

ESAMI DI STATO  
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO  
PROFESSIONALE

INGEGNERE

TEMI Sezione A

1<sup>^</sup> sessione 2012



**Università degli Studi di Udine**

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

**1^ SESSIONE – ANNO 2012**

---

**SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE**

**PRIMA PROVA SCRITTA**

**Tema n. 1/A1.**

Il candidato descriva le principali fasi in cui si caratterizza la progettazione e l'esecuzione di un appalto pubblico.





# Università degli Studi di Udine

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

**1 ^ SESSIONE – ANNO 2012**

---

## **SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE**

**PRIMA PROVA SCRITTA**

**Tema n. 2/A1.**

Il candidato illustri le tipologie strutturali correnti per edifici industriali, indicandone i materiali, gli schemi ed i metodi di calcolo, nonché le particolarità e le prestazioni delle diverse soluzioni costruttive alla luce delle vigenti normative sismiche ed antincendio. Indichi inoltre la procedura per la gestione del progetto strutturale e le prove sui materiali necessarie.





**Università degli Studi di Udine**

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

**1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012**

**SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE**

**PRIMA PROVA SCRITTA**

**Tema n. 3/A1.**

Il candidato svolga un tema di carattere generale, illustrando i principali problemi progettuali inerenti la *Risposta Sismica Locale* dei siti di costruzione ed esponendo inoltre la metodologia prevista dalla normativa vigente ai fini della definizione della Azione Sismica di progetto.



**Università degli Studi di Udine**  
**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
**ANNO 2012 – PRIMA SESSIONE – 19 GIUGNO 2012**

SEZIONE A

SETTORE: INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

TEMA 4/A1

PRIMA PROVA SCRITTA

Relazioni il candidato in merito alle problematiche relative alla sistemazione idraulica di aste torrentizie in ambito montano.





# Università degli Studi di Udine

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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

---

## SEZIONE A

SETTORE:  
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

PRIMA PROVA SCRITTA

Tema n. 1/A1.

Il candidato illustri il concetto generale di valvola elettronica (transistore). Successivamente elenchi le specifiche tecnologie di fabbricazione di transistori a lui note. Tra esse, il candidato scelga una possibile tecnologia e ne illustri le caratteristiche distintive rispetto ad altre possibili implementazioni ed i principali modelli descrittivi.





# Università degli Studi di Udine

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

**1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012**

---

## **SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE**

### **PRIMA PROVA SCRITTA**

**Tema n. 2/A1.**

Il candidato descriva gli elementi costitutivi di un sistema per la registrazione digitale di un segnale analogico (conversione A/D) e per la sua successiva riproduzione (conversione D/A).

Il candidato può svolgere l'analisi discutendo, in particolare, gli aspetti che seguono:

1. le condizioni per il corretto campionamento in funzione della banda e di eventuali altre caratteristiche spettrali del segnale;
2. il legame tra l'errore di quantizzazione ed il numero di bit impiegati dal campionatore A/D;
3. l'opportunità dell'introduzione di sistemi di codifica a rilevazione e/o correzione d'errore.
4. In fase di ricostruzione del segnale, l'opportunità di introdurre uno stadio di over-sampling numerico.





# Università degli Studi di Udine

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

**1^ SESSIONE – ANNO 2012**

---

## **SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA INDUSTRIALE**

**PRIMA PROVA SCRITTA**

### **Tema n. 1/A1.**

Il candidato, nell'ambito delle proprie competenze, illustri le diverse fasi del processo di progettazione e sviluppo di un nuovo prodotto. In particolare faccia riferimento alla descrizione di alcuni degli strumenti e delle tecniche di supporto alle decisioni per i progettisti nelle varie fasi: identificazione e definizione delle richieste del cliente, definizione delle caratteristiche tecniche e funzionali del prodotto, valutazione della fattibilità, valutazione dei costi preventivi/consuntivi (tecniche di costing), analisi di sicurezza ed affidabilità fino alle metodologie di progettazione per la manutenibilità e l'eco-sostenibilità.







# Università degli Studi di Udine

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

**1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012**

---

**SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA INDUSTRIALE**

**PRIMA PROVA SCRITTA**

**Tema n. 2/A1.**

Il candidato descriva le possibili soluzioni alternative per la climatizzazione estiva/invernale di un edificio destinato ad uffici, discutendone vantaggi e svantaggi in termini termodinamici, economici, ambientali ed impiantistici rispetto alla configurazione tradizionale (accoppiamento di una caldaia a combustibile fossile ed un chiller a compressione del tipo aria/acqua).



**Università degli Studi di Udine**  
**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
**ANNO 2012 – PRIMA SESSIONE – 19 GIUGNO 2012**

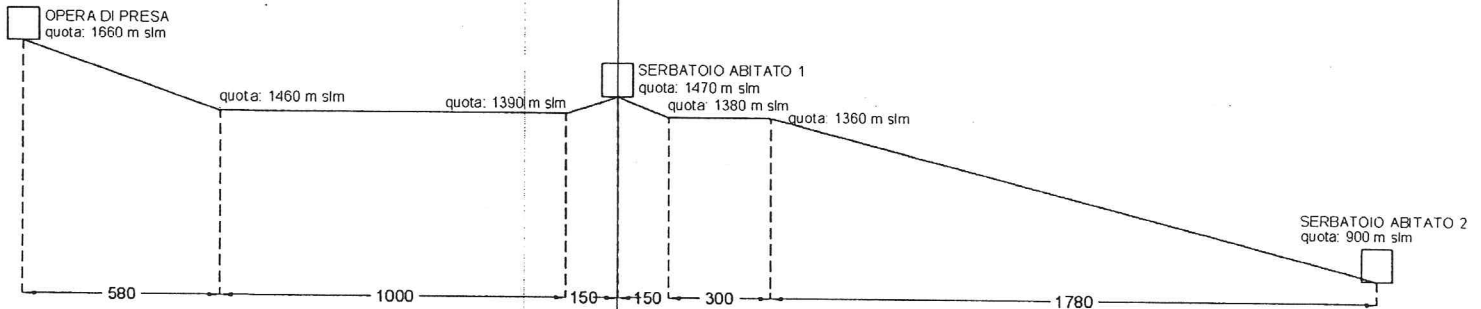
SEZIONE A

VOD/1

SETTORE: INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE  
(vecchio ordinamento)

Si dimensionino l'adduttrice e le opere relative per servire due centri abitati con rispettivamente 250 (abitato 1) e 500 (abitato 2) abitanti ubicati come da schema sottostante; si calcoli la portata da emungere, le dimensioni delle condotte, le dimensioni dei due serbatoi e si disegni la piezometrica considerando di disporre degli interruttori di pressione ogni 150/200m di dislivello.

