



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA
Facoltà di Ingegneria

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B – Seconda sessione 2013

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 28/11/2013

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1:

Con riferimento ad un edificio con destinazione residenziale il candidato illustri l'iter progettuale finalizzato all'ottenimento del permesso di costruire e all'esecuzione dei lavori. Descriva inoltre le prove previste dalla normativa per la caratterizzazione dei materiali.

Tema n. 2:

Il candidato illustri quali analisi urbanistiche eseguirebbe per redigere un piano generale di livello comunale.

Tema n. 3:

Il candidato descriva le fasi di processo di un impianto di potabilizzazione che tratta acqua sotterranea a servizio di un piccolo centro abitato, indicando i parametri necessari per il loro dimensionamento.

Tema n. 4:

Misura delle precipitazioni. Dopo un'introduzione sullo scopo e sull'uso delle misure di precipitazione, il candidato illustri una tecnica di misura.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA
Facoltà di Ingegneria

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B – Seconda sessione 2013

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 29/11/2013

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
(classe di laurea 8 - Ingegneria civile e ambientale)

Tema n. 1 (ambito ING. CIVILE; ambito ING. AMBIENTE E TERRITORIO)

Con riferimento alla realizzazione di un muro di sostegno in C.A. sito in zona non sismica e in presenza di costruzioni attigue, il candidato rediga una relazione progettuale che illustri i criteri, le verifiche e i controlli da effettuare in conformità alla normativa vigente.

Tema n. 2 (ambito ING. CIVILE; ambito ING. AMBIENTE E TERRITORIO)

Il candidato individui i parametri urbanistici ed edilizi caratterizzanti il tessuto urbano in allegato (scala 1:2.000).

Tema n. 3 (ambito ING. CIVILE; ambito ING. AMBIENTE E TERRITORIO)

Il candidato illustri, anche mediante esempio di calcolo, i criteri per il dimensionamento di una sezione di chiariflocculazione in un impianto di potabilizzazione che tratta acqua di fiume; si assuma una popolazione servita di 50.000 AE.

Il candidato predisponga una schema di flusso ed illustri nel dettaglio i vari stadi del processo.

Tema n. 4 (ambito ING. CIVILE; ambito ING. AMBIENTE E TERRITORIO)

Dopo avere descritto i profili di moto permanente che possono avere luogo in un alveo a debole pendenza per la portata circolante, il candidato discuta i profili di moto permanente che si possono instaurare per effetto della presenza, in un alveo a debole pendenza, di un restringimento di limitata lunghezza ben raccordato sia al bordo d'attacco sia al bordo di distacco.

Allegato al Tema 2 (scala 1:2.000)





UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Seconda sessione 2013

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 16-1-2014

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE (classe di laurea 8 - Ingegneria civile e ambientale)

Tema n. 1 (ambiti: ING. CIVILE, ING. AMBIENTALE E DEL TERRITORIO)

Il candidato svolga la **parte 1** di questo tema e quindi, a scelta, la **parte 2** oppure la **parte 3**. Non saranno considerate risposte "miste" su argomenti contenuti nelle parti 2 e 3.

Parte 1

Un'azienda con sede produttiva nel comune di Brescia, necessita di una nuova sede per i propri uffici.

Si prevede che l'edificio per i nuovi uffici debba essere edificato in adiacenza ad un capannone prefabbricato con il quale dovrà comunicare, a livello del piano terra, attraverso una delle due porte esistenti sulla facciata interessata dall'ampliamento (*vedi schemi grafici allegati*).

Il progetto per questo nuovo edificio che identifichiamo come "Palazzina Uffici" dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

- dimensioni in pianta m 33,00x8,00 (*vedi schemi grafici allegati*)
- numero di piani 2 (*piano terra + piano primo*)
- copertura piana
- locali strettamente necessari:
 - Reception
 - n°1 sala riunioni per almeno n° 30 persone
 - n° 3 salette riunioni per 8-12 persone
 - n° 1 saletta relax con distributori bevande ecc.
 - n° 1 locale progettazione per n° 8 postazioni CAD
 - n° 1 locale con periferiche di stampa di grande formato
 - n° 5 Uffici personali
 - Servizi igienici
 - 2 Depositi/Ripostigli
 - Locale tecnologico
 - Collegamento verticale tra i piani

La dotazione impiantistica prevede che riscaldamento e raffrescamento degli ambienti sia del tipo a tutta aria (*prevedere quindi adeguati spazi per passaggio canali*).

