



Politecnico
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017*

*PRIMA PROVA SCRITTA IUNIOR
23 novembre 2017*

*SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Gestionale cl. 10)*

TEMA N.1

Metodi di valutazione degli investimenti. Esporre i vari metodi applicabili corredandoli con una analisi di vantaggi e svantaggi.

TEMA N.2

Analizzare le principali caratteristiche delle diverse strutture organizzative, descrivendone anche i principali punti di forza e di debolezza. Si faccia uso dei relativi organigrammi durante la trattazione.

TEMA N.3

Si illustrino approcci metodologici e fattori tecnico/economici per l'analisi di fattibilità di iniziative industriali.

Autosi





Politecnico
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017*

*PRIMA PROVA SCRITTA IUNIOR
23 novembre 2017*

*SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Meccanica L9, Ing. Industriale cl. 10 – L9, D.U. in Ing. Industriale)*

TEMA N.1

Il candidato illustri esempi di ottimizzazione strutturale e/o topologica.

TEMA N.2

Il candidato discuta i sistemi più significativi di smorzamento di fenomeni vibratorii.

TEMA N.3

Il candidato analizzi vantaggi e svantaggi della produzione di energia elettrica da fonti eoliche.





Politecnico
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017*

*PRIMA PROVA SCRITTA IUNIOR
23 novembre 2017*

*SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Elettrica cl. 10 – L9)*

TEMA N.1

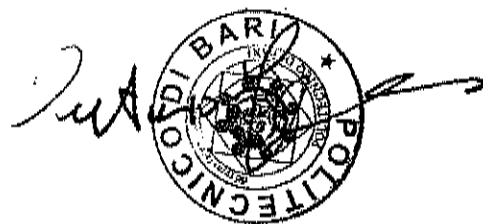
Il Candidato illustri e dettagli gli aspetti di Sicurezza Elettrica che devono essere considerati fondamentali nell'ingegneria del settore industriale.

TEMA N.2

Il Candidato esponga le problematiche tecnologiche e le attuali possibilità di sviluppo commerciale della mobilità elettrica.

TEMA N.3

Il Candidato sviluppi il tema del risparmio energetico ad uso civile ed esprima la propria opinione su quali informazioni tecniche andrebbero proposte per sensibilizzare il cittadino ad un corretto uso dell'energia elettrica.





Politecnico
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017*

*SECONDA PROVA SCRITTA IUNIOR
23 novembre 2017*

*SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Gestionale cl. 10)*

TEMA N.1

L'ammortamento: definizione e modalità di calcolo. Spiegare nel dettaglio il significato dell'ammortamento, la sua quantificazione, le registrazioni contabili necessarie nei sistemi a partita doppia, i benefici fiscali. Corredare l'esposizione con opportuni esempi e discuterli approfonditamente.

TEMA N.2

Si illustrino fattori tecnico/economici ed approcci metodologici per lo studio di ubicazione di un insediamento industriale.

TEMA N.3

Si illustrino le diverse metodologie ed i fattori tecnico/economici di riferimento per lo studio delle configurazioni di layout di sistemi produttivi industriali.



Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017

SECONDA PROVA SCRITTA IUNIOR
23 novembre 2017

SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Meccanica L9, Ing. Industriale cl. 10 – L9, D.U. in Ing. Industriale)

TEMA N.1

Il candidato illustri il concetto di flessione rotante e le implicazioni dello stesso sulla progettazione a fatica.

TEMA N.2

Il candidato illustri le principali tipologie di propulsione ibrida applicata all'autotrazione.

TEMA N.3

Il candidato illustri le principali tipologie di cuscinetti, i criteri di scelta e le tecniche di montaggio isostatico ed iperstatico.





Politecnico
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017*

*SECONDA PROVA SCRITTA IUNIOR
23 novembre 2017*

*SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Elettrica cl. 10 – L9)*

TEMA N.1

Il Candidato illustri il significato e l'utilizzo dei modelli nel controllo di sistemi dinamici lineari, facendo riferimento, in particolare, ad un caso applicativo di propria conoscenza.

TEMA N.2

Il Candidato esponga le problematiche e le normative inerenti la manutenzione ed i lavori su impianti elettrici.

TEMA N.3

Il Candidato, partendo dall'importanza di un corretto efficientamento energetico, ne esponga i relativi vantaggi in ambito domestico.