Si disegnino inoltre schematicamente le seguenti opere: opera di presa, interruttore di pressione e serbatoio di testata alle reti di distribuzione.





# Università degli Studi di Udine

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

**1^ SESSIONE – ANNO 2012**

---

SETTORE:  
**INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE**

**PROVA UNICA**

### **3 Tema VOD / edile/architettonico.**

Un imprenditore intende ristrutturare un fabbricato ad uso civile delle dimensioni in pianta di 10 mt per 40 mt., sito nel comune udinese, destinando i primi due piani ad uffici 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 1.800 mq.

Si chiede:

- di rappresentare in pianta la soluzione distributiva più adatta sapendo che da un indagine di mercato sono richieste unità di piccola taglia;
- di indicare in planimetria lo schema strutturale, giustificando le scelte effettuate;
- di indicare le tecniche utilizzate per la realizzazione della copertura piana;
- 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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

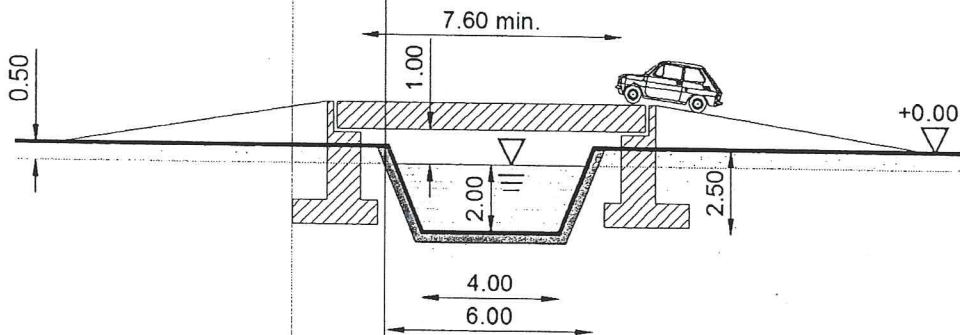
INGEGNERE V.O.D. SEZIONE A

RAMO:  
INGEGNERIA CIVILE

TEMA STRUTTURALE - GEOTECNICO

Tema n. 2/VOD.

Per il superamento di un modesto corso d'acqua regimato localizzato nella zona collinare friulana, si richiede la realizzazione di un ponticello di 1° categoria (§ 5.1.3.3.4 del D.M. 14.01.08) il cui schema è rappresentato in figura. L'impalcato dovrà possedere una larghezza utile di 3.0 m.



Il candidato proceda alla progettazione dell'opera secondo la Normativa Tecnica Vigente (D.M. 14.01.08), assumendo sulla base della sua esperienza tutti i dati tecnici necessari non altrimenti specificati (tipologia impalcato e suo vincolamento, materiali, ecc.).

Si richiede in particolare:

- la relazione tecnica organizzata secondo un organico sommario, contenente le principali verifiche strutturali e geotecniche necessarie alla definizione dell'organismo strutturale;
- la restituzione grafica in scala della struttura, dei principali dettagli costruttivi e di vincolo.

Dati sismici:

- vita nominale 50 anni, classe d'uso II, richiesto Stato Limite di Salvaguardia della Vita;
- categoria di suolo tipo C, categoria topografica tipo T1;
- parametri spettrali:  $a_0=0.251$ ,  $F_0=2.412$ ,  $T^*_c=0.331$ .

Dati geotecnici:

- strato superficiale di alterazione costituito da 50 cm di terreno agrario;
- sottostante livello costituito da ghiaie sabbiose di elevata potenza, caratterizzato dai seguenti parametri:

1. angolo di attrito caratteristico:  $\phi'_k=35^\circ$ ;
2. densità relativa:  $D_R=60\%$ ;
3. modulo di deformabilità:  $E=45$  MPa
4. coefficiente di Poisson:  $\nu=0.30$
5. peso di volume:  $\gamma_t=19$  kN/m<sup>3</sup>;
6. profondità falda:  $-12.0$  m dal p.c.





# Università degli Studi di Udine

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

**1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012**

---

## **SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE**

**SECONDA PROVA SCRITTA**

**Tema n. 1/A2.**

A seguito della ristrutturazione totale di un casa isolata unifamiliare, situata nella collina friulana, si intendono eseguire interventi volti al consolidamento strutturale e al miglioramento energetico. Si supponga gli elementi strutturali realizzati come segue: pareti in muratura mista in sassi e mattoni pieni di 50 cm di spessore; solai di piano e di copertura in legno; fondazione a secco e di 60 cm di spessore poste a 1,0 mt. di profondità dal piano di campagna. Il candidato descriva gli interventi schematizzando i particolari costruttivi significativi a comprendere le scelte effettuate.





# Università degli Studi di Udine

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

**1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012**

## **SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE**

### **SECONDA PROVA SCRITTA**

#### **Tema n. 2/A2.**

Il candidato individui in linea di massima l'organizzazione strutturale di un edificio industriale in acciaio con primo piano e copertura a campata unica di 14 m di luce libera e 48 m di lunghezza. I telai trasversali hanno interasse di 6 m e le altezze di piano sono di 6 m e di 5 m.

Carico accidentale I impalcato =  $15 \text{ kN/m}^2$  – Impalcato rigido

Incidenza pesi propri I impalcato =  $3 \text{ kN/m}^2$

Carico accidentale copertura  $1,5 \text{ kN/m}^2$

Incidenza pesi propri copertura =  $0,5 \text{ kN/m}^2$

Zona sismica 3 ( $V_n \geq 50$  anni,  $C_u = \text{II}$ , suolo tipo B)

Allo SLV:  $A_g/g = 0,124$ ;  $F_o = 2,488$ ;  $T^*c = 0,281 \text{ s}$ .

