



Politecnico
di Bari

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2018**

**PRIMA PROVA SCRITTA IUNIOR
21 giugno 2018**

SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Elettrica, Ing. Gestionale, Ing. Meccanica, Ing. Industriale)

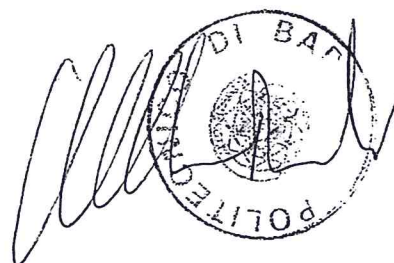
TEMA N.1

Una utenza industriale connessa alla rete pubblica di bassa tensione ($V_n = 400\text{ V}$) registra nell'anno solare i dati di assorbimento evidenziati in tabella. Sono disponibili, quindi, per i dodici mesi solari, la potenza massima, l'energia assorbita ed il fattore di potenza medio mensile.

Al fine di osservare le disposizioni dell'autorità relativamente è richiesto che l'utenza presenti un fattore di potenza (F.d.P) medio mensile di 0,95 ed un fattore di potenza in corrispondenza della potenza massima di 0,9.

Il candidato dopo aver discusso le tecniche di rifasamento adottabili, i benefici conseguenti al rifasamento e le eventuali problematiche, dimensiona un sistema di rifasamento idoneo al raggiungimento degli obiettivi indicati.

	P_{\max} [kW]	Energia [kWh]	F.d.P.
Gennaio	70	14.000,00	0,82
Febbraio	100	28.800,00	0,85
Marzo	120	43.680,00	0,80
Aprile	90	32.800,00	0,85
Maggio	80	35.600,00	0,80
Giugno	110	45.800,00	0,85
Luglio	130	52.430,00	0,75
Agosto	130	21.400,00	0,80
Settembre	110	41.700,00	0,85
Ottobre	100	43.500,00	0,80
Novembre	120	45.600,00	0,85
Dicembre	130	38.600,00	0,75





Politecnico
di Bari

TEMA N.2

Il candidato illustri, anche attraverso opportuni schemi / diagrammi, le fasi generali necessarie per lo studio di fattibilità di un'iniziativa industriale, descrivendo in modo esaustivo i dati richiesti e i risultati di ogni fase. Si applichino i principi esposti ad un esempio di propria scelta.

TEMA N.3

Descrivere sinteticamente le varie fasi del progetto di strutture meccaniche

TEMA N.4

Impianti combinati cogenerativi: esempi concreti e scenari possibili

TEMA N.5

Il candidato descriva le principali macchine elettriche adoperate nell'ambito dell'automazione industriale discutendone i pregi e i difetti in termine di efficienza, precisione di regolazione, manutenzione e complessità del sistema di regolazione.

TEMA N.6

Il candidato tratti del ruolo dell'Ingegnere Junior nel segmento dell'ingegneria industriale di suo interesse, delineandone i caratteri professionali, i compiti, le responsabilità, le aree di competenza. Il candidato supporti la sua trattazione con i necessari riferimenti alla normativa vigente.

NOTA BENE: Si richiede una grafia il più possibile chiara e ordinata.



Politecnico
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2018*

*SECONDA PROVA SCRITTA IUNIOR
21 giugno 2018*

*SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Elettrica, Ing. Gestionale, Ing. Meccanica, Ing. Industriale)*

TEMA N.1

Il Decreto Ministeriale n°37 del 2008 indica quali requisiti minimi per garantire la sicurezza degli impianti elettrici negli edifici i seguenti:

- ☒ Il sezionamento;
- ☒ La protezione contro i contatti diretti;
- ☒ La protezione contro i contatti indiretti;
- ☒ La protezione contro le sovracorrenti.

Il candidato discuta il ruolo svolto da ognuno di questi requisiti nel garantire la sicurezza dell'impianto elettrico utilizzatore ed indichi come tali requisiti vengono raggiunti in un impianto elettrico utilizzatore connesso alla rete pubblica in bassa tensione.

TEMA N.2

Il candidato illustri la definizione della "funzione produzione" e le sue caratteristiche con riferimento ai fattori di produzione; si introducano quindi i costi industriali e se ne descrivano le classificazioni conosciute; infine si illustrino i metodi noti per la valutazione di redditività degli investimenti.

