



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE JUNIOR**

Seconda sessione 2019

Prima prova scritta del 21 novembre 2019

TEMA 1

Considerate le problematiche relative al cambiamento climatico in corso, il candidato illustri il ruolo dell'ingegnere civile ambientale junior nella città del futuro.

TEMA 2

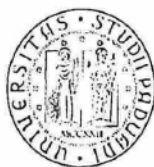
Le nuove tecnologie di costruzione e di informazione offrono nuovi strumenti all'ingegnere. Il candidato illustri alcuni esempi di innovazione tecnologica disponibile all'ingegnere junior.

TEMA 3

Il candidato illustri alcuni esempi di come le competenze dell'ingegnere junior possano essere impiegate nella progettazione ed esecuzione delle opere pubbliche

Candidato:

Cognome:.....; Nome:; Tema scelto: N.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR**

Seconda sessione 2019

Seconda prova scritta del 21 novembre 2019

1) Ingegneria per ambiente e territorio

Tema 1: Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un'opera di ingegneria sanitaria a scelta, individuando i contenuti di massima delle relazioni di progetto

Tema 2: Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un'opera di ingegneria idraulica ambientale a scelta, individuando i contenuti di massima delle relazioni di progetto

Tema 3: Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un'opera di ingegneria geotecnica ambientale a scelta, individuando i contenuti di massima delle relazioni di progetto.

2) Ingegneria Civile

Tema 4: Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un'opera di ingegneria strutturale a scelta, individuando i contenuti di massima delle relazioni di progetto.

Tema 5: Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un'opera di ingegneria edile a scelta, individuando i contenuti di massima delle relazioni di progetto.

Tema 6: Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un'opera di ingegneria idraulica a scelta, individuando i contenuti di massima delle relazioni di progetto

Candidato:

Cognome:; Nome:; Tema scelto: N.

Esami di stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere Civile, Edile e Ambientale Iunior – seconda prova scritta, 21 novembre 2019



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR**
Seconda sessione 2019 - Prova pratica del 22 novembre 2019
Ingegneria civile

Tema 1 (edile):

Il candidato su un lotto di sua scelta ipotizzi un'autorimessa in grado di ospitare 2 automobili, una motocicletta e 4 biciclette.

Si richiedono al candidato i seguenti elaborati:

- piante/a prospetti e sezioni quotate della costruzione in sc. 1:100
- due particolari costruttivi significativi quotati in scala 1:20

Tema 2 (strutture):

Si progetti in accordo con la vigente normativa Nazionale un fabbricato ad uso residenziale di due piani abitabili fuori terra di dimensioni minime pari a 15m×8m con un'altezza d'interpiano pari a 3.0m.

Il candidato scelga a piacere la geometria, la tipologia costruttiva della struttura e lo schema strutturale e giustifichi la scelta di tutte le grandezze assunte, non specificate nel testo.

Si richiedono:

la relazione di calcolo strutturale con indicazioni dello schema resistente ed il dimensionamento della struttura principale (retinata in figura) comprensiva di fondazione, in accordo con le normative vigenti;

i disegni in scala adeguata delle piante e sezioni strutturali;

disegni di dettaglio degli elementi strutturali tipologici relativi ai nodi.

Candidato:

Cognome:; Nome:; Tema scelto: N.

Tema 3 (idraulica):

Con riferimento alla planimetria allegata in Figura 1, dimensionare gli elementi fondamentali della cassa di espansione in derivazione allo scopo, con riferimento ad eventi con $T_r=200$ anni (Figura 2), di limitare a 500 m^3/s la portata massima nel corso d'acqua a valle della cassa. E' nota la scala delle portate della sezione tipo nelle condizioni attuali (Figura 3) e il diagramma quote (z) – superficie (A) della cassa in sinistra idraulica e' rappresentabile dalla relazione:

$$A = 0.75 \times 10^6 (z - 54), \quad \text{con } A \text{ in } [m^2] \text{ e } z \text{ in } [m \text{ s.m.m.}] .$$

Dimensionare i manufatti di imbocco e di restituzione, le opere di dissipazione. Predisporre una relazione tecnica con gli elementi di calcolo utilizzati per il dimensionamento e la verifica delle opere. Produrre degli elaborati grafici delle opere dimensionate.

Eventuali dati necessari allo sviluppo dell'esercizio vanno ragionevolmente assunti.

