



# Università degli Studi di Udine

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

**2^ SESSIONE – ANNO 2014**

---

## **SEZIONE A**

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

### **2^ PROVA SCRITTA**

ING/IND

**Tema n. 1/A2**

Il candidato discuta qualitativamente e quantitativamente le possibilità di sfruttamento energetico di una biomassa forestale. Per sviluppare anche considerazioni quantitative si faccia riferimento ad un'area montana, con una popolazione residente di 1500 abitanti in un raggio di 5km, che metta a disposizione, da residui di gestione forestale e di impianti di segheria, una quantità di 7500 tonnellate annue di biomassa con un'umidità del 35%.





# Università degli Studi di Udine

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

2<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2014

---

## SEZIONE A

SETTORE:  
**INGEGNERIA INDUSTRIALE**

### 2<sup>^</sup> PROVA SCRITTA

ING/IND  
Tema n. 2/A2

Il candidato descriva in ordine logico e dettagliatamente le modalità di progettazione di una cabina elettrica di trasformazione di media tensione 15/0,4 KV con due unità di trasformazione in parallelo da 1.400 KVA l'una, elencando tutte le apparecchiature necessarie a realizzare l'impianto in piena sicurezza.





# Università degli Studi di Udine

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

**2^ SESSIONE – ANNO 2014**

---

## **SEZIONE A**

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

### **2^ PROVA SCRITTA**

ING/IND

**Tema n. 3/A2**

Si tracci il diagramma di stato binario a due componenti (A e B) sapendo che:

- Si ha miscibilità completa allo stato liquido e parziale allo stato solido;
- Il componente A ha temperatura di fusione di 1560°C, il componente B di 1110°;
- è presente una temperatura di invarianza del sistema a 1180°C;
- a T ambiente la solubilità di B in A sia del 3 %, quella di A in B sia del 15 %;
- la solubilità massima di B in A, sia del 20 %;
- la solubilità massima di A in B, è pari al 30 %;

Si scelga poi una composizione a piacere e si descriva la microstruttura del materiale alla fine del processo di solidificazione, qualora non siano rispettate le condizioni di equilibrio per effetto di tempi di raffreddamento molto brevi.





# Università degli Studi di Udine

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

**2^ SESSIONE – ANNO 2014**

---

## **SEZIONE A**

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

**2^ PROVA SCRITTA**

ING/IND

**Tema n. 4/A2**

Il candidato, dopo aver presentato le tecniche di valutazione degli investimenti e definito quali situazioni portino a valutazioni contrastanti fra le stesse, predisponga un caso applicativo nel settore energetico, utilizzando per la valutazione delle convenienza dell'investimento una o più delle tecniche presentate.

*Shu*



*Shu*



# Università degli Studi di Udine

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

**2^ SESSIONE – ANNO 2014**

---

## **SEZIONE A**

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

**2^ PROVA SCRITTA**

ING/IND

Tema n. **GA2**

Descrivere tutte le fasi di un progetto D.M.A.I.C. (Six Sigma) per il miglioramento della produzione di un aeroplano di carta. Lo scopo è raggiungere 6.210 DPMO (4 sigma). Riportare brevemente in ciascuna fase la documentazione di progetto e gli strumenti utilizzati (documenti, diagrammi, metodi, ecc.).

*Shu*



*M*



# Università degli Studi di Udine

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

**2^ SESSIONE – ANNO 2014**

---

## **SEZIONE A**

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

### **2^ PROVA SCRITTA**

ING/IND

**Tema n. 6/A2**

Il candidato esegua nelle linee generali il dimensionamento di una o più camere a gravità da impiegare per la separazione di particolato organico, originato da processi di combustione e ad elevato tenore di IPA, da una corrente di gas ( $T=343\text{ K}$ ,  $p=1\text{ atm}$ ) di portata  $Q = 10.000\text{ Nm}^3/\text{h}$ .

