UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

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

Seconda sessione 2019

Prima prova scritta del 14 novembre 2019

TEMA 1

Professionalità e competenze sono essenziali per garantire la sostenibilità dello sviluppo in Italia. Il candidato spieghi il ruolo dell'ingegnere nel futuro energetico, infrastrutturale e tecnologico del nostro Paese.

TEMA 2

La gestione del ciclo vita. L'Ingegnere è chiamato ad occuparsi non solo del progetto ma anche degli aspetti legati all'esercizio dell'opera. Il candidato illustri il ruolo dell'ingegnere nella salvaguardia del patrimonio architettonico e/o infrastrutturale esistente.

TEMA 3

L'incremento di informazioni reso disponibile dallo sviluppo tecnologico delle comunicazioni ha un profondo impatto sul lavoro dell'ingegnere. Il candidato illustri gli ambiti in cui l'uso della rete possa impattare l'operatività dell'ingegnere civile e ambientale.

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE
Seconda sessione 2019

Seconda prova scritta del 14 novembre 2019

1) Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Tema 1: *Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un'opera di ingegneria sanitaria a scelta, individuandone le indagini preliminari, i metodi di calcolo e 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, individuandone le indagini preliminari, i metodi di calcolo e 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, individuandone le indagini preliminari, i metodi di calcolo e 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, individuandone le indagini preliminari, i metodi di calcolo e i contenuti di massima delle relazioni di progetto*

Tema 5: *Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un'opera di ingegneria dei trasporti a scelta, individuandone le indagini preliminari, i metodi di calcolo e i contenuti di massima delle relazioni di progetto.*

Tema 6: *Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un'opera di ingegneria idraulica o geotecnica a scelta, individuandone le indagini preliminari, i metodi di calcolo e i contenuti di massima delle relazioni di progetto*

3) Ingegneria edile e architettura

Tema 7: *Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un'opera di architettura civile a scelta, individuandone le indagini preliminari, i metodi di calcolo e i contenuti di massima delle relazioni di progetto*

Tema 8: *Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un intervento urbanistico a scelta, individuandone le indagini preliminari, i metodi di calcolo e i contenuti di massima delle relazioni di progetto.*

Tema 9: *Il candidato illustri sommariamente i criteri di progettazione di un'opera di recupero edilizio a scelta, individuandone le indagini preliminari, i metodi di calcolo e i contenuti di massima delle relazioni di progetto*

4) Ingegneria della Sicurezza

Tema 10: *Il candidato illustri sommariamente i criteri di predisposizione di un piano di sicurezza per un'opera edile privata a scelta, individuandone le indagini preliminari e i contenuti di massima delle relazioni tecniche.*

Tema 11: *Il candidato illustri sommariamente i criteri di predisposizione di un piano di sicurezza per un'opera edile pubblica a scelta, individuandone le indagini preliminari e i contenuti di massima delle relazioni tecniche.*

Tema 12: *Il candidato illustri sommariamente i criteri di predisposizione di un piano di sicurezza per una infrastruttura pubblica a scelta, individuandone le indagini preliminari e i contenuti di massima delle relazioni tecniche.*

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE
Prima sessione 2019- Prova pratica del 21 giugno 2019
Ingegneria edile e architettura

Tema 1 *(architettura)*:
Il candidato su un'area pianeggiante di m140X110m servita su un lato da una strada avente larghezza 10 m. progetti un edificio destinato ad un concessionario per la vendita di motociclette con relativa officina annessa.
L'officina che dovrà avere ingresso separato dalla concessionaria sarà caratterizzata da una superficie minima di 350 mq comprendente: un ufficio, un magazzino per i ricambi, uno spogliatoio ed i servizi igienici di cui uno con doccia, lo spazio operativo dovrà consentire la riparazione contemporanea di almeno 9 motociclette e lo stoccaggio di almeno 35.
La parte destinata alla vendita dovrà avere uno spazio espositivo di almeno 450mq. ed essere dotata di 2 uffici di almeno 20 mq. ciascuno, e due servizi igienici. Si richiedono al candidato i seguenti elaborati:

