



Università degli Studi di Firenze

Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2013

Classe	Sezione	Prova	Data
Industriale	B	I Prova Scritta	28/11/13

Tema di:	Meccanica
----------	------------------

Costruzione di un macchinario da realizzare in piccola serie:

Discutere e descrivere sinteticamente in sequenza il processo completo delle fasi operative a partire dal livello di approvvigionamento dei materiali indefiniti, semilavorati e commerciali fino al collaudo finale del progetto nelle sue fasi tipiche, dettagliando gli strumenti impiegati ed i controlli e verifiche applicati.

Ipotesi di lavoro:

- Tipo di macchina: Pressa oleodinamica leggera (250 kN)
- Piano di produzione: N. 20 esemplari

Tema di:	<i>Meccanica Calda</i>
----------	------------------------

Testo: Impianti combinati gas/vapore: fondamenti termodinamici, tecnologie, vantaggi e criticità. Sono esplicitamente richiesti schemi di impianto, esemplificazioni quantitative e quant'altro il candidato ritenga utile a concretizzare la trattazione.

Tema di:	<i>Elettrica</i>
----------	------------------

Controllo e sicurezza degli impianti elettrici a servizio degli edifici per civili abitazioni.

Tema di:	<i>Impianti</i>
----------	-----------------

Il controllo dei progetti (*project management*): il candidato descriva i concetti fondamentali, affronti le principali criticità, punti di forza e problematiche nel contesto industriale attuale, facendo esempi applicativi.



Classe	Sezione	Prova	Data
Industriale	B	II Prova Scritta	29/11/13

Tema di: *Elettrica*

Controllo e sicurezza degli impianti elettrici a servizio degli edifici per civili abitazioni.

Tema di: *Meccanica*

Dimensionamento della meccanica e della trasmissione di un gruppo di spinta per attrezzatura automatica elettromeccanica:

Sia data il gruppo automatico di tipo elettromeccanico rappresentato nelle figure allegate che deve effettuare una corsa di compressione di circa 150 mm in un intervallo di tempo max. di 30 s; lo schema meccanico di progetto proposto può essere alternativo a quello rappresentato in figura, purché descritto con adeguato dettaglio.

L'attuazione della movimentazione è comandata da un gruppo di tipo motomartinetto a vite traslante da un riduttore a vite senza fine, a sua volta azionato da una motorizzazione elettrica di tipo asincrono trifase.

Dati di riferimento per il dimensionamento:

- Spinta massima da applicare da parte della pressa: 50 kN
- Massa della traversa mobile di spinta: 40 kg.

Il candidato sviluppi sinteticamente una relazione con figure schematiche esplicative che contenga le ipotesi, le considerazioni, le scelte effettuate e riporti le valutazioni di calcolo sviluppate per il dimensionamento con particolare riferimento all'applicazione del martinetto; una tabella finale riporti il prospetto generale del dimensionamento.

