

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

**Il Sessione 2018 - Sezione A**  
**Settore Industriale**

**Prova di CLASSE del 15 novembre 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**

I materiali compositi hanno ormai assunto un'importanza fondamentale nel settore aeronautico e spaziale. Il candidato illustri pregi, vantaggi/svantaggi ed eventuali criticità delle strutture aerospaziali in composito. Si considerino, in particolar modo, le principali tecnologie, le più importanti applicazioni e le fondamentali metodologie di analisi e progetto sviluppate ad hoc per le strutture aerospaziali complesse in composito.

**Tema n. 2**

I materiali ceramici speciali sono messi a punto in genere per risolvere problemi ingegneristici che non possono essere risolti neanche con le leghe metalliche più sofisticate. Grazie ad alcune loro peculiari proprietà meccaniche e chimiche, alcuni di essi possono essere usati per la realizzazione di impianti protesici nel settore biomedico, principalmente in ortopedia.

Il candidato esponga le principali proprietà meccaniche dei materiali ceramici, sottolineando vantaggi e svantaggi, con particolare riferimento a quelli utilizzabili per la realizzazione di dispositivi protesici.

**Tema n. 3**

Il candidato descriva l'approccio metodologico, dal punto di vista della sicurezza, da adottare:

- per l'identificazione dei comportamenti critici;
- per la valutazione delle ipotesi incidentali e delle relative conseguenze

nell'ambito di attività industriali che utilizzano sostanze pericolose.

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

Nei moderni sistemi di controllo, l'uso di processori digitali è sempre più diffuso. Dato un sistema in cui l'ingresso e l'uscita sono segnali analogici, l'introduzione di un elaboratore digitale nella catena di controllo pone delle problematiche in fase di progettazione, quali la conversione da analogico a digitale (ADC) e da digitale ad analogico (DAC).

Il candidato illustri, sulla base delle sue conoscenze:

- le motivazioni per l'introduzione del controllo digitale;
- un possibile schema di controllo digitale (tramite diagramma a blocchi);
- le problematiche connesse (ad esempio, progetto di convertitori ADC/DAC, discretizzazione, campionamento, aliasing) e le possibili soluzioni.

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

Le utenze elettriche, sia nel settore industriale, sia in quello terziario/residenziale, sono ormai massicciamente caratterizzate dalla presenza di dispositivi con elevato contenuto di elettronica di potenza, di segnale e di controllo. Poiché i dispositivi elettronici sono notoriamente più sensibili, rispetto alle classiche utenze elettromeccaniche, a fenomeni transitori di sovratensione di manovra e/o di origine atmosferica, il candidato illustri le principali problematiche determinate da tali sovratensioni ed effettui una disamina delle soluzioni tecniche da adottare per l'efficace protezione da tali sovratensioni, in funzione dell'origine delle stesse e dei punti dell'impianto in cui si possono manifestare e propagare (cabine elettriche, quadri elettrici principali di bassa tensione, quadri elettrici secondari, utenze terminali).

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

La decarbonizzazione della produzione di energia termica per il condizionamento degli edifici residenziali è una sfida ingegneristica che può essere affrontata con molteplici soluzioni spesso complementari tra di loro.

Il candidato illustri sinteticamente un metodo di calcolo dei carichi termici estivi di un edificio residenziale mettendo in evidenza, in maniera qualitativa, i contributi più rilevanti per la domanda di raffrescamento.

Il candidato inoltre illustri sinteticamente, con uno schema impiantistico, le tecnologie di produzione e gli impianti di distribuzione che devono essere previsti in un progetto per il condizionamento estivo di un edificio residenziale.

Infine, il candidato elenchi e commenti sinteticamente le possibili soluzioni di decarbonizzazione potenzialmente implementabili in questo ambito progettuale includendo le migliorie sull'involucro edilizio, i sistemi innovativi per la produzione di energia termica, l'utilizzo di diversi vettori energetici e le possibili integrazioni di processo.

**Tema n. 7**

Il candidato discuta, in massimo quattro facciate, l'importanza dei sistemi di controllo di gestione e della contabilità interna. In particolare il candidato evidenzi a grandi linee i principali approcci e modelli che conosce relativamente a questo tema e presenti degli esempi per illustrarne l'applicazione.

**Tema n. 8**

Nella vita operativa di una macchina, una fase importante che incide nei costi di funzionamento è l'intervallo di manutenzione della stessa a causa dell'effetto dei carichi affaticanti.

Il candidato descriva inizialmente, mediante schemi, formule ed esempi, quali sono i modelli di base che descrivono la causa del danneggiamento. Successivamente, il candidato descriva i criteri in fase di progetto che possono essere adottati per tenere conto di questo aspetto e quali sono le nuove strategie che si stanno introducendo per ridurre il tempo di inoperatività (manutenzione) della macchina.

**Tema n. 9**

Il candidato illustri la metodologia di progetto e taratura di uno smorzatore dinamico o assorbitore dinamico di vibrazioni (tuned mass damper, dynamic absorber), servendosi di opportuni schemi, formule e modelli matematici.

Si evidenzino i pregi e i difetti del sistema dinamico risultante, rispetto alla configurazione iniziale senza smorzatore dinamico, nel caso di forzante armonica a frequenza costante o con frequenza variabile.

**Tema n. 10**

Il sistema di trasmissione automobilistico e la sua evoluzione dal veicolo con propulsore termico a veicoli a propulsione alternativa.

Descriverne le funzioni, le principali tipologie/architetture, i principi di funzionamento, i criteri di progetto.

**Tema n. 11**

I materiali e componenti di interesse ingegneristico possono presentare, volutamente od accidentalmente, intagli e porosità. Il candidato ne descriva l'origine e tutti gli effetti che possono avere sulle proprietà funzionali. Dopo aver presentato una trattazione generale, il candidato descriva due esempi pratici in cui:

(a) la porosità deve essere evitata oppure

(b) può (deve) essere volutamente presente, spiegandone le motivazioni.