Esami di Stato

Prima Sessione Giugno 2019

SECONDA PROVA SCRITTA

(Caratterizzante la classe)

CLASSE 25/S – LM20 - Ing. AEROSPAZIALE

21 Giugno 2019

Sez. A - Ingegneria INDUSTRIALE

UNIVERSITA' DI PISA FACOLTA' DI INGEGNERIA 1343 IN SUPREMÆ DIGNITATIS

Il Presidente della Commissione

Tema n. 1

Il candidato, con riferimento alle condizioni di carico per il progetto delle strutture degli aeroplani civili o dei lanciatori di satelliti, individui e discuta sia le fonti che i principali carichi agenti nelle fasi di volo atmosferico per uno dei casi citati.

Tema n. 2

Adottando uno schema semplificato di turboventola a flussi separati con componenti ideali, fissando un livello di spinta alle condizioni di crociera di un tipico velivolo commerciale a scelta, il candidato conduca uno studio parametrico sul consumo specifico e sulla spinta specifica in funzione della temperatura in ingresso in turbina (TIT), variando conformemente a questa il rapporto di diluizione (BPR) ed il rapporto di compressione, secondo criteri che il candidato dovrà scegliere e giustificare (lo studio parametrico dovrà essere condotto su almeno tre valori di TIT).

UNIVERSITA' DI PISA FACOLTA' DI INGEGNERIA
IN SUPREMÆ DIGNITATIS
1343
Il Presidente della Commissione

Esami di Stato

Prima Sessione Giugno 2019

SECONDA PROVA SCRITTA

(Caratterizzante la classe)

CLASSE 29/S – LM25 - Ing. dell'AUTOMAZIONE

21 Giugno 2019

Sez. A - Ingegneria INDUSTRIALE

Tema n. 1

Il candidato descriva la procedura di progettazione di un sistema di pianificazione e controllo delle traiettorie di un braccio robotico articolato di tipo seriale.

Tema n. 2

Il candidato illustri i metodi per la stima dello stato di sistemi lineari tempo invarianti, specificando sotto quali condizioni questa sia possibile, e quali metodi siano preferibili in presenza o meno di rumore. Il candidato presenti quindi un esempio di sistema in cui lo stato non sia direttamente disponibile in uscita, e ne realizzi un sistema di stima (osservatore).

UNIVERSITÀ DI PISA FACOLTÀ DI INGEGNERIA IN SUPREMÆ DIGNITATIS 1343

Il Presidente della Commissione

Esami di Stato

Prima Sessione Giugno 2019

SECONDA PROVA SCRITTA

(Caratterizzante la classe)

CLASSE 26/S – LM21 - Ing. BIOMEDICA

21 Giugno 2019

Sez. A - Ingegneria INDUSTRIALE

Tema n. 1

Il candidato spieghi come lo sviluppo di sistemi micro e milli fluidici stia portando allo sviluppo di nuovi sistemi alternativi per il testing farmacologico. Il candidato descriva come si modellizza, disegna e realizza un tale dispositivo e le limitazioni di tali sistemi.

Tema n. 2

Prendendo in considerazione il senso dell'udito, il candidato descriva le diverse interfacce presenti lungo l'intera catena di trasduzione dello stimolo. Si soffermi in particolare sul meccanismo di trasduzione tra l'onda acustica e segnale elettrico e sulla codifica delle informazioni caratteristiche del segnale sonoro. Descriva inoltre le tecnologie biomediche disponibili ed il loro funzionamento per risolvere o attenuare deficit nell'orecchio interno corredando la descrizione con dettagli tecnici in forma di schemi ed algoritmi.

Il Presidente della Commissione

Esami di Stato

Prima Sessione Giugno 2019

SECONDA PROVA SCRITTA

(Caratterizzante la classe)

CLASSE 27/S – LM22 - Ing. CHIMICA

21 Giugno 2019

Sez. A - Ingegneria INDUSTRIALE

Tema n. 1

Il candidato illustri i modelli di reattore ideale CSTR (Continuously Stirred Tank Reactor) e PFR (Plug Flow Reactor) in relazione alla miscelazione e alla conseguente distribuzione dei tempi di permanenza nel reattore. Inoltre, si descrivano esempi concreti di configurazioni reattoristiche che si avvicinino ai due modelli ideali.

Tema n. 2

Il candidato illustri i principali processi legati alla produzione di gas naturale affrontando almeno due dei seguenti aspetti:

- Estrazione e separazione del gas.
- Trasporto del gas naturale.
- Sviluppo di un diagramma di processo relativo ai trattamenti necessari prima dell'immissione in rete.
- Problematiche di sicurezza.

