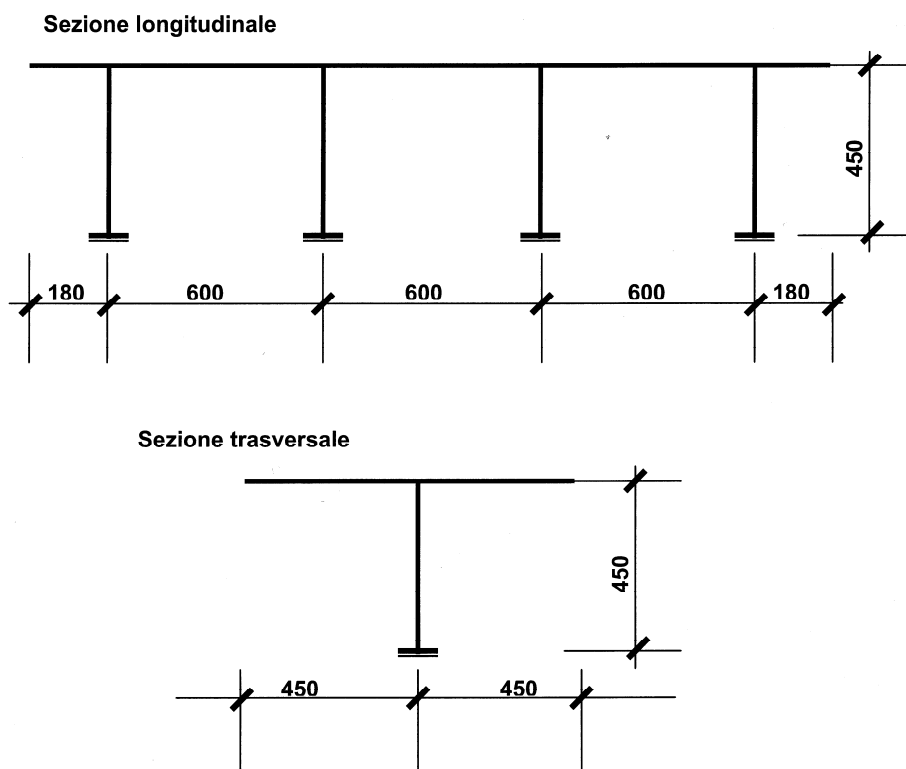


**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
II sessione 2009**

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

Tema

Il candidato esegua la progettazione architettonica e strutturale di una stazione per autobus le cui misure sono riportate in figura da realizzare in comune di San Pellegrino (354 m s.l.m.).



Il candidato, dopo aver definito tutti gli eventuali dati mancanti, sviluppi il progetto producendo i seguenti elaborati esecutivi:

Pianta della copertura (in scala 1:100)

Sezione longitudinale e trasversale (in scala 1:50)

Particolari costruttivi del manto di copertura con indicazione dei materiali (in scala opportuna)

Relazione di calcolo delle strutture in conformità alle NTC2008.

Disegni esecutivi delle strutture (es. esploso delle armature per le strutture in c.a., unioni nelle strutture in acciaio, ecc)

Redazione del piano della sicurezza e di coordinamento minimo previsto dalle norme vigenti sapendo che nelle vicinanze del lotto in oggetto esiste una linea elettrica aerea da 15000 V.

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

Sezione B – L. Nuovo Ordinamento
Prova pratica - Settore INDUSTRIALE

Tema 1

Si consideri il processo di pianificazione aggregata della produzione in un'azienda manifatturiera operante secondo una logica di tipo *make-to-stock*.

Nell'azienda in analisi il processo di pianificazione aggregata parte da una previsione di produzione elaborata periodicamente dall'Ufficio Commerciale in collaborazione con l'Ufficio Logistica e Produzione.

In relazione al prossimo anno di esercizio, le previsioni fornite sono riportate in Tabella.

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
1.00 0	1.20 0	1.50 0	1.80 0	1.60 0	900	900	1.80 0	1.80 0	1.00 0	900	800

Lo stock iniziale di prodotto è pari a 500 unità.

L'azienda ha intenzione di rivedere il processo di pianificazione passando da una logica improntata al mantenimento del ritmo produttivo ad un livello costante, ad una logica più dinamica in grado di adattarsi alla domanda riducendo i costi di immobilizzo di capitale.

Domande:

Avendo a disposizione i dati riportati di seguito, il candidato discuta i seguenti punti:

1. Descrivere le procedure di pianificazione *Level* e *Chase* e le relative condizioni di applicazione.
2. Quale delle due procedure è quella economicamente più vantaggiosa nel caso in esame?
3. Considerando la pianificazione *Chase* e la possibilità di acquistare il prodotto presso un terzista al costo di 20,5 €/unità. Per la parte di domanda che eccede la capacità massima mensile ordinaria è più conveniente ricorrere alla produzione in overtime e durante i week end oppure all'outsourcing? **ATTENZIONE:** non è possibile utilizzare la produzione in overtime e l'outsourcing congiuntamente escludendo la produzione nei week end.

