

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
I sessione 2009**

**Sezione A - L.S. Nuovo Ordinamento
Prova pratica - Settore CIVILE e AMBIENTALE**

Tema

Il candidato esegua la progettazione architettonica e strutturale di un albergo a quattro stelle disposto su tre piani fuori terra ed un piano interrato ad uso autorimessa.

Al piano terra si dovranno prevedere degli spazi comuni a servizio del pubblico (reception, bagni (uomini/donne/disabili), sala colazione, deposito bagagli e materiale per la pulizia). Prevedere adeguati spazi per l'alloggiamento degli impianti tecnologici in copertura o nel piano interrato.

L'albergo insiste su un lotto pianeggiante e dovrà essere realizzato in cemento armato o in acciaio.

I principali dati dimensionali di riferimento per il progetto saranno i seguenti:

- Superficie netta del lotto	3.205,00mq
- rapporto di copertura max	0,50
- Indice fondiario	0,75 mq/mq
- Distanza minima di confine	5 m
- Fascia di rispetto autostadale	vedi planimetria allegata
- Altezza max fuori terra	10 m
- Parcheggio standard da precedere all'interno del lotto	1mq/mq di slp
- Volume minima camere	42 mc
- Superficie minima bagni delle camere	4 mq

Il candidato sviluppi il progetto producendo i seguenti elaborati:

Pianta del piano terra e del piano interrato con l'indicazione dei posti auto e della/e rampa/e di accesso (in scala 1:100)

Pianta del piano tipo delle camere (in scala 1:100)

Schema della maglia strutturale compatibile con le esigenze distributive (scala 1:100)

In aggiunta il candidato sviluppi a scelta uno dei seguenti punti:

A. Predimensionamento del solaio e delle travi del piano tipo, del pilastro interno più sollecitato e della relativa fondazione ricorrendo a formule approssimate per il calcolo delle sollecitazioni (S_{es} terreno piano interrato = 0.18 N/mm²).

A scelta poi si sviluppi il tema A1 e A2 di seguito elencati:

A1 Schema dell'armatura di una trave di spina e verifica di una sezione significativa.

A2 Dettagli costruttivi stratigrafici della copertura; dell'impalcato e delle pareti di tamponamento, con accorgimenti e particolari relativi al risparmio energetico.

A3 Dimensionamento semplificato e schema dell'armatura del muro contro terra del piano interrato con relativa fondazione.

B. Dell'edificio in questione si proceda allo studio della programmazione dei lavori e della organizzazione del cantiere per l'esecuzione nel tempo contrattuale di 12 mesi per 365 giorni naturali e consecutivi dalla data di consegna dei lavori.

Si richiede la redazione del diagramma lavori e del calcolo per la determinazione delle presenze uomini-giorno.

Facoltativamente si renda il programma così ottenuto economico per la formulazione del budget.

C. Dell'edificio in questione si proceda alla redazione del piano della sicurezza e di coordinamento minimo previsto dalle normative vigenti sapendo che nelle vicinanze del lotto in oggetto esiste una linea elettrica aerea da 15000 V, che il lotto in oggetto è adiacente ad una scuola materna e che l'accesso è previsto dalla strada comunale antistante al lotto.

NB. Le verifiche strutturali dovranno essere effettuate con il metodo delle tensioni ammissibili

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di
Ingegnere
I Sessione 2009**

Sezione A – L.S. Nuovo Ordinamento
Prova pratica - Settore INDUSTRIALE

Tema 1

Il candidato deve effettuare un dimensionamento preliminare di una centrale a ciclo combinato per la produzione di energia elettrica. I dati principali di funzionamento dell'impianto sono forniti di seguito; altri parametri operativi sono lasciati alle scelte progettuali del candidato, che devono essere adeguatamente discusse e motivate.

L'impianto è costituito da un turbogas dai cui fumi di scarico si recupera potenza termica per la produzione di vapore su due livelli di pressione. Il vapore prodotto nella caldaia a recupero alimenta due corpi di turbina (uno di alta pressione, uno di bassa) prima di essere inviato a condensazione in un condensatore ad aria.

Del gruppo turbogas sono forniti i seguenti parametri operativi:

- pressione ambiente: 750 mmHg
- temperatura aria ambiente: 18°C
- portata d'aria aspirata dal compressore: 170 kg/s
- rapporto di compressione: 16
- temperatura dei fumi all'uscita del combustore: 1100°C
- perdite di carico tra scarico della turbina a gas e camino: 240 mmH₂O
- portata volumetrica dei fumi (allo scarico della turbina): 400 m³/s
- rendimento politropico del compressore: 0.875
- rendimento elettromeccanico dell'alternatore: 0.98

Il combustibile impiegato è metano (CH₄) con massa volumica pari a 0.714 kg/m³ e potere calorifico inferiore pari a 8250 kcal/m³ (in condizioni normali).

