



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

**Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2014**

Classe	Sezione	Prova	Data
<i>INDUSTRIALE</i>	<i>B</i>	<i>I</i>	<i>26 Novembre 2014</i>

Tema di: *ELETTRICA*

Potenza in regime permanente sinusoidale: caso monofase e caso trifase.

Tema di: *ENERGETICA*

Si descrivano le caratteristiche peculiari richieste ad una piccola azienda, che possano in qualche modo rendere attraente o proponibile l'installazione di un impianto cogenerativo asservito alle attività produttive. Si discutano gli aspetti peculiari relativi alla tipologia più opportuna d'impianto, in relazione alle richieste delle utenze da soddisfare.

Tema di: *MECCANICA FREDDA*

Si descrivano i metodi per eseguire collegamenti albero-mozzo, confrontandone vantaggi e svantaggi.

Tema di: *IMPIANTI*

Il layout degli impianti industriali: il candidato descriva i concetti fondamentali, ne affronti le principali criticità, i punti di forza e le problematiche più frequenti nel contesto industriale attuale, facendo esempi applicativi.

NOTA:

Ciascun elaborato sarà valutato sulla base dei seguenti criteri:
a) coerenza con la traccia proposta (requisito essenziale per il raggiungimento della sufficienza);
b) conoscenza dell'argomento (correttezza e completezza nello svolgimento dei contenuti trattati);
c) capacità espositiva.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

**Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2014**

Classe	Sezione	Prova	Data
<i>INDUSTRIALE</i>	<i>B</i>	<i>II</i>	<i>27 Novembre 2014</i>

Tema di: *ELETTRICA*

Motori asincroni: principio di funzionamento e criteri di regolazione di velocità in riferimento all'azionamento dei motori.

Tema di: *ENERGETICA*

Si tracci una relazione tecnica di stima riguardante la convenienza energetica ed economica relativa all'installazione di un cogeneratore asservito ad una piccola azienda. Il candidato dovrà fare riferimento ad un caso pratico esemplificativo, scegliendo a sua discrezione il settore produttivo e i combustibili da utilizzare (fossili, rinnovabili o misti) per l'alimentazione del cogeneratore.

Tema di: *MECCANICA FREDDA*

Si illustri la progettazione di un collegamento mediante giunto flangiato fra due tubolari coassiali.

Tema di: *IMPIANTI*

Nell'ambito della tematica della previsione della domanda, il candidato presenti una tecnica previsionale autoregressiva su base aperiodica che tenga conto sia della stagionalità che del trend. Se ne illustri il funzionamento con un esempio di ideazione del candidato. In particolare l'esempio dovrà analizzare una sequenza di domande storiche di un prodotto finito di almeno 24 mesi, di cui si calcolerà la previsione almeno per i successivi 12 mesi. Si evidenzino infine pregi e difetti della tecnica.

NOTA:

Ciascun elaborato sarà valutato sulla base dei seguenti criteri:
a) coerenza con la traccia proposta (requisito essenziale per il raggiungimento della sufficienza);
b) conoscenza dell'argomento (correttezza e completezza nello svolgimento dei contenuti trattati);
c) capacità espositiva.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Ingegneria

Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
I Sessione 2014

Classe	Sezione	Prova	Data
<i>INDUSTRIALE</i>	<i>B</i>	<i>IV</i>	<i>11 Febbraio 2015</i>

Tema di: *ELETTRICA*

Un'utenza industriale richiede la progettazione di una propria cabina di trasformazione in grado di servire un settore produttivo in media e bassa tensione, nonché un settore uffici ed un settore progettazione in bassa tensione.

In relazione alle condizioni di funzionamento normali, ovvero quando la richiesta di energia viene soddisfatta senza superare a regime i limiti di funzionamento dei componenti, si chiede al candidato una relazione che tratti in generale la regolazione della tensione, analizzando in particolare il caso in esame.

Si ricorda al candidato che i valori della tensione nei nodi della rete elettrica devono variare al massimo del 10% rispetto al valore nominale.

Si consiglia al candidato di configurare l'impianto con particolare riferimento ai sistemi in media tensione e di assegnare valori tipici di impiego alle grandezze funzionali dell'impianto, in modo da sviluppare la relazione riferendola ai sistemi a media e bassa tensione di questo impianto. Le scelte effettuate dovranno essere motivate, dovranno rientrare nei limiti tecnologici di realizzabilità con componenti reperibili nel mercato e dovranno essere condizionate dalle disposizioni di legge in tema sulla sicurezza degli impianti elettrici; il riferimento a tali disposizioni dovrà essere chiaramente indicato all'interno della relazione stessa.

La relazione tecnica dovrà essere scritta in modo logico ed ordinato ed organizzata razionalmente per argomenti.

Tema di: *ENERGETICA*

Si vuole valutare la possibilità d'installare un cogeneratore con microturbina a gas al servizio di una piccola azienda che opera su turni lavorativi di 12 ore/giorno per 25 giorni al mese e 11 mesi/anno complessivamente. L'azienda ha una potenza elettrica installata pari a 75 kW, mentre una caldaia a gasolio da 110 kW e rendimento pari all'80% garantisce l'approvvigionamento termico.