- inserimento del manufatto nel lotto e sistemazione dell'area esterna con aree di parcheggio e percorsi sc. 1:500
- piante prospetti e sezioni quotate in sc. 1:100
- due particolari costruttivi significativi quotati in scala 1:20

Indici
-Distanza minima dai confini 5 m.
-Indice urbanistico (riferito solamente alle superfici chiuse sui 4 lati da elementi opachi o trasparenti)= 0.65 mc/mq
-Rapporto max di copertura complessiva dell'area (compresi portici tettoie e quant'altro sia coperto)= 45%
-Altezza max limite di gronda 9,5 m.

Tema 2 *(strutture)*:
Il comune di Padova vuole dotarsi di un nuovo casello autostradale (v. Fig. 1). Il candidato dovrà progettare la sola struttura portante (copertura ed elementi verticali), il cui ingombro è pari a 48m×15m, come indicato nella planimetria sotto riportata (v. Fig. 2).
L'altezza minima di intradosso della copertura dal piano della carreggiata sia pari a 5.0m (v. Fig. 3).
Gli elementi verticali siano disposti ad un interasse minimo di 12m (pari alla larghezza di due corsie).
Il terreno di fondazione è costituito da uno strato limoso-sabbioso mediamente addensato ($\phi = 26°$, $\gamma_t = 18kN/m^3$) che si estende fino ad una profondità di 20m.
Oltre ai carichi da normativa, la struttura dovrà essere progettata per carichi derivanti da impianti semaforici e cartellonistica pari a 1.5kN/m.
Il candidato preveda il carico dovuto al personale addetto alla manutenzione (pari a 4 persone con un peso di 150kg/persona da posizionare a favore di sicurezza), per il quale deve essere progettato un apposito accesso.

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:

1) la relazione di calcolo strutturale di massima con indicazioni dello schema resistente ed il dimensionamento delle strutture principali in accordo con le normative vigenti;
2) i disegni in scala adeguata delle piante e sezioni strutturali;
3) disegni di dettaglio degli elementi strutturali tipologici relativi ai nodi.