Nell'elaborato non sono richiesti dimensionamenti e/o calcoli.





Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE JUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017

PROVA PRATICA JUNIOR
8 febbraio 2018

SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Gestionale cl. 10)

TEMA N.1

Si effettui la progettazione generale di uno stabilimento di lavorazioni metalmeccaniche. Il prodotto finale comprende 6 componenti principali (α , β , γ , δ , μ , τ). La produzione giornaliera, organizzata su 2 turni di lavoro, è caratterizzata statisticamente dai dati in tabella 1. I dati inerenti i cicli di lavorazione sono riportati in tabella 2. La capacità produttiva, CP, è definita in [pezzi/(macchina×ora)]. La lavorazione F consiste in un trattamento termico di 8 ore in forno: la singola unità consiste di 6 griglie circolari sovrapposte, ognuna di raggio 1,2 m e con una portata massica di 110 kg.

DOMANDA GIORNALIERA [Unità/giorno]	PROBABILITA'
750	0,02
1000	0,04
1250	0,08
1500	0,70
1750	0,08
2000	0,05
2250	0,03

Tabella 1.

Unità Operativa	PRODOTTO												DIMENSIONI m x m	POTENZA [kW]
	α	CP	β	CP	γ	CP	δ	CP	μ	CP	τ	CP		
A		10				25				30		20	3 X 4	13
B						40		30				20	2 X 5	18
C		20				30		25				30	3 X 4	12
D		20		30		30				20			2 X 5	10
E		25		20		18		18		30			3 X 4	20
F														
superf. [cm ²]	50		60		70		80		90		100			
Peso [kg]	0,45		0,54		0,63		0,71		0,8		0,9			
Produzione [contenitori]	55		50		45		40		35		30		0,5 x 0,30	

Tabella 2.





Politecnico
di Bari

Il ciclo di assemblaggio dei diversi componenti è effettuato da un impianto organizzato in linea secondo i dati caratteristici riportati nella tabella 3. Ogni stazione misura 6×4 [m²]

Fra i componenti accessori che vengono acquistati da subfornitori esterni c'è un kit, per ogni assieme, di perni, boccole, guarnizioni, bulloni ed altro, con prezzo d'acquisto di 25 [euro/kit], prezzo di approvvigionamento di 1100 [euro/ordine], costo di mancato servizio di 6 [euro/kit], un costo di immagazzinamento di 35 [euro/kit] ed un tempo di approvvigionamento di 14 giorni.

Elemento	Precedenze	Durate [s]
A	—	19
B	A	18
C	—	64
D	B,C	29
E	—	12
F	D	44
G	E	33
H	F,G	15
I	H	27
Tabella 3.		

RISULTATI ATTESI

Sulla base dei dati assegnati ed assumendo gli ulteriori dati ritenuti necessari, si definiscano:

1. Le possibili soluzioni di layout organizzativo della linea di assemblaggio.
2. Le possibili soluzioni di layout generale dello stabilimento comprensiva di tutti i servizi.
3. La definizione del lotto economico di approvvigionamento, scorta di sicurezza e livello di riordino del magazzino per il kit universale di componenti standardizzati.
4. L'impostazione di un documento di valutazione del rischio, considerando che l'attività prevede lavorazioni meccaniche e movimentazione manuale e assistita dei carichi con i relativi impianti di servizio.