Per l'aria e per i gas combusti (di massa molecolare 28.6 kg/kmol) si ipotizzano le seguenti leggi di dipendenza dei calori specifici massici dalle temperature:

$c_p = a_0 + a_1 \cdot T + a_2 \cdot T^2 + a_3 \cdot T^3$, con c_p in kJ/(kgK) e T in K

Aria: $a_0 = 1.069$, $a_1 = -4.125 \text{ E-}04$, $a_2 = 9.040 \text{ E-}07$, $a_3 = -4.126 \text{ E-}10$

Gas combusti: $a_0 = 1.021$, $a_1 = -2.819 \text{ E-}05$, $a_2 = 3.568 \text{ E-}07$, $a_3 = -1.482 \text{ E-}10$

1) Con i dati forniti il candidato è invitato ad impostare i necessari bilanci di energia e di massa per valutare: la dosatura (rapporto effettivo aria/combustibile) in camera di combustione, il rendimento adiabatico della turbina a gas e la potenza elettrica prodotta dal gruppo turbogas.

2) Successivamente, si richiede al candidato di assumere (motivandole) opportune ipotesi progettuali per il dimensionamento della sezione a vapore dell'impianto a ciclo combinato. In particolare, si richiede:

- di scegliere i due livelli di pressione a cui operare il recupero termico e le temperature a cui produrre il vapore;
- di scegliere la disposizione dei banchi di scambio all'interno della caldaia a recupero;

- di assumere adeguati valori di DT al pinch point;
- di scegliere un'adeguata pressione di condensazione.

Ogni ipotesi progettuale deve essere finalizzata alla massimizzazione della produzione elettrica.

3) Con le scelte progettuali adottate, il candidato determini:

- le condizioni termodinamiche del vapore in tutti i punti del ciclo;
- la temperatura a cui i gas combusti vengono scaricati in atmosfera dopo il recupero termico;
- la potenza elettrica prodotta dalla sezione a vapore dell'impianto;
- il rendimento dell'intero ciclo combinato.

Tema 2

Le immagini di questa pagina sono riprese dal sito, www.renold.com, di un produttore di **alimentatori-convogliatori a scosse** (o a vibrazione).

La Figura 1 dà un'immagine di una possibile tipologia; la Figura 2 illustra il principio di funzionamento (che dovrebbe essere noto a grandi linee al candidato); la Figura 3 indica le diverse posizioni (al termine, oppure sopra o sotto il canale di trasporto del materiale) ove si può collocare il gruppo di eccitazione delle vibrazioni.

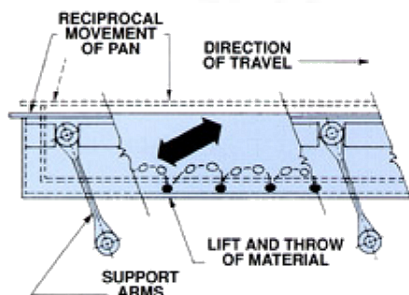


Figura 1

Figura 2

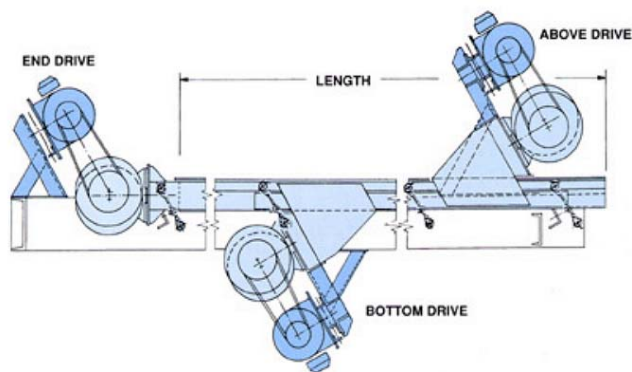


Figura 3

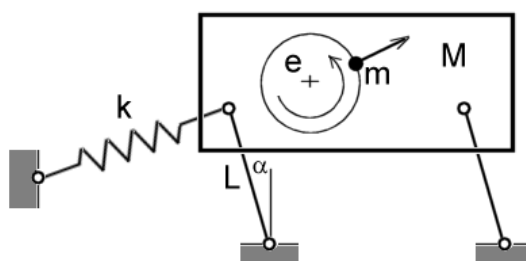
Il modello semplificato a 1 GDL del sistema è rappresentato dallo schema sottostante, caratterizzato dai parametri:

M = massa complessiva del convogliatore e del carico trasportato;

m = massa eccentrica, e = eccentricità di montaggio della massa m ;

k = rigidità equivalente del sistema di sospensione elastica

L = lunghezza, α = inclinazione delle bielle di ancoraggio a terra.