TEMA N.3

Cuscinetti di rotolamento: tipi, scelta e montaggio.

TEMA N.4

Le macchine volumetriche per la trasmissione della potenza.

TEMA N.5

Il candidato descriva i principali convertitori elettronici di potenza utilizzati come raddrizzatori da corrente alternata a corrente continua presentando le principali caratteristiche di funzionamento e di regolazione. Si riportino alcuni esempi di pratiche applicazioni dei raddrizzatori.

NOTA BENE: Si richiede una grafia il più possibile chiara e ordinata.





Politecnico
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2018*

*PROVA PRATICA IUNIOR
21 settembre 2018*

*SETTORE INDUSTRIALE IUNIOR
(Ing. Elettrica cl. 10)*

TEMA N.1

Un villino connesso alla rete pubblica di bt ha una potenza impegnata di 30 kW e disponibile di 36 kW in trifase.

Il Contatore e la protezione generale sono posti ai confini della proprietà ed un cavo della lunghezza di 50 m collega l'interruttore a valle del contatore con il quadro generale interno al villino.

Il candidato dimensiona il cavo montante al quadro interno supponendo una caduta di tensione non superiore al 1% della tensione nominale (400 V).

Sapendo, inoltre, che la corrente di corto circuito al punto di consegna è di 10 kA con $\cos\varphi=0,5$, il candidato indichi la corrente di corto circuito trifase sul quadro interno al villino.

TEMA N.2

Il candidato descriva le modalità di esecuzione delle prove da effettuare su un trasformatore trifase (potenza nominale $A_N=50$ kVA, tensione nominale a primario $V_{1N}=11000$ V, tensione secondaria a vuoto $V_{20}=500$ V, frequenza nominale $f=50$ Hz) per la determinazione delle seguenti grandezze e delle curve caratteristiche:

- perdite nel ferro, riportate al fattore di forma sinusoidale, in funzione della tensione di alimentazione;
- corrente assorbita a vuoto in funzione della tensione di alimentazione;
- perdite nel rame in funzione della tensione di alimentazione;
- corrente assorbita in corto circuito in funzione della tensione di alimentazione;
- variazione di tensione in funzione del fattore di carico, per diversi valori del fattore di potenza del carico;
- rendimento convenzionale in funzione del fattore di carico, per diversi valori del fattore di potenza del carico.

In particolare si descrivano le procedure da adottare ed i relativi schemi di misura.



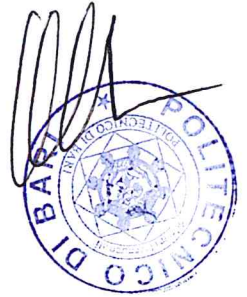


Politecnico
di Bari

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2018**

**PROVA PRATICA IUNIOR
21 settembre 2018**

**SETTORE INDUSTRIALE
(Ing. Gestionale - cl. 10, Ing. Meccanica - L9, Ing. Industriale - L9)**



TEMA N.1 (per i Candidati di Ing. Gestionale)

Il Candidato progetti un riduttore per trasmettere una potenza pari a 5.5 kW, con velocità in ingresso pari a 1450 rpm e rapporto di riduzione 1:3. Il candidato operi, dapprima, la scelta e l'analisi dello schema funzionale da lui ritenuto più idoneo e, a seguire, il dimensionamento e la verifica di tutti i componenti meccanici ritenuti utili. Si corredi la trattazione di commenti esplicativi chiari e dei necessari disegni.

TEMA N. 2 (per i Candidati di Ing. Gestionale)

Un impianto di filtrazione a maniche, il cui schema di principio è riportato in Figura 1, è costituito da tre sezioni principali poste in serie:

- 1) unità oleo-idraulica;
- 2) camere di filtrazione;
- 3) unità di pressurizzazione.