Il vento è ininfluente.

Si richiedono le reazioni vincolari alla base delle colonne con ipotesi di cerniera al piede e il dimensionamento di massima della struttura.





# Università degli Studi di Udine

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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

## SEZIONE A

SETTORE:  
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

SECONDA PROVA SCRITTA

### Tema n. 3/A2.

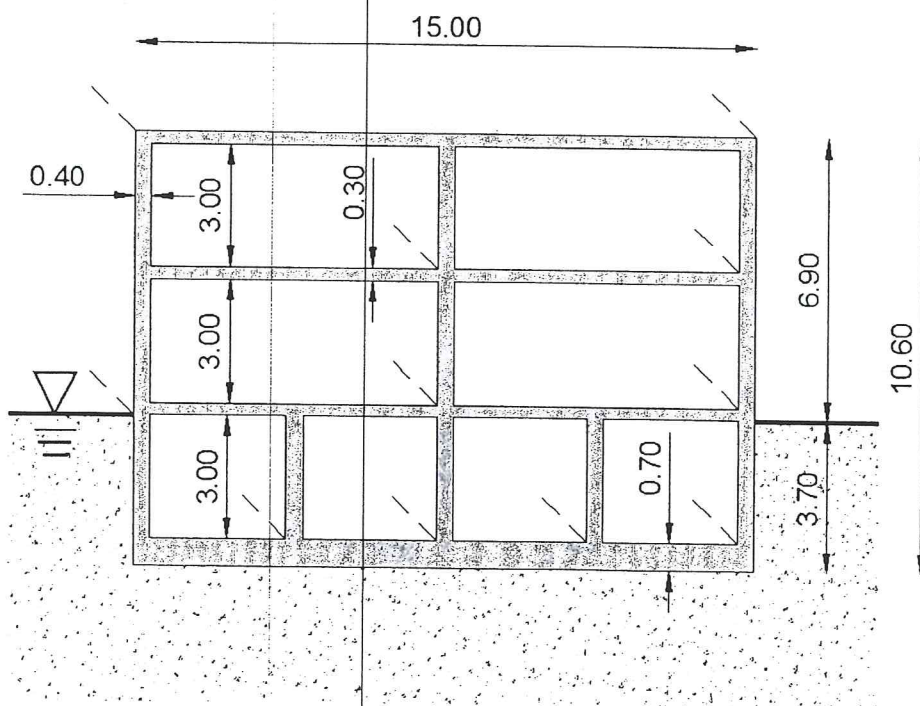
Nel sito di costruzione del corpo di fabbrica (cat. D2 ai sensi della T.3.1.II del D.M. 14.01.08) la cui sezione trasversale è schematicamente riportata nella figura seguente (indefinitamente esteso in lunghezza), si è verificato un mutamento delle condizioni idrologiche del sottosuolo in seguito al quale ci si deve attendere la risalita della falda fino al piano campagna.

Il terreno su cui è fondata la struttura è costituito da un materasso ghiaioso permeabile di indefinita potenza, caratterizzato da un peso dell'unità di volume pari a  $\gamma=19.5 \text{ kN/m}^3$  e un angolo di resistenza al taglio caratteristico pari a  $\phi_k=38^\circ$ . L'angolo di attrito caratteristico tra pareti dello scantinato e terreno può assumersi pari a  $\delta_k=25^\circ$ .

Tutta la struttura è realizzata in calcestruzzo armato, secondo le dimensioni della figura seguente.

Il candidato analizzi le condizioni di sicurezza del fabbricato ai sensi della vigente Normativa Tecnica, in riferimento allo stato limite idraulico di galleggiamento per sottospinta dell'acqua, suggerendo, anche con un eventuale predimensionamento di larga massima, i possibili rimedi nel caso in cui la verifica non risultasse soddisfatta.

E richiesta la stesura di una relazione tecnica riassuntiva organizzata secondo un chiaro sommario, contenente ipotesi assunte, analisi sviluppate e risultati ottenuti.



Università degli Studi di Udine  
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
ANNO 2012 – PRIMA SESSIONE – 19 GIUGNO 2012

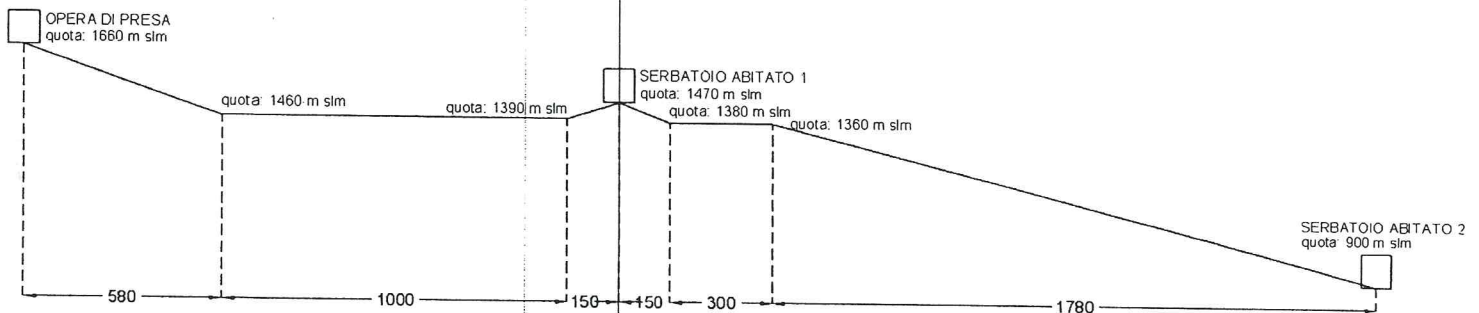
SEZIONE A

SETTORE: INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

TEMA 4/A2

SECONDA PROVA SCRITTA

Si dimensioni l'adduttrice e le opere relative per servire due centri abitati con rispettivamente 250 (abitato 1) e 500 (abitato 2) abitanti ubicati come da schema sottostante; si calcoli la portata da emungere, le dimensioni delle condotte, le dimensioni dei due serbatoi e si disegni la piezometrica considerando di disporre degli interruttori di pressione ogni 150/200m di dislivello.







