

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II SESSIONE 2013

SEZIONE B
PROVA PRATICA – SETTORE CIVILE AMBIENTALE

Al candidato è richiesto di svolgere uno dei seguenti temi proposti.

Tema 1

Un tratto di fognatura unitaria è costituito da uno scatolare realizzato in opera, in calcestruzzo, con larghezza alla base $B=0,80\text{m}$, pendenza di fondo $i=0,0025\text{m/m}$, coefficiente di conduttanza di Gauckler-Strickler $K=70$ e altezza della sezione adeguata alle portate transistanti. La portata di punta stimata con tempo di ritorno di interesse (pari in questa situazione a 10 anni) è $Q_p=0,95\text{mc/sec}$. A valle del tratto considerato è presente uno scaricatore laterale semplice con altezza e lunghezza del petto dello stramazzo rispettivamente pari a $c=0,60\text{ m}$ e $L=1,50\text{m}$.

Dopo aver verificato se il tratto sia a forte o debole pendenza per la portata Q_p verificare il funzionamento spontaneo dello sfioratore ovvero determinare la portata Q_v che fluisce a valle e la portata Q_s che viene scaricata.

Nel caso in cui lo sfioratore funzioni in corrente lenta, il funzionamento spontaneo dello sfioratore è considerato verificato quando si determina la portata di monte con una incertezza inferiore al 5% di Q_p .

Successivamente si vuole ristrutturare il manufatto affinché sia in grado di far defluire a valle una $Q'_v=0,65\text{mc/sec}$. Proporre una tipologia di intervento e calcolare le variabili di progetto. Anche in questo caso il procedimento è considerato convergere quando si determina una portata di monte con una incertezza inferiore al 5% di Q_p .

Tema 2

Si intende realizzare una villetta bifamiliare di 2 piani fuori terra ed uno interrato da costruire in un comune sito nella provincia di Bergamo (Figura 1).

Ai fini del calcolo si considerino le seguenti ipotesi:

- Azioni da neve: zona I, altitudine 280 m s.l.m.
- Il suolo interessato dalle fondazioni è caratterizzato da parametri geotecnici tali da escludere cedimenti differenziali. Al fine di limitare i cedimenti, sul terreno è possibile accettare sotto carichi di esercizio uno sforzo pari a 0.15MPa.
- Il candidato ipotizzi le caratteristiche di progetto non espressamente indicate in precedenza.

Il candidato:

1. Definisca la maglia strutturale (travi, pilastri, orientamento dei solai), illustrandola sulla pianta del primo piano, indicando sinteticamente le soluzioni tecniche adottate per i balconi in riferimento all'orientamento dei solai;
2. Calcoli i carichi agenti sulla struttura (permanenti, variabili, neve e vento);
3. Dimensioni e verifichi (in un paio di sezioni significative) 1 solaio, 1 trave ed 1 pilastro, indicando le caratteristiche dei materiali utilizzati. Produca un disegno esecutivo di questi elementi; adotti ipotesi semplificative dove possibile;
4. Dimensioni in forma semplificata il plinto (con relative armature) alla base di un pilastro a scelta, ipotizzando che lo sforzo sul terreno sotto i carichi di esercizio sia inferiore al valore limite di cui in precedenza (non è necessario approssiare il problema secondo i dettami di NTC08);