Si calcoli anche il numero di piani di raccolta da inserire per ottenere un'efficienza di abbattimento del 93% nei confronti del particolato da  $10\text{ }\mu\text{m}$ . Si proceda al dimensionamento nell'ipotesi di moto turbolento, verificandone la validità.

Si realizzi inoltre uno schema grafico, in scala opportuna, dei dispositivi dimensionati, commentandone le modalità di funzionamento.

Dati relativi alla corrente gassosa: densità ( $T=293\text{ K}$ )  $\rho = 1,21\text{ kg/m}^3$  ; viscosità dinamica ( $T=343\text{ K}$ )  $\mu = 2,05 \cdot 10^{-5}\text{ Pa}\cdot\text{s}$ .

Dati relativi al particolato: densità media delle particelle  $\rho_p = 1.900\text{ kg/m}^3$  ; concentrazione nella corrente ( $T=293\text{ K}$ )  $c = 900\text{ mg/m}^3$ .

Tutti gli altri parametri necessari alla soluzione del problema possono essere assunti dal candidato.

*Shu*



*M*



# Università degli Studi di Udine

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

2<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2014

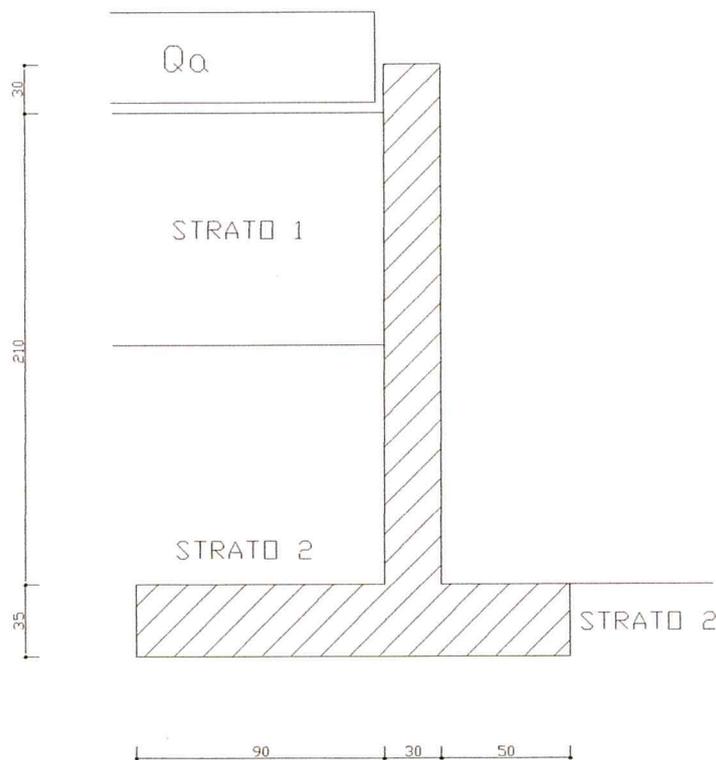
## SEZIONE A

SETTORE:  
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

2<sup>^</sup> PROVA SCRITTA

ING/CIV  
Tema n. 1/A2

Il candidato individui la spinta cui è sottoposto un muro di sostegno in c.a. avente le seguenti caratteristiche (viene esclusa l'eventuale azione sismica e la presenza idrica):



in cui: Strato 1 a monte:  $\gamma t1 = 1600 \text{ Kg/mc.}$ ;  $\phi t1 = 28^\circ$ ;  $h = 1 \text{ m}$ ; Strato 2 a monte:  $\gamma t1 = 2000 \text{ Kg/mc.}$ ;  $\phi t1 = 32^\circ$  a seguire; Sovraccarico  $Qa = 200 \text{ Kg/mq}$ ; Coefficiente di attrito base muro/terreno =  $0,60$ ; Angolo di attrito paramento verticale terreno e spinta passiva di valle trascurabile.