# Università degli Studi di Udine

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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

---

## SEZIONE A

SETTORE:  
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

### SECONDA PROVA SCRITTA

#### Tema n. 1/A2.

Il lettori di Compact Disc Audio si basano sullo standard "Red Book", che prevede una capacità massima di 747 MB e audio stereofonico LPCM campionato a 44,1 kHz con campioni di 16 bit.

Un complesso sistema provvede alla lettura delle informazioni scritte sul disco e alla correzione degli errori, ed infine alla ricostruzione della sequenza originale dei 16 bit per campione per canale.

Un convertitore digitale-analogico (DAC) provvede alla conversione dei bit in un segnale elettrico analogico, per ognuno dei due canali stereo.

In genere, l'uscita del DAC consiste in una corrente di valore massimo di alcuni milliampere, che viene convertita da un amplificatore operazionale standard in una tensione analogica, supponiamo di 1 V su 600 $\Omega$ , a cui segue un filtro anti-aliasing, generalmente ad una frequenza attorno ai 20 kHz.

Il Candidato illustri sinteticamente i motivi per cui è necessario un filtro anti-aliasing, e ipotizzi uno schema elettrico che realizzi tale filtro secondo la tecnologia e tipologia preferita; effettui il dimensionamento di massima dei componenti, tenendo presente che il filtro dovrà essere in grado di pilotare carichi di valore pari o superiore a 600  $\Omega$ .

Specifichi infine le caratteristiche elettriche ottenute, anche nel dominio del tempo e della frequenza.





# Università degli Studi di Udine

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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

---

## SEZIONE A

SETTORE:  
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

### SECONDA PROVA SCRITTA

#### Tema n. 2/A2.

La misurazione della resistenza/resistività è di fondamentale importanza in qualunque classe di applicazione, elettronica, elettrotecnica, biomedica, aerospaziale ecc.

Il candidato tratteggi sinteticamente le problematiche della misurazione della resistenza, sia essa bassa che alta, delle resistenze dei cavetti di misura e dei contatti, l'importanza della corrente di misura, e le metodologie principali per effettuare la misura.

Sviluppi schematicamente un progetto, comprensivo del dimensionamento dei componenti, per la realizzazione di un ohmetro con portate che vanno da 2  $\Omega$  f.s. a 2 G $\Omega$  f.s., anche con elevata corrente di misura per la portata più bassa (10 A), che possa garantire una precisione di misura inferiore a 1% in un range di temperatura da 0 °C a 50 °C. Specifichi le caratteristiche del progetto, incluso il consumo massimo, e commenti i risultati ottenuti, eventualmente spiegando quali non è stato possibile ottenere, e le motivazioni.





# Università degli Studi di Udine

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

**1^ SESSIONE – ANNO 2012**

---

## **SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE**

### **SECONDA PROVA SCRITTA**

**Tema n. 3/A2.**

Il candidato, dopo aver descritto dal punto di vista teorico le principali tecniche Push e Pull, predisponga un esempio di MRP per un prodotto con due livelli di Distinta Base.  
Spieghi, quindi, le logiche di valutazione LIFO, FIFO e costo medio.  
Simuli, infine, il calcolo del punto di riordino (OP) lotto economico (EOQ) con dati di propria invenzione.





# Università degli Studi di Udine

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

**1^ SESSIONE – ANNO 2012**

---

## **SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA INDUSTRIALE**

**SECONDA PROVA SCRITTA**

**Tema n. 1/A2.**

Il candidato, dopo aver descritto dal punto di vista teorico le principali tecniche Push e Pull, predisponga un esempio di MRP per un prodotto con due livelli di Distinta Base. Spieghi, quindi, le logiche di valutazione LIFO, FIFO e costo medio. Simuli, infine, il calcolo del punto di riordino (OP) lotto economico (EOQ) con dati di propria invenzione.





# Università degli Studi di Udine

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

**1^ SESSIONE – ANNO 2012**

---

**SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA INDUSTRIALE**

**SECONDA PROVA SCRITTA**

**Tema n. 2/A2.**

Il candidato discuta quantitativamente e qualitativamente le diverse opzioni tecnologiche possibili per un impianto di cogenerazione destinato a servire una piccola rete di teleriscaldamento per una richiesta di picco di 8 MW termici.





# Università degli Studi di Udine

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

**1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012**

---

## **SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA INDUSTRIALE**

**SECONDA PROVA SCRITTA**

**Tema n. 3/A2.**

Il candidato illustri, classificandole, le varie tipologie di collegamenti meccanici fissi e mobili. Offra una panoramica il più possibile esaustiva delle principali tipologie di collegamenti corredando la descrizione con i principi tecnologici di funzionamento e le caratteristiche costruttive. Illustri quindi almeno due esempi applicativi a sua scelta mediante l'utilizzo di schizzi eseguiti nel rispetto delle norme del disegno tecnico.





# Università degli Studi di Udine

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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

## SEZIONE A

SETTORE:  
INGEGNERIA INDUSTRIALE

### PROVA PRATICA

#### Tema n. 1/A3.

Nel bimestre Ottobre-Novembre 2011 la VINTAGE Ltd, un'importante azienda inglese che produce mobili in plastica in stile coloniale, prevede di poter vendere 450 Tavoli e 650 Sedie della collezione Olga al prezzo, rispettivamente, di 270 €/u per i Tavoli e 120 €/u per le Sedie.

La realizzazione dei Tavoli e delle Sedie della collezione Olga viene effettuata attraverso due reparti distinti. In un primo reparto (assemblaggio), i semilavorati vengono preparati e poi assemblati, mentre nel secondo reparto (finitura) vengono effettuate le operazioni di verniciatura ed imballo dei prodotti.

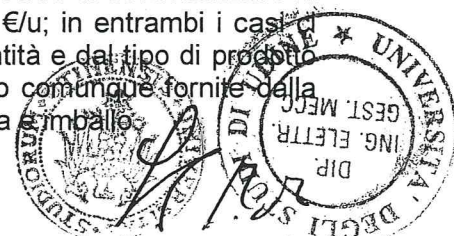
Nel reparto di assemblaggio i due prodotti sono lavorati su uno stesso macchinario, il quale può lavorare per un massimo di 220 ore al mese. Tale macchinario è stato acquistato nel 2007 ad un prezzo di 36.000 € (da ammortizzare in 5 anni a quote costanti) e consuma energia e materiali indiretti per un valore di 9 € per ogni ora di funzionamento. La supervisione delle attività del reparto assemblaggio è affidata a 3 operai specializzati il cui costo annuo è di 24.000 €/persona e che, nel breve termine, non possono essere né licenziati né spostati ad altre mansioni.