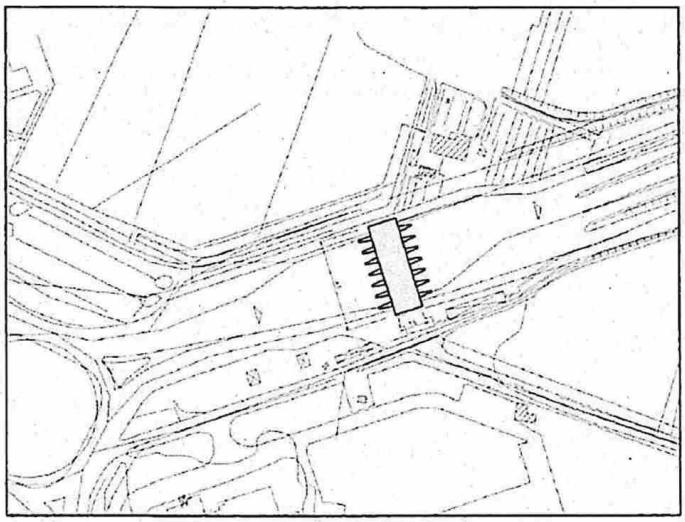


Fig. 1 Planimetria

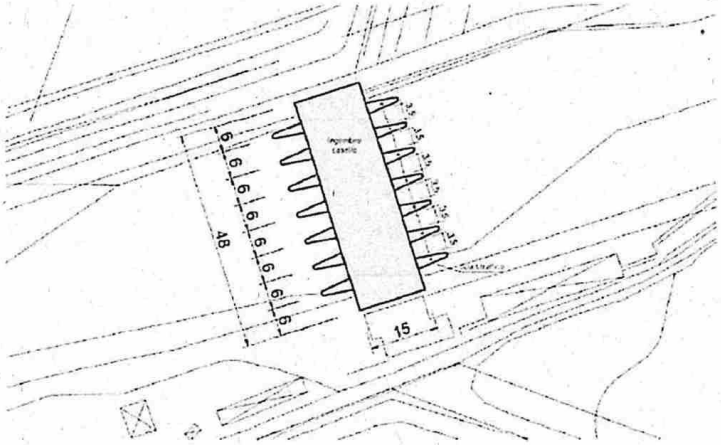


Fig. 2 Dimensioni dell'ingombro del casello.

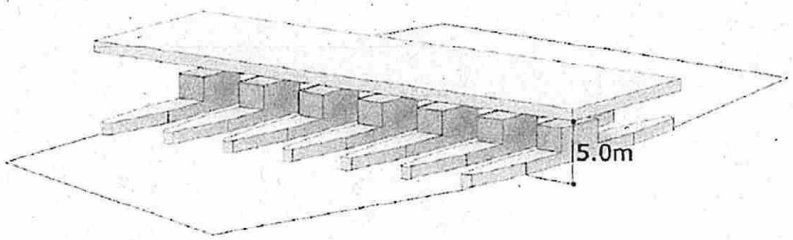


Fig. 3 Vista 3D degli ingombri con l'altezza dell'intradosso.

Tema 3 *(urbanistica)*:
La giunta comunale di Padova ha avviato la procedura per la predisposizione della variante generale al Piano degli Interventi (PI) vigente.
Una delle aree centrali più importanti della città è il cosiddetto PP1 (individuato nel PI vigente come "Zona direzionale N. 7"), da tempo oggetto di numerose proposte di utilizzo dell'area (e fra queste quella più famosa progettata dall'arch. Boris Podrecca) ma mai attuate.

Il candidato, anche in riferimento a quanto previsto dal PI vigente, proponga una soluzione planivolumetrica dell'area in funzione delle seguenti indicazioni urbanistiche principali:
a – potenziamento della Stazione ferroviaria centrale, al fine di contenere anche la fermata principale della linea di Alta Velocità ferroviaria del Corridoio 1 UE;
b – potenziamento della Fiera di Padova con la messa in funzione del nuovo Palazzo dei Congressi;
c – la progettazione esecutiva della linea SIR3 del metrobus (Stazione – Ex Piazzale Boschetti – Ospedale – Voltabarozzo);
d – sistemazione a parco pubblico urbano dell' Ex Piazzale Boschetti;
e – sistemazione e completamento del Parco delle Mure storiche, con particolare riferimento alla sua componente ambientale e paesaggistica del corridoio ecologico del Piovego;
f – razionalizzazione e completamento dei percorsi ciclopedonali di collegamento fra la stazione ferroviaria e il distretto universitario.

Il candidato deve predisporre:
1 – relazione tecnica della proposta progettuale con particolare attenzione agli elementi di variazione rispetto ai parametrici urbanistici previsti dal PI vigente;
2 – planivolumetrico di progetto in scala 1/500;
3 – ogni altro elemento tecnico ritenuto utile per la migliore comprensione della proposta progettuale.