E ne effettui le verifiche a ribaltamento, scorrimento e individui le pressioni massima e minima sul terreno.

*Stm*



*M*



# Università degli Studi di Udine

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

**2^ SESSIONE – ANNO 2014**

---

## **SEZIONE A**

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

**2^ PROVA SCRITTA**

ING/CIV

**Tema n. 2/A2**

Il Candidato rediga una relazione tecnica organizzata su precisi paragrafi (ad uso progetto preliminare) nella quale siano evidenziati la normativa nazionale antincendio di riferimento, i criteri progettuali, e i calcoli/verifiche da effettuare per il progetto di una rete idrica di estinzione incendi (costituita da idranti, linee di distribuzione e adduzione, accumulo/riserva idrica, gruppo di pressurizzazione, ...) a servizio di un centro commerciale monopiano di superficie complessiva pari a 4800 m<sup>2</sup> e suddiviso in tre distinte unità di uguale superficie. Per quanto non specificato si ipotizzi a piacimento la geometria planimetrica del fabbricato e dell'impianto.





# Università degli Studi di Udine

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

**2^ SESSIONE – ANNO 2014**

---

## **SEZIONE A**

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

**2^ PROVA SCRITTA**

**ING/CIV**  
**Tema n. 3/A2**

Il candidato tratti il problema della risposta sismica delle strutture e analizzi il comportamento delle principali tipologie strutturali di edifici che hanno maggiore impiego in zona sismica, evidenziandone analogie e differenze.

*Shu*



*LA*



# Università degli Studi di Udine

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

**1^ SESSIONE – ANNO 2014**

---

## **SEZIONE A**

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

**2^ PROVA SCRITTA**

**ING/CIV**  
**Tema n. 4/A2**

Il candidato dimensiona un pozzo acquedottistico che immette direttamente in rete ove la pressione media di esercizio è di 4 bar e la portata massima è di 50 l/s. La profondità della falda "statica" è di 65 m. rispetto al piano campagna.

Le altre ipotesi di progetto necessarie sono a scelta del candidato.

*Stu*



*M*



# Università degli Studi di Udine

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

2<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2014

## SEZIONE A

SETTORE:  
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

2<sup>^</sup> PROVA SCRITTA

ING/CIV

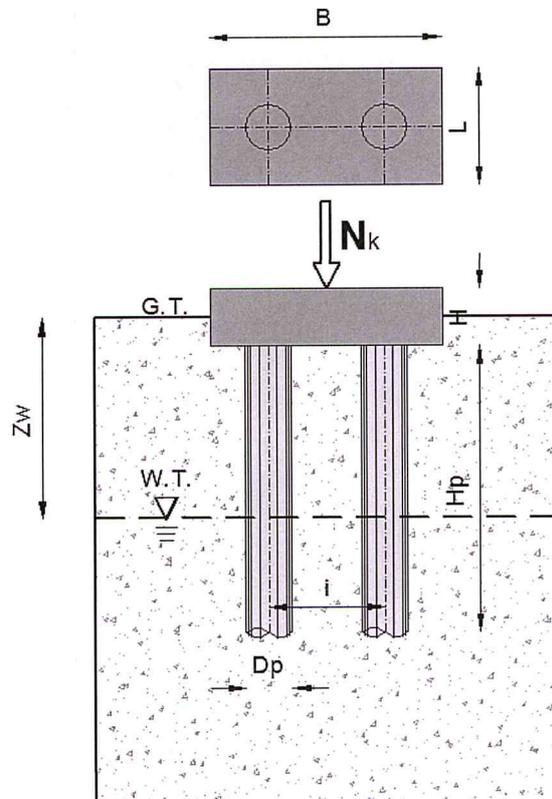
Tema n. 5/A2

Nell'ambito della costruzione di una grande opera di ingegneria civile si rende necessaria la realizzazione di un appoggio temporaneo per sopportare un carico assiale caratteristico pari a  $N_k=2'500$  kN. Si ritiene di realizzare tale struttura mediante un pulvino in c.a. impostato su una coppia di pali trivellati, secondo lo schema di seguito indicato.

