



Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017

PRIMA PROVA SCRITTA SENIOR
15 novembre 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
(Ing. per l'Ambiente e il Territorio LM 35, Ing. Civile V.O., Ing. Civile LM 23)

TEMA N.1

La compressibilità dei terreni coesivi ed il fenomeno della consolidazione.

TEMA N.2

Il candidato discuta l'approccio alla sicurezza strutturale contestualizzando i concetti di vita nominale, classe d'uso, periodo di riferimento ed azioni ai sensi delle NTC 2008 (D.M. 14 gennaio 2008).

TEMA N.3

Il candidato descriva le metodologie di valutazione delle componenti del bilancio idrologico nell'ambito dell'applicazione dei modelli di previsione.



Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017

PRIMA PROVA SCRITTA SENIOR
15 novembre 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(Ing. Edile-Architettura cl. 4/S – LM4, Ing. Edile V.O. – LM24, Ing. dei Sistemi Edilizi LM 24, Architettura LM 4 C.U.)

TEMA N.1

L'incremento demografico rappresenta una delle maggiori sfide dell'ingegneria del prossimo secolo. Le stime prevedono, entro il 2050, il raddoppio della popolazione attualmente residente in aree urbane e il raggiungimento della soglia di 10 miliardi di abitanti. Il candidato delinei le possibili strategie da adottare nella progettazione di nuovi edifici, nuovi insediamenti, ovvero nel recupero dell'esistente, nell'ottica più generale della conservazione delle risorse e della riduzione dell'impronta ecologica globale.

TEMA N.2

La vigente legislazione nazionale ed internazionale nell'ambito del risparmio energetico impone strategie e requisiti specifici di cui tenere conto per la progettazione degli edifici.

Il candidato scelga un contesto climatico specifico e descriva, commentandole tecnicamente, le scelte e le strategie tecniche da adoperare per il contenimento dei consumi energetici nel caso di un nuovo intervento di edilizia pubblica.

TEMA N.3

Il candidato esponga le problematiche tecniche connesse alla realizzazione di scavi in rocce sciolte per la realizzazione di edifici per civili abitazioni con almeno un livello interrato, con particolare riferimento alla gestione delle acque sotterranee, laddove queste interferiscano con lo scavo a realizzarsi.



Politecnico
di Bari

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017**

**SECONDA PROVA SCRITTA SENIOR
15 novembre 2017**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
(Ing. per l'Ambiente e il Territorio LM 35, Ing. Civile V.O., Ing. Civile LM 23)**

TEMA N.1

Il candidato descriva i criteri di dimensionamento di muri di sostegno a gravità.

TEMA N.2

Il candidato illustri i criteri generali di modellazione strutturale ed i metodi di analisi e criteri di verifica in presenza di azioni sismiche con particolare attenzione alle strutture in c.a..

TEMA N.3

Si descrivano gli obiettivi ed i trattamenti della linea fanghi di un depuratore al servizio di un agglomerato urbano. Inoltre, si punti l'attenzione sui possibili riutilizzi del fango trattato.



Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017

SECONDA PROVA SCRITTA SENIOR
15 novembre 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(Ing. Edile-Architettura cl. 4/S – LM4, Ing. Edile V.O. – LM24, Ing. dei Sistemi Edilizi LM 24, Architettura LM 4 C.U.)

TEMA N.1

Con riferimento alla progettazione di un terminal aeroportuale, il candidato individui le soluzioni tecnico/tecnologiche per la progettazione di una facciata continua vetrata con orientamento sud, nel rispetto dei requisiti di protezione termica, di protezione acustica e di controllo solare.

TEMA N.2

La termoigrometria applicata all'involucro edilizio opaco e trasparente è divenuto un settore fondamentale della fisica applicata agli edifici.

Il candidato descriva, anche con opportuni esempi, principi fisico-tecnici e parametri di misura di cui tenere conto nell'ambito di una progettazione edilizia.

TEMA N.3

Il candidato illustri dettagliatamente gli aspetti normativi vigenti e la procedura di calcolo relativi alla progettazione di muri di sostegno, con particolare riferimento alla progettazione delle fondazioni ed alla scelta dei materiali con cui realizzare le opere.



Politecnico
di Bari

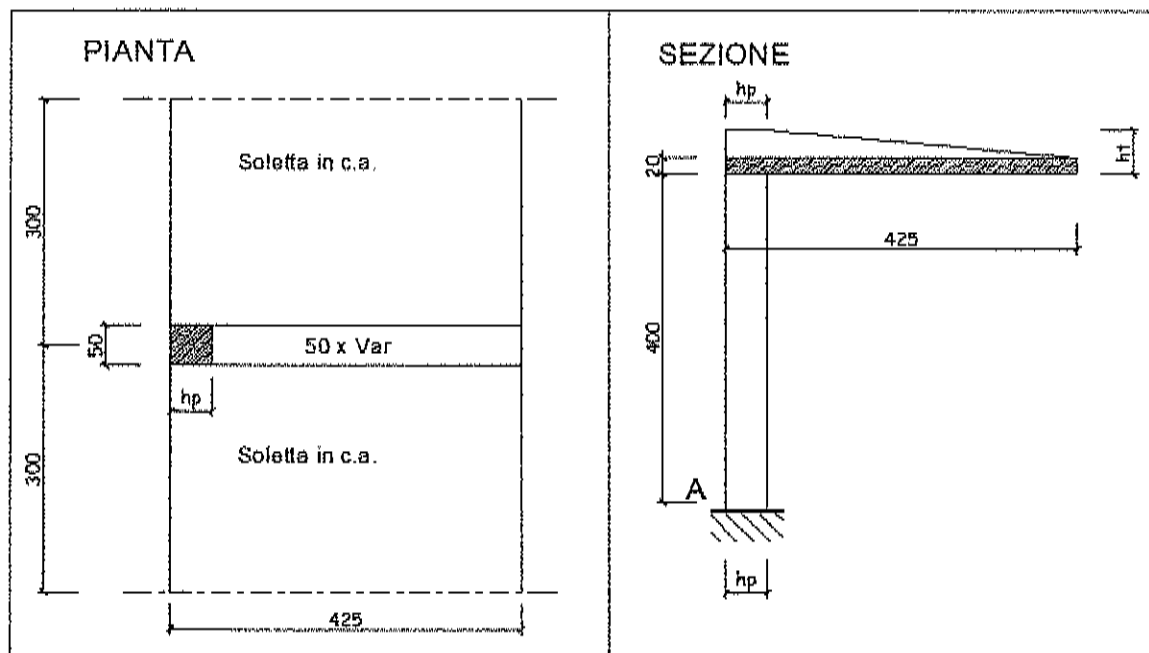
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017

PROVA PRATICA SENIOR
8 febbraio 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
(Ing. per l'Ambiente e il Territorio LM 35, Ing. Civile V.O., Ing. Civile LM 23)

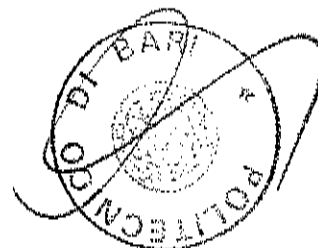
TEMA N.1

Si consideri la copertura riportata nella figura seguente (misure in cm)



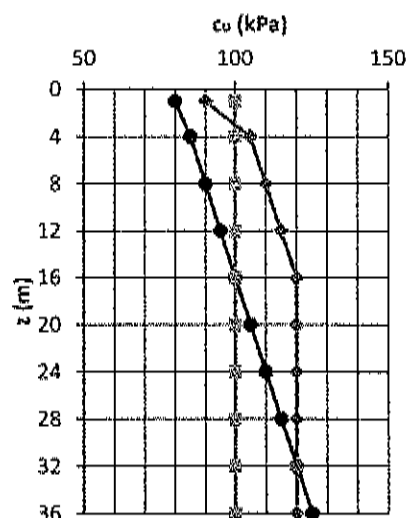
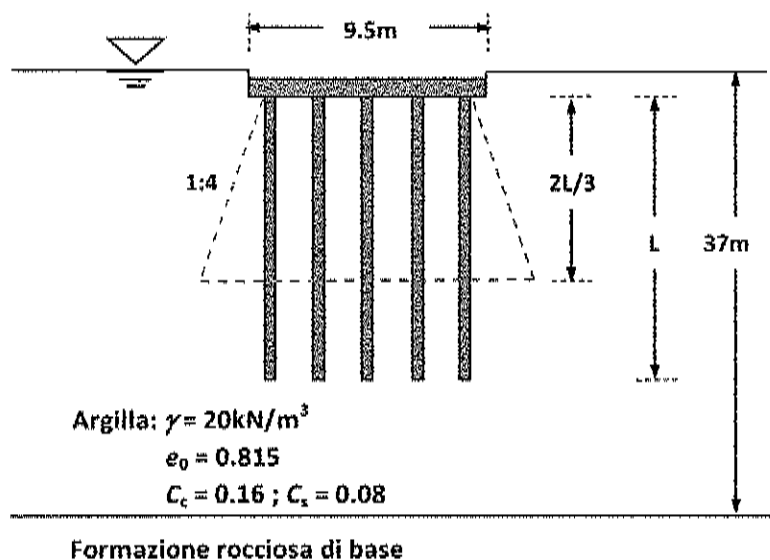
Effettuare

- 1- Progetto della durabilità (materiali e copriferri);
- 2- Predimensionamento della trave (h_t) e del pilastro (h_p);
- 3- Calcolo delle sollecitazioni flessionali e taglianti allo SLU;
- 4- Calcolo delle sollecitazioni flessionali e taglianti allo SLV per il quale è fornito nella figura successiva lo spettro elastico (si può ipotizzare a vantaggio di sicurezza che il periodo proprio della struttura sia sul tratto costante);
- 5- Progetto delle armature a flessione e taglio della trave e del pilastro;
- 6- Disegno della distinta armature;
- 7- Predimensionamento del plinto di fondazione.





Su un deposito di terreno pianeggiante, costituito da 37m di argille sovraconsolidate (con OCR costante con la profondità e pari a 1.5) poggianti su uno strato roccioso di base, si deve realizzare una fondazione su pali per un edificio residenziale in calcestruzzo armato. La fondazione è costituita da 25 pali trivellati (5x5), di diametro pari a 0.7m ed interasse 1.9m, collegati da una piastra quadrata dello spessore di 0.75m, come mostrato in sezione nella figura sottostante (non in scala). La falda coincide con il piano campagna ed i pali si estendono nel deposito argilloso a partire da 1m dal piano campagna. Il gruppo di pali è soggetto ad un carico verticale permanente di 6000kN dovuto alla sola sovrastruttura in elevazione ed un carico verticale variabile di 3000kN. I parametri geotecnici del terreno sono riportati in figura. Il peso dell'unità di volume del calcestruzzo armato sia assunto pari a 25kN/m³.



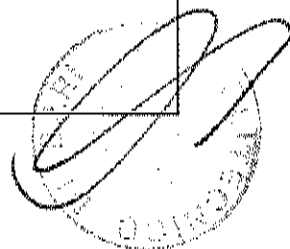
i) Progettare la fondazione in modo che la verifica a capacità portante risulti soddisfatta a breve termine secondo l'Approccio 1-Combinazione 2 delle norme NTC08, considerando i tre profili di resistenza non drenata riportati in figura. Si assumano i fattori di capacità portante N_q ed N_c pari, rispettivamente, ad 1 e 9, ed un fattore di adesione pari a 0.4. Si assuma un valore dell'efficienza del gruppo di pali pari a 0.86.

ii) All'interno del banco argilloso alla profondità di 17m dal piano campagna è stato prelevato un campione di terreno sul quale è stata eseguita una prova di compressione edometrica i cui risultati sono riportati in figura in termini di indice dei vuoti iniziale e coefficienti di compressibilità e rigonfiamento/ricomprensione. Si assuma il campione rappresentativo dell'intero strato di argilla. Usando le dimensioni derivanti dalla progettazione allo stato limite ultimo, il candidato valuti l'entità del cedimento di consolidazione in asse alla fondazione utilizzando il metodo della platea equivalente illustrato in figura (ovvero assumendo che il carico netto sia distribuito con una legge 1:4 su un'area equivalente posta ad una profondità pari a $2L/3$ a partire dal piano di posa della fondazione). Infine, il candidato verifichi che tale cedimento risulti ammissibile.

Incremento di tensione verticale efficace secondo Steinbrenner

$$\Delta \sigma'_v = \frac{q_{net}}{2\pi} \left[\arctan \frac{LB}{cz} + \frac{LBz}{c} \left(\frac{1}{m^2} + \frac{1}{n^2} \right) \right]$$

dove: $m^2 = L^2 + z^2$; $n^2 = B^2 + z^2$; $c = \sqrt{L^2 + B^2 + z^2}$





Politecnico
di Bari

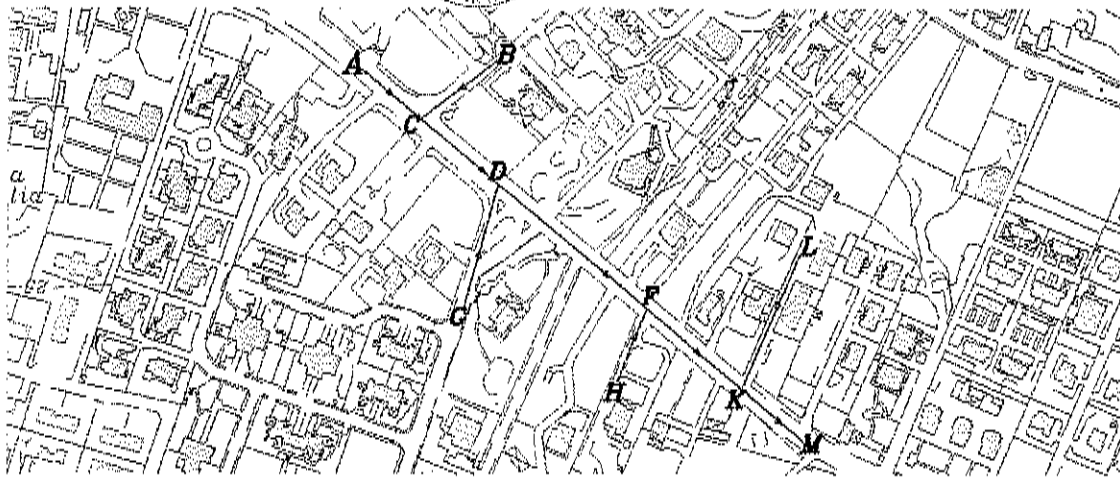


Fig. 1 Schema della rete

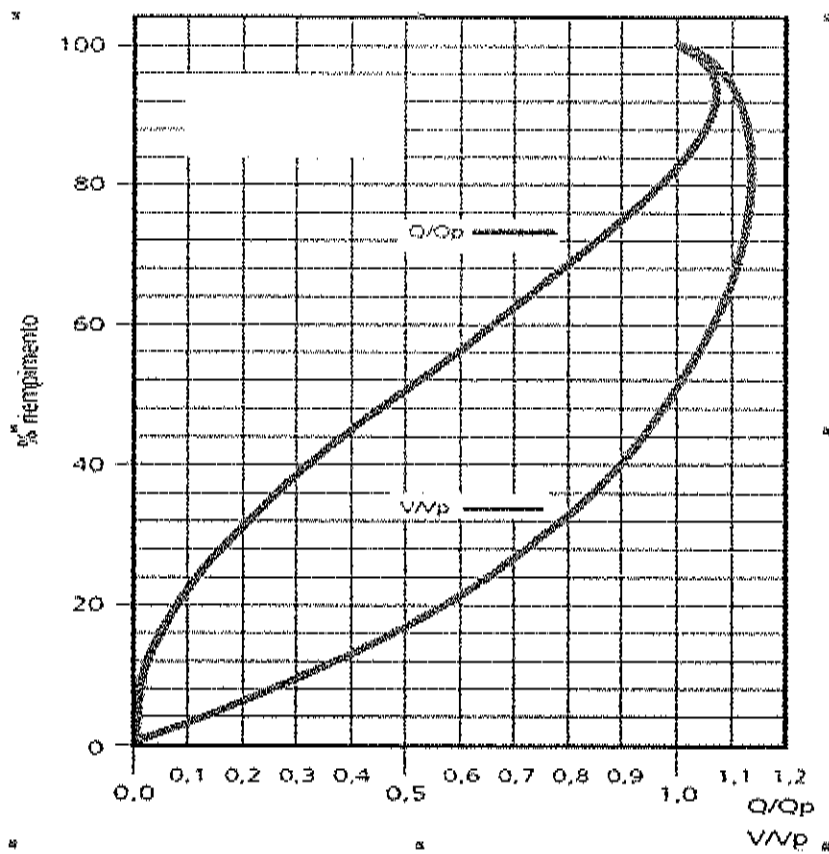


Fig. 2 Scale delle velocità e delle portate (V_p e Q_p sono, rispettivamente velocità e portata in sezione piena)



Politecnico
di Bari

TEMA N.2

Progettare una villetta unifamiliare (4 occupanti) in zona periferica di Bari. La villetta deve svilupparsi su due livelli per complessivi 250 mq di superficie pavimento. Il progetto deve prevedere caratteristiche di involucro-impianto tali da classificare la villetta come edificio NZEB in conformità alla vigente legislazione.