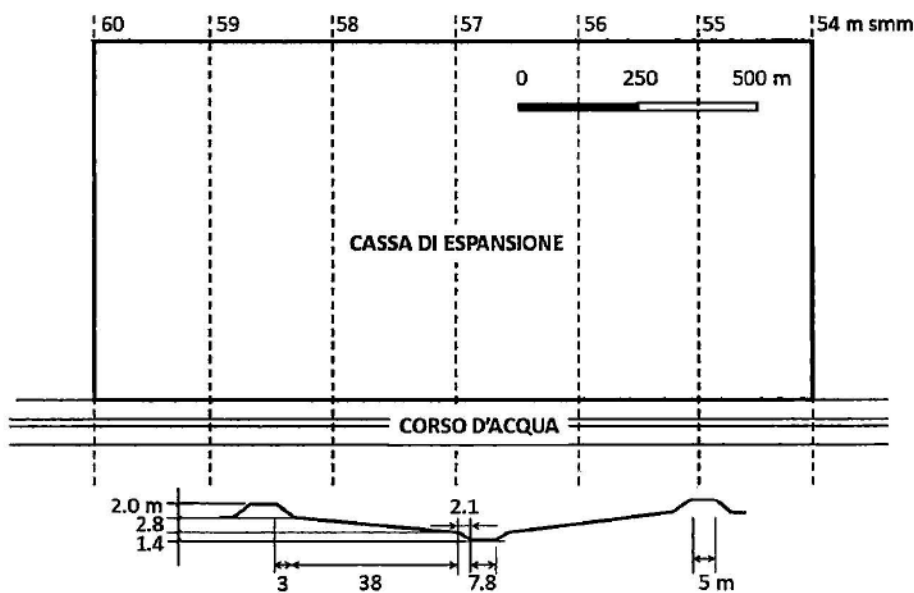


Fig.1 : schema planimetrico con l'indicazione dell'area della cassa, le quote del terreno in m s.m.m. e la sezione tipo del corso d'acqua

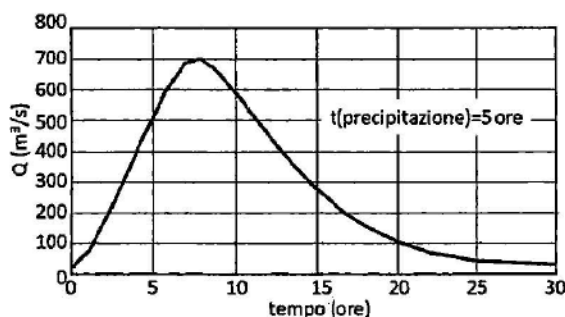


Fig.2 : onda di piena per $T_r=200$ anni

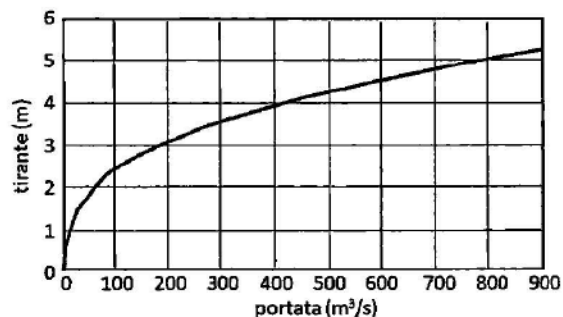


Fig.3 : scala delle portate della sezione tipo nelle condizioni attuali

Tema 4 (geotecnica):

PROGETTO DELLE OPERE DI SOSTEGNO DI UN RILEVATO.

La realizzazione di un rilevato dell'altezza di 2,5 m richiede la costruzione di un muro di sostegno a parete verticale, temporaneo. Il rilevato a tergo del muro è realizzato con terreno costipato avente un peso di volume naturale pari a $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ed angolo di resistenza al taglio ϕ di 33° . Sulla base dei risultati di 1 sondaggio e 1 prova C.P.T., si è rilevata la seguente successione stratigrafica, da piano campagna originario:

- 1) 0,0 – 0,5 m: terreno di riporto;
- 2) 0,5 – 6,0 m: sabbia mediamente densa;
- 3) 6,0 – 10,0 m: argilla normalconsolidata;
- 4) 10,0 – 30,0 m: sabbia densa.

La falda si trova a -0.50 m dal piano campagna originario.

I parametri geotecnici dei terreni sono riportati in tabella 1.

Dati non specificati devono essere assunti in coerenza con quelli noti.

Il candidato dimensiona la struttura nel rispetto delle caratteristiche geotecniche del sito e delle normative vigenti.

