

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZ.A
I SESSIONE 2013
SETTORE INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Un edificio adibito ad uso uffici dovrà essere alimentato da una consegna dell'Ente Distributore in Media Tensione, ubicata a 50 m dall'edificio, avente le seguenti caratteristiche:

- $V_n = 20$ kV,
- $I_{ccmax} = 12,5$ kA,
- corrente di guasto a terra 115 A,
- tempo di eliminazione $t = 1$ s, neutro isolato da terra.

L'edificio si sviluppa su 3 piani, ciascuno di altezza pari a 3 m e superficie di 1200 m² (40x30m). Il carico contemporaneo dell'edificio può essere calcolato assumendo:

- 110 W/ m², $\cos j = 0,85$;
- un carico dell'impianto di condizionamento pari a 250 kVA;
- un carico complessivo degli impianti tecnologici e speciali pari a 40 kVA.

Il candidato, assumendo tutte le ipotesi che riterrà necessarie, esegua il progetto di massima dell'impianto elettrico d'utente, dimensionando:

- i circuiti e il quadro MT;
- la cabina di trasformazione MT/BT;
- il quadro elettrico generale di BT;
- un impianto di rifasamento automatico dell'intero carico d'utenza;
- i circuiti di distribuzione primaria in BT, supponendo di utilizzare due quadri principali per ogni piano;
- l'impianto di terra necessario per la messa a terra del neutro e per la protezione dai contatti indiretti (resistività del terreno 100 $\Omega \cdot m$).

Il candidato illustri i risultati delle elaborazioni mediante:

- uno schema planimetrico dell'impianto con l'indicazione della posizione (arbitraria) dei diversi componenti del sistema;
- gli schemi unifilari del quadro MT, del quadro generale BT, di uno dei quadri BT di piano.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZ.A
I SESSIONE 2013
SETTORE INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Si vuole progettare un impianto per il recupero di materiali da veicoli fuori uso.

Il ciclo prevede:

- arrivo del veicolo su camion;
- recupero di liquidi inquinanti (olio motore, olio freni, liquido refrigerante motore);
- estrazione batteria;
- immagazzinamento del veicolo in impianto automatico di stoccaggio caratterizzato da trasloelevatore e cantilever con 200 postazioni veicolo;
- prelievo tramite trasloelevatore del veicolo per l'avvio al ciclo di smantellamento;
- posizionamento veicolo su sistema di trasporto automatico;
- attraversamento dell'impianto di recupero, con l'esecuzione delle seguenti operazioni:
 - smontaggio gruppi ottici anteriori/posteriori;
 - smontaggio paraurti anteriori/posteriori;
 - smontaggio ruote;
 - smontaggio sospensioni;
 - smontaggio portiere anteriori/posteriori, portellone posteriore, cofano motore;
 - smontaggio parabrezza;
 - smontaggio sedili anteriori/posteriori e relative cinture di sicurezza;
 - smontaggio cruscotto/plancia;
 - smontaggio motore/cambio;
 - pressatura carrozzeria.

L'impianto, ove ritenuto possibile, deve essere automatizzato.

Il candidato:

- predisponga il layout dell'impianto, identificando il flusso principale dei materiali, le aree destinate alle varie operazioni, le vie di accesso e di uscita dall'impianto, prevedendo i necessari spazi per la manovra dei mezzi destinati al trasporto dei veicoli da rottamare in entrata e di quelli destinati al trasporto dei materiali recuperati in uscita;
- suggerisca un idoneo sistema di trasporto per i veicoli all'interno dell'impianto;
- proponga idonee attrezzature manuali, automatiche o semiautomatiche adatte allo svolgimento delle operazioni di recupero/smantellamento;
- identifichi le necessità di stoccaggio di tutti i materiali recuperati, suggerendo idonee strutture di contenimento, considerando una capacità massima di stoccaggio sufficiente a contenere i materiali recuperati da 500 veicoli;
- predisponga il SFC e lo schema a contatti per il controllo tramite PLC di tutte le sezioni dell'impianto che ritenga di dover automatizzare, suggerendo tutto ciò che ritenga utile (controlli, sensori, attuatori...) per il miglior funzionamento delle stesse.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZ.A
I SESSIONE 2013
SETTORE INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Traccia: Costruzione di Macchine

Si richiede il progetto di massima di una pressa oleoidraulica per la produzione industriale di componenti meccanici mediante processo di stampaggio a freddo.