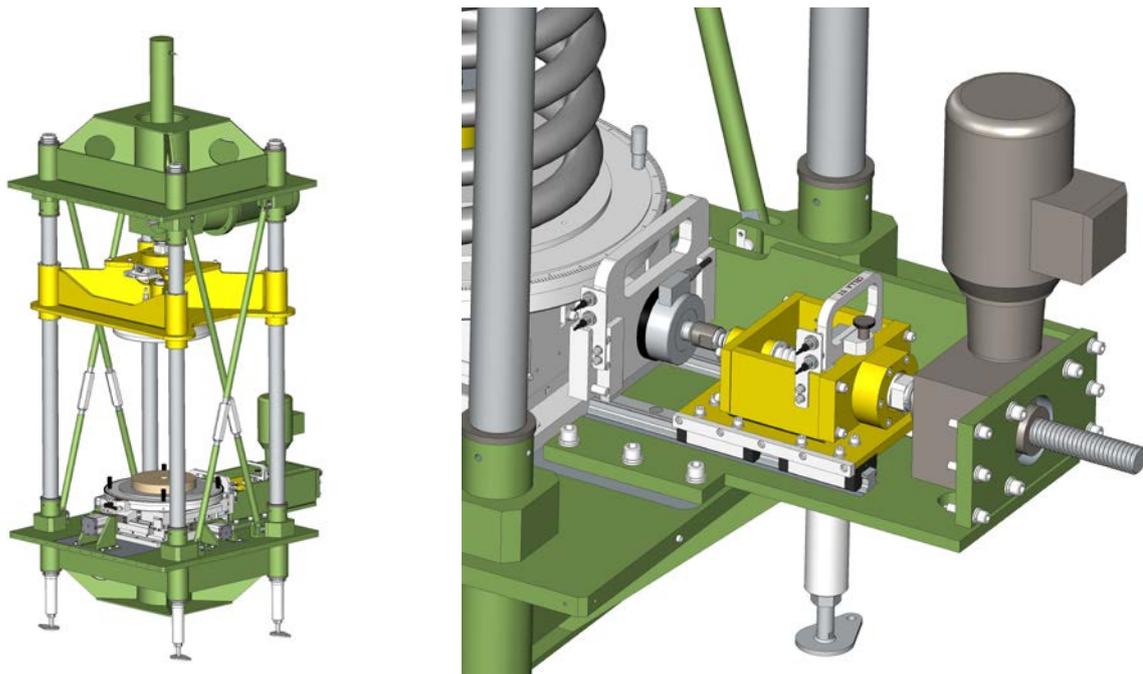


Fig.1 – Vista Assieme Pressa Elettromeccanica con Dettaglio Gruppo di Spinta



Università degli Studi di Firenze

Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
Il Sessione 2013

Tema di:	<i>Impianti</i>
-----------------	-----------------

Nell'ambito della tematica dell'ottimizzazione della produzione industriale, il candidato presenti il metodo grafico-analitico del semplice e ne illustri il funzionamento con un esempio di sua ideazione. In particolare l'esempio dovrà analizzare una linea produttiva che realizzi due differenti prodotti, ciascuno dei quali assorba risorse in modo differente e presenti margini di contribuzione differenti. Si mostri come ottimizzare, con il semplice, le quantità da realizzare di ciascun bene prodotto.

Tema di:	<i>Energetica</i>
-----------------	-------------------

Testo: Progettazione e ottimizzazione di scambiatori di calore: il candidato discuta i metodi di analisi, i criteri di riduzione delle perdite e i parametri di valutazione delle prestazioni, differenziando la trattazione in base ai diversi fluidi di lavoro, alle applicazioni, alle varie tipologie e alle taglie.

