



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

2^ SESSIONE – ANNO 2012

SEZIONE A – NOD e VOD

INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

PROVA PRATICA

Tema n. 1/A3

Un imprenditore intende ristrutturare un fabbricato ad uso civile nel comune di Tolmezzo delle dimensioni in pianta di 10 mt per 40 mt, destinando il piano terra ad uso comune per i servizi tecnologici e per l'autorimessa e i quattro piani superiori a residenza. Il fabbricato è disposto con il lato lungo a Sud su viale di scorrimento e a Nord su giardino privato. L'area di proprietà del fabbricato è pari a circa 1.500 mq.

Si chiede:

- di rappresentare in pianta, sezione e prospetti la soluzione distributiva più adatta nella scala ritenuta più opportuna;
- di indicare in planimetria lo schema degli impianti elettrici e termoidraulici;
- di indicare lo schema strutturale giustificando le scelte effettuate;
- di quantificare il più probabile valore di mercato sapendo che il costo di costruzione è pari a 300,00 euro/mc.





Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2[^] SESSIONE – ANNO 2012

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

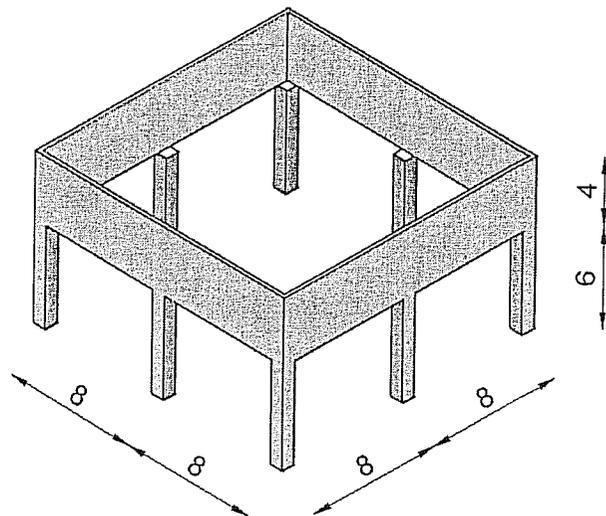
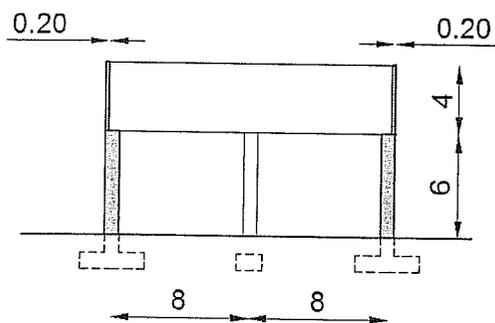
Tema n. 2/A3.

Il complesso monumentale di figura è costituito da una trave parete in cemento armato a pianta scatolare quadrata, vincolata a otto pilastri. Il complesso è sito nella periferia udinese.

Il candidato, assumendo sulla base della sua esperienza tutti i dati necessari non altrimenti specificati (materiali, sistema fondazionale, ecc.), proceda alla progettazione dell'opera fuori terra secondo la Normativa Tecnica Vigente e dia indicazioni sulla tipologia fondazionale.

Si richiedono in particolare:

- la relazione tecnica contenente le principali verifiche strutturali necessarie alla completa definizione dell'organismo strutturale;
- la restituzione grafica in scala della struttura e dei principali dettagli costruttivi e di armatura.



[lunghezze espresse in metri]

Dati sismici:

- richiesto stato limite di salvaguardia della vita umana SLV;
- categoria di suolo tipo C (ammasso ghiaioso di grande spessore, falda assente);
- parametri spettrali: $a_g=0.223g$, $F_0=2.439$, $T^*c=0.331$ s.



Università degli Studi di Udine
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2012 – SECONDA SESSIONE – 22 GENNAIO 2013

SEZIONE A
SETTORE: INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE
PROVA PRATICA

Teve 3/A3

Si vogliono raccogliere le acque di un'area residenziale compresi i piazzali ed i tetti di alcuni edifici, per l'accumulo in un serbatoio artificiale posto ad una quota diversa.