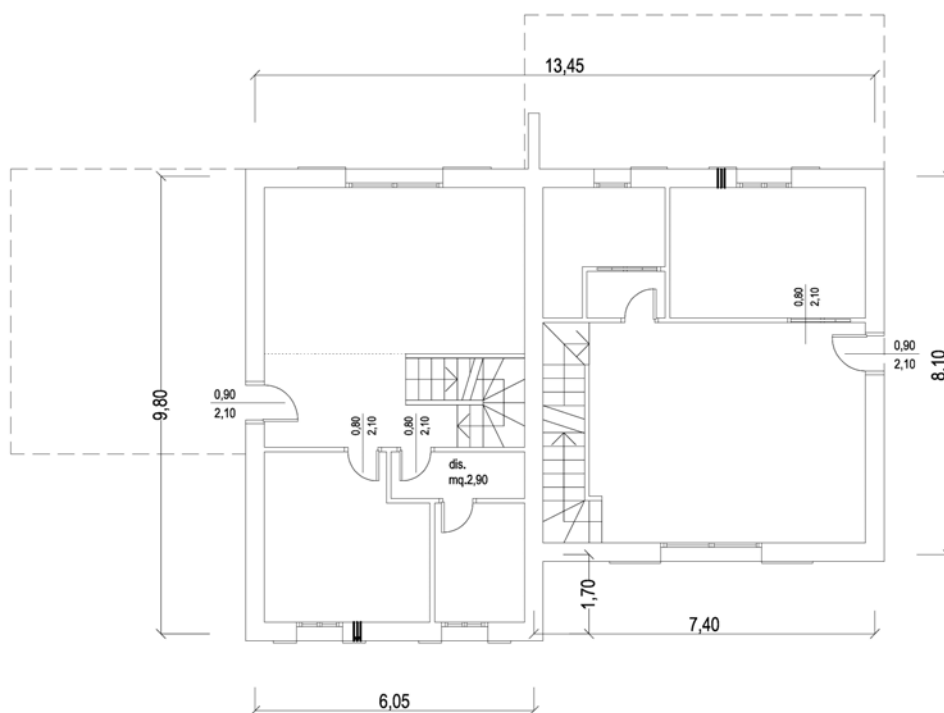
Risponda ad una domanda a scelta tra:

- a) Definizione ed illustrazione della stratigrafia per le pareti perimetrali degli appartamenti, per pareti a contatto con locali non riscaldati e per i solai di copertura dell'edificio e della zona box interrata, con calcolo della termo-trasmittanza U per almeno una parete e un solaio tra i seguenti 4 casi, ipotizzando materiali di spessore tale da garantire i valori limite di seguito riportati:

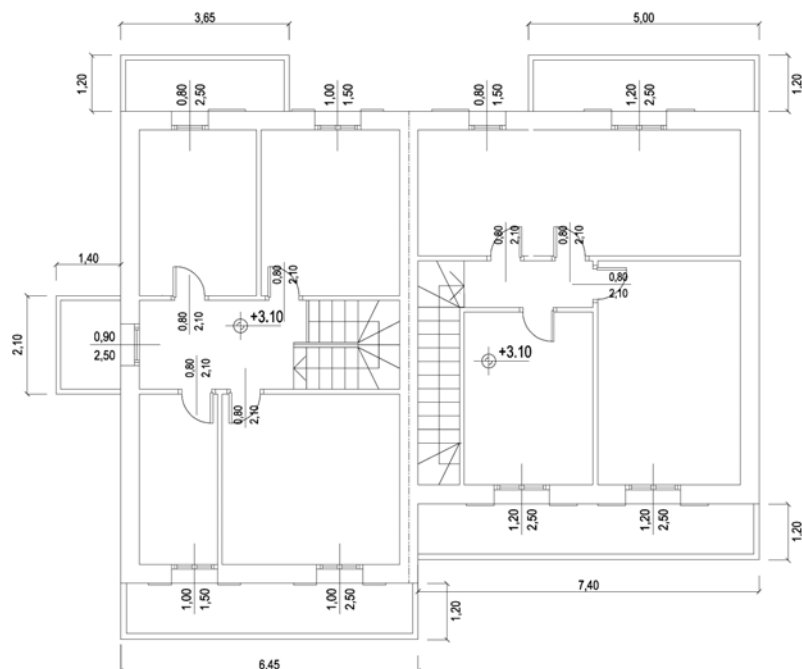
- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| a. Pareti verso locali non riscaldati | $U = 0,36 \text{ W/mqK}$ |
| b. Pareti perimetrali | $U = 0,34 \text{ W/mqK}$ |
| c. Solaio copertura edificio | $U = 0,24 \text{ W/mqK}$ |
| d. Solaio copertura box | $U = 0,24 \text{ W/mqK}$ |

Per le pareti perimetrali verificare anche la possibile formazione di umidità all'interno della parete supponendo una temperatura esterna di -5°C e interna di $+20^\circ\text{C}$.