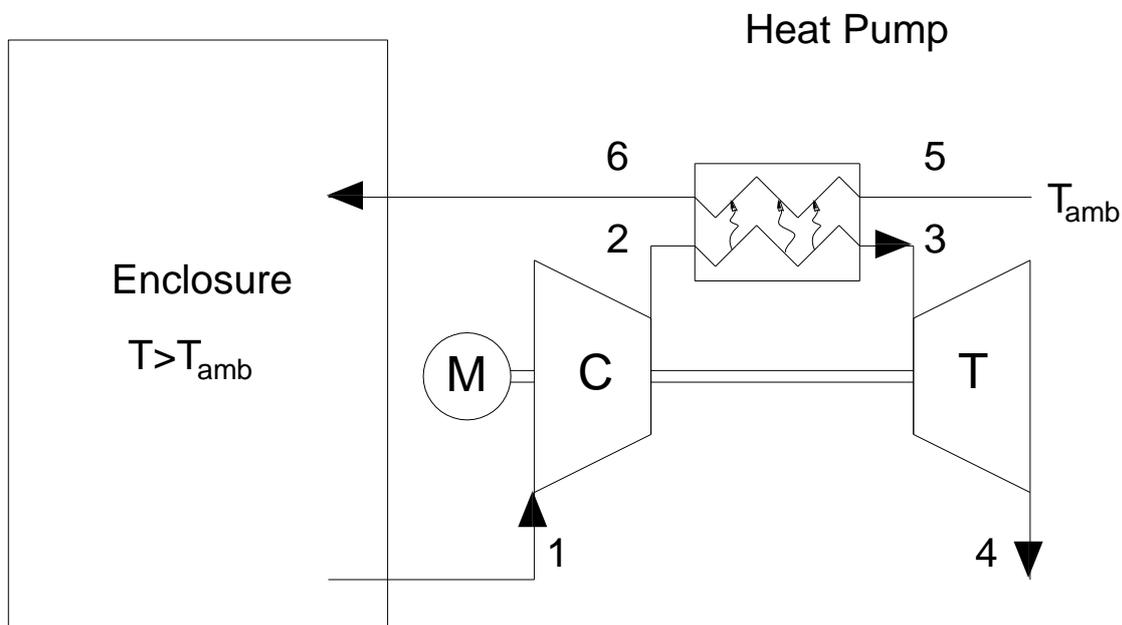


Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2013

Classe	Sezione	Prova	Data
Industriale	B	4	23 gennaio 2014

Tema di: *Meccanica Calda*

Si vuole riscaldare un locale per abitazione garantendo anche il ricambio dell'aria. A tal fine si propone di impiegare una pompa di calore operante secondo un ciclo Joule inverso secondo lo schema mostrato in figura, nel quale l'aria viziata uscente dal locale è usata come fluido di lavoro della pompa di calore e scalda l'aria proveniente dall'esterno in un apposito scambiatore. Per semplicità si assuma che il sistema non necessiti di umidificazione e che l'aria sia assimilabile ad un gas perfetto.



Le principali specifiche di progetto sono le seguenti:

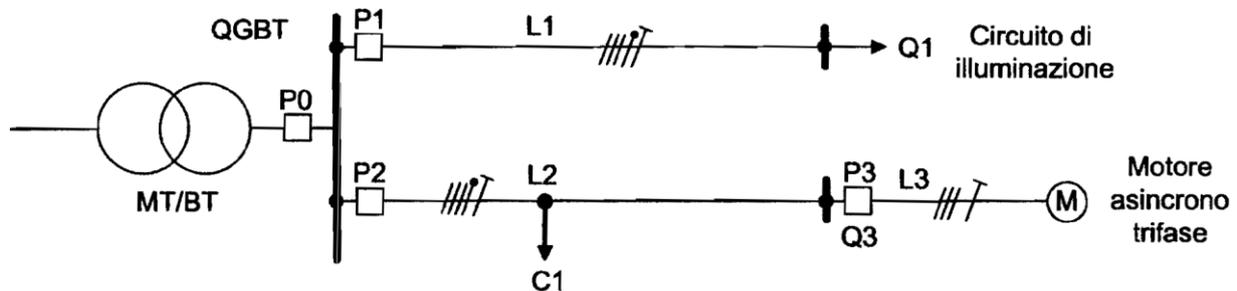
Potenza termica uscente dal locale	5 kW
Temperatura interna al locale	20 °C
Volume locale	360 m ³
Numero di ricambi aria per ogni ora	2
Temperatura ambiente esterno	0 °C
Costante equazione dei gas perfetti per l'aria	287 J kg ⁻¹ K ⁻¹
Rapporto c_p/c_v	1.4
Rendimento adiabatico isentropico del compressore	0.75
Rendimento adiabatico isentropico della turbina	0.78
Rendimento meccanico	0.9
Rendimento del motore elettrico	0.8

1. Determinare le principali grandezze termodinamiche nei vari punti del ciclo;
2. Valutare il coefficiente di prestazione dell'impianto;
3. Effettuare un dimensionamento di massima dello scambiatore di calore;

Il candidato scelga realisticamente i dati non specificati e adotti tutte le semplificazioni adeguate ad un calcolo di primo dimensionamento, giustificando le assunzioni fatte.



Tema di: *Elettrica*



Si consideri la sbarra BT di una cabina di trasformazione MT/BT (QGBT), da cui vengono alimentati un quadro per un circuito di illuminazione mediante la linea L1 ed un quadro per un circuito prese mediante la linea L2; le linee sono posate su passerella metallica e seguono percorsi separati.

Caratteristiche delle linee e dei carichi:

- $V_n = 400$ V per tutti i carichi
- Linea L1: Lunghezza 110 m;
- Carico Q1: apparati illuminanti con potenza totale $P=35$ kW, $\cos\phi_n=1$
- Linea L2: Lunghezza 130 m; Distanza P2-C1=35 m
- Carico C1: $P_n=100$ kW, $\cos\phi_n=0.8$ rit.
- Linea L3: Lunghezza 20 m;
- Carico M: Motore asincrono trifase a 6 poli, $P_n=40$ kW (stimare le altre grandezze necessarie al calcolo)

Si richiede di:

1. Dimensionare i cavi, assumendo che:
 - a. I carichi sono trifase e possono considerarsi equilibrati;
 - b. La c.d.t. da QGBT a ciascun quadro non deve superare 1.5%;
 - c. È richiesto l'impiego di cavi a bassissima emissione di fumi e gas tossici
2. In seguito alla stima ragionata della potenza di trasformazione della cabina MT/BT, si scelgano le protezioni contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti) delle linee L1, L2 ed L3. Si verifichi e garantisca la selettività delle protezioni P2 e P3 in caso di guasto al motore asincrono.