Una volta assemblati, i prodotti passano nei reparti di finitura per le attività di verniciatura ed imballo. La verniciatura, in particolare, avviene in modo automatizzato, utilizzando un impianto già completamente ammortizzato per il quale non si prevedono problemi di saturazione. L'imballo, invece, viene effettuato in modo prevalentemente manuale da 7 operai semplici, che possono essere impegnati per un massimo di 160 ore/mese a persona e ricevono uno stipendio annuo di 18.000 €/persona. Nel breve termine questi operai non possono essere licenziati ma, quando non sono impegnati nella lavorazione dei prodotti della collezione Olga, possono essere spostati in un altro reparto in sostituzione di personale impiegato con contratto "a cottimo" ad un costo di 16 €/h. Altri dati utili circa i costi e i tempi di lavorazione dei due prodotti sono riportati in tabella 1.

	Tavoli	Sedie
Consumo materie prime (plastica)	3 kg/u	1 kg/u
Tempo macchina Assemblaggio	40 min/u	20 min/u
Costo materiali per Verniciatura e Imballaggio	32 €/u	9 €/u
Tempo macchina Verniciatura	20 min/u	10 min/u
Tempo lavoro diretto Imballo	120 min/u	90 min/u

Tab. 1 – Costi e tempi di lavorazione dei due prodotti considerati

Nel caso di saturazione della capacità produttiva nel reparto assemblaggio, la VINTAGE può decidere di far assemblare parte della produzione da un terzista. Se si decide di esternalizzare la lavorazione dei Tavoli il costo è di 82 €/u, per le Sedie è invece di 30 €/u; in entrambi i casi ci sono 500 € di costo fisso per il trasporto (indipendentemente dalla quantità e dal tipo di prodotto realizzati). Rivolgendosi al terzista le materie prime (plastica) sarebbero comunque fornite dalla VINTAGE, che realizzerebbe internamente anche le attività di verniciatura e imballo.





## Università degli Studi di Udine

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

**1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012**

---

All'inizio di Ottobre la situazione delle scorte è la seguente:

- Prodotti Finiti: 50 Sedie e nessun Tavolo
- Plastica: 25 kg, valore 35 €/kg

a fine novembre si vuole invece ottenere la seguente situazione (non modificabile)

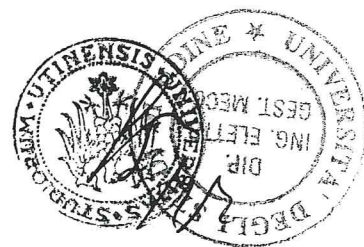
- Prodotti Finiti: scorte nulle
- Plastica: 45 kg

il costo di acquisto della plastica previsto per il bimestre in esame è di 40 €/kg.

La VINTAGE utilizza la logica LIFO per la valorizzazione delle scorte.

In base a queste informazioni, il candidato predisponga una relazione di tipo professionale (grafici, curve, tabelle, ...) che contenga il piano di produzione ottimale per il bimestre Ottobre-Novembre 2011 ed i conseguenti Budget delle Vendite e degli Approvvigionamenti di Materie Prime.

Il candidato definisca, infine, di quali ulteriori elementi abbisogna per giungere al costo più realistico dei due prodotti.







# Università degli Studi di Udine

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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

## SEZIONE A

SETTORE:  
INGEGNERIA INDUSTRIALE

### PROVA PRATICA

Tema n. 2/A3.

Si voglia alimentare una rete di teleriscaldamento in area montana destinata a coprire il carico termico schematizzato nella curva di durata di fig.1 (si ricorda che i punti nella curva di durata vanno letti come il numero di ore annue in cui la richiesta eccede il valore in ordinate). Si assume di avere a disposizione una quantità di cippato di legna da residui forestali, ottenuta nei boschi limitrofi, pari a  $9 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ , con densità di  $250 \text{ kg/m}^3$  e potere calorifico di  $12 \text{ MJ/kg}$ . Si ha inoltre accesso alla rete di distribuzione del gas naturale. La lunghezza della rete è complessivamente di  $11000 \text{ m}$ .

Il candidato scelga la/le sorgenti termiche che ritiene più adeguate all'applicazione specifica (caldaie, cogeneratori o altro), il fluido termovettore e le sue condizioni di mandata e ritorno, disegni lo schema di impianto e ne esegua un dimensionamento di massima, commentando le sue scelte in termini energetici, economici ed ambientali. Scenda quindi nel dettaglio della progettazione di uno dei componenti di impianto (pompe, cogeneratore, scambiatori di calore...).

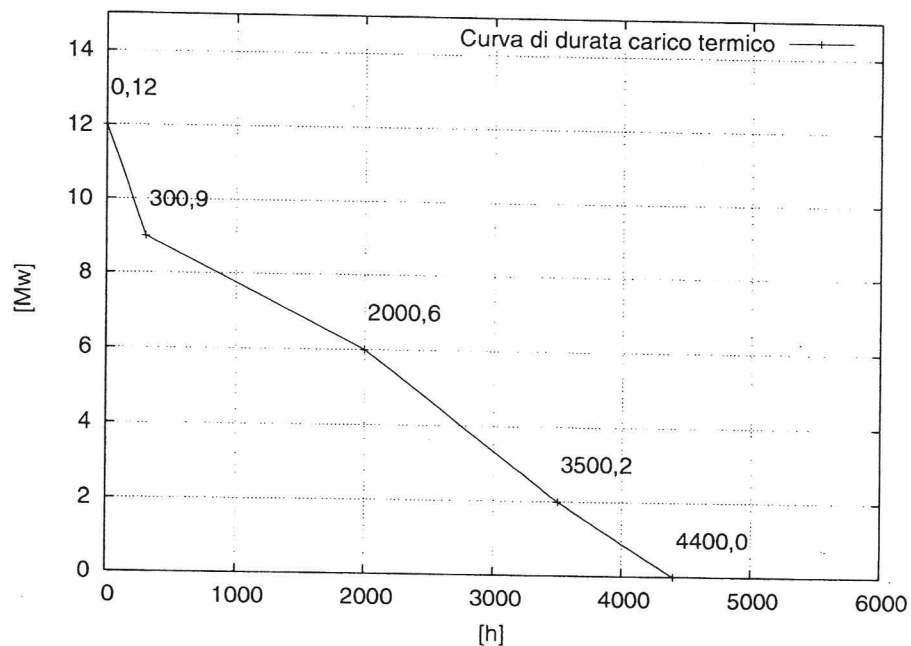
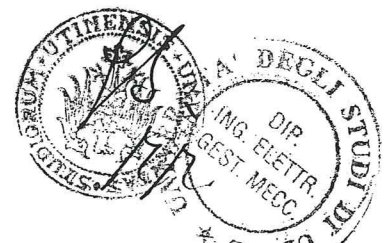