Il candidato effettui il predimensionamento geotecnico e strutturale del manufatto temporaneo (pali e pulvino), assumendo sulla base della propria esperienza tutti i dati necessari non altrimenti specificati

Terreno: ghiaia molto addensata  
angolo di attrito  $\phi'_k=40^\circ$   
peso specifico  $\gamma_t=19.5$  kN/m<sup>3</sup>

Falda:  $Z_w=-3$  m dal piano campagna



*Shu*



*Shu*



# Università degli Studi di Udine

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

**2^ SESSIONE – ANNO 2014**

---

## **SEZIONE A**

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

### **2^ PROVA SCRITTA**

ING/CIV

**Tema n. 6/A2**

Il candidato rediga una relazione tecnico-illustrativa relativa alla progettazione del comparto per la disinfezione finale di acque preventivamente sottoposte a trattamenti depurativi primari e secondari, utilizzando come agente disinfettante l'acido peracetico.

Dimensionare le opere necessarie alla disinfezione finale di una portata  $Q = 10.000 \text{ m}^3/\text{d}$ , valutando anche la quantità giornaliera di acido da consumare.

Si schematizzino infine graficamente gli aspetti costruttivi e funzionali più significativi delle opere dimensionate.

Si assumano a scelta opportunamente tutti i parametri necessari alla soluzione del problema.

*Stu*



*M*



# Università degli Studi di Udine

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

2<sup>^</sup> SESSIONE – ANNO 2014

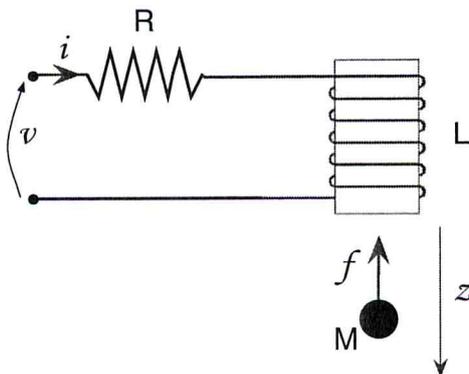
## SEZIONE A

SETTORE:  
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

2<sup>^</sup> PROVA SCRITTA

ING/INF -05  
Tema n. 1/A2

Si consideri il sistema illustrato in figura:



$$f = K i^2 / z^2$$

in cui la tensione del circuito elettrico  $v(t)$  è l'ingresso e la posizione verticale  $z(t)$  della pallina è l'uscita.

1. Preso come variabile di stato il vettore  $\mathbf{x} = [i, z, \dot{z}]^T$ , scrivere l'equazione di stato;
2. Calcolare il punto di equilibrio corrispondente all'ingresso costante  $v(t) = 0.4V$ ;
3. Linearizzare il sistema nel punto di equilibrio ed *impostare* il calcolo della stabilità (non è richiesto il calcolo finale degli autovalori)

Dati:  $R = 0.2 \Omega$ ,  $L = 10^{-3} H$ ,  $K = 1.25 \cdot 10^{-5} Nm^2A^{-2}$ ,  $M = 2 \cdot 10^{-3} Kg$ ,  $g = 10 ms^{-2}$





# Università degli Studi di Udine

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

**2^ SESSIONE – ANNO 2014**

---

## **SEZIONE A**

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

**2^ PROVA SCRITTA**

ING/INF  
**Tema n. 2/A2**

Il candidato, dopo aver presentato le tecniche di valutazione degli investimenti e definito quali situazioni portino a valutazioni contrastanti fra le stesse, predisponga un caso applicativo nel settore energetico, utilizzando per la valutazione delle convenienza dell'investimento una o più delle tecniche presentate.

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*