1. Studiare il moto del sistema, con l'approssimazione delle piccole oscillazioni nell'intono della posizione di equilibrio (coincidente con quella rappresentata nello schema). Valutare l'ampiezza di oscillazione a regime in funzione dei parametri noti e per una assegnata velocità angolare ω del rotore.
2. Valutare, per ω assegnata, le forze in gioco sui membri più significativi del sistema (perni di supporto, bielle) stimandone anche i valori massimi.
3. Confrontare qualitativamente le diverse soluzioni proposte dalla fig. 3, in base a criteri funzionali.
4. Dimensionare, in accordo col modello di fig. 3, il motore in modo che raggiunga la velocità di regime in un tempo assegnato, tenendo conto eventualmente di perdite e azioni resistenti (da specificare).
5. Produrre il disegno costruttivo di uno o più particolari del sistema (p.es. supporti, bielle, slitta di sostegno del motore), dopo averne indicato i criteri di dimensionamento.

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di
Ingegnere
I Sessione 2009**

Sezione A – L.S. Nuovo Ordinamento
Prova pratica - Settore dell'INFORMAZIONE

Tema 1

Si consideri la realizzazione di un applicativo Web basato su tecnologia AJAX (Asynchronous Javascript And XML) per la realizzazione di sondaggi demoscopici on line. UN tale sistema deve consentire di impostare i sondaggi, definendo le domande e le alternative per ciascuna domanda. Quindi deve consentire ad un utente invitato via posta elettronica di partecipare al sondaggio. Quindi, agli analisti deve fornire funzionalità di accesso e elaborazione dei dati, incluse funzionalità di esportazione in qualche formato comune.

6. Si scelgano le tecnologie che si vogliono utilizzare (linguaggio di programmazione, web server, DBMS, ecc.)
7. Si progetti la base dati del sistema, svolgendo sia il progetto concettuale che il progetto logico; si riporti anche la creazione delle tabelle in SQL. La base dati deve essere quanto più completa possibile rispetto al tema considerato.
8. Si definisca la struttura dei messaggi XML che vengono inviati dal client al server e viceversa relativamente alla funzionalità di partecipazione di un utente al sondaggio. Questi messaggi sono parte del protocollo di comunicazione tra client e server, pertanto occorre anche definire la sequenza bidirezionale dei messaggi per ciascuna attività fornite dal server. Se possibile, si definisca lo schema dei messaggi XML tramite DTD o XML Schema. Dove serve, si definiscano i vincoli che i messaggi e il protocollo devono rispettare, usando il linguaggio naturale.
9. Si realizzi una porzione significativa dei componenti server dell'applicativo, usando il linguaggio scelto.

Tema 2

Si consideri la realizzazione di un software per la programmazione di utensili a controllo numerico in un ambiente industriale. Gli utensili hanno un proprio linguaggio di programmazione, che consente di programmare i movimenti e le lavorazioni da effettuare. Si vuole realizzare il programma oggetto del progetto in modo da avere un unico linguaggio di programmazione che poi viene tradotto nel linguaggio di programmazione specifico della macchina.

Il software da realizzare deve fornire un'interfaccia utente con le seguenti caratteristiche:

1. Deve fornire un menu con i movimenti e le azioni possibili
2. Deve gestire la traduzione verso la macchina specifica
3. Deve mantenere un archivio di tutte le lavorazioni programmate per ciascuna macchina, offrendo la possibilità di consultare questo archivio
4. Deve avviare le lavorazioni, ricevendo dalla macchina lo stato della lavorazione

quando questa termina (per esempio a buon fine, o errore ad un certo passo del programma); tutte le informazioni relative alle lavorazioni devono essere memorizzate e si deve poter consultare tale archivio.

Si scelga se realizzare il sistema con tecnologia web (preferibilmente AJAX, Asynchronous JavaScript and XML) o di tipo desktop; una volta effettuata la scelta, di scelgano tutte le tecnologie che si intende utilizzare (linguaggio/i di programmazione, DBMS, ecc.). Si definisca poi l'architettura del sistema, tenendo conto che il parser del linguaggio di programmazione, cioè il traduttore del linguaggio in un formato intermedio, e il traduttore del linguaggio intermedio verso i diversi tipi di macchine sono componenti forniti dall'esterno tramite apposite librerie: di queste librerie occorre definire l'interfaccia.

Si definisca inoltre lo schema relazionale dei dati e quindi si realizzino (scegliendo il linguaggio di programmazione desiderato e scrivendo una porzione significativa di codice) almeno 3 delle funzionalità previste, tra cui almeno la gestione della traduzione di un programma (con relativa memorizzazione nell'archivio) e la consultazione dell'archivio delle lavorazioni scrivendo anche il codice SQL necessario per interrogare/modificare la base dati).