Fig.1





# Università degli Studi di Udine

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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

## SEZIONE A

SETTORE:

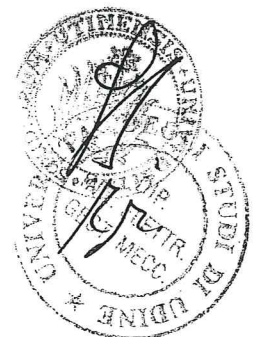
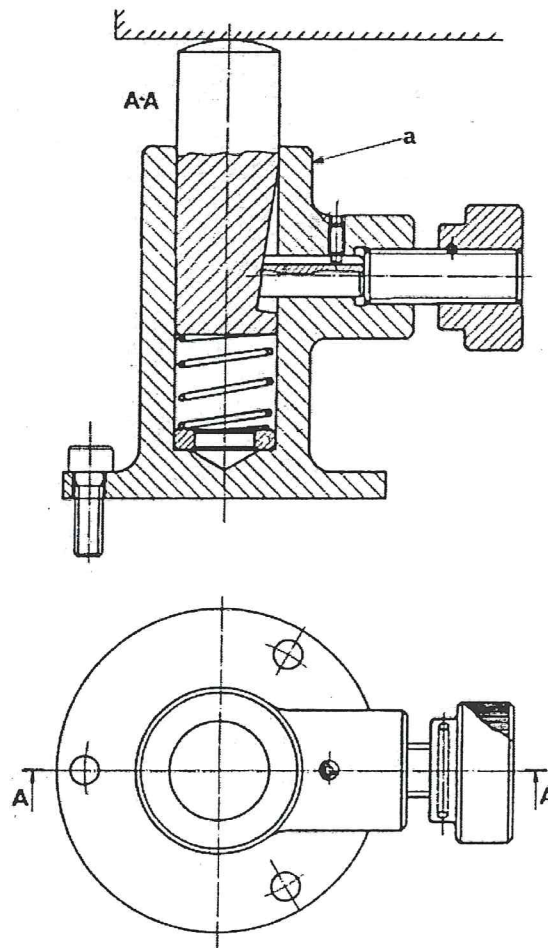
## INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Tema n. 3/A3.

Il candidato, dopo aver letto ed interpretato il disegno dell'attrezzatura sotto riportato, risponda ai seguenti punti:

- spieghi la funzione del complessivo;
- spieghi la funzione dei singoli componenti;
- disegni, nel rispetto della normativa vigente, il corpo centrale (a) indicando tolleranze e finiture superficiali (diametro del foro pari a 30 mm);
- indichi una possibile parametrizzazione delle dimensioni del corpo centrale (a) supponendo di doverne realizzarne un modello CAD 3D ed ottenere una famiglia di pezzi.





Università degli Studi di Udine

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

ANNO 2012 – PRIMA SESSIONE – 25 SETTEMBRE 2012

---

SEZIONE A

SETTORE: INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

Temon n 1/A3

Si dimensionino la rete fognaria relativa al centro abitato indicato in allegato, si considerino tutte le tratte con una pendenza media delle tubazioni pari all'1% tranne il tratto terminale N1-N2 che presenta pendenza pari al 10%, ed anche in base a queste si scelgano i materiali e le dimensioni delle tubazioni; si consideri un'immissione di 50 l/s sul nodo N8; si utilizzi la seguente curva di possibilità pluviometrica:

$$h = at^n \text{ con } a=48,28 \text{ ed } n=0,311$$

Si disegnino i dettagli tipo relativi alla tubazione, al pozzetto di linea ed al pozzetto sfiatore sia architettonici che strutturali considerando che la rete insiste su una strada comunale.





# Università degli Studi di Udine

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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

## SEZIONE A

SETTORE:  
**INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE**

PROVA PRATICA

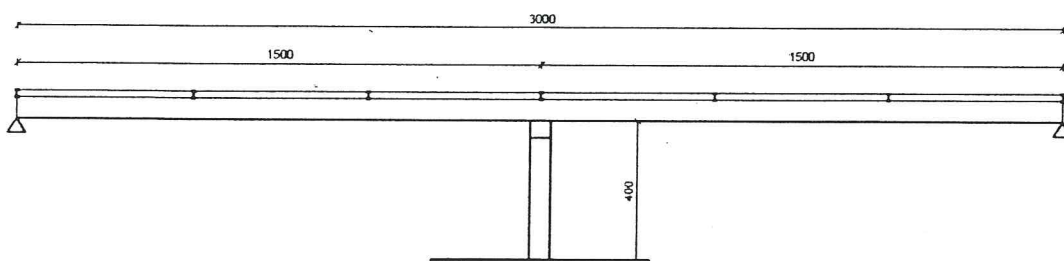
Tema n. 2/A3.

Passerella pedonale (ponte III categoria).

