

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

I Sessione 2013 - Sezione A
Settore Industriale

Prova di classe del 20 giugno 2013

Il candidato svolga uno a scelta fra i seguenti temi proposti:
(indicare sulla busta il numero del tema svolto):

Tema n. 1

Descrivere i flussi di taglio che sono generati dal moto di un velivolo (flussi di stagnazione, flussi di ricircolo, strato limite, scie, getti). Nella descrizione si considerino la geometria e le proprietà dinamiche salienti di questi campi di moto. In particolare, si descriva lo stato di base: stazionario o instazionario, incomprimibile o comprimibile, laminare o turbolento, e poi le proprietà di stabilità e trasporto termico e di quantità di moto.

Tema n. 2

Il candidato illustri le tipologie di artroprotesi d'anca esistenti in commercio sottolineandone:

- le indicazioni cliniche,
- i vantaggi e gli svantaggi biomeccanici derivanti dal loro disegno.
- i vantaggi e gli svantaggi dei diversi accoppiamenti di materiali utilizzati nella realizzazione dei componenti articolari (es. metallo-metallo, metallo-plastica, metallo-ceramica, ecc.).

Tema n. 3

Il candidato descriva le tecnologie di contenimento e abbattimento delle emissioni in atmosfera di composti organici volatili (COV), individuando i criteri di scelta e per ciascuna tecnologia il campo di applicazione, le prestazioni, i criteri di dimensionamento, controllo e gestione.

Tema n. 4

I sistemi ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) sono di serie o comunque disponibili anche su autoveicoli di gamma medio bassa, rendendo la loro guida sempre più sicura, più semplice e meno affaticante soprattutto per i guidatori non esperti.

Questi sistemi pur essendo sicuramente applicati alla produzione di grande serie tipica delle industrie automobilistiche, possono comunque trovare applicazione anche in veicoli sperimentali o prototipali destinati ad applicazioni particolari nella cui progettazione possono essere coinvolti studi professionali o singoli ingegneri.

Sicuramente, una caratteristica di questi sistemi è di essere fortemente interconnessi e di richiedere quindi una progettazione ed una gestione altamente integrate.

Il candidato illustri, in base alle sue conoscenze, in generale le tecnologie ADAS del settore automotive, in seguito focalizzandosi e descrivendo in dettaglio una di esse, con particolare riguardo alle caratteristiche dell'impianto, sensori ed attuatori, prestazioni richieste e strutture di controllo.

Tema n. 5

Si consideri un dispositivo fisico modellato in modo adeguato da una funzione di trasferimento del primo ordine del tipo $Y(s)/U(s)=K/(1+\tau s)$, in cui l'ingresso $u(t)$ è una tensione, l'uscita $y(t)$ è una velocità angolare ed i parametri K e τ variano nel tempo. Si vuole controllare il dispositivo con un controllo digitale in modo da avere in catena chiusa una funzione di trasferimento del secondo ordine con poli e guadagno stazionario assegnati.

Il candidato illustri le strutture di controllo e le tecniche di progetto adatte a risolvere il problema, la scelta del passo di campionamento, la scelta di sensori e attuatori, l'hardware adatto ad implementare l'algoritmo di controllo ed ogni altro elemento che possa caratterizzare e definire compiutamente il progetto.

Tema n. 6

Le sovratensioni nelle applicazioni dell'ingegneria elettrica. Esame teorico delle cause, correlate alla descrizione di possibili effetti e dei provvedimenti atti alla mitigazione di danni, alle persone ed alle cose, cui la moderna tecnologia può fare ricorso.

Tema n. 7

Nella progettazione di una centrale termica per il riscaldamento, per esempio domestico o industriale, occorre prevedere l'alimentazione del fluido termovettore verso i corpi scaldanti e il ritorno dello stesso verso il generatore di calore.

Formulare e discutere in modo sintetico ma completo, leggibile e chiaro:

1. le potenziali caratteristiche dei corpi scaldanti che si potrebbero incontrare con riferimento alle potenziali applicazioni civili e/o industriali;
2. una metodologia di dimensionamento dei corpi scaldanti che discuta le specifiche tecniche da indicare per il dimensionamento, i criteri per il progetto termo-idraulico, e l'ottimizzazione;
3. potenziali metodologie per il calcolo delle cadute di pressione dei corpi scaldanti con riferimento alle tipologie discusse nel punto 1;
4. considerazioni e formulazione di un modello per la stima del coefficiente globale di scambio termico medio dei corpi scaldanti;
5. discutere i potenziali e rappresentativi profili di temperatura del fluido termovettore e delle pareti;
6. valutare in modo formale le cadute di pressione nei condotti di alimentazione dei corpi scaldanti nelle ipotesi di corpi connessi in serie, in parallelo e misti precisando le grandezze coinvolte, lo schema di collegamento, il numero dei corpi scaldanti, le lunghezze dei condotti di collegamento da confrontare con la lunghezza equivalente del corpo scaldante; indicare i criteri per la scelta/dimensionamento delle pompe.
7. in quali casi e condizioni è ragionevole proporre corpi scaldanti con superfici alettate;
8. illustrare i numeri adimensionati che intervengono nello studio delle cadute di pressione e nello scambio termico in termini di definizione e significato fisico;
9. discutere il metodo dell'analisi adimensionale e l'impiego della stessa nella progettazione.

Tema n. 8

Il termine innovazione è spesso usato in modo improprio. E' solitamente impiegato in modo riduttivo per indicare i risultati di processi inventivi o attività di progettazione, quando questi abbiano carattere di novità rispetto allo stato dell'arte. In realtà il processo che porta una tecnologia ad essere innovazione, di certo non può prescindere dal carattere di novità di questa, ma è molto più complesso ed articolato e dipende da fattori del tutto esogeni al processo tecnico di progettazione, inteso nel senso più tradizionale. Il candidato dopo aver investigato e descritto tutti gli elementi che determinano un'innovazione tecnologica, presenti una proposta metodologica per il supporto al

processo d'innovazione, intendendo con ciò sia il supporto alle fasi di progettazione e sviluppo sia la definizione di un business model.

Tema n. 9

La maggior parte dei processi decisionali è complesso ed affetto da incertezza. La complessità del problema decisionale e l'incertezza delle condizioni in cui questo si colloca influenzano infatti pesantemente il processo stesso di decisione. Il candidato analizzi quali possono essere in generale gli elementi d'incertezza e complessità di una decisione, specialmente in un contesto multi-stakeholder. Successivamente, in modo più specifico, il candidato suggerisca metodi e strumenti appropriati per il supporto dei diversi problemi decisionali nel processo di sviluppo prodotto di un'azienda.

Tema n. 10

Descrivere il significato fisico della risonanza di un sistema dinamico, mettendo in evidenza il ruolo delle grandezze fisiche coinvolte e, in particolare, dello smorzamento sulla risposta del sistema. Illustrare il comportamento dinamico sia a livello di equazioni del moto, che a livello di funzioni di risposta. Descrivere, possibilmente tramite esempi di applicazione, il caso in cui la risonanza viene sfruttata al fine di attenuare le vibrazioni trasmesse da una sorgente ad un carico.

Nella descrizione verrà data importanza a elementi essenziali per un documento tecnico quali: chiarezza e all'ordine dell'esposizione, chiarezza delle assunzioni, uso corretto di rappresentazioni grafiche quali schemi, schizzi, equazioni ed esempi numerici.

Tema n. 11

Illustrare il ruolo dei dispositivi preposti alla protezione degli occupanti di un autoveicolo nel caso di urto frontale. In particolare:

- illustrare tramite schizzi e brevi descrizioni la configurazione strutturale della scocca, con particolare riferimento alla sua parte anteriore;
- descrivere l'architettura degli elementi preposti all'assorbimento dell'energia d'urto, i criteri per il loro dimensionamento e i fenomeni fisici su cui si basano;
- descrivere, ove possibile anche quantitativamente, il ruolo dei dispositivi di ritenuta e il loro ruolo nella protezione degli occupanti;
- descrivere le principali tipologie di prove d'urto previste dalla normativa.

Nella descrizione verrà data importanza a elementi essenziali per un documento tecnico quali: chiarezza e all'ordine dell'esposizione, chiarezza delle assunzioni, uso corretto di rappresentazioni grafiche quali schemi, schizzi, equazioni ed esempi numerici.

Tema n. 12

I processi di diffusione allo stato solido sono noti sin dagli ultimi anni del 1800 e sono stati progressivamente applicati alla modificazione strutturale di un gran numero di materiali. Ad oggi una gran parte dei processi industriali ne fa uso al fine di incrementare proprietà, modificare caratteristiche o facilitare processi di formatura. Visti in ottica differente sono altresì la causa di alterazioni delle proprietà meccaniche ad elevata temperatura.

Il candidato descriva in modo sintetico i fondamenti teorici che regolano lo svolgimento di tali processi evidenziandone le cinetiche di funzionamento e gli aspetti termodinamici esemplificando la trattazione con almeno due casi pratici di interesse industriale possibilmente relativi a materiali diversi.