Si richiede il dimensionamento dell'impianto di sollevamento per una pioggia di 25mm in un tempo di 15'. La superficie di affluente è pari a 10.500 mq. La capacità di raccolta temporanea del serbatoio può raggiungere un limite massimo di 100,00mc.

La lunghezza della condotta di mandata è pari a 600,00 m per un dislivello di 24,00m.

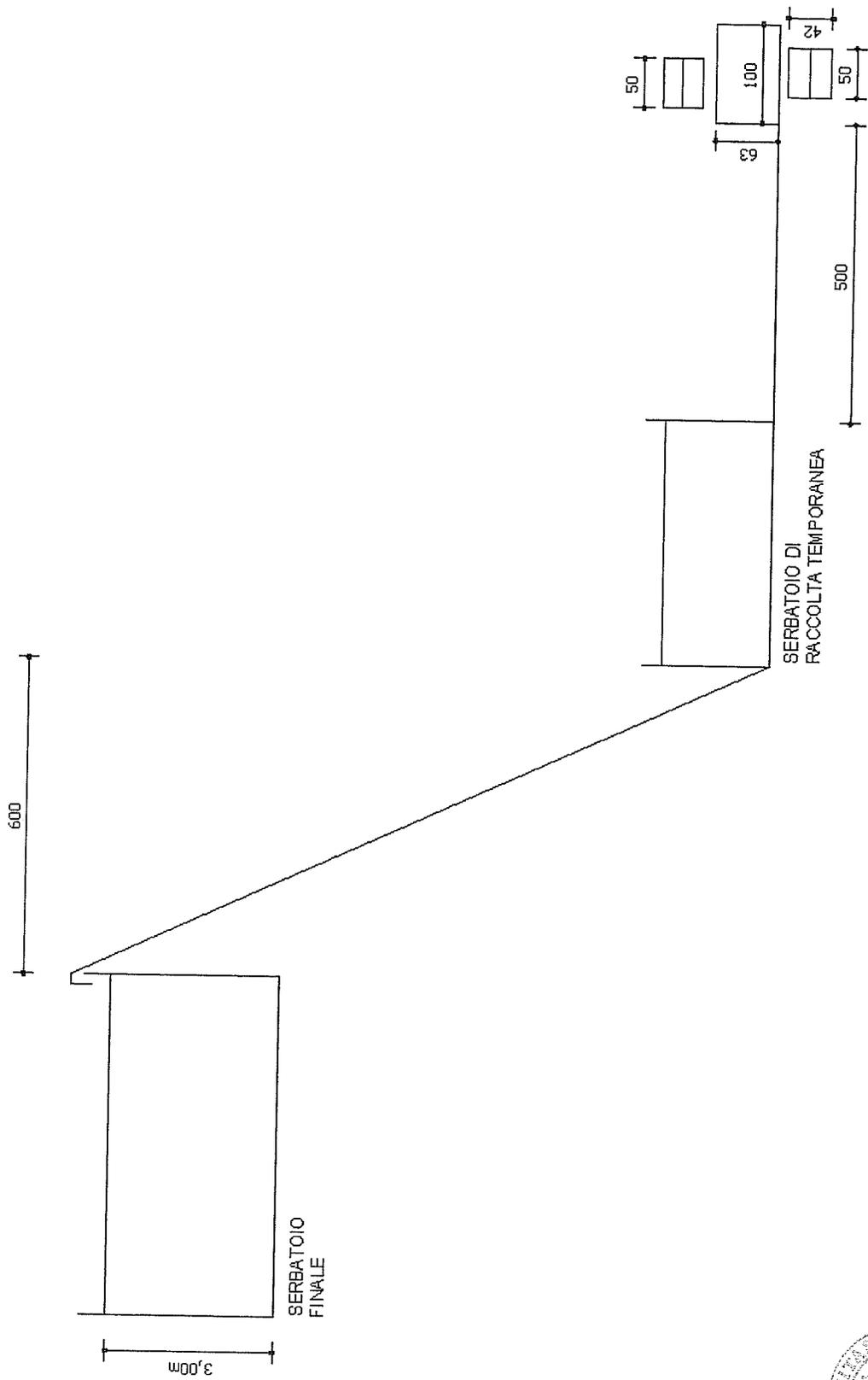
L'area di raccolta delle acque piovane dista 500,00 m dal serbatoio di raccolta temporaneo ed ha le dimensioni riportate in figura con l'area centrale riferita al piazzale antistante i due edifici è semi-impermeabile mentre i due edifici sono coperti in materiale impermeabile.