Dati:

Produzione max mensile:	1.300 unità/mese	Costo unitario: 15 €/unità
Produzione max overtime:	200 unità/mese	Costo unitario: 18 €/unità
Produzione max weekend (*):	400 unità/mese	Costo unitario: 21 €/unità
Produzione max outsourcing:	800 unità/mese	Costo unitario: 20,5 €/unità

Costo di mantenimento a scorta:	2 €/unità mese
Costo di backlog:	12 €/unità mese
Costo di inutilizzo della capacità:	20 €/unità mese
Costo per cambio ritmo produttivo:	150 €/cambio

Laddove necessario si introducano le opportune ipotesi, giustificandole, e i dati ritenuti mancanti.

(*) Si intende la quantità aggiuntiva massima realizzabile nel mese lavorando durante i weekend.

Tema 2

Al candidato è richiesto di dimensionare diverse tipologie di impianti da impiegarsi per il soddisfacimento dei fabbisogni energetici di un edificio, sia per la climatizzazione invernale che per quella estiva.

Dell'edificio considerato, è noto l'andamento annuo della domanda di potenza termica per il riscaldamento degli ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria e l'andamento annuo della domanda di potenza frigorifera per il raffrescamento. Nella tabella seguente sono forniti i valori di potenza richiesta, che si assumono costanti nell'arco dell'orario di utilizzo degli impianti (8.00 am - 5.00 pm).

	FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA	FABBISOGNO DI POTENZA FRIGORIFERA
	<i>kW</i>	<i>kW</i>
GENNAIO	195	0
FEBBRAIO	182	0
MARZO	130	0
APRILE	52	0
MAGGIO	6.5	6.5
GIUGNO	3.9	97.5
LUGLIO	3.9	169
AGOSTO	3.9	162.5
SETTEMBRE	6.5	104
OTTOBRE	45.5	5
NOVEMBRE	117	0
DICEMBRE	182	0

Si ipotizzi che l'edificio sia dotato di un sistema di distribuzione unico per riscaldamento e raffrescamento e che le temperature di mandata e ritorno dell'acqua siano 45-35°C per il riscaldamento e 7-12°C per il raffrescamento.

Si richiede di considerare le 4 diverse soluzioni impiantistiche di seguito elencate. Per ciascuna di esse, il candidato scelga le taglie dei componenti in modo tale da garantire la copertura dei fabbisogni in tutti i mesi dell'anno e, successivamente, valuti i consumi di energia primaria (combustibile) e/o di energia elettrica. A seguire, con i dati di costo forniti, il candidato valuti il costo totale (costo di investimento + costi operativi annuali) di ogni soluzione impiantistica, in base ai consumi calcolati, assumendo per tutte le opzioni una vita utile di 15 anni.

Soluzione 1:

caldaia convenzionale per riscaldamento e acqua calda sanitaria + unità frigorifera a compressione per raffrescamento

Soluzione 2:

caldaia a condensazione per riscaldamento e acqua calda sanitaria + unità frigorifera a compressione per raffrescamento

Soluzione 3:

pompa di calore ad aria per riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Soluzione 4:

pompa di calore ad acqua di falda (la temperatura a cui è disponibile l'acqua di falda sia supposta pari a 8°C da ottobre a marzo e 12°C da aprile a settembre) per riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Dati tecnici-economici degli impianti:

Caldaia convenzionale a metano

rendimento $h = 0.85$

potere calorifico del combustibile PCI = 8250 kcal/m³ (in condizioni normali)

Costo specifico: 65 €/kW (euro per kilowatt di potenza termica utile prodotta)

Caldaia a condensazione a metano

rendimento $h = 0.97$

potere calorifico del combustibile PCI = 8250 kcal/m³ (in condizioni normali)

Costo specifico: 80 €/kW (euro per kilowatt di potenza termica utile prodotta)

Pompa di calore / unità frigorifera a compressione ad aria

COP_P (modalità pompa di calore) dipendente dalla temperatura dell'aria esterna, secondo l'equazione: $COP_P = A T^2 + B T + C$, con $A = -0.0013$, $B = 0.1356$, $C = 2.45$, T temperatura in °C.

COP_F (modalità frigorifera) = 3.5 (costante)

Costo specifico: 200 €/kW (euro per kilowatt di potenza frigorifera utile prodotta)

Pompa di calore / unità frigorifera a compressione ad acqua

COP_P (modalità pompa di calore) = 4.7 (costante)

COP_F (modalità frigorifera) = 3.7 (costante)

Costo specifico: 250 €/kW (euro per kilowatt di potenza frigorifera utile prodotta)

Per tutte le soluzioni impiantistiche, si assumano i seguenti costi di elettricità e metano:

costo energia elettrica: 0.18 €/kWh

costo metano: 0.50 €/m³.

Per ogni soluzione considerata, il candidato esponga il principio di funzionamento dell'impianto e indichi i principali vantaggi e svantaggi rispetto alle altre opzioni.