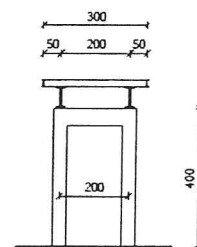
- 1) Dimensionare i longheroni principali come trave continua su tre appoggi. L'impalcato è costituito da tavoloni in legno da 4 cm di spessore poggianti direttamente sui longheroni. Si può omettere il dimensionamento dei controventi. I traversi di irrigidimento possono essere considerati validi ritegni torsionali. Poiché la trave continua risulta dall'assemblaggio di tre tronchi, indicare la posizione conveniente dei giunti. Acciaio S 355
- 2) Dimensionare le armature del telaio di sostegno in calcestruzzo incastrato al piede (piedritti e traversi 0,50 x 0,50 m), sottoposto ai carichi verticali regolamentari e considerando come forze laterali agenti sul telaio la sola azione sismica allo SLV con massa sismica agente valutata per area di influenza dell'impalcato.

Località:  $ag/g = 0.2963$ ,  $F_0 = 2.41 T_c * 3.341$ . Suolo tipo A, coeff. topografico 1  
Acciaio B450, calcestruzzo C25/30

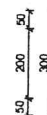
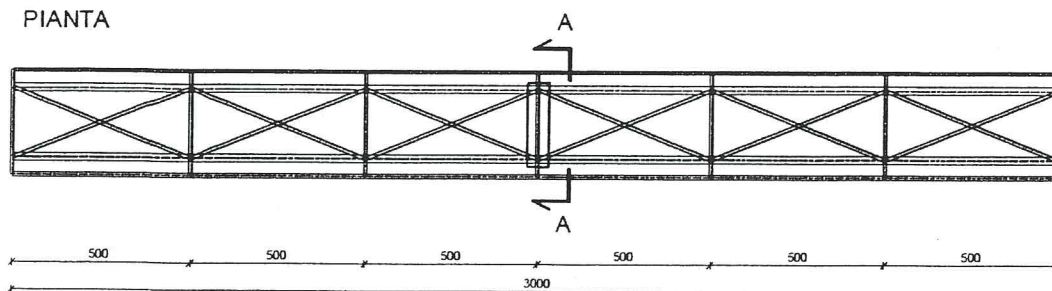
PROSPETTO



SEZIONE A-A



PIANTA





# Università degli Studi di Udine

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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

## SEZIONE A

SETTORE:  
**INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE**

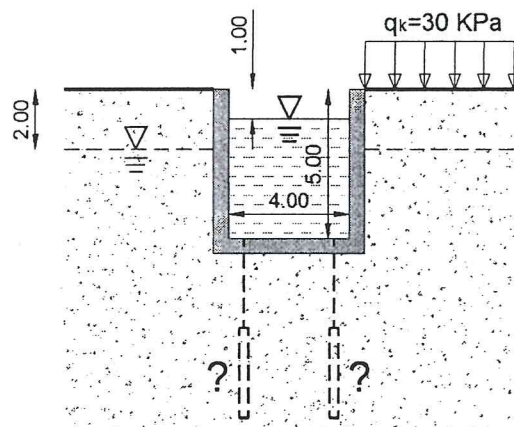
PROVA PRATICA – TEMA GEOTECNICO

### Tema n. 3/A3.

In una località pianeggiante della bassa pianura friulana, in adiacenza ad un canale navigabile, deve venire realizzato un bacino di carenaggio, indefinitamente lungo, caratterizzato dalla sezione trasversale indicata in figura.

Al coronamento della vasca, su entrambi i lati può insistere un sovraccarico variabile caratteristico  $q_k = 30$  kPa (mezzi d'opera).

Il candidato, assumendo sulla base della sua esperienza tutti i dati necessari non altrimenti specificati (es. materiali, parametri geotecnici integrativi), proceda alla progettazione dell'opera secondo la Normativa Tecnica Vigente (D.M. 14.01.08), prevedendo se necessario gli opportuni accorgimenti nei confronti della sottospinta idraulica.



Si richiedono in particolare:

- la relazione tecnica contenente le principali verifiche strutturali e geotecniche 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. dimensionamento e verifiche strutturali.
- la restituzione grafica in scala della sezione trasversale della struttura e dei principali dettagli costruttivi.

#### dati sismici:

- vita nominale 50 anni, classe d'uso II. Richiesto stato limite SLV (salvaguardia della vita umana);
- categoria di suolo D, categoria topografica T1;
- parametri spettrali (TR=475anni):  $a_g=0.109$ ,  $F_0=2.57$ ,  $T_c^*=0.369$ .

#### dati geotecnici:

- strato di notevole potenza di sabbia limosa debolmente addensata;
- quota falda stabile a -2.0 m dal p.c.;
- angolo di attrito caratteristico  $\phi_k=30^\circ$ ;
- peso specifico allo stato naturale  $\gamma_t=19$  kN/m<sup>3</sup>;
- permeabilità del terreno bassa ( $k < 5 \cdot 10^{-4}$  m/s)



## **SEZIONE A**

### **SETTORE: INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE**

#### **PROVA PRATICA**

##### **Tema n. 4/A3.**

Un imprenditore intende ristrutturare un fabbricato ad uso civile delle dimensioni in pianta di 10 mt per 40 mt., sito nel comune udinese, destinando ad uffici. Il fabbricato è disposto con il lato lungo a Sud su viale di scorrimento e a Nord dovrà essere prevista un'area a parcheggio. L'area di proprietà del fabbricato è pari a 2.000 mq.

Si chiede:

- di rappresentare in pianta la soluzione distributiva più adatta sapendo sistemando ai piani inferiori una filiale di una banca;
- di indicare in planimetria lo schema strutturale, giustificando le scelte effettuate;
- di indicare le tecniche utilizzate per la realizzazione della copertura piana;
- di quantificare il più probabile valore di mercato sapendo che il costo di costruzione è pari a 500,00 euro/mc.





# Università degli Studi di Udine

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

**1^ SESSIONE – ANNO 2012**

---

## **SEZIONE A**

**SETTORE:**  
**INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE**

### **PROVA PRATICA**

**Tema n. 1/A3.**

Supponendo di avere a disposizione un'unità di visualizzazione in grado di accettare segnali di ingresso compresi tra -5V e +5V sia per l'asse x sia per l'asse y, il candidato illustri lo schema a blocchi di un oscilloscopio digitale basato su tale unità di visualizzazione e progetti i circuiti elettronici che ne realizzano i singoli blocchi.