- b) Indicazione di massima della tipologia sismoresistente e disposizione degli elementi strutturali preposti alla resistenza sismica.



PIANTA PIANO TERRA
 tratteggiato ingombro piano interrato



PIANTA PIANO PRIMO

Figura 1 - Pianta villetta

NB: Ogni ipotesi o semplificazione deve essere debitamente indicata e motivata.

Tema 3

Dato un lotto di terreno pianeggiante, di forma rettangolare e di dimensioni pari a 100m x 70m, confinante ad est con una viabilità principale e sugli altri lati con edilizia residenziale, il candidato ne elabori lo schema di utilizzazione, tenendo presente che nel lotto deve essere realizzato un intervento di nuova edificazione a prevalente uso residenziale, nel rispetto dei seguenti parametri.

Destinazione d'uso = residenziale

Superficie territoriale $St = 7.000 \text{ m}^2$

$Rc = 70\%$ (rapporto di copertura)

$If = 1,0 \text{ m}^2/\text{m}^2$ (indice fondiario)

$H_{max} = 9,5 \text{ m}$ (altezza massima edifici)

Superficie residenziale = la destinazione residenziale non potrà essere inferiore al 70% del lotto.

Standard urbanistici = gli standard urbanistici pubblici previsti per legge saranno 5/30 della slp.

Il candidato dovrà inoltre porre particolare attenzione all'organizzazione degli spazi esterni e delle aree a verde che dovranno essere anche a servizio del tessuto urbano già esistente.

N.B.: l'altezza dei fabbricati venga assunta dalla quota del terreno fino all'intradosso del solaio di copertura dell'ultimo piano abitabile; il calcolo della volumetria dei fabbricati si effettui considerando il volume effettivo compreso fra la quota del terreno e l'intradosso del solaio di copertura dell'ultimo piano abitabile (ovvero al netto degli eventuali spazi di sottotetto e degli eventuali spazi al piano interrato).

Elaborati richiesti:

1. tavola di lottizzazione, in scala 1: 1.000 (o 1:500)
2. ipotesi e verifica degli standard urbanistici
3. computo di superfici e volumi
4. schema planimetrico, in scala 1: 500
5. schema statico di un edificio in zona a bassa sismicità
6. schema statico di un edificio in zona sismica
7. computo solaio piano primo di un edificio

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II SESSIONE 2013

SEZIONE B
PROVA PRATICA – SETTORE INDUSTRIALE

Al candidato è richiesto di svolgere uno dei seguenti temi proposti.

Tema 1

L'azienda MySpare distribuisce componenti di ricambio per il mercato dell'elettrodomestico. Il piano per il nuovo sistema logistico da poco approvato prevede un unico centro distributivo dal quale verranno serviti gli ordini ricevuti dai grossisti e dai centri di assistenza tecnica. Il centro distributivo dovrà essere composto da due magazzini separati:

- Un magazzino automatizzato servito da trasloelevatori (uno per ogni corridoio), per lo stoccaggio intensivo di pallet e la gestione degli ordini provenienti dai clienti con volumi di acquisto relativamente elevati (tipicamente grossisti e rivenditori di ricambi).
- Un magazzino manuale, servito da carrelli industriali guidati da operatori, nel quale verranno gestiti gli ordini dei clienti con volumi di acquisto piccoli (tipicamente centri di assistenza tecnica).

La MySpare richiede quindi di progettare entrambi i magazzini, sulla base delle seguenti indicazioni.

