

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

I Sessione 2018 - Sezione A
Settore Industriale

Prova di CLASSE del 14 giugno 2018

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 scelga una dei possibili fenomeni che concorrono alla riduzione della sicurezza in campo aeronautico (esempi possono essere bird strike, wind shear, ceneri vulcaniche, interazioni tra scariche elettriche e velivolo, runway incursion, fatica strutturale, deficienze di manutenzione, problemi di pressurizzazione cabina, formazione di ghiaccio sul velivolo, difetti nei materiali e di fabbricazione, elevate tensioni locali, danneggiamenti ambientali, superamento carichi operativi, impatti localizzati o altro).

Individuato il fenomeno, lo si descriva dal punto di vista fisico e/o pratico. Si illustrino quindi gli effetti sul velivolo e/o sulle condizioni di volo. Si descrivano infine le metodologie da porre in atto per tentare di evitare o bloccare il fenomeno (qualora sia possibile), oppure per mitigare le conseguenze dei fenomeni intervenuti perché non bloccati o evitati.

Tema n. 2

I materiali metallici sono utilizzati in numerosi settori dell'Ingegneria grazie ad alcune delle loro peculiari proprietà, che ne determinano in alcuni casi la destinazione d'uso.

Il candidato descriva le principali proprietà meccaniche delle più importanti leghe utilizzate per la realizzazione di impianti protesici nel settore biomedico. Il candidato inoltre riporti la relazione fra le proprietà descritte e la destinazione d'uso dell'impianto.

Tema n. 3

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

Tema n. 4

Il candidato illustri il concetto di stabilità nei sistemi dinamici, specificando le diverse definizioni (interna, esterna) e il loro ruolo nella progettazione di sistemi di controllo.

Descriva quindi i criteri matematici e grafici per la verifica della stabilità e il concetto di margine di stabilità. Infine, presenti un esempio applicativo per mostrare le conseguenze pratiche dell'instabilità.

Tema n. 5

Il candidato descriva quali siano i sistemi domotici e di "building automation" oggi implementabili a corredo di impianti elettrici e tecnologici in genere (ad es. impianti termofluidici), come parte integrante dei medesimi, nel settore residenziale/terziario e dei servizi, evidenziando i benefici conseguibili in termini di contenimento dei consumi energetici, della sicurezza e del miglioramento della fruibilità degli ambienti dal punto di vista del comfort e dell'organizzazione delle attività quotidiane, sino alle nuove frontiere, tra cui si annovera la digitalizzazione dell'assistenza sanitaria (cosiddetta "telemedicina", in termini anglosassoni "e-health").

Riporti in particolare uno schema a blocchi che illustri le interconnessioni tra i vari sistemi ed evidenzi punti di forza e criticità correlati alla tipologia di connessione (ad esempio fisica piuttosto che su rete GSM).

Tema n. 6

La decarbonizzazione della produzione di energia termica nei processi industriali è una sfida ingegneristica che può essere affrontata con molteplici soluzioni spesso complementari tra di loro. Tra di esse, risultano particolarmente promettenti la cogenerazione industriale, l'integrazione termica dei processi e l'elettrificazione della produzione di energia termica.

Il candidato scelga una delle soluzioni proposte e commenti in maniera sintetica lo stato dell'arte delle metodologie di analisi (es. Pinch analysis nel caso dell'integrazione termica dei processi) o delle tecnologie disponibili (es. pompe di calore per elettrificazione o cicli a vapore a spillamento e controrecupero per la cogenerazione). Ove possibile, il candidato illustri le metodologie e le soluzioni impiantistiche utilizzando diagrammi di flusso, schemi grafici e diagrammi termodinamici. Il candidato commenti in maniera critica la soluzione scelta mettendone in evidenza le potenzialità, i possibili campi di applicazione industriale sulla base dei livelli termici richiesti dai servizi e le eventuali limitazioni tecnologiche.

Tema n. 7

Il candidato descriva, in massimo quattro facciate, gli elementi fondamentali del processo decisionale strategico e esemplifichi la sua applicazione a un caso noto al candidato stesso.

In particolare il candidato evidenzi le analisi strategiche necessarie e le loro caratteristiche e concluda discutendo le alternative decisionali strategiche rilevanti e i motivi che possono portare a una precisa scelta nel caso esemplificativo scelto.

Tema n. 8

Il candidato descriva i fattori che ritiene essere maggiormente rilevanti nel progetto delle macchine che costituiscono fonte di incertezza e quali sono i metodi che consentono di tenerne conto al fine di garantire il corretto assolvimento della missione richiesta.

Tema n. 9

Il candidato, servendosi di opportuni schemi, equazioni e modelli matematici, descriva il comportamento direzionale di un'automobile e le manovre impiegate per la sua caratterizzazione.

Si spieghi il significato di veicolo sottosterzante, neutro e sovrasterzante e si mostri il cambiamento del comportamento del veicolo in curva in relazione alle tre tipologie suddette.

Si spieghi l'effetto della ripartizione statica dei pesi tra i due assi sul comportamento più o meno sottosterzante del veicolo.

Si motivi inoltre la necessità di adottare barre stabilizzatrici (anti-rollio) per condizionare la dinamica laterale con riferimento al comportamento a regime e in transitorio e si illustri il loro modo di operare.

Si discuta infine l'effetto della trazione (anteriore o posteriore).

Tema n. 10

Il candidato illustri il rapporto esistente tra le principali proprietà dei materiali (ad esempio proprietà termiche, meccaniche, ottiche...) e le caratteristiche a livello atomico e microstrutturale (ad esempio tipologia di legame chimico, presenza di difetti reticolari...).

In riferimento alle varie proprietà, il candidato riporti inoltre dei valori tipici per le varie classi di materiali e li giustifichi.