Tema di:

Meccanica

Testo:

Progetto di un Sollevatore Elettromeccanico
per applicazione industriale:



Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere

II Sessione 2013

Sia data una colonna di sollevamento rappresentata schematicamente ed a scopo non vincolante nelle figure allegate solitamente applicato per il sollevamento di veicoli (ferroviari) della portata di 10.0 ton.; il sollevatore fa parte di un sistema costituito da una serie di analoghi componenti da disporre ai lati del rotabile per la sua movimentazione.

Quali dati di progetto, possono essere ipotizzati il carico nominale sopra indicato con una corsa di sollevamento di 2880 mm da effettuare in un intervallo di tempo di tempo di 10.0 min. ca. tra il livelli di 450 e 3330 mm rispetto al piano di terra (riferimento); la struttura viene movimentata sul pavimento industriale dell'officina per mezzo di un carrello, movimentabile manualmente, appositamente realizzato nella struttura di base del sollevatore stesso.

L'attuazione della movimentazione è comandata da un accoppiamento elicoidale di tipo trapezio (vite rotante con madrevite traslante) azionato da una motorizzazione elettromeccanica di tipo asincrono trifase.

Per la trasmissione primaria (tra motore e vite trapezia) viene applicato un riduttore ad ingranaggi di adeguato rapporto di trasmissione, mentre è libera, purché motivata, la scelta del sistema di guida del pianale di supporto del carico.

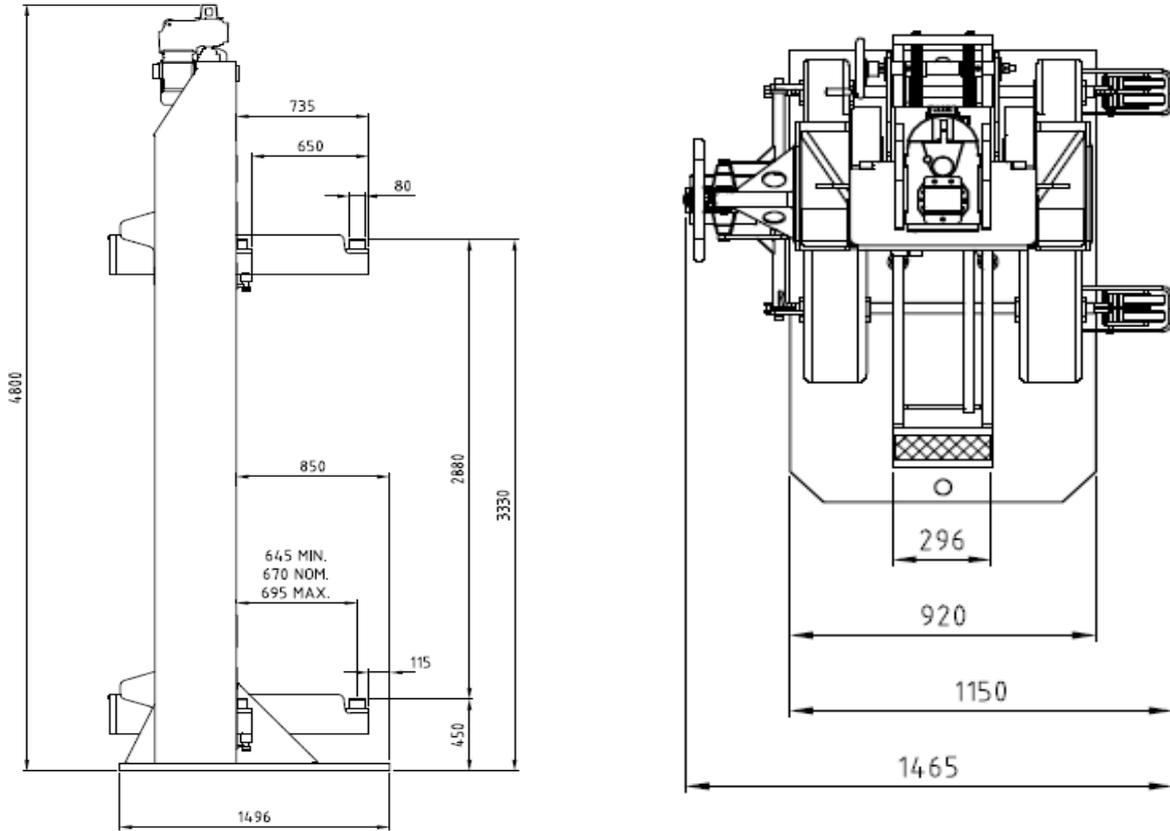
Al candidato è richiesto quanto segue:

1. Impostazione del progetto con considerazioni funzionali, strutturali e costruttive sulle scelte delle soluzioni alternative effettuate;
2. Dimensionamento degli organi meccanici della struttura portante e delle trasmissioni con considerazioni sulle condizioni di carico e sulla sicurezza funzionale ed antinfortunistica;
3. Disegno di studio di livello preliminare/schematico dell'assieme e dei dettagli dello accoppiamento tra pianale mobile, madrevite e vite trapezia.

Il candidato sviluppi sinteticamente una relazione con figure schematiche esplicative che contenga le ipotesi, le considerazioni, le scelte effettuate e riporti le valutazioni di calcolo sviluppate per il dimensionamento; una tabella finale riporti il prospetto generale del dimensionamento.

Il candidato produca inoltre una serie di disegni almeno a livello schematico l'assieme del macchinario nelle viste ortogonali ed almeno il dettaglio relativo alla realizzazione del sistema di movimentazione.

Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
II Sessione 2013



(Vista di Lato)

(Pianta)

Fig.1 – Vista Laterale e Pianta Colonna (Solo di Esempio)

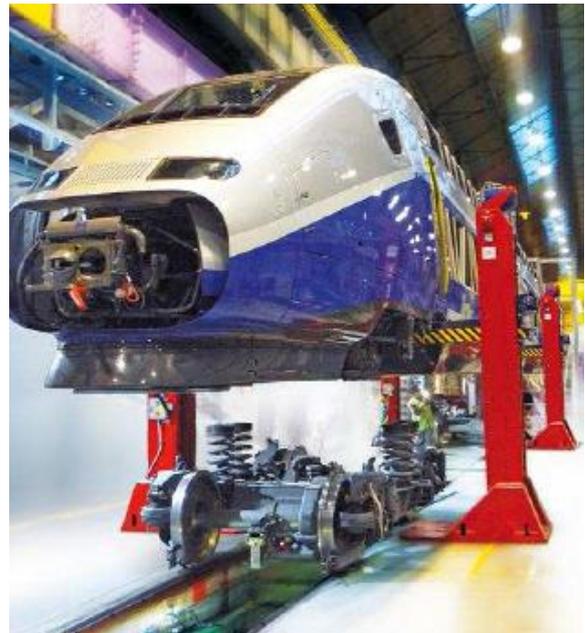
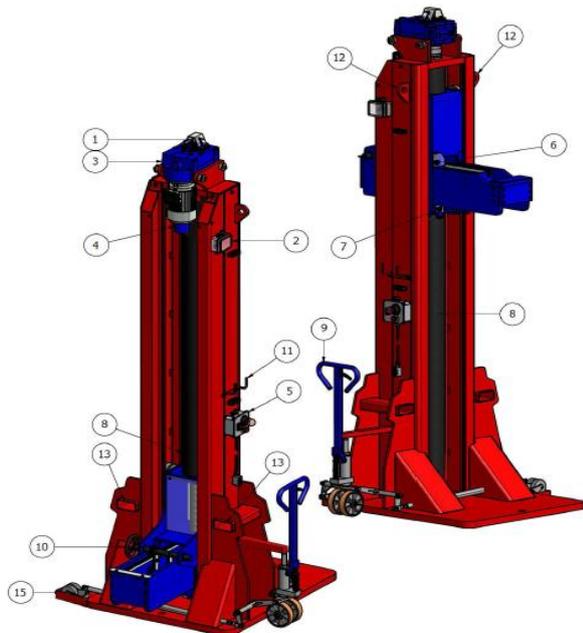


Fig.2 – Vista di Assieme Colonna Sollevamento ed in Esercizio (Solo di Esempio)