Magazzino automatizzato:

Potenzialità ricettiva	8.000 posti pallet
Potenzialità di movimentazione	90 pallet / ora in ingresso + 90 pallet /ora in uscita
Velocità traslazione verticale a regime del trasloelevatore	0,6 m/s
Velocità traslazione orizzontale a regime del trasloelevatore	2,0 m/s
Tempi fissi per il ciclo forche e il posizionamento	20 secondi
Turno di operatività	8 ore
Gioco laterale (solo tra pallet e tra pallet e montanti)	100 mm
Gioco superiore	100 mm

Unità di carico	Europallet con altezza massima 1,5 m (pallet + carico)
Altezza massima sfruttabile dell'edificio	32 metri
Lunghezza massima delle scaffalature	110 metri
Altezza del punto di I/O	3° livello
Larghezza corsia trasloelevatore	1,6 metri
Spessore montante	140 mm
Spessore corrente	140 mm

Determinare le dimensioni del magazzino e il numero di corridoi che garantiscano la potenzialità ricettiva e la potenzialità di movimentazione richieste. Calcolare inoltre i coefficienti di occupazione superficiale e volumetrica. Per il calcolo, applicare sia la norma F.E.M. sia il metodo di Bozer-White (se necessario, modificare i parametri in tabella affinché il metodo sia applicabile). Esplicitare le ipotesi adottate e i

passaggi di calcolo nelle procedure di dimensionamento. In caso di dati mancanti, formulare ipotesi opportune e ragionevoli.

Magazzino servito da carrelli industriali

Potenzialità ricettiva	1.200 posti pallet
Potenzialità di movimentazione	30 pallet / giorno in ingresso + 30 pallet / giorno in uscita
Velocità carrelli	3 m/s
Velocità salita e discesa forche	0,5 m/s
Tempi fissi per il ciclo forche e il posizionamento	25 secondi
Turno di operatività	8 ore
Punto di ingresso al magazzino	Al centro

Unità di carico	Europallet con altezza massima 1,2 m (pallet + carico)
Altezza massima sfruttabile dell'edificio	3,5 metri
Larghezza corridoio	2,5 metri
Spessore montante	140 mm
Spessore corrente	140 mm
Gioco laterale (su tutti e 4 i lati del pallet)	100 mm
Gioco superiore	100 mm

Si ipotizzi una struttura del magazzino longitudinale con ingresso al centro. Determinare le dimensioni del magazzino, il numero di livelli e il numero di carrelli necessari (sia nel caso di utilizzo di cicli semplici che nel caso di cicli combinati) a garantire la potenzialità ricettiva e la potenzialità di movimentazione richieste. Calcolare inoltre i coefficienti di occupazione superficiale e volumetrica. Esplicitare le ipotesi adottate e i passaggi di calcolo nelle procedure di dimensionamento. In caso di dati mancanti, formulare ipotesi opportune e ragionevoli.

Al termine del dimensionamento, si illustrino e discutano i principali criteri di allocazione dei prodotti nelle aree di stoccaggio, fornendo anche degli esempi numerici (per semplicità, si riferiscano gli esempi ad uno solo dei due magazzini).

Tema 2

Al candidato è richiesto di condurre uno studio preliminare per la progettazione di un impianto a ciclo a vapore per la produzione di energia elettrica.

L'impianto deve essere dimensionato per una potenza elettrica complessiva compresa tra 260 e 300 MW e deve avere un rendimento non inferiore a 0.38.

Lo studio deve prevedere l'individuazione delle portate di fluido evolventi e delle principali grandezze fisiche (temperature, pressioni) in tutti i punti del ciclo termodinamico. Al candidato è lasciata inoltre la scelta progettuale delle prestazioni e dei rendimenti delle macchine e degli altri componenti di impianto (scambiatori, condensatori,...). L'impianto può prevedere una caldaia con ri-surriscaldamenti, diversi rigeneratori e un condensatore ad aria per la sezione a vapore.