Supposto il terreno pianeggiante, ed accessibile da ogni fronte, sviluppare il progetto di massima del piano terra e del piano primo dell'edificio considerando le richieste sopra elencate e la tipologia impiantistica prevista.

Il progetto si potrà concretizzare nella produzione di una pianta per piano da disegnare in scala 1:100 e da una sezione verticale da disegnare in scala 1:50

Nelle piante e nelle sezioni, le pareti saranno indicate in doppia linea con spessori convenzionali pari a cm 15 per i tramezzi interni e cm 45 per i muri di tamponamento. Gli orizzontamenti, in questa fase, occuperanno uno spessore complessivo, solaio più sottofondo più pavimentazione di cm 50.

Sia le piante che le sezioni, disegnate con gli spessori delle partizioni orizzontali e verticali sopra indicate, dovranno essere corredate delle quote atte a definire le dimensioni previste per ogni singolo locale.

Individuato uno schema strutturale compatibile con la distribuzione architettonica, se ne produca la rappresentazione grafica quotata.

Si proceda al predimensionamento di massima, semplificato come segue:

- a) definire incidenza dei carichi di solaio per m^2 , distinguendo fra permanenti (*propri + permanenti portati*) e variabili, specificando i valori numerici ipotizzati in kN/m^2 (o altra U.M.);
- b) definire incidenza dei carichi delle murature perimetrali per metro lineare, specificando il valore numerico ipotizzato kN/m (o altra U.M.);
- c) le azioni derivate da neve si traggano dalle indicazioni normative. (*si trascuri l'azione eolica e quella sismica*)
- e) predimensionare le fondazioni considerando agenti sulla struttura solo i carichi verticali caratteristici in relazione ad una σ ammissibile per il terreno di $1,2 daN/cm^2$.
- f) definire la geometria degli elementi pilastri, travi, solai (*non si richiede alcuna indicazione sulle armature degli elementi ma solo geometrie*).

Parte 2

Approfondimento dei temi strutturali

Con riferimento al predimensionamento eseguito si chiede di sviluppare il progetto completo di 1 pilastro dalla fondazione alla sommità, della relativa fondazione e di una trave.

(*) si dovranno chiaramente descrivere i seguenti aspetti:

- qualità dei materiali impiegati
- condizioni di carico elementari
- combinazioni delle condizioni elementari
- verifica di M e V
- disegno delle armature dei due elementi progettati

Parte 3

Approfondimento dei temi di tecnica architettonica

1) ad ogni partizione verticale (*sia muri interni che di tamponamento*) si assegni un identificativo in pianta. Si sviluppi di conseguenza, per ogni tipologia indicata, il disegno della stratigrafia di progetto ipotizzata dal candidato (*ovviamente gli spessori in precedenza indicati potranno subire delle variazioni senza che questa debbano essere riportate nei disegni in pianta*).

2) si disegni la stratigrafia della copertura e considerando la Zona termica di pertinenza si verifichi che la trasmittanza U ($W/(m^2K)$) del pacchetto di copertura assuma valori inferiori rispetto a quelli previsti dalla normativa vigente.

3) si indichi come si intende risolvere il problema d'impermeabilizzazione della copertura con particolare attenzione alla presenza dei necessari camini, passaggi impianti, areazioni ecc.

4) si indichi tramite schemi grafici di dettaglio (*sezioni orizzontali e/o verticali*) come si intendono risolvere i potenziali ponti termici nei seguenti punti:

- 4.1 muro perimetrale - serramento
- 4.2 muro perimetrale - solaio di piano e di copertura
- 4.3 muro perimetrale - strutture verticali (pilastri e setti)

5) si disegni lo schema fognario di raccolta delle acque nere e bianche.

Tema n. 2 (ambiti: ING. CIVILE, ING. AMBIENTALE E DEL TERRITORIO)

Il candidato proponga una soluzione urbanistica per un comparto edificabile rettangolare di lati 230 m e 60 m, incluso in un ambito di trasformazione. Per la stima degli abitanti teorici si faccia un'ipotesi motivata sulla quota volume per abitante (ad esempio 150 mc/ab) :

Nella definizione delle soluzioni progettuali si rispettino le indicazioni previste nel PGT per il suddetto ambito di trasformazione:

1. Destinazione d'uso residenziale
2. Superficie territoriale = 13.800 mq
3. Rc = 40% (rapporto di copertura)
4. It = 2,5 mc/mq (territoriale)
5. aree a standard da reperire all'interno del comparto:
 - 5a. aree a verde 9mq/ab
 - 5b. parcheggio = 1 mq ogni 20 mc
6. distanze tra edifici = 10 m
7. distanze dai confini = 5 m
8. altezza massima = 4 piani fuori terra

Il candidato specifichi eventuali ipotesi di progetto che ritenesse necessarie.

Sono richieste:

- 1 – tavola di azionamento in scala 1:2.000 con indicazione degli spazi edificati, degli spazi per la viabilità e degli spazi a standard
- 2 – indicazione dei volumi e della tipologia edilizia
- 3 – schema planimetrico in scala 1:500

Tema n. 3 (ambiti: ING. CIVILE, ING. AMBIENTALE E DEL TERRITORIO)

Si consideri un impianto destinato alla potabilizzazione di un'acqua di falda profonda (-130 m) avente una potenzialità di 50.000 abitanti.

Le caratteristiche di qualità dell'acqua grezza sono mostrate nella seguente tabella.

Parametro	Concentrazione* (min-max)
pH (-)	7,4-7,9
Durezza (°F)	17-23
Conducibilità (µS/cm)	420-490
Torbidità (NTU)	<5
Ferro (µg/L)	600-900
Manganese (µg/L)	180-250
Ammoniaca (mgNH ₃ /L)	0,15-0,35
Nitrito (mgNO ₂ /L)	0,01-0,03
Nitrato (mgNO ₃ /L)	20-30
Bromuro (µg/L)	<1
Solfati (mg/L)	<2
Tetracloroetilene (µg/L)	25-45
Coliformi a 37 °C (UFC/100mL)	5-15
<i>Escherichia Coli</i> (UFC/100mL)	2-5
<i>Enterococchi</i> (UFC/100mL)	2-5
Conteggio colonie 22 °C (UFC/mL)	60-270

*valori minimi e massimi riferiti ad un periodo di monitoraggio di 1 anno con frequenza di controllo mensile.

Il candidato rappresenti, mediante uno schema a blocchi, la filiera completa dell'impianto di potabilizzazione indicando gli inquinanti rimossi nelle diverse fasi di trattamento.

Si richiede al candidato di:

- dimensionare le fasi di trattamento presenti;
- calcolare il consumo degli eventuali reagenti chimici richiesti;
- disegnare in scala adeguata la planimetria dell'impianto;
- disegnare in scala adeguata la pianta e una sezione significativa di uno dei comparti dimensionati.

Tema n. 4 (ambiti: ING. CIVILE, ING. AMBIENTALE E DEL TERRITORIO)

Un tratto di una fognatura per acque bianche è costituito da uno scatolare realizzato in opera, in calcestruzzo ormai deteriorato, con larghezza alla base $B = 0.80$ m, pendenza del fondo $i = 0.003$ m/m, coefficiente di conduttanza di Gauckler—Strickler stimato pari a $K_s = 50$ m^{1/3}/s e altezza della sezione adeguata alle portate transistanti. La portata di punta stimata con tempo di ritorno di interesse (pari in questo caso a 10 anni) è $Q_p = 0.95$ m³/s. A valle del tratto considerato è presente uno scaricatore laterale semplice con altezza e lunghezza del petto dello stramazzo rispettivamente pari a $c = 0.55$ m e $L = 0.90$ m.

Dopo avere verificato se il tratto sia a forte o debole pendenza per la portata Q_p e avere tracciato il profilo di moto permanente qualitativo del tratto di monte e di valle dello sfioratore, 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 fare transitare a valle una portata $Q_v'' = 0.50$ m³/s. Proporre una tipologia di intervento e calcolarne le variabili di progetto. Anche in questo caso il procedimento è considerato convergere quando si determina la portata di monte con una incertezza inferiore al 5% di Q_p .