TEMA N.3

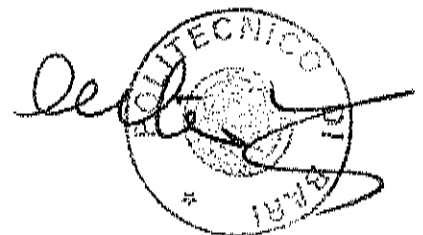
Per la realizzazione di una vasca interrata occorre eseguire uno scavo di larghezza pari a 8 m e lunghezza di 15 m, fino ad una profondità di 6 m dal piano di campagna.

La successione stratigrafica ed i parametri geotecnici del sito sono i seguenti:

Strato	Materiale	Peso di volume	Parametri di resistenza drenati	Parametri di resistenza non drenati	Conducibilità idraulica
da 0 a 4.5 m	Sabbie	$\gamma_s = 27 \text{ kN/m}^3$ $n = 0.52$	$\phi' = 32^\circ$		$k = 2 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$
da 4.5 a 25 m	Limi argillosi	$\gamma = 19.2 \text{ kN/m}^3$	$c' = 30 \text{ kPa}$ $\phi' = 24^\circ$	$c_u = 120 \text{ kPa}$	$k = 5 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$
da 25 m in giù	Argille compatte	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	$c' = 80 \text{ kPa}$ $\phi' = 22^\circ$	$c_u = 200 \text{ kPa}$	$k = 5 \times 10^{-9} \text{ cm/s}$

La falda è presente a 1.5 m dal piano di campagna. Il terreno è saturo fino al piano di campagna per effetto della risalita capillare.

Il candidato progetti, secondo la normativa vigente, una struttura di sostegno provvisoria che garantisca la sicurezza delle pareti dello scavo ed un coefficiente di sicurezza al sifonamento non inferiore a 2.5 e calcoli, inoltre, la portata da allontanare per mantenere asciutto il fondo dello scavo. A tal fine, si richiede che il candidato produca: (a) relazione tecnica a supporto dei calcoli effettuati; (b) elaborati grafici delle opere da realizzare e dei dettagli costruttivi.





Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
SECONDA SESSIONE 2017

PROVA PRATICA SENIOR
8 febbraio 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(Ing. Edile-Architettura cl. 4/S – LM4, Ing. Edile V.O – LM24, Ing. dei Sistemi Edilizi LM 24, Architettura LM 4 C.U.)

TEMA N.1

Nell'ambito di una lottizzazione ubicata in area di completamento su sito di natura pianeggiante, si progetti un edificio isolato sviluppato su 4 livelli (3 fuori terra e 1 interrato), composto da 6 unità abitative (2 per piano). Ciascuna unità abitativa dovrà essere progettata considerando 4 utenti (di cui uno diversamente abile), con uno sviluppo interno di circa 120 m².

Al piano interrato dell'edificio dovrà essere collocata una autorimessa per almeno 6 autovetture, locali tecnici e di deposito.

Il candidato consideri un lotto di forma rettangolare di dimensione pari a 60 x 40 m, con il lato orientato a sud (di dimensione pari a 60 m) confinante con viabilità secondaria e gli altri tre lati confinanti con lotti dello stesso tipo.

Il candidato produca i seguenti elaborati:

- *planimetria quotata dell'intervento in scala 1:200;*
- *planimetrie arredate dei tre livelli significativi (piano interrato, piano terra, piano tipo) in scala 1:50;*
- *un prospetto ed una sezione significativa in scala 1:50;*
- *un particolare costruttivo in scala 1:10;*
- *carpenteria di uno dei livelli strutturali in scala 1:50*
- *Relazione tecnico-descrittiva dell'intervento contenente, in particolare, le verifiche energetiche a norma di legge sui componenti di involucro esterno dell'edificio.*