Si progettino le opere per la raccolta ed il convogliamento nel serbatoio di stoccaggio temporaneo ed il vano tecnico dell'impianto di pompaggio

In particolare sono richiesti:

- i dettagli dell'impianto di raccolta delle acque
- il volume del serbatoio tenendo conto del lungo tratto tra la raccolta e lo stoccaggio temporaneo;







Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2[^] SESSIONE – ANNO 2012

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA – TEMA GEOTECNICO

Tema n. 4/A3.

In una località montana della provincia udinese (altitudine $a_s=728$ m.s.m.m.) si deve realizzare una pensilina di attesa autobus in cemento armato, delle dimensioni indicate in figura.

Il candidato, assumendo sulla base della propria esperienza tutti i dati necessari non altrimenti specificati (es. materiali, parametri geotecnici integrativi), proceda alla progettazione della sola struttura di fondazione dell'opera secondo la Normativa Tecnica Vigente.

Si richiedono in particolare:

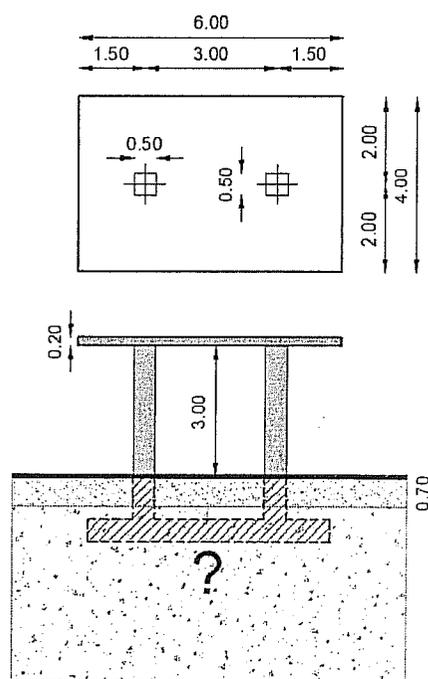
- la Relazione Tecnica contenente le essenziali verifiche strutturali e geotecniche agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio necessarie alla definizione dell'organismo strutturale, organizzata nel seguente modo:
 1. sommario;
 2. descrizione dell'opera e delle scelte progettuali;
 3. schematizzazione strutturale;
 4. analisi dei carichi;
 5. condizioni e combinazioni di carico;
 6. stati limite analizzati;
 7. caratteristiche di sollecitazione;
 8. verifiche geotecniche;
 9. verifiche strutturali.
- la restituzione grafica in scala adeguata della struttura progettata e dei principali dettagli costruttivi di armatura.

dati sismici:

- vita nominale 50 anni, classe d'uso II. Richiesto stato limite SLV (salvaguardia della vita umana);
- categoria di suolo C ($S_s=1.453$), categoria topografica T1;
- parametri spettrali (TR=475anni): $a_g=0.168$, $F_0=2.449$, $T_c^*=0.326$.

dati geotecnici:

- strato di notevole potenza di ghiaia sabbiosa addensata, posto al disotto di un livello terrigeno di 70 cm;
- falda assente;
- angolo di attrito caratteristico della ghiaia: $\phi_k=35^\circ$;
- peso specifico allo stato naturale della ghiaia: $\gamma_t=19.5$ kN/m³;
- modulo di deformabilità dello strato ghiaioso: $E=45$ MPa;
- coefficiente di Poisson dello strato ghiaioso: $\nu=0.35$





Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

2^ SESSIONE – ANNO 2012

SEZIONE A

SETTORE:

INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Tema n. 1/A3.