Il candidato illustri inoltre la possibilità di integrare in uno degli impianti considerati un campo di collettori solari, ipotizzando una superficie di captazione da installare e stimandone le prestazioni nell'arco di un intero anno.

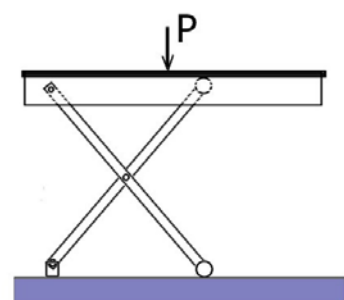
NOTA: il candidato affronti il problema con un approccio da progettista, non come solutore di un esercizio. Pertanto è autorizzato a formulare ipotesi ed assunzioni, laddove lo ritenesse necessario, purché siano adeguatamente motivate.

Tema 3

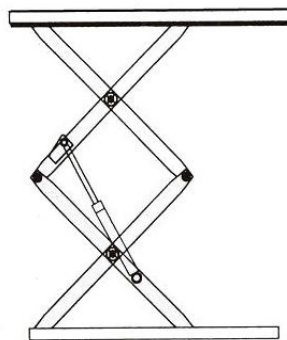
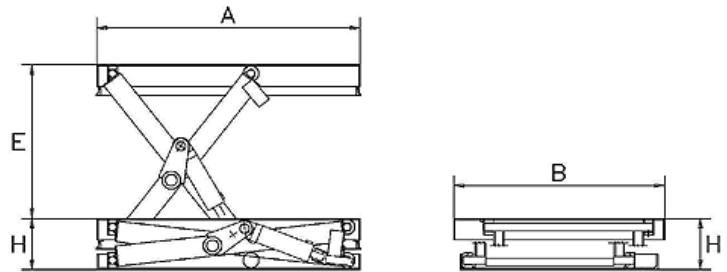
Le immagini di questa pagina rappresentano **piattaforme elevatrici** (commercialmente dette "a forbice" o "a pantografo") e sono riprese da varie fonti Internet.

Si riscontra una gamma molto ampia di dimensioni e portate; viceversa, la tipologia di movimentazione prevede sempre un meccanismo (v. schema) con coppie di aste collegate "a X", aventi estremi rispettivamente uno incernierato e uno strisciante sui piani orizzontali del "terreno" e della piattaforma di carico.

Inoltre, come mostrano le figure, il numero e la disposizione



degli organi di azionamento (quasi sempre elettro-idraulici) sono molto vari, rispondendo a esigenze sia di carico sia di ingombro.



Quesiti

Si vuole progettare una piattaforma piuttosto "leggera" con queste caratteristiche:

portata $P = 15'000 \text{ N}$
dimensioni pianale ($A \times B$) = $1500 \times 1000 \text{ mm}$
corsa di elevazione $E = 950 \text{ mm}$

Un prodotto commerciale esistente (ditta Bolzoni, www.bolzoni-auramo.com) ha un ingombro

minimo (H) di 260 mm e utilizza un solo pistone di 90 mm di diametro, che compie una corsa di sollevamento in 36 secondi; la potenza installata del motore è 0,75 kW.

1. Con i dati forniti nell'esempio, verificare la congruenza tra la potenza installata e le prestazioni indicate.
2. Identificare, in uno schema semplificato, le dimensioni delle aste che rispettano le richieste di movimentazione; posizionare opportunamente il pistone idraulico e calcolarne la corsa.
3. Calcolare le sollecitazioni statiche delle aste e la forza richiesta al pistone quando i bracci della "forbice" sono ortogonali tra loro.
4. Ispirandosi allo schema tracciato in 2, dimensionare i componenti più significativi del sistema: un braccio di sollevamento, il perno di articolazione tra le aste, i cuscinetti agli estremi dei bracci.
5. Disegnare uno schema d'insieme e il dettaglio costruttivo dei particolari dimensionati: un braccio di sollevamento, i perni di collegamento tra i bracci e con le piattaforme, gli ancoraggi del pistone idraulico.

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

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

Tema 1

Si consideri la realizzazione di un applicativo Web per la gestione delle transazioni commerciali di vendita di libri via internet. L'applicativo deve consentire la consultazione dei libri disponibili, la gestione del carrello della spesa, quindi deve chiedere al cliente i dati per la fatturazione e la carta di credito, infine deve effettuare la procedura di pagamento on-line.

4. Si scelgano le tecnologie che si vogliono utilizzare (linguaggio di programmazione, web server, DBMS, ecc.)
5. 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.
6. Si definisca la struttura delle pagine dell'applicativo, ipotizzando sia i contenuti che la struttura della navigazione. Si mettano in evidenza, per ciascuna pagina il cui contenuto è costruito dinamicamente con i dati nella base dati, le query SQL necessarie per ottenere i contenuti.
7. Si realizzi una porzione significativa delle pagine dell'applicativo, usando il linguaggio scelto.