Per il funzionamento a pieno regime dell'impianto di filtrazione è richiesta la disponibilità di almeno tre camere di filtrazione su n ; inoltre è possibile un funzionamento a carico parziale, incorrendo tuttavia in costi per ridotta resa dell'impianto di produzione. I costi di inefficienza sono stati stimati in:

- Costo per fermata impianto: 1000 €/ora
- Costo per funzionamento a carico parziale con una camera di filtrazione disponibile su n : 500 €/ora
- Costo per funzionamento a carico parziale con due camere di filtrazione disponibili su n : 200 €/ora

Delle precedenti sezioni di impianto sono noti i valori di "Mean Time Between Failures" e "Mean Time To Repair", riportati in Tabella 1 e sono inoltre noti i seguenti dati:

	MTBF (h)	MTTR (h)
Unità oleo-idr.	5000	30
Una Camera filtr.	2500	120
Unità di pressur.	3500	40

Tabella 1

- Costo di riferimento di una singola camera di filtrazione con superficie delle maniche pari a 1/5 di quella effettivamente utilizzata nell'impianto: 25.000 €;
- Fattore di scala (legato alla superficie delle maniche): $m = 0,7$;
- Ore annue di funzionamento: 8760;
- Costo del denaro: 10% annuo;
- Vita utile prevista dell'impianto: 20 anni.



Politecnico
di Bari

Il candidato effettui una stima del costo di inefficienza annuo e determini la configurazione economicamente più conveniente dell'impianto di filtrazione, potendo variare il numero di camere di filtrazione in riserva.

Inoltre, ipotizzando che il costo dell'intero impianto di produzione sia circa dieci volte il costo di impianto calcolato al punto precedente, assumendo un margine operativo lordo annuale costante, un fissato livello di pressione fiscale e che il 50% del capitale investito provenga da un prestito di durata pari a 5 anni, il candidato determini i flussi di cassa attualizzati per i primi 5 anni (fino alla estinzione del prestito) con la logica del capitale proprio e con la logica del capitale investito. Si assumano tutti gli altri dati ritenuti necessari.

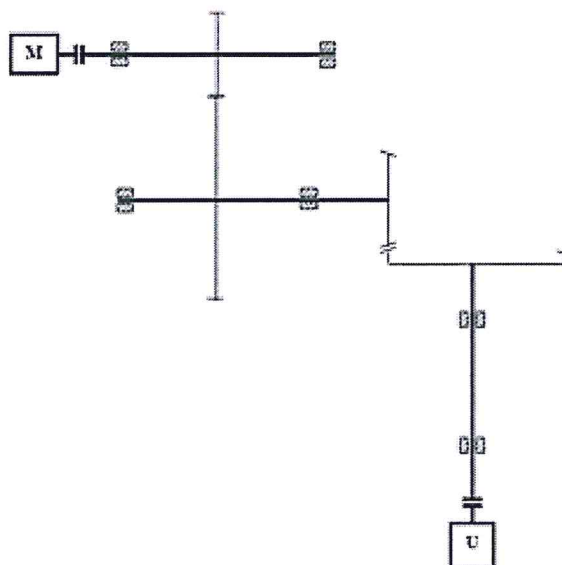
TEMA N. 3 (per i Candidati di Ing. Meccanica e Ing. Industriale)

Dimensionare la pompa centrifuga di un impianto di sollevamento di una palazzina di tre piani con tre appartamenti per piano.

TEMA N. 4 (per i Candidati di Ing. Meccanica e Ing. Industriale)

L'utenza U assorbe 100 kW a 3000 giri/min dal motore M tramite il riduttore ad assi complanari schematizzato in figura. Noti i rapporti di trasmissione $\tau_{CIL}=0.3$ e $\tau_{CON}=0.4$ ed ipotizzando una durata complessiva di 10000 ore, si richiede di:

- 1) Dimensionare le ruote dentate a fatica e a fatica superficiale.
 - 2) Dimensionare staticamente e a fatica gli alberi.
 - 3) Scegliere i cuscinetti per l'albero di rinvio.
 - 4) Scegliere e dimensionare i collegamenti inclusi i giunti flangiati di ingresso e di uscita.
 - 5) Ideare e disegnare il montaggio dei cuscinetti ritenuto più idoneo per i tre alberi motivando le scelte effettuate. Indicare quale elementi vanno montati con lieve interferenza.
 - 6) Eseguire uno schizzo di massima dell'intero riduttore progettato.
- Scegliere il materiale e assumere tutti i dati necessari.



Materiale ruote dentate

$\sigma_1 = 880 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_1 = 685 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{1.2} = 435 \text{ N/mm}^2$
HB = 620