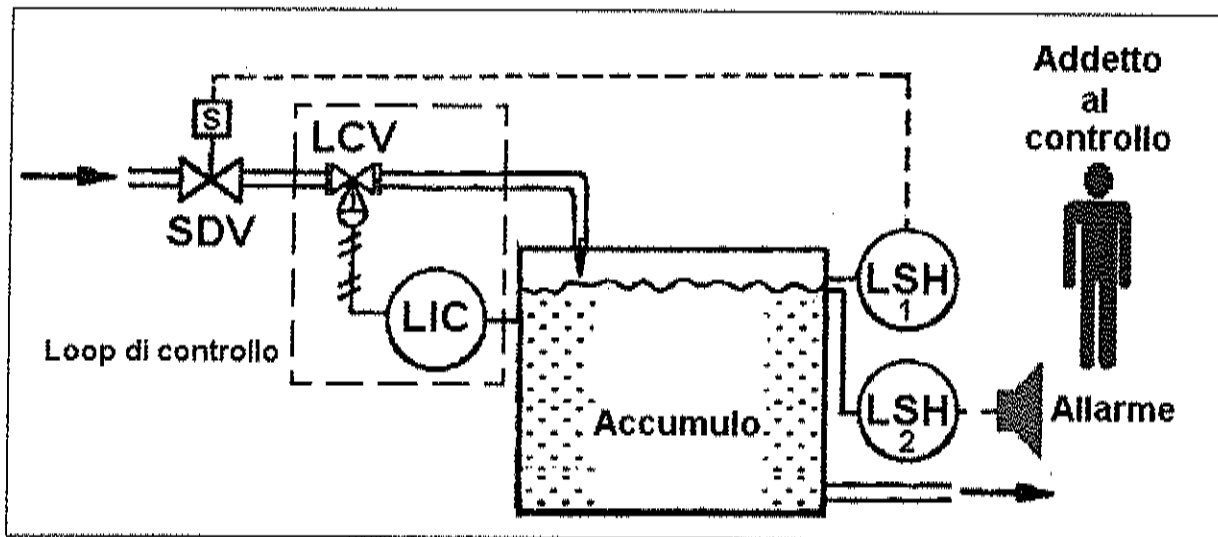




Politecnico
di Bari

TEMA N.2

Il sistema in figura rappresenta un recipiente di accumulo in una sezione di un impianto a processo continuo, che funziona in maniera totalmente automatica.



Il livello del recipiente è mantenuto ad un valore prefissato attraverso il loop di controllo costituito dal trasduttore di livello LIC (**Level Indicator and Control**) e dalla valvola di regolazione LCV (**Level Control Valve**). Se il loop di regolazione dovesse per qualche ragione fallire (guasto del trasduttore o guasto della valvola), il recipiente continuerebbe a riempirsi, ma raggiunto un livello critico si attiverebbe lo switch di emergenza LSH 1 (**Level Switch High 1**), che provocherebbe la chiusura della valvola di emergenza SDV (**Shut Down Valve**). Se questa misura di sicurezza automatica non avesse successo, il livello continuerebbe a salire e si attiverebbe un secondo switch di emergenza LSH 2 (**Level Switch High 2**) collegato ad un **Allarme**. A questo punto, l'ultima possibilità per evitare il traboccamento dell'accumulo sarebbe riposta nell'intervento con successo di un **addetto al controllo** del processo, sempre che egli sia stato allertato dall'**Allarme**.

Mediante **albero degli eventi**, si identifichino le diverse condizioni finali del sistema e calcoli la probabilità di avere come stato finale del sistema il traboccamento dell'accumulo, dopo un tempo T di 12 mesi (8760 ore) di funzionamento ininterrotto, senza guasti e interventi di manutenzione, conoscendo i tassi di guasto dei singoli componenti qui di seguito indicati.

- LIC $\rightarrow \lambda = 15 \times 10^{-6} \text{ h}^{-1}$
- LCV $\rightarrow \lambda = 90 \times 10^{-6} \text{ h}^{-1}$ (loop da considerare come un unico sistema);
- LSH 1 $\rightarrow \lambda = 4,75 \times 10^{-6} \text{ h}^{-1}$;
- LSH 2 $\rightarrow \lambda = 7,75 \times 10^{-6} \text{ h}^{-1}$;
- SDV: $\lambda = 3,4 \times 10^{-6} \text{ h}^{-1}$;
- Allarme: $\lambda = 5,2 \times 10^{-6} \text{ h}^{-1}$;
- Addetto al controllo: 98 % di probabilità di presenza.
- Addetto al controllo: 92 % di probabilità di intervento con successo quando allertato.

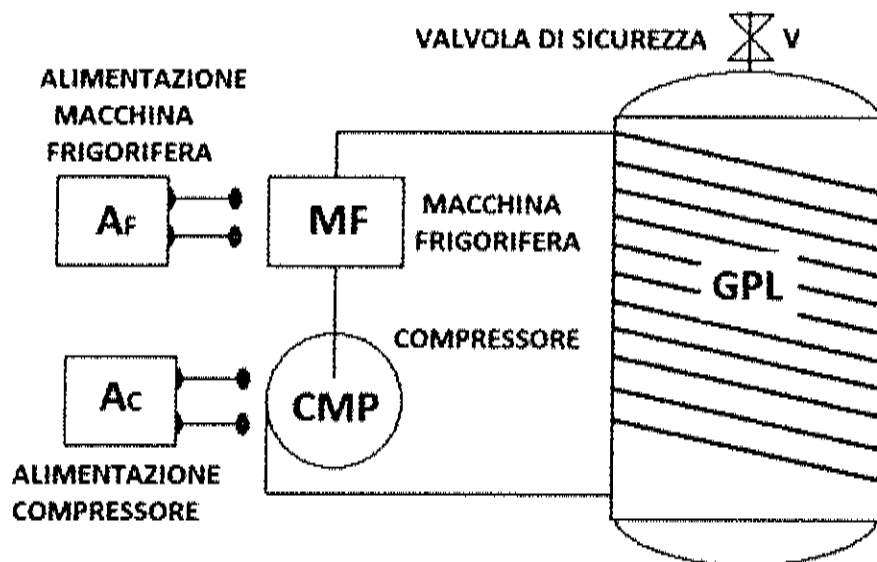
Si assumano tutte le ulteriori condizioni ritenute adeguate alla corretta risoluzione del tema.



Politecnico
di Bari

TEMA N.3

Il sistema in figura è costituito da un serbatoio contenente **GPL**, dotato di Valvola di Sicurezza **V** e refrigerato da un sistema costituito da una macchina frigorifera **MF**, alimentata da un quadro **AF**, e da un sistema di compressione di fluido refrigerante **CMP**, alimentato da un quadro indipendente **AC**.



Si illustri il comportamento impiantistico del sistema anche ai fini dell'analisi di affidabilità.

Si costruisca l'albero dei guasti del sistema individuando come **Top-Event** la rottura del serbatoio e determinando la frequenza del Top-Event con il metodo dei **Minimal Cut Sets (MCS)**.

Si assumano i seguenti valori, costanti nel tempo, dei **Tassi di Guasto**:

- Valvola di Sicurezza **V** $\rightarrow \lambda_V = 35 \times 10^{-5} [1/ora]$
- Macchina Frigorifera **MF** $\rightarrow \lambda_{MF} = 40 \times 10^{-5} [1/ora]$
- Quadro Alimentazione Macchina Frigorifera **AF** $\rightarrow \lambda_{AF} = 35 \times 10^{-3} [1/ora]$
- Compressore **CMP** $\rightarrow \lambda_{CMP} = 45 \times 10^{-5} [1/ora]$
- Quadro Alimentazione Compressore **AC** $\rightarrow \lambda_{AC} = 50 \times 10^{-3} [1/ora]$
- Tempo di riferimento: 1 anno.

Si illustri uno studio FMEA/FMECA del funzionamento affidabilistico dell'impianto.



Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017

PROVA PRATICA IUNIOR
8 febbraio 2018

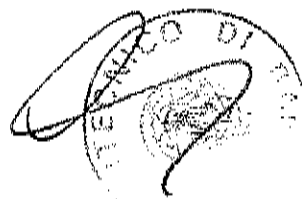
SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Meccanica L9, Ing. Industriale cl. 10 – L9)

TEMA N.1

Il candidato esegua la progettazione di un riduttore coassiale avente una potenza di ingresso di 0.1kW, con una velocità in entrata di 1200 RPM, una velocità di uscita di 12 RPM. Dimensionare le parti meccaniche.

TEMA N.2

Il candidato esegua la progettazione di un skateboard per adulto.





Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017

PROVA PRATICA IUNIOR
8 febbraio 2018

SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Elettrica cl. 10 – L9)

TEMA N.1

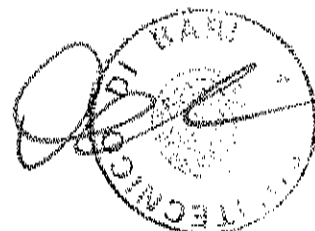
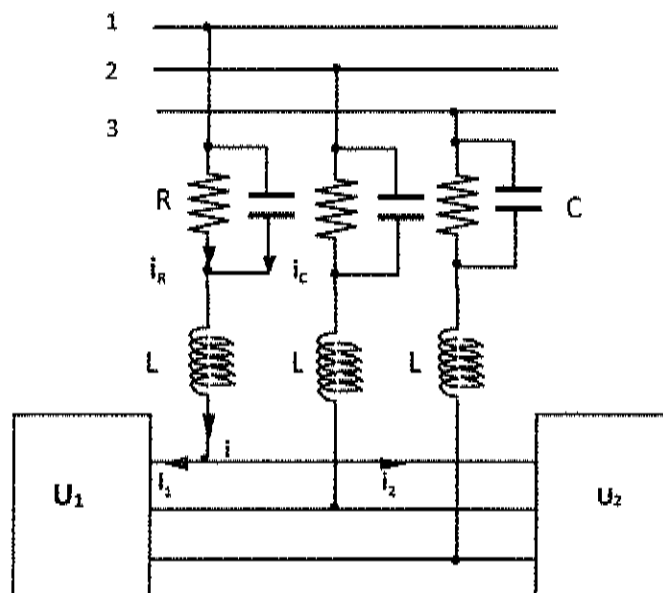
Il Candidato analizzi la rete elettrica riportata in figura, alimentata in trifase da una terna simmetrica di tensioni concatenate di sequenza diretta di frequenza $f = 50$ Hz e caratterizzata dai parametri: $R = 16 \Omega$; $L = 9$ mH; $C = 35 \mu\text{F}$.

L'utilizzatore U_1 assorbe una potenza attiva $P_1 = 660$ W ed una terna equilibrata di correnti di valore efficace $I_1 = 18$ A con un fattore di potenza $\cos(\varphi_1) = 0,7$ ($\varphi_1 > 0$).

L'utilizzatore equilibrato U_2 assorbe una potenza attiva $P_2 = 830$ W con un fattore di potenza $\cos(\varphi_2) = 0,6$ ($\varphi_2 > 0$).

Si chiede al candidato di determinare il valore efficace delle correnti i_2 , i , i_R ed i_C così come indicate in figura.

Il candidato completi la trattazione determinando il valore del fattore di potenza del carico $\cos(\varphi)$ ed il valore efficace della tensione concatenata della linea (V_C).





Politecnico
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017*

*PROVA PRATICA IUNIOR
8 febbraio 2018*

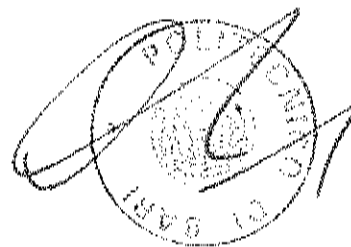
*SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Elettrica cl. 10 – L9)*

TEMA N.2

Il Candidato, considerando un impianto elettrico per civile abitazione, supponga di eseguire le prove elencate di seguito:

- Continuità dei conduttori equipotenziali.
- Resistenza di isolamento.
- Prova di intervento degli interruttori differenziali.

Il candidato completi la trattazione con la redazione del rapporto di prova.





Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017

PROVA PRATICA IUNIOR
8 febbraio 2018

SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Elettrica cl. 10 – L9)

TEMA N.3

Due trasformatori trifase *A* e *B*, aventi lo stesso $\cos\varphi$ di corto circuito, sono collegati in parallelo tra loro e, alimentati alla tensione e alla frequenza nominali, alimentano un carico trifase che assorbe una corrente $I = 444$ A con $\cos\varphi = 0,866$.

Le caratteristiche dei due trasformatori sono:

	Trasformatore A	Trasformatore B
– Potenza nominale:	$S_{nA} = 160$ kVA	$S_{nB} = 250$ kVA
– Tensione nominale primario:	$V_{1n} = 20$ kV	$V_{n1} = 160$ kVA
– Tensione nominale sec.:	$V_{2n} = 400$ V	$V_{2n} = 400$ V
– Frequenza:	$f = 50$ Hz	$f = 50$ Hz
– Gruppo:	Yd5	Yd5
– Potenza di corto circuito:	$P_{cca} = 4170$ W	$P_{ccb} = 5470$ W
– Tensione di corto circuito:	$V_{cca} = 42,9$ V	$V_{ccb} = 36,1$ V

Il Candidato determini:

1. Gli elementi, riferiti al secondario, del circuito equivalente risultante dal parallelo dei due trasformatori.
2. La tensione ai capi del carico.
3. Le correnti erogate al carico da ciascun trasformatore.
4. I coefficienti di carico dei due trasformatori.