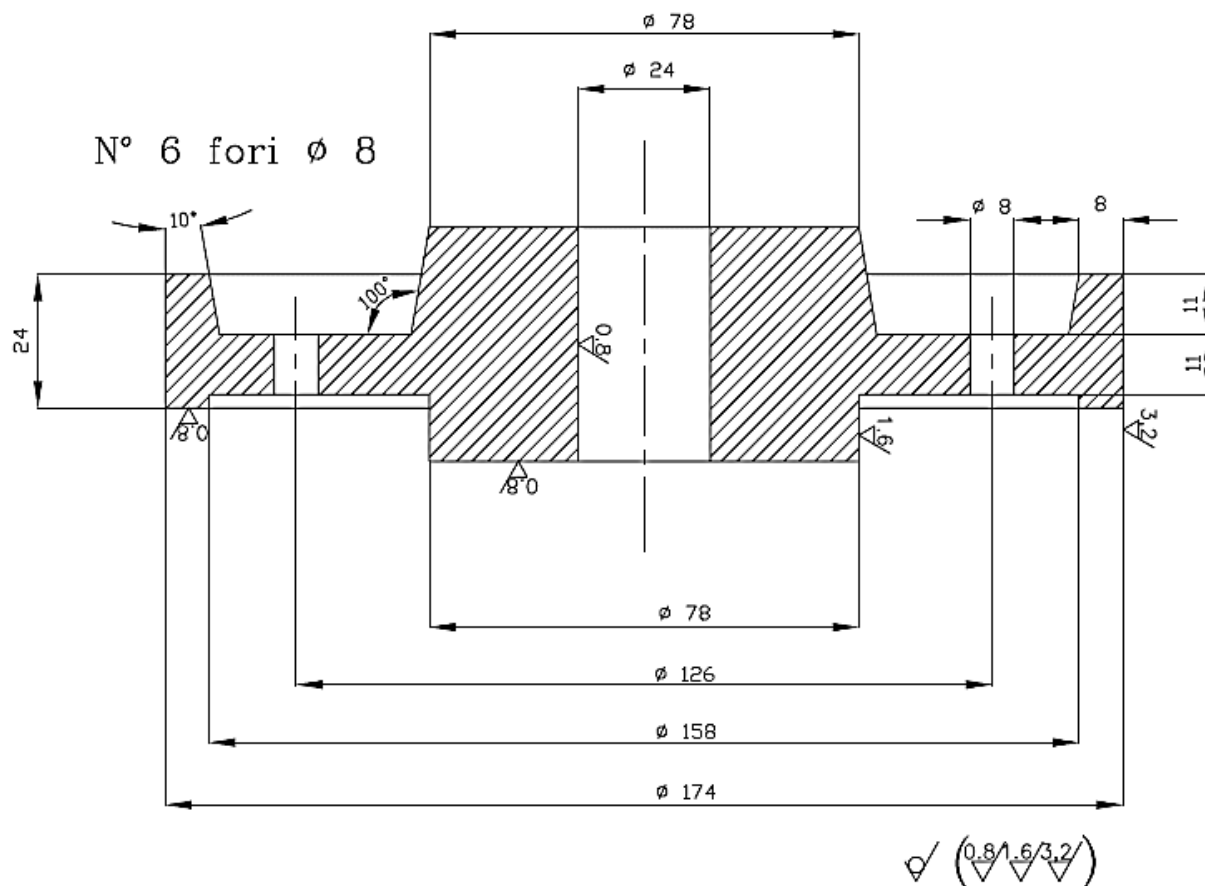
Il combustibile da impiegare è metano (CH_4), con massa volumica pari a 0.714 kg/m^3 e potere calorifico inferiore pari a 8250 kcal/m^3 (in condizioni normali).

Le prestazioni dell'impianto devono essere calcolate per condizioni dell'aria ambiente di 0.99 bar e 15°C .

Il candidato deve esplicitare tutte le scelte progettuali, rappresentare uno schema dell'impianto, tracciare il ciclo a vapore sul piano temperatura-entropia e rappresentare qualitativamente il diagramma di scambio termico della caldaia.

Tema 3

Si studi la realizzazione del componente acciaio per getti (FeG520) descritto di seguito. Il pezzo deve essere realizzato mediante fusione in terra e successiva lavorazione alle macchine utensili.



Parte 1

Si richiede il progetto del sistema di colata, sviluppando i seguenti punti.