Specifiche tecniche della macchina:

- Spinta massima di lavoro: 5000 kN
- Corsa di avvicinamento: 200 mm
- Corsa di lavoro: 5 mm
- Dimensioni massime di ingombro dello stampo (parallelepipedo $b_1 \times b_2 \times H$): 500x500x800 mm.
- Tempo ciclo: 10 s

Si richiedono:

- 1) Schema costruttivo generale della macchina;
- 2) Dimensionamento della struttura portante della macchina;
- 3) Definizione e dimensionamento di massima dell'impianto oleoidraulico;
- 4) Disegno di assieme con i dettagli di collegamento.

Assumere opportunamente i dati mancanti.

ESAME ABILITAZIONE PROFESSORE INGEGNERE
I sessione 2013
PROVA PRATICA

Compito di Costruzioni Elettromeccaniche – luglio 2013

Si effettui il dimensionamento di un **Trasformatore trifase in OLIO MT/BT** con le seguenti specifiche:

Potenza	400 kVA
Tipo di nucleo	a tre colonne
Tensione primaria	12 kV ($\pm 5\%$)
Tensione secondaria	400 V
Tipo di collegamento	triangolo/stella con neutro
Tensione di corto circuito	5 %
Frequenza	50 Hz
Tipo di raffreddamento	ONAN

Si fissi un'induzione di lavoro nel nucleo pari a 1.5 T ed una "cifra di perdita specifica" (a 1.5 T) di 1.0 W/kg.

Si richiede, inoltre, di determinare:

- 1) Il rendimento a pieno carico (4/4), ipotizzando un fattore di potenza del carico pari a 0.9 e una temperatura convenzionale degli avvolgimenti di 75°C;
- 2) Il costo di costruzione del trasformatore (escluso l'olio di raffreddamento).

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della Professione di Ingegnere

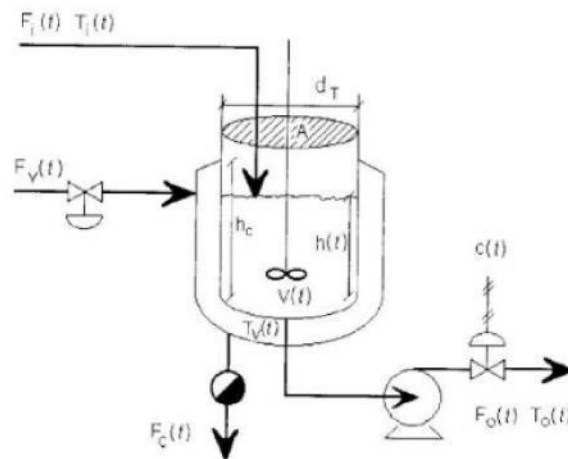
Sezione A dell'Albo

Prova pratica

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

Progettare una colonna di distillazione funzionante a pressione atmosferica per la separazione di una miscela al 10 % in peso di acqua-metanolo. La portata dell'alimentazione è di 2000 Kg/hr e la composizione del distillato deve essere non inferiore al 98 % in peso.

Progettare un controllore di livello del miscelatore riportato in Figura per mantenere un set point di 1.5 m.



Le dimensioni del serbatoio sono di 2 m il diametro e 2.5 m l'altezza. La portata uscente è regolata dalla seguente legge:

$$F_o(t) = K_v f(x) \sqrt{g(h(t) + H(F_o))}$$

con $K_v = 0.001 \text{ m}^2$, $f(x) = \alpha^{x-1}$ ed $\alpha = 50$. La prevalenza della pompa è data dalla seguente equazione:

$$H(F_o) = 5 - 2 \times 10^4 F_o^2$$

Si considerino unitari le funzioni di trasferimento dell'attuatore e del misuratore.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZ.A
I SESSIONE 2013
SETTORE INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Traccia Macchine e Sistemi Energetici (I)

Un impianto di turbina a gas a combustione interna bi-albero è costituito da un generatore di gas caldi e una turbina di potenza. Sono noti:

Potenza effettiva.....	20 MW
Rapporto di compressione	18
Temperatura ingresso turbina.....	1200 °C
Rendimento adiabatico isoentropico del compressore	0.87
Rendimento adiabatico isoentropico della turbina	0.89
Rendimento meccanico	0.98
Combustibile: metano con potere calorifico	50 MJ/kg
Velocità di rotazione del generatore di gas caldi	6000 giri/min

Nell'ipotesi che il compressore sia costituito da 12 stadi con lo stesso valore del rapporto di compressione, il candidato effettui il progetto del profilo palare del predistributore statorico di ingresso (Inlet Guide Vanes) e del rotore del primo stadio.

Il candidato, oltre ad assumere opportuni valori per i dati non forniti, giustifichi le scelte effettuate sui criteri di dimensionamento (ingombri, grado di reazione, leggi di progetto, ecc.).