Il Presidente della Commissione

Esami di Stato

Prima Sessione Giugno 2019

SECONDA PROVA SCRITTA

(Caratterizzante la Classe)

CLASSE 31/S – LM28 - Ing. ELETTRICA

21 Giugno 2019

Sez. A - Ingegneria INDUSTRIALE

Tema n. 1

Il candidato illustri i sistemi di generazione elettrica a celle a combustibile, soffermandosi in particolare sulle celle a elettrolita polimerico (PEM). In particolare sia descritta la teoria della celle elementari (curva di polarizzazione, efficienza), la necessità di passare a Stack di celle nonché le problematiche dovute allo stoccaggio dell'idrogeno.

Tema n. 2

Il candidato definisca i criteri progettuali, disegni lo schema unifilare e descriva dettagliatamente i componenti dell'impianto elettrico di una tipica cabina MT/BT.

UNIVERSITA' DI PISA FACOLTA' DI INGEGNERIA
IN SUPREMÆ DIGNITATIS 1343
Il Presidente della Commissione

Esami di Stato

Prima Sessione Giugno 2019

SECONDA PROVA SCRITTA

(Caratterizzante la classe)

CLASSE 33/S – LM 30 - Ing. Energetica e Nucleare

LM 26 - Ing. della Sicurezza

21 Giugno 2019

Sez. A - Ingegneria INDUSTRIALE

Tema n. 1

Il candidato proponga uno schema di impianto di solar cooling domestico (raffreddamento da fonte solare) che preveda l'utilizzo di una macchina frigorifera ad assorbimento operante con una miscela acqua bromuro di litio, discutendone i vantaggi e gli svantaggi (termodinamici, economici, ambientali) rispetto all'utilizzo di un sistema standard a compressione di vapore.

Tema n. 2

Si consideri un sistema di recupero del calore di scarto a bassa temperatura tramite un modulo ORC (Organic Rankine Cycle). Il candidato descriva i vantaggi e le criticità di questa soluzione, riportando gli schemi impiantistici e commentando opportunamente la scelta dei componenti dell'ORC. Il candidato discuta quindi gli andamenti riportati in fig. 1, del rendimento globale, del rendimento di ciclo e dell'efficienza di recupero in funzione della pressione di evaporazione del modulo ORC.

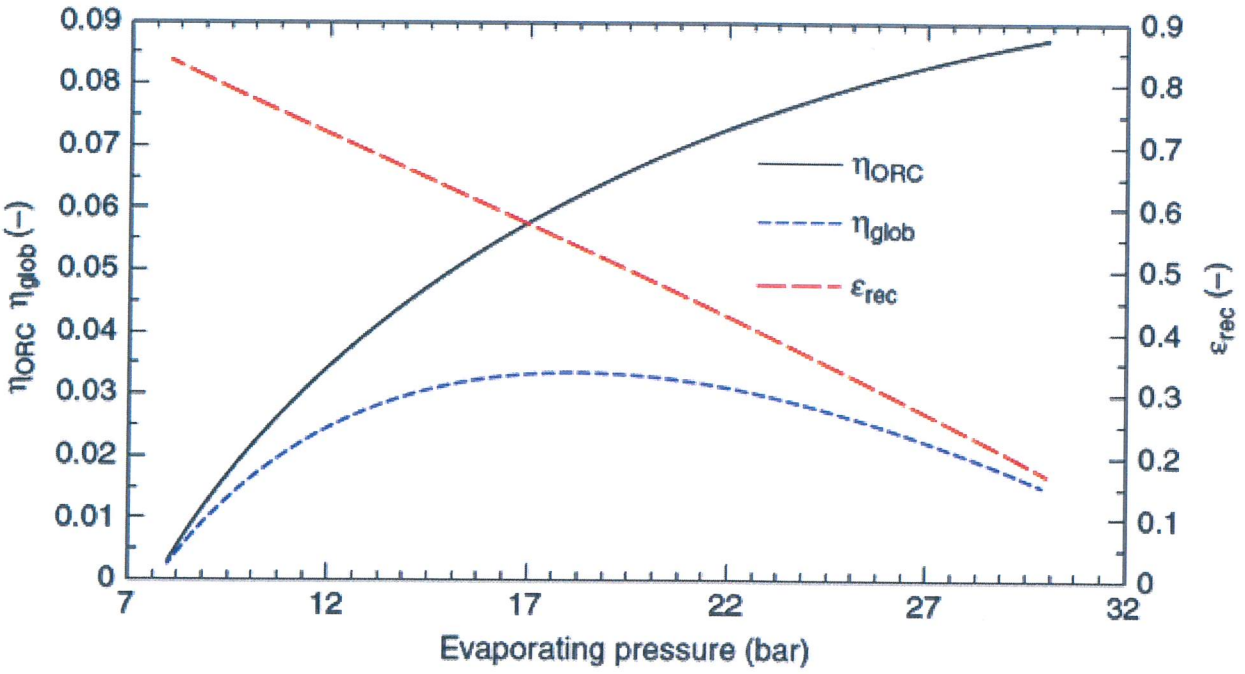

Fig. 1: Andamento del rendimento globale η_{glob} (linea blu tratteggiata, riferita all'asse verticale di sinistra)), rendimento di ciclo η_{ORC} (linea nera continua, riferita all'asse verticale di sinistra) e efficienza di recupero ε_{rec} (linea rossa tratteggiata, riferita all'asse verticale di destra).