Sono richieste le seguenti specifiche:

1. Banda di funzionamento: 0 - 100 MHz
2. Risoluzione: 8 bit
3. Base dei tempi selezionabile tra 10 sec e 10  $\mu$ sec.





# Università degli Studi di Udine

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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

---

## SEZIONE A

SETTORE:  
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

### PROVA PRATICA

Tema n. 2/A3.

Si consideri il problema della realizzazione di una stazione radio-base per il sistema di telefonia cellulare UMTS alla frequenza  $f = 2100$  MHz. La stazione radio-base è installata sul tetto di un edificio, ad una altezza dal suolo pari a 25 metri, ed è costituita da un singolo pannello che deve irradiare nel modo più uniforme possibile nel piano parallelo al suolo.

1. Motivando la risposta, il candidato discuta vantaggi e svantaggi che si ottengono nel realizzare ognuno dei pannelli radianti per mezzo di:
  - a. Una singola antenna a parabola;
  - b. Una singola antenna a dipolo a mezz'onda;
  - c. Una schiera di 4 antenne a mezz'onda; in questo caso, il candidato analizzi i casi in cui l'asse di allineamento della schiera è ortogonale o parallela al suolo.
2. Per ognuno dei casi di cui alla domanda precedente, il candidato tracci i diagrammi di radiazione del sistema radiante nel piano orizzontale e verticale;
3. Per ognuno dei casi di cui alla domanda 1., il candidato dimensiona gli elementi radianti in modo che un ricevitore posto al suolo ad una distanza massima (miurata nel piano) di 500 metri dalla stazione radio base, e dotato di un terminale la cui antenna interna fornisce un guadagno pari a 0 dB, riceva una potenza pari ad almeno  $-50$  dBm quando la potenza di alimentazione del trasmettitore è pari a 20 W. Si supponga che il segnale della stazione radio base sia convogliato dall'apparato trasmettitore alle antenne radianti per mezzo di un cavo coassiale di lunghezza pari a 25m ed attenuazione pari a 0.2 dB/metro.







# Università degli Studi di Udine

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

1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012

## SEZIONE A

SETTORE:  
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

### PROVA PRATICA

#### Tema n. 3/A3.

Nel bimestre Ottobre-Novembre 2011 la VINTAGE Ltd, un'importante azienda inglese che produce mobili in plastica in stile coloniale, prevede di poter vendere 450 Tavoli e 650 Sedie della collezione Olga al prezzo, rispettivamente, di 270 €/u per i Tavoli e 120 €/u per le Sedie.

La realizzazione dei Tavoli e delle Sedie della collezione Olga viene effettuata attraverso due reparti distinti. In un primo reparto (assemblaggio), i semilavorati vengono preparati e poi assemblati, mentre nel secondo reparto (finitura) vengono effettuate le operazioni di verniciatura ed imballo dei prodotti.

Nel reparto di assemblaggio i due prodotti sono lavorati su uno stesso macchinario, il quale può lavorare per un massimo di 220 ore al mese. Tale macchinario è stato acquistato nel 2007 ad un prezzo di 36.000 € (da ammortizzare in 5 anni a quote costanti) e consuma energia e materiali indiretti per un valore di 9 € per ogni ora di funzionamento. La supervisione delle attività del reparto assemblaggio è affidata a 3 operai specializzati il cui costo annuo è di 24.000 €/persona e che, nel breve termine, non possono essere né licenziati né spostati ad altre mansioni.

Una volta assemblati, i prodotti passano nei reparti di finitura per le attività di verniciatura ed imballo. La verniciatura, in particolare, avviene in modo automatizzato, utilizzando un impianto già completamente ammortizzato per il quale non si prevedono problemi di saturazione. L'imballo, invece, viene effettuato in modo prevalentemente manuale da 7 operai semplici, che possono essere impegnati per un massimo di 160 ore/mese a persona e ricevono uno stipendio annuo di 18.000 €/persona. Nel breve termine questi operai non possono essere licenziati ma, quando non sono impegnati nella lavorazione dei prodotti della collezione Olga, possono essere spostati in un altro reparto in sostituzione di personale impiegato con contratto "a cottimo" ad un costo di 16 €/h. Altri dati utili circa i costi e i tempi di lavorazione dei due prodotti sono riportati in tabella 1.

	Tavoli	Sedie
Consumo materie prime (plastica)	3 kg/u	1 kg/u
Tempo macchina Assemblaggio	40 min/u	20 min/u
Costo materiali per Verniciatura e Imballaggio	32 €/u	9 €/u
Tempo macchina Verniciatura	20 min/u	10 min/u
Tempo lavoro diretto Imballo	120 min/u	90 min/u

Tab. 1 – Costi e tempi di lavorazione dei due prodotti considerati

Nel caso di saturazione della capacità produttiva nel reparto assemblaggio, la VINTAGE può decidere di far assemblare parte della produzione da un terzista. Se si decide di esternalizzare la lavorazione dei Tavoli il costo è di 82 €/u, per le Sedie è invece di 30 €/u; in entrambi i casi ci sono 500 € di costo fisso per il trasporto (indipendentemente dalla quantità e dal tipo di prodotto realizzati). Rivolgendosi al terzista le materie prime (plastica) sarebbero comunque fornite dalla VINTAGE, che realizzerebbe internamente anche le attività di verniciatura e imballo.





## Università degli Studi di Udine

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

**1<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2012**

---

All'inizio di Ottobre la situazione delle scorte è la seguente:

- Prodotti Finiti: 50 Sedie e nessun Tavolo
- Plastica: 25 kg, valore 35 €/kg

a fine novembre si vuole invece ottenere la seguente situazione (non modificabile)

- Prodotti Finiti: scorte nulle
- Plastica: 45 kg

il costo di acquisto della plastica previsto per il bimestre in esame è di 40 €/kg.

La VINTAGE utilizza la logica LIFO per la valorizzazione delle scorte.

In base a queste informazioni, il candidato predisponga una relazione di tipo professionale (grafici, curve, tabelle, ...) che contenga il piano di produzione ottimale per il bimestre Ottobre-Novembre 2011 ed i conseguenti Budget delle Vendite e degli Approvvigionamenti di Materie Prime.

Il candidato definisca, infine, di quali ulteriori elementi abbisogna per giungere al costo più realistico dei due prodotti.