Per i processi produttivi l'azienda ha bisogno di calore a temperatura non superiore a 70 °C. La microturbina che si sceglie di adottare ha le seguenti caratteristiche:

- Potenza elettrica in uscita 65 kW
- Rendimento elettrico 28%
- Portata gas di scarico 0.51 kg/s
- Temperatura gas di scarico 311 °C
- Combustibile gas naturale

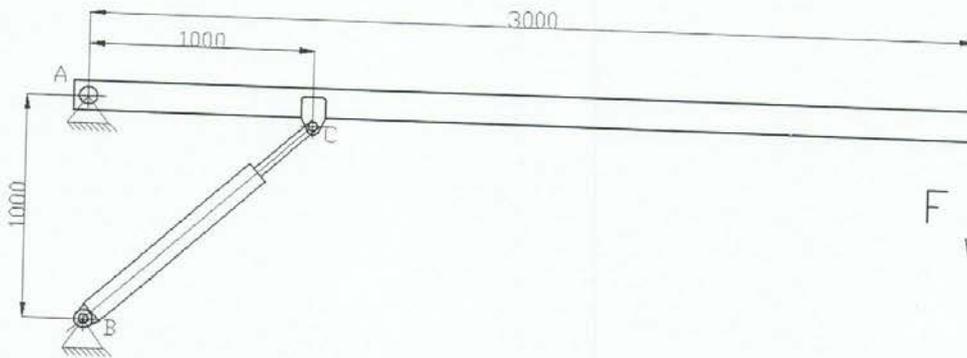
- Prezzo combustibile 0.50 €/Nm³
- Costo dell'impianto 1900 €/kW

Sulla base dei dati forniti, assumendo quelli mancanti in maniera plausibile e giustificando le scelte, si valuti la convenienza economica ed energetica relativa all'installazione dell'impianto cogenerativo di cui sopra.
Si discutano brevemente e in maniera critica i risultati ottenuti.

Tema di: *MECCANICA FREDDA*

In figura è riportato il braccio di un sollevatore. Esso è realizzato in Fe360. Il braccio può ruotare di 45°, in senso antiorario, rispetto ad A grazie all'attuatore idraulico incernierato in B e C. Sapendo che il carico, agente in direzione verticale, ha un valore massimo $F_{max} = 5000$ N, si:

- dimensionino a resistenza il braccio;
- dimensionino i perni in A ed in C;
- esegua un disegno costruttivo in corrispondenza della cerniera C, in modo da comprendere come viene realizzato il collegamento dell'attuatore al braccio.



Tema di: *IMPIANTI*

La Stratosphere S.p.A produce Durfresh, una miscela di sali azotati per ghiaccio in busta. Nella tabella a fianco sono riportati i valori della domanda di prodotto Durfresh (D_t), espressa in kg, storicamente registrati negli ultimi venti mesi (t_t) dalla Stratosphere S.p.A.

Si preveda la domanda nel ventunesimo mese con la tecnica dello smorzamento esponenziale lineare con correzione di trend. Si adotti $\alpha = \beta = 0,4$.

Successivamente, si ipotizzi che la domanda calcolata al ventunesimo mese sia costante dal ventunesimo mese in poi. La domanda annuale di Durfresh, in altre parole, dal ventunesimo mese in poi è pari a 12 volte l'ultimo valore individuato. Il Durfresh, bene finale dell'azienda, è un prodotto costituito da due costituenti: il sale A e il sale B. Le percentuali in massa richieste sono il 60% per A e il 40% per B. Si deve rinnovare il reparto aziendale in cui si trovano le miscelatrici.

t_t	D_t	t_t	D_t
1	179	11	1.356
2	246	12	1.534
3	468	13	1.645
4	469	14	1.734
5	624	15	1.845
6	824	16	1.868
7	501	17	1.956
8	935	18	2.179
9	1.179	19	2.245
10	1.246	20	2.334

L'impianto lavora su 2 turni da 8 ore, per 220 giorni annui di apertura impianto. Sono previste campagne produttive mensili, con tempi di *setup* di 8 ore per avviare ciascuna produzione. Le caratteristiche a catalogo dei nuovi reattori riferiscono che ciascuno è in grado di produrre con una potenzialità produttiva pari a 17000 g/h di sale tipo A e di 13000 g/h per la elaborazione del sale di tipo B.

La resa qualitativa è pari al 95% per A e al 98% per B, la disponibilità per guasti è il 92% (sia per A che per B). I dati storici dicono che al personale è da attribuire una resa del 85%.
Determinare il numero di reattori richiesti nel nuovo reparto.

NOTA:	Ciascun elaborato sarà valutato sulla base dei seguenti criteri: a) coerenza con la traccia proposta (requisito essenziale per il raggiungimento della sufficienza); b) conoscenza dell'argomento (correttezza e completezza nello svolgimento dei contenuti trattati); c) capacità espositiva.
--------------	--