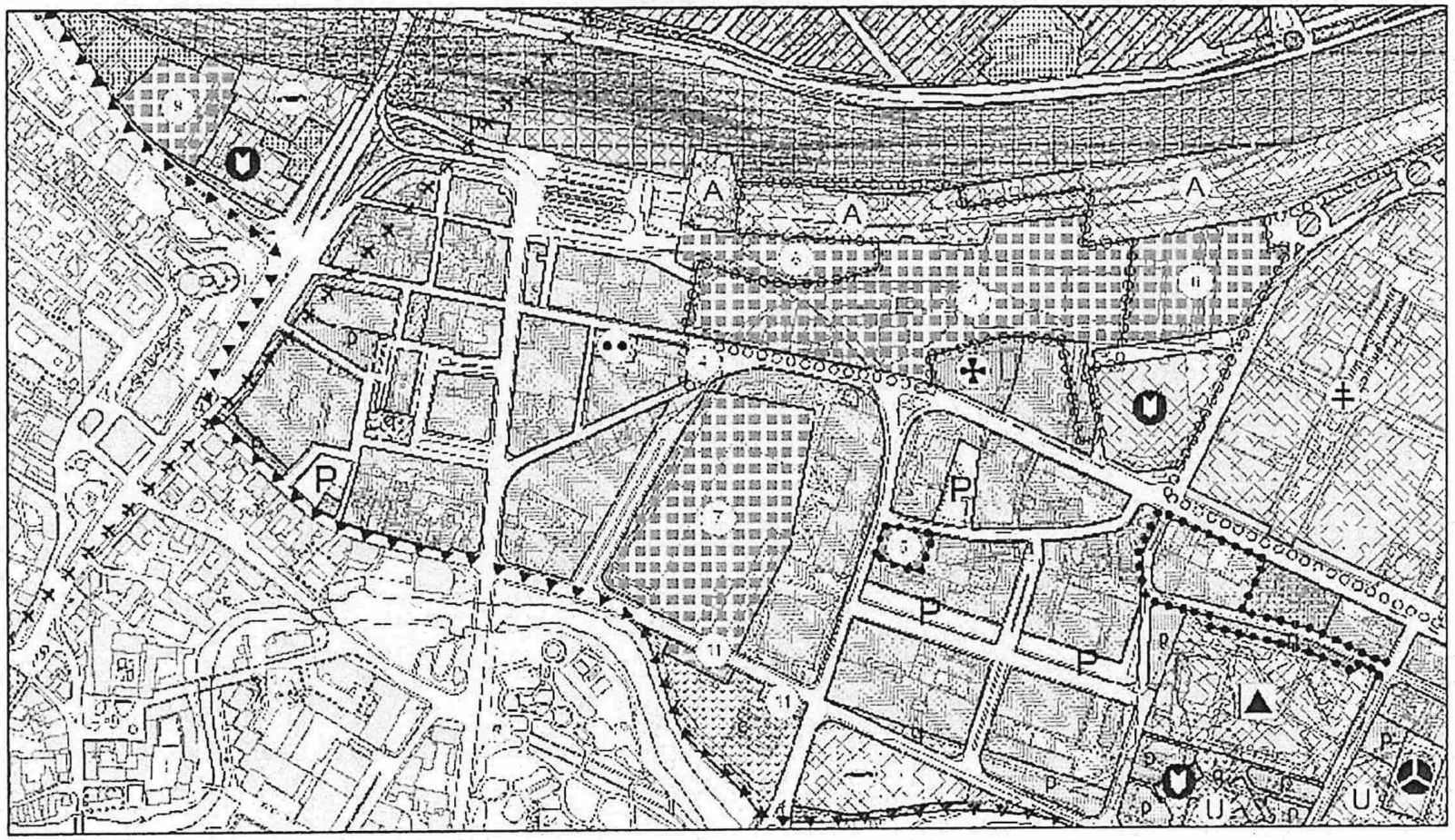
Si allegano:
Allegato 1 – Stralcio PI vigente, scala 1:5000
Allegato 2 – Stralcio fotopiano, scala 1:10000
Allegato 3 – Stralcio Norme Tecniche del PI vigente

ALLEGATO 3 – STRALCIO NORME TECNICHE DEL PI VIGENTE
Art. 19 – Zona direzionale (retino quadratini viola su sfondo bianco – comparto n. 7)
Destinazioni d'uso ammesse:

- direzionale, commerciale, turistica, artigianale di servizio e artistico;
- residenziale;
- servizi pubblici

