre 2011

Il candidato svolga uno a scelta fra i seguenti nove temi:

Tema n. 1

Nello sviluppo dei prodotti industriali il ruolo della simulazione si è fatto sempre più importante. Sulla base delle proprie esperienze, si descrivano le tecniche di simulazione impiegate in campo aerospaziale, illustrandone potenzialità e limiti, anche in relazione alle fasi del ciclo di vita e i casi applicativi considerati.

Tema n. 2

Nell'ultimo decennio i materiali compositi hanno assunto una notevole importanza in molti settori, in particolare in quello aeronautico e spaziale.

Il candidato confronti i pregi e vantaggi con i relativi punti deboli di tali materiali, e illustri inoltre le principali tecnologie e le più importanti applicazioni, evidenziando la criticità del rapporto prestazioni/costi delle strutture in composito.

Tema n. 3

Il candidato illustri le attuali conoscenze sul comportamento passivo e attivo dei muscoli scheletrici.

Tema n. 4

Si descriva l'impiego dell'estrusione come tecnologia di trasformazione delle materie plastiche.

Tema n. 5

Il candidato, sulla base degli studi, delle esperienze e degli approfondimenti condotti, illustri la seguente tematica:

Impianti di distribuzione tipo TT, TN-S, TN-C, IT: schemi di distribuzione, problematiche impiantistiche e principali applicazioni.

Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara ed ordinata.

La capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema n. 6

Una centrale termoelettrica utilizza un combustibile liquido (olio combustibile) per produrre vapore. Sia nota la composizione elementare percentuale in peso dell'olio in termini di carbonio C, idrogeno H₂, zolfo S, ossigeno O₂, azoto N₂, ceneri A (ash).

Sulla base di questi dati, formulare e discutere in modo sintetico ma completo, leggibile e chiaro:

- a) le reazioni elementari della combustione con aria;
- b) la legge di conservazione della massa applicata alle specie chimiche descritte in (a) valutando per ogni kg di combustibile le quantità dei prodotti di reazione presenti nei fumi;
- c) la legge di conservazione dell'energia applicata ad una reazione chimica esotermica, precisando le opportune ipotesi;
- d) il concetto di potere calorifico superiore ed inferiore e come questo è correlato al calore di reazione. Precisare le unità di misura e come le due grandezze sono correlate tra di loro.
- e) il concetto di equazione di stato e come questo si esplicita nel caso di un gas;
- f) quali sono le leggi che permettono di descrivere in modo adeguato le trasformazioni termodinamiche di una miscela gassosa in presenza di reazioni chimiche. Come si tiene conto della variazione della composizione chimica della miscela.
- g) quali sono i meccanismi di trasferimento dell'energia termica generata dal processo di combustione verso le pareti di confinamento;
- h) quali sono gli inquinanti che accompagnano il processo di combustione; attraverso quali considerazioni è possibile stimarne le concentrazioni nei fumi e le emissioni nell'ambiente su base annua;
- i) quali sono gli inquinanti che richiedono un sistema di abbattimento e come definire in sede progettuale l'efficienza di abbattimento;
- j) illustrare un tipico sistema di abbattimento di uno degli inquinanti previsti dalla normativa. Descrivere anche il percorso dei fumi dalla camera di combustione al camino indicando i potenziali componenti di impianto che si incontrano.

Tema n. 7

Si consideri un sistema di produzione per componenti elettronici strutturato in forma di linea produttiva multi-stadi.

Cuore nella gestione dei materiali è il magazzino dell'azienda. In esso, punti principali di gestione sono l'acquisto dei materiali dai fornitori, la gestione dei materiali in arrivo ed il loro immagazzinamento, e la fornitura dei materiali al processo produttivo.

Al candidato è richiesto di:

- a. Schematizzare un sistema di gestione delle scorte che mostri tali tre momenti, e darne una rappresentazione formale (flow-chart, Idef, modello matematico)
- b. Descrivere in termini formali come tale sistema di gestione delle scorte sia accoppiato con una procedura di pianificazione aggregata della produzione, tale da calcolare i carichi di lavoro previsti ai vari stadi della linea.

Si richiede la massima concisione e l'uso di modelli e/o schemi, per giustificare le affermazioni fatte.

Tema n. 8

Sulla base dei propri studi e delle competenze acquisite il candidato sviluppi uno dei seguenti temi:

8a. Metodi di dimensionamento e di verifica di collegamenti filettati.

8b. Indicare le tipologie di Giunti di Trasmissione, relative applicazioni specifiche e le descrizioni delle relazioni meccaniche di progetto degli elementi costitutivi. Illustrare le verifiche di resistenza statica e a fatica necessarie e la scelta dei materiali.

8c. Si descriva le Teoria delle Vibrazioni libere e forzate.

Inoltre si seguano i punti:

- a) sistema di sospensione ad un grado di libertà
- b) oscillazioni torsionali

Tema n. 9

Il candidato descriva le possibili tipologie di motori a combustione interna destinabili alla produzione congiunta di energia elettrica e termica (impianti cogenerativi) per impianti industriali di potenza elettrica compresa tra 100 kW e 4 MW, indicandone le caratteristiche salienti, quali i valori di rendimento elettrico, le tipologie di combustibile utilizzabili, le modalità di recupero termico, l'ordine di grandezza del recupero termico ottenibile rispetto alla potenza elettrica erogata, le eventuali problematiche di carattere ambientale.