- Il progetto di massima del modello (scelta del piano di divisione delle staffe, angoli di spoglia, raggi di raccordo) e se necessario dell'anima e delle relative portate d'anima. Si preveda un opportuno sovrametallo per permettere la successiva lavorazione del componente alle macchine utensili.
- Il dimensionamento e il posizionamento delle meterozze e del canale di colata.
- La scelta delle staffe.
- Il calcolo della spinta metallostatica sulla staffa superiore.

Dati

Ritiro %	1.8
Peso specifico acciaio	7.8 g/cm ³

Peso specifico sabbia

2.7 g/cm³

Sovrametallo

Quota nominale (mm)	Dimensione massima del getto (mm)		
	< 250	250 ÷ 1000	1000 ÷ 2500
< 40	4,0 ÷ 6,0	4,0 ÷ 6,0	5,0 ÷ 8,0
40 ÷ 65	4,0 ÷ 6,0	4,0 ÷ 6,0	5,0 ÷ 8,0
65 ÷ 100	4,0 ÷ 6,0	4,0 ÷ 7,0	5,0 ÷ 10,0
100 ÷ 160	4,0 ÷ 7,0	5,0 ÷ 7,0	5,0 ÷ 10,0
160 ÷ 250	6,0 ÷ 8,0	6,0 ÷ 8,0	7,0 ÷ 10,0
250 ÷ 400	-	6,5 ÷ 9,0	7,0 ÷ 11,0
400 ÷ 630	-	7,0 ÷ 10,0	8,0 ÷ 12,0
630 ÷ 1000	-	8,0 ÷ 11,0	9,0 ÷ 14,0
> 1000	-	-	11,0 ÷ 20,0

Angoli di spoglia

Altezza (mm)	Mod. in legno	Mod. metall.
≤ 20	4° 00' - 7,0%	2° 00' - 3,5%
20 ÷ 50	3° 00' - 5,0%	1° 30' - 2,6%
50 ÷ 80	2° 00' - 3,5%	1° 00' - 1,7%
80 ÷ 120	1° 30' - 2,6%	0° 45' - 1,3%
120 ÷ 220	1° 00' - 1,7%	0° 40' - 1,1%
≥ 220	1° 00' - 1,7%	0° 30' - 0,9%

Parte 2

Si definisca il ciclo di lavorazione alle macchine utensili, sviluppando i seguenti punti.

- Descrizione globale del ciclo di lavorazione. Descrivere e motivare le scelte e le impostazioni delle lavorazioni effettuate (es. scelta delle macchine utensili e dei piazzamenti).
- Descrizione schematica del ciclo. Si predispongano un cartellino di lavorazione e un foglio analisi debitamente compilati. In particolare per ciascuna operazione deve essere proposto uno schizzo con la chiara indicazione del piazzamento e delle superfici che devono essere lavorate. Le operazioni vanno poste in ordine di esecuzione e ad ogni operazione va assegnato un numero d'ordine progressivo.

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

II SESSIONE 2013

SEZIONE B

PROVA PRATICA – SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Al candidato è richiesto di svolgere uno dei seguenti temi proposti.

Tema 1

Al candidato è richiesto la specifica per il sito web della costituenda Università "UniSaturno".

Il sito deve includere almeno le seguenti sezioni:

- Informazioni istituzionali
- Pagine per ogni corso erogato
- Pagine dei dipartimenti/facoltà
- Pagine personali dei docenti
- News

Dopo aver chiaramente definito la funzionalità ritenute essenziali, il candidato disegni dei mockup funzionali di base delle schermate previste e descriva la modalità di navigazione. Se possibile identifichi anche una serie di template comuni da utilizzare per l'identificazione visiva delle differenti aree.

Descriva poi in maniera logica una possibile base di dati che funga da sorgente per il sito stesso, creato dinamicamente a partire da tali contenuti.

Tema 2

Si modellizzi e realizzi, in (pseudo)codice, la funzionalità di traduzione fra la codifica dei dati di una calcolatrice RPN (postfissa) e la normale notazione infissa: fornire una specifica e il codice che implementi la traduzione bidirezionale almeno per gli operatori unari e binari.

Esempio:

3 2 * \leftrightarrow 3*2

2 - \leftrightarrow -2

3 2 ^ \leftrightarrow 3²