Volume massimo insediabile: 140.000 mc
Volume massimo insediabile residenziale: 70.000 mc

Allegato 1



novembre 13, 2019

Quartiere 1
Perimetro c.s.
PI_limiti
PI_zoning
Perimetro ZIP
SERVIZI DI QUARTIERE
Area servizi quartiere senza destinazione specifica
Servizi pubblici di quartiere - istruzione

1:5.000
0 235 470 940 ft
0 70 140 280 m

Copyright 2014

Allegato 2

novembre 13, 2019

Override 1

1:10.000

0 460 920 1.840 ft

0 140 280 560 m

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

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

seconda sessione 2019

Prova pratica del 22 novembre 2019

Ingegneria per l'ambiente e il territorio

Tema 1 *(ambientale)*:

Dato un bacino di utenza di 600.000 abitanti, il candidato progetti il sistema di gestione dei rifiuti urbani. In particolare si chiede di:

A. Ipotizzare una composizione merceologica verosimile dei rifiuti urbani prodotti nel bacino;

B. Considerando che si debba prevedere la raccolta differenziata di organico putrescibile, materiale metallico, vetro, materiale cellulosico e plastico, calcolare per ciascuna di queste tipologie di rifiuto i flussi in ingresso e in uscita nei diversi impianti di trattamento, tenendo conto delle efficienze di separazione/trattamento.

C. Progettare una discarica in una cava di argilla avente una profondità massima di 15 m, destinata allo smaltimento della frazione residua (non raccolta in modo differenziato) e gli scarti dei processi di trattamento delle frazioni raccolte in modo differenziato, che garantisca una durata del periodo di esercizio pari ad almeno 20 anni, specificando in modo dettagliato l'organizzazione dei settori.

D. Riportare le caratteristiche tecniche di progetto e le modalità di posa della ghiaia, ovvero di riciclato, per il progetto e calcolarne il volume impiegato.

Ogni settore della discarica sarà gestito in modo tradizionale anaerobico per i primi 10 anni. A seguito della riduzione della produzione di biogas e al fine di accelerare i processi di stabilizzazione per ridurre la durata del post esercizio, si prevede di rendere la discarica aerobica mediante aerazione in situ. Descrivere l'impianto e le modalità di applicazione dell'aerazione in situ con particolare riferimento a:

E. Metodo di calcolo delle portate d'aria e di valutazione delle pressioni di aspirazione ed insufflazione da utilizzare.

F. Piano di monitoraggio e valutazione dell'efficienza dell'intervento.

L'elaborato dovrà essere corredato da adeguate rappresentazioni grafiche quotate ed in scala opportuna. In particolare si chiede di produrre:

G. Una planimetria della discarica con indicate nel dettaglio: la zona servizi; la rete di pozzi per l'estrazione del biogas e per l'aerazione in situ (pozzi in aspirazione e in insufflazione, pozzi di monitoraggio); quant'altro il candidato ritenga opportuno.

H. Una sezione che evidenzi il sistema di drenaggio ed estrazione del percolato.

Per i dati non forniti e necessari per lo svolgimento della prova, il candidato assuma valori sensati e motivi la scelta effettuata.

Tema 2 *(sanitaria)*

Il candidato progetti un impianto di depurazione per reflui urbani, comprensivo di denitrificazione, per lo scarico in zona sensibile come da normativa vigente, per un centro abitato ubicato in zona a clima temperato con popolazione P=200.000 abitanti, dotazione idrica giornaliera pro capite d=200 l, apporto pro capite giornaliero di azoto e fosforo rispettivamente pari a N_{tot}=9 g e P_{tot}=1,8 g.

Il nuovo impianto dovrà sorgere in un'area dove è già esistente un impianto di vecchia concezione che tratta il refluo di 50.000 abitanti del bacino in oggetto. L'impianto esistente è costituito solamente da una linea acque che comprende le seguenti unità: sollevamento e grigliatura; dissabbiatura; sedimentatore primario; vasca di ossidazione a fanghi attivi; sedimentatore secondario; disinfezione.