La TOP S.p.A., piccola impresa operante nella produzione e commercializzazione di apparecchiature elettroniche, sta valutando la possibilità di introdurre una nuova linea di tablet denominata T32. In particolare, l'impresa ha commissionato ad ALFA Consulting S.p.A uno studio di fattibilità relativo ai 5 anni di vita prevista dell'iniziativa (per un costo complessivo di 2.500 €), che sarà pagato a novembre del 2013. I risultati emersi dallo studio di fattibilità sono i seguenti:

- L'investimento consterebbe nell'acquisto, il 1/1/2014, di macchinari ed edifici per un valore complessivo di 2.500.000 €, ammortizzabili in 5 anni. In particolare, la TOP S.p.A dovrà sborsare 2.000.000 € all'inizio del 2014, mentre 500.000 € sarebbero versati durante il 2015.
- I volumi di vendita previsti sono riportati in tabella 1.

Anno	2014	2015 - 2018
Volumi di vendita attesi	1.000 unità	2.000 unità

Tabella 1

Domanda di mercato attesa nel quinquennio 2014 - 2018 per i prodotti T32.

- Si renderebbero inoltre necessari i seguenti interventi:
 - l'introduzione di cinque nuovi addetti alle fasi di produzione. Il contratto di assunzione, valido dal 1/01/2014 fino al 31/12/2018, prevedrebbe una retribuzione annua per addetto pari a 20.000 €;
 - l'introduzione di due addetti alle fasi di controllo e qualità. A questo proposito la TOP trasferirebbe due dipendenti attualmente in esubero impiegati in attività similari su una linea di prodotto esistente e vincolati da un contratto sindacale valido fino al 2021, retribuzione annua pari a 25.000 €;
 - un incremento, nel 2013, delle scorte di materie prime pari 50.000 €. Al termine del 2018 si avrebbe un decremento delle scorte di materie prime della stessa entità;
 - Il ricorso ad un corso di formazione contabilizzato come costo di periodo nel 2014 per un importo pari a 30.000 €;
 - Spese di amministrazione (aggiuntive) pari a 30.000 €/annui.
- Il prezzo di vendita previsto per i nuovi prodotti è di 1.000 €/unità.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2[^] SESSIONE – ANNO 2012

- Nel caso di investimento i macchinari sarebbero venduti, al termine del 2018, ad un valore di 50.000 €.
- I costi dei materiali diretti sono pari a 300 €/unità.
- L'introduzione della nuova linea di prodotti porterebbe inoltre ad una riduzione del numero di unità vendute di un'altra linea di prodotti della TOP denominata RX (una linea di prodotto simile alla T32). Si prevede, infatti, che nel quinquennio 2014 – 2018, cento unità/annue di T32 sarebbero acquistate a discapito di altrettante unità di RX. Per questo motivo, nel caso di investimento, la TOP ridurrebbe di cento unità annue la produzione di prodotti RX; a questo riguardo si hanno a disposizione le seguenti informazioni sulla linea di prodotto RX:
 - ricavi pari a 700 €/unità;
 - ammortamenti annui 200.000 €/anno;
 - costi evitabili pari a 550 €/unità;
 - costo del lavoro diretto pari 30 €/unità¹.
- Nel caso di investimento l'impresa farebbe ricorso, a partire dal 1/1/2014, ad un finanziamento per un importo pari a 1.000.000 € ad un tasso di interesse pari al 20% (gli oneri finanziari sarebbero corrisposti il 31/12 di ogni anno). L'importo del finanziamento verrebbe restituito il 31/12/2018.

Il candidato:

- 1) Simuli lo studio di fattibilità predisposto da Alfa Consulting S.p.A (introducendo elementi di sua invenzione e connotandolo in maniera professionale: grafici, tabelle, ...).
- 2) Sapendo che il costo del capitale proprio è pari al 12%, il candidato valuti la convenienza dell'investimento utilizzando i criteri del NPV, dell'IRR con il metodo del Payback Period, spiegando quale privilegiare in questo caso e perché.



¹ Tali addetti, secondo quanto riportato nel contratto di assunzione (valido fino al 2021), non possono essere né licenziati né trasferiti in altri reparti.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2[^] SESSIONE – ANNO 2012

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Tema n. 2/A3.