UNIVERSITA' DI PISA FACOLTA' DI INGEGNERIA 1343 IN SUPREMA DIGNITATIS
Il Presidente della Commissione

Esami di Stato

Prima Sessione Giugno 2019
SECONDA PROVA SCRITTA
(Caratterizzante la classe)
CLASSE 34/S – LM31 - Ing. GESTIONALE
21 Giugno 2019

Sez. A - Ingegneria INDUSTRIALE

Tema n. 1

Il/La candidato/a,
1) individuando specifici settori merceologici di sua scelta, spieghi la differenza tra un approccio di tipo artigianale ed uno di tipo industriale moderno e, successivamente,
2) illustri i motivi per cui in alcuni settori dell'industria manifatturiera il passaggio dal primo al secondo è stato necessario, mentre per altri un approccio fondamentalmente artigianale, eventualmente con qualche adattamento, continua ad essere praticabile.
Nota: il/la candidato/a, se vorrà, potrà sfruttare gli stessi esempi per rispondere sia alle richieste espresse al punto 1 che a quelle espresse al punto 2.

Tema n. 2

Il Vantaggio Competitivo di un'azienda è spesso definito come *la capacità di distinguersi positivamente rispetto ai concorrenti nella percezione dei compratori;* tale definizione, molto ampia, non chiarisce le modalità (strategiche) attraverso le quali può essere ottenuto e tantomeno le "leve" attraverso le quali può essere creato valore.
Il/La candidato/a:

1) Distingua ed integri i concetti di valore per il cliente e valore per l'azienda in ottica di costruzione di un vantaggio competitivo.
2) Considerando poi le seguenti quattro generiche leve di creazione di un vantaggio competitivo:

- efficienza
- innovazione
- qualità
- capacità di risposta ai clienti

2.1. Per ognuno di tali elementi, dopo averli sinteticamente descritti, si dica in che modo può incidere sul vantaggio competitivo e quando – in quale contesto - può rivestire una maggiore/minore importanza.

2.2. Si riportino infine eventuali relazioni tra gli stessi.

Esami di Stato

Prima Sessione Giugno 2019
SECONDA PROVA SCRITTA
(Caratterizzante la classe)
CLASSE LM 53
Scienza e Ingegneria dei Materiali
21 Giugno 2019

UNIVERSITA' DI PISA FACOLTA' DI INGEGNERIA IN SUPREMÆ DIGNITATIS 1343

Il Presidente della Commissione

Sez. A - Ingegneria INDUSTRIALE

Tema n. 1

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. 2

Il candidato fornisca una panoramica quanto più ampia possibile dei meccanismi di rafforzamento dei materiali, sia in termini di processo che di proprietà risultanti. Di almeno un meccanismo di rafforzamento il candidato fornisca una descrizione più approfondita con riferimento a un'applicazione industriale.

UNIVERSITA' DI PISA FACOLTA' DI INGEGNERIA
IN SUPREMÆ DIGNITATIS
1343
Il Presidente della Commissione

Esami di Stato

Prima Sessione Giugno 2019

SECONDA PROVA SCRITTA

(Caratterizzante la classe)

CLASSE 36/S – LM33 Ing. MECCANICA

21 Giugno 2019

Sez. A - Ingegneria INDUSTRIALE

Tema n. 1

Il candidato introduca i concetti di modo proprio di un sistema lineare, stabilità di un sistema lineare, stabilità di un sistema non-lineare e discuta questi concetti in relazione ai metodi per provare formalmente la stabilità locale o globale di un sistema dinamico.

Tema n. 2

La lubrificazione delle coppie cinematiche è un aspetto di fondamentale importanza per la riduzione di problemi di attrito, usura e surriscaldamento. Il candidato descriva:

1. I principali tipi di lubrificanti e le loro proprietà fisiche al variare delle condizioni di lavoro.
2. I principi della Lubrificazione Idrodinamica
3. I principi della Lubrificazione Elastoidrodinamica
4. Il funzionamento di una coppia lubrificata a sua scelta e la procedura di verifica di una corretta lubrificazione.

Tema n. 3

Il candidato consideri un motore aspirato ad accensione comandata pluricilindrico a quattro tempi:

1. Illustri e motivi l'influenza dei criteri di progettazione del sistema di aspirazione e scarico sulle prestazioni del motore con particolare riferimento alla geometria dei condotti (lunghezza, sezione ed orientazione spaziale) e delle valvole (numero, dimensione e disposizione).
2. Riconduca quanto discusso al punto 1 al caso di un motore automobilistico sportivo ad alte prestazioni