Su indicazione degli organi competenti, l'unità di disinfezione dovrà essere completamente dismessa e riprogettata in quanto dovrà essere ricollocata in una posizione più prossima al recettore finale (si ipotizzi un fiume a circa 30 m).

Il candidato deve :

A. Dimensionare le unità di trattamento previste per la linea acque evidenziando – se ritenuto opportuno – l'integrazione con le unità esistenti.

B. Definire tramite schema a blocchi il sistema di trattamento dei fanghi.

L'elaborato deve essere corredato di adeguate rappresentazioni grafiche quotate ed in scala opportuna.

In particolare, è richiesta la rappresentazione almeno dei seguenti particolari (vista in pianta e in sezione con evidenziate le quote del pelo libero dell'acqua in condizioni di normale funzionamento):

C. sezione di sollevamento;

D. vasca di disinfezione con evidenziata la tubazione di scarico dalla sezione terminale dell'impianto di depurazione al corpo recettore.

E. Il candidato, inoltre, dovrà fornire un'indicazione di massima sul posizionamento dei sistemi di regolazione delle portate della linea acque in termini di flusso (valvole, paratoie, stramazzi, etc.).

Per i dati necessari al dimensionamento non forniti dal testo, assumere i valori che si ritengono più opportuni, giustificandoli.

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 Tr=200 anni (Figura2), 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:

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

Dimensionare i manufatti di imbocco e di restituzione, le opere di dissipazione, assieme alle protezioni di fondo e di sponda, le quote arginali. 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.

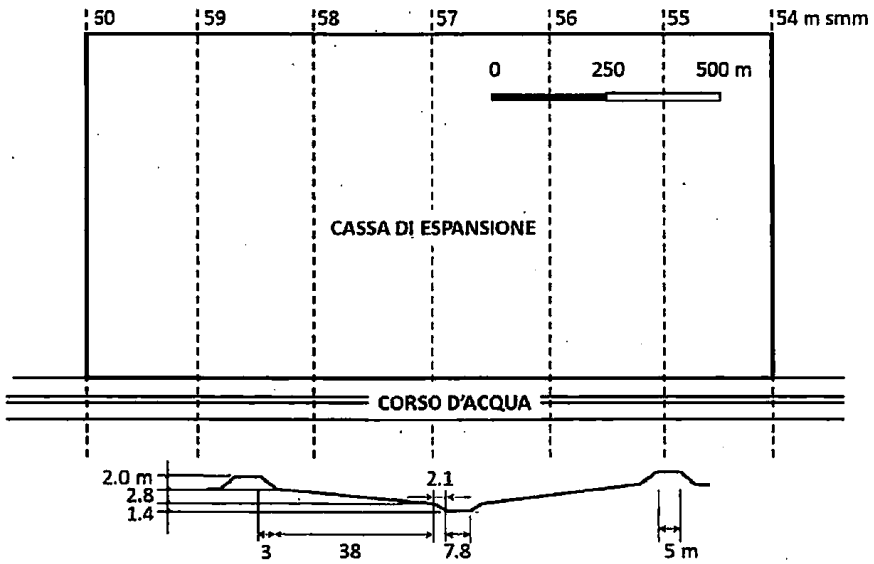


Fig.1 : schema planimetrico con l'indicazione dell'area della cassa, le quote del terreno in m s.m.m. e la sezione tipo del corso d'acqua

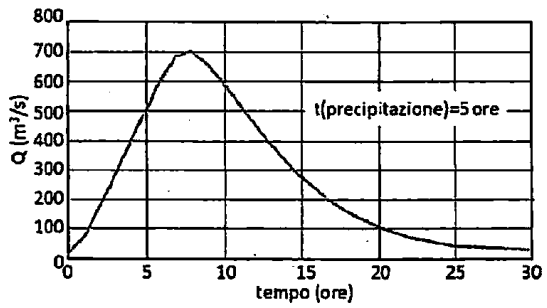


Fig.2 : onda di piena per Tr=200 anni

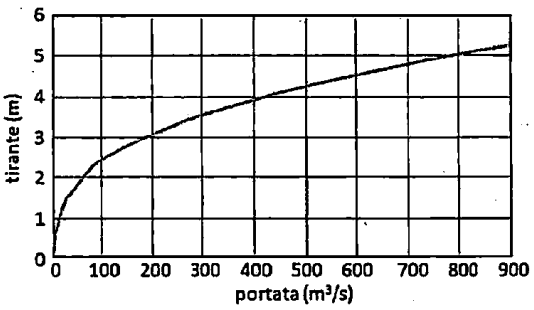


Fig.3 : scala delle portate della sezione tipo nelle condizioni attuali

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

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

seconda sessione 2019 - Prova pratica del 22 novembre 2019

Ingegneria civile

Tema 1 *(architettura)*:

Il candidato su un'area pianeggiante di m140X110m servita su un lato da una strada avente larghezza 10 m. progetti un edificio destinato ad un concessionario per la vendita di motociclette con relativa officina annessa.

L'officina che dovrà avere ingresso separato dalla concessionaria sarà caratterizzata da una superficie minima di 350 mq comprendente: un ufficio, un magazzino per i ricambi, uno spogliatoio ed i servizi igienici di cui uno con doccia, lo spazio operativo dovrà consentire la riparazione contemporanea di almeno 9 motociclette e lo stoccaggio di almeno 35.

La parte destinata alla vendita dovrà avere uno spazio espositivo di almeno 450mq. ed essere dotata di 2 uffici di almeno 20 mq. ciascuno, e due servizi igienici. Si richiedono al candidato i seguenti elaborati:

- inserimento del manufatto nel lotto e sistemazione dell'area esterna con aree di parcheggio e percorsi sc. 1:500
- piante prospetti e sezioni quotate in sc. 1:100
- due particolari costruttivi significativi quotati in scala 1:20

Indici

-Distanza minima dai confini 5 m.

-Indice urbanistico (riferito solamente alle superfici chiuse sui 4 lati da elementi opachi o trasparenti)= 0.65 mc/mq

-Rapporto max di copertura complessiva dell'area (compresi portici tettoie e quant'altro sia coperto)= 45%

-Altezza max limite di gronda 9,5 m.

Tema 2 *(strutture)*:

Il comune di Padova vuole dotarsi di un nuovo casello autostradale (v. Fig. 1). Il candidato dovrà progettare la sola struttura portante (copertura ed elementi verticali), il cui ingombro è pari a 48m×15m, come indicato nella planimetria sotto riportata (v. Fig. 2).

L'altezza minima di intradosso della copertura dal piano della carreggiata sia pari a 5.0m (v. Fig. 3).

Gli elementi verticali siano disposti ad un interasse minimo di 12m (pari alla larghezza di due corsie).

Il terreno di fondazione è costituito da uno strato limoso-sabbioso mediamente addensato ($\phi = 26°$, $\gamma_t = 18kN/m^3$) che si estende fino ad una profondità di 20m.

Oltre ai carichi da normativa, la struttura dovrà essere progettata per carichi derivanti da impianti semaforici e cartellonistica pari a 1.5kN/m.

Il candidato preveda il carico dovuto al personale addetto alla manutenzione (pari a 4 persone con un peso di 150kg/persona da posizionare a favore di sicurezza), per il quale deve essere progettato un apposito accesso.

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:

1) la relazione di calcolo strutturale di massima con indicazioni dello schema resistente ed il dimensionamento delle strutture principali in accordo con le normative vigenti;
2) i disegni in scala adeguata delle piante e sezioni strutturali;
3) disegni di dettaglio degli elementi strutturali tipologici relativi ai nodi.