Un prosciuttificio presenta una serie di richieste termiche contemporanee, sia di caldo sia di freddo, a diverse temperature. In particolare si richiede refrigerazione per la conservazione del prodotto a temperature ed umidità controllate (celle di riposo, salatura), climatizzazione per le celle di stagionatura, e per la produzione di acqua calda. Quest'ultima richiesta serve sia utenze intermittenti (lavaggio prosciutti e lavaggio macchinari di lavorazione), a temperatura relativamente alta, sia utenze più o meno continue, quali batterie di postriscaldamento per la deumidificazione dell'aria o le batterie di riscaldamento a parete necessarie per generare opportuni moti di convezione naturale nelle sale climatizzate.

Assumendo la disponibilità di accesso alla rete elettrica e di distribuzione di gas naturale, e le richieste energetiche di picco del processo riassunte in tabella 1, il candidato scelga un'adeguata architettura di impianto, motivandone (acquisto di elettricità dalla rete e/o cogenerazione, presenza o meno di accumuli termici, eventuali recuperi termici dai condensatori dei sistemi di refrigerazione), esegua il dimensionamento di massima delle macchine, dedicando maggior dettaglio ad un componente di sua scelta (ad es. macchina frigorifera, caldaia, scambiatori di calore) e valuti i consumi energetici.

Tabella 1: richieste termiche di picco

1. Refrigerazione				
	Potenza refrigerante richiesta		Temperatura richiesta in sala	
Salatura	40 kW		1,5°C	
Sale di pre riposo e riposo	45 kW		3,5°C	
Sale stagionatura	80 kW		20°C	

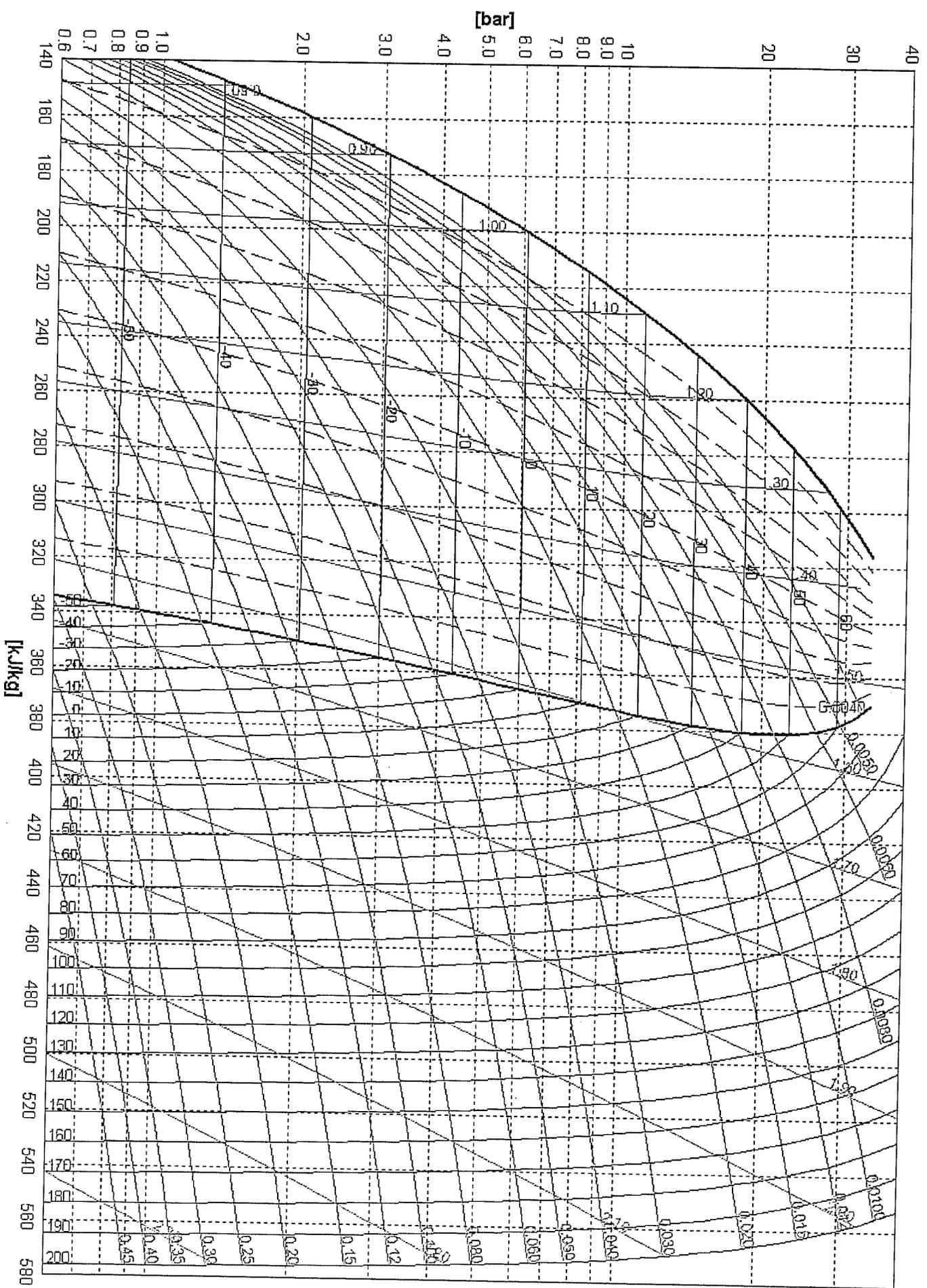
1. Acqua calda - Utenze intermittenti				
	T ingresso (acquedotto)	T mandata	Cadenza	
Lavaggio prosciutti (a perdere)	15°C	60°C	6 m ³	Ogni 10 giorni
Lavaggio macchinari (a perdere)	15°C	60°C	5 m ³	Ogni giorno