L'elaborato dovrà essere costituito da:

1. relazione di calcolo nella quale vengono svolte le verifiche geotecniche e strutturali dell'opera;
2. disegni progettuali schematici della struttura adottata.

Tabella 1: proprietà geotecniche dei terreni da piano campagna.

Terreno		Profondità		Spessore strato	Caratteristiche geotecniche			
Strato	Descrizione	Da [m]	a [m]	[m]	γ [kN/m ³]	C_u [kPa]	c' [kPa]	ϕ' [°]
1	Terreno di riporto	0,00	0,50	0,50	18,00	20,0	0,0	24,0
2	Sabbia mediamente densa	0,50	6,00	5,50	17,00	0,0	0,0	33,0
3	Argilla N.C.	6,00	10,00	4,00	19,00	30,0	0,0	25,0
4	Sabbia densa	10,00	30,00	20,00	19,50	0,0	0,0	39,0

γ = peso di volume naturale o saturo

C_u = resistenza al taglio non drenata

c' = coesione drenata

ϕ' = angolo di resistenza al taglio



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR**

Seconda sessione 2019 - Prova pratica del 22 novembre 2019

Ingegneria per l'ambiente e il territorio

Tema 1 (sanitaria):

Si consideri un bacino di utenza di 500.000 abitanti in un ambito territoriale urbano in zona a clima temperato dove è prevista la realizzazione di un nuovo impianto di depurazione che dovrà scaricare in zona sensibile.

Il candidato dovrà:

- A. Individuare e illustrare graficamente lo schema di flusso ed i processi più adatti per lo scarico del refluo in ottemperanza ai limiti della normativa in vigore.
- B. Descrivere i criteri di modularità delle singole unità di trattamento.
- C. Dimensionare le unità di trattamento principali della linea acque.
- D. Descrivere tramite schema a blocchi il sistema di trattamento della linea fanghi.
- E. Rappresentare in forma grafica (planimetria e sezione) la vasca di sollevamento delle acque.

L'elaborato dovrà essere opportunamente corredato di descrizione dei procedimenti di calcolo adottati e di discussione dei risultati ottenuti. Per i dati necessari al dimensionamento non forniti dal testo, assumere i valori che si ritengono più opportuni, giustificandoli

Candidato:

Cognome:.....; Nome:; Tema scelto: N.

Tema 2 (idraulica):

Con riferimento alla planimetria allegata in Figura 1, dimensionare gli elementi fondamentali della cassa di espansione in derivazione allo scopo, con riferimento ad eventi con $T_r=200$ anni (Figura 2), di limitare a $500 \text{ m}^3/\text{s}$ la portata massima nel corso d'acqua a valle della cassa. E' nota la scala delle portate della sezione tipo nelle condizioni attuali (Figura 3) e il diagramma quote (z) – superficie (A) della cassa in sinistra idraulica e' rappresentabile dalla relazione:

$$A = 0.75 \times 10^6 (z - 54), \quad \text{con } A \text{ in } [\text{m}^2] \text{ e } z \text{ in } [\text{m s.m.m.}] .$$

Dimensionare i manufatti di imbocco e di restituzione, le opere di dissipazione. Predisporre una relazione tecnica con gli elementi di calcolo utilizzati per il dimensionamento e la verifica delle opere. Produrre degli elaborati grafici delle opere dimensionate.

Eventuali dati necessari allo sviluppo dell'esercizio vanno ragionevolmente assunti.

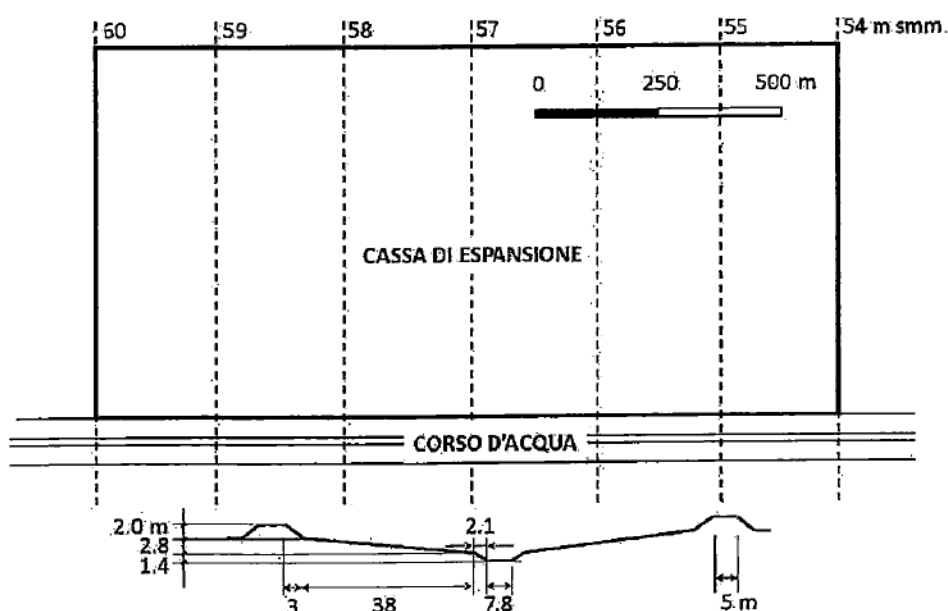


Fig.1 : schema planimetrico con l'indicazione dell'area della cassa, le quote del terreno in m s.m.m. e la sezione tipo del corso d'acqua

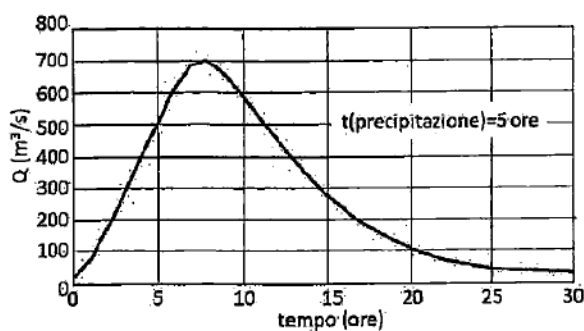


Fig.2 : onda di piena per $T_r=200$ anni

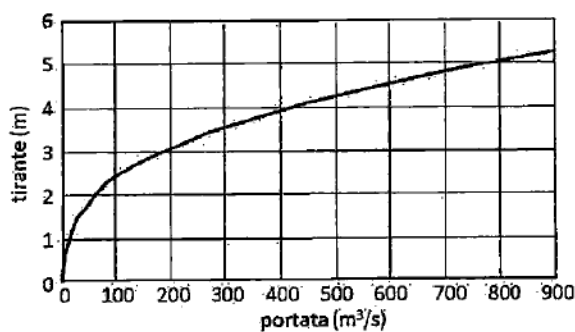


Fig.3 : scala delle portate della sezione tipo nelle condizioni attuali

Tema 3 (geotecnica)

PROGETTO DELLE OPERE DI SOSTEGNO DI UN RILEVATO.

La realizzazione di un rilevato dell'altezza di 2,5 m richiede la costruzione di un muro di sostegno a parete verticale, temporaneo. Il rilevato a tergo del muro è realizzato con terreno costipato avente un peso di volume naturale pari a $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ed angolo di resistenza al taglio ϕ di 33° . Sulla base dei risultati di 1 sondaggio e 1 prova C.P.T., si è rilevata la seguente successione stratigrafica, da piano campagna originario:

- 1) 0,0 – 0,5 m: terreno di riporto;
- 2) 0,5 – 6,0 m: sabbia mediamente densa;
- 3) 6,0 – 10,0 m: argilla normalconsolidata;
- 4) 10,0 – 30,0 m: sabbia densa.

La falda si trova a -0.50 m dal piano campagna originario.

I parametri geotecnici dei terreni sono riportati in tabella 1.

Dati non specificati devono essere assunti in coerenza con quelli noti.

Il candidato dimensiona la struttura nel rispetto delle caratteristiche geotecniche del sito e delle normative vigenti.

L'elaborato dovrà essere costituito da:

1. relazione di calcolo nella quale vengono svolte le verifiche geotecniche e strutturali dell'opera;
2. disegni progettuali schematici della struttura adottata.

Tabella 1: proprietà geotecniche dei terreni da piano campagna.

Terreno		Profondità		Spessore strato	Caratteristiche geotecniche			
Strato	Descrizione	Da [m]	a [m]	[m]	γ [kN/m ³]	C_u [kPa]	c' [kPa]	ϕ' [°]
1	Terreno di riporto	0,00	0,50	0,50	18,00	20,0	0,0	24,0
2	Sabbia mediamente densa	0,50	6,00	5,50	17,00	0,0	0,0	33,0
3	Argilla N.C.	6,00	10,00	4,00	19,00	30,0	0,0	25,0
4	Sabbia densa	10,00	30,00	20,00	19,50	0,0	0,0	39,0

γ = peso di volume naturale o saturo

C_u = resistenza al taglio non drenata

c' = coesione drenata

ϕ' = angolo di resistenza al taglio