2. Acqua calda - Utenze continue			
	T ritorno	T mandata	Portata
Post riscaldamenti	60 °C	70 °C	3 m ³ /h
Batterie a parete	35 °C	40 °C	28 m ³ /h



R404A

Mistral PH Chart





Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2^a SESSIONE – ANNO 2012

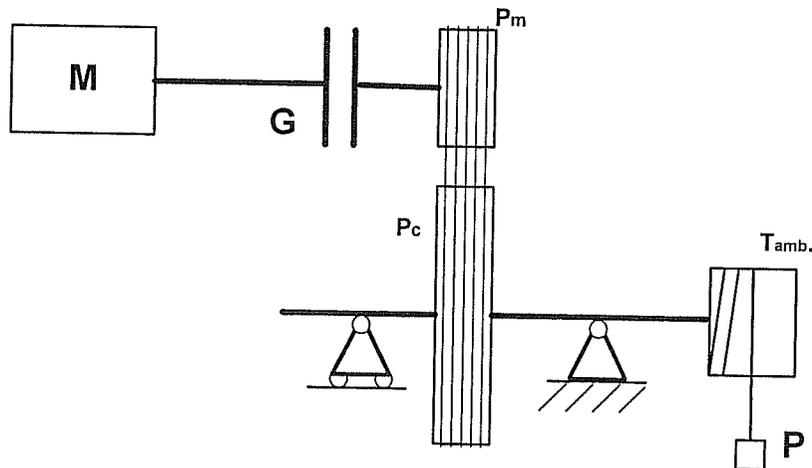
SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Tema n. 3/A3.

Si richiede di dimensionare il seguente argano, dati il carico massimo da sollevare pari a $P = 10\text{kN}$ e la velocità di sollevamento $v_s = 1\text{ m/s}$



Il candidato provveda a:

- scegliere il motore M;
- scegliere, dimensionare e disegnare (disegno costruttivo) il giunto G;
- dimensionare la coppia di pulegge (motrice e condotta);
- dimensionare l'albero condotto con relativo disegno costruttivo completo di tolleranze e rugosità;
- scegliere i cuscinetti per l'albero condotto;
- descrivere il ciclo di fabbricazione dell'albero condotto.

Il candidato assuma, sulla base della propria esperienza i materiali e le quantità non specificate, commentando opportunamente i criteri secondo cui sono state effettuate le scelte per il dimensionamento ed evidenziando eventuali riferimenti normativi utilizzati.





Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

2^ SESSIONE – ANNO 2012

SEZIONE A

SETTORE:

INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Tema n. 4/A3.

Un cantiere navale produce su base annua 800 blocchi di carpenteria che, assemblati fra loro, andranno a formare lo scafo della nave, successivamente equipaggiato con i principali impianti di bordo.

La costruzione di tali blocchi può essere schematizzata nelle seguenti fasi:

1. Assemblaggio in officina della carpenteria dei blocchi e di alcuni elementi di impianto
2. Completamento delle lavorazioni non portate a termine in officina (che lavora in modalità push)
3. Preallestimento di impianti di bordo (tubazioni, valvole, macchinari) che, se effettuato in questo stadio, richiedono un minor numero di ore

Le attività di fase 2 e 3 vengono effettuate all'aperto e date in sub-appalto a ditte esterne le quali chiedono un extra prezzo sulle tariffe orarie normalmente praticate, per i maggiori oneri sostenuti per il fatto di lavorare all'aperto.

Ad oggi la situazione è la seguente:

- Solo 300 blocchi passano per le fasi 2 e 3;
- Dei 300 blocchi, 180 sono soggetti a sola finitura e per ognuno di essi vengono pagate alla ditta 160 h ad un costo di 25€/h (anziché 22€/h);
- I restanti 120 blocchi sono soggetti a preallestimento con un tempo impiegato di 200 h/blocco al prezzo maggiorato di €25/h;
- Inoltre, il cantiere fornisce 2 gruisti/anno in assistenza alle ditte per attività di sollevamento materiali ed i relativi mezzi mobili con un costo per l'Azienda di 80.000€ per gruista (si trascura il costo dei mezzi di sollevamento).

Inoltre, l'azienda ha i seguenti costi legati alle lavorazioni dei suddetti 300 blocchi all'aperto:

1. Svuotamento dall'acqua piovana e pulizia dei blocchi pari a 40€ \blocco;
2. Rifacimento di lavorazioni che si danneggiano per l'esposizione all'intemperie €100 a blocco;
3. Rifacimento di lavorazioni risultate inadeguate per essere state fatte in condizioni non ottimali €50 a blocco;

Dopo aver valutato e quantificato i costi che oggi sostiene l'azienda per queste lavorazioni, che in queste



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2^ SESSIONE – ANNO 2012

condizioni non sono efficienti, si consideri quali risparmi su base annua l'azienda avrebbe se decidesse di realizzare sei postazioni coperte ed attrezzate di mezzi di sollevamento ed attrezzature idonee per le lavorazioni.

Si calcolino dunque tali risparmi suddividendoli in:

- Risparmi di costo per manodopera in sub-appalto
- Riduzione del personale
- Miglioramento delle lavorazioni





Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2[^] SESSIONE – ANNO 2012

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

PROVA PRATICA

Tema n. 2/A3.

Il candidato consideri un edificio destinato all'utilizzo di "uffici temporanei". L'edificio è organizzato per singole stanze che possono essere affittate ad uso ufficio per un periodo minimo di un giorno. Si ipotizzi che nell'edificio vi siano 20 stanze.

Il candidato progetti un sistema di misurazione e registrazione di utilizzo dell'energia elettrica per le singole stanze, in modo che risulti possibile addebitare i costi dell'energia elettrica realmente utilizzata. In particolare, il candidato:

1. progetti un sensore che monitorizzi l'eventuale consumo di energia per ogni singola stanza;
2. progetti l'alimentatore che, a partire dalla rete elettrica, fornisca una corrente DC pari a 2A ed una tensione DC pari a 5V al sensore;
3. progetti il circuito di memorizzazione, posto all'interno della centralina, che permetta di registrare il consumo giornaliero di energia.

I parametri e le ipotesi che non sono presenti espressamente nel testo devono essere fissati dal candidato con relativa giustificazione.





Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2[^] SESSIONE – ANNO 2012

SEZIONE A

h
SETTORE:

INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

PROVA PRATICA

Tema n. 3/A3. *pag 1*

La TOP S.p.A., piccola impresa operante nella produzione e commercializzazione di apparecchiature elettroniche, sta valutando la possibilità di introdurre una nuova linea di tablet denominata T32. In particolare, l'impresa ha commissionato ad ALFA Consulting S.p.A uno studio di fattibilità relativo ai 5 anni di vita prevista dell'iniziativa (per un costo complessivo di 2.500 €), che sarà pagato a novembre del 2013. I risultati emersi dallo studio di fattibilità sono i seguenti:

- L'investimento consterebbe nell'acquisto, il 1/1/2014, di macchinari ed edifici per un valore complessivo di 2.500.000 €, ammortizzabili in 5 anni. In particolare, la TOP S.p.A dovrà sborsare 2.000.000 € all'inizio del 2014, mentre 500.000 € sarebbero versati durante il 2015.
- I volumi di vendita previsti sono riportati in tabella 1.

Anno	2014	2015 - 2018
Volumi di vendita attesi	1.000 unità	2.000 unità

Tabella 1

Domanda di mercato attesa nel quinquennio 2014 - 2018 per i prodotti T32.

- Si renderebbero inoltre necessari i seguenti interventi:
 - l'introduzione di cinque nuovi addetti alle fasi di produzione. Il contratto di assunzione, valido dal 1/01/2014 fino al 31/12/2018, prevedrebbe una retribuzione annua per addetto pari a 20.000 €;
 - l'introduzione di due addetti alle fasi di controllo e qualità. A questo proposito la TOP trasferirebbe due dipendenti attualmente in esubero impiegati in attività simili su una linea di prodotto esistente e vincolati da un contratto sindacale valido fino al 2021, retribuzione annua pari a 25.000 €;
 - un incremento, nel 2013, delle scorte di materie prime pari 50.000 €. Al termine del 2018 si avrebbe un decremento delle scorte di materie prime della stessa entità;
 - Il ricorso ad un corso di formazione contabilizzato come costo di periodo nel 2014 per un importo pari a 30.000 €;
 - Spese di amministrazione (aggiuntive) pari a 30.000 €/annui.
- Il prezzo di vendita previsto per i nuovi prodotti è di 1.000 €/unità.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Tema 3/A3 pag 2

2[^] SESSIONE – ANNO 2012

- Nel caso di investimento i macchinari sarebbero venduti, al termine del 2018, ad un valore di 50.000 €.
- I costi dei materiali diretti sono pari a 300 €/unità.
- L'introduzione della nuova linea di prodotti porterebbe inoltre ad una riduzione del numero di unità vendute di un'altra linea di prodotti della TOP denominata RX (una linea di prodotto simile alla T32). Si prevede, infatti, che nel quinquennio 2014 - 2018, cento unità/annue di T32 sarebbero acquistate a discapito di altrettante unità di RX. Per questo motivo, nel caso di investimento, la TOP ridurrebbe di cento unità annue la produzione di prodotti RX; a questo riguardo si hanno a disposizione le seguenti informazioni sulla linea di prodotto RX:
 - ricavi pari a 700 €/unità;
 - ammortamenti annui 200.000 €/anno;
 - costi evitabili pari a 550 €/unità;
 - costo del lavoro diretto pari 30 €/unità².
- Nel caso di investimento l'impresa farebbe ricorso, a partire dal 1/1/2014, ad un finanziamento per un importo pari a 1.000.000 € ad un tasso di interesse pari al 20% (gli oneri finanziari sarebbero corrisposti il 31/12 di ogni anno). L'importo del finanziamento verrebbe restituito il 31/12/2018.

Il candidato:

- 3) Simuli lo studio di fattibilità predisposto da Alfa Consulting S.p.A (introducendo elementi di sua invenzione e connotandolo in maniera professionale: grafici, tabelle, ...).
- 4) Sapendo che il costo del capitale proprio è pari al 12%, il candidato valuti la convenienza dell'investimento utilizzando i criteri del NPV, dell'IRR con il metodo del Payback Period, spiegando quale privilegiare in questo caso e perché.



² Tali addetti, secondo quanto riportato nel contratto di assunzione (valido fino al 2021), non possono essere né licenziati né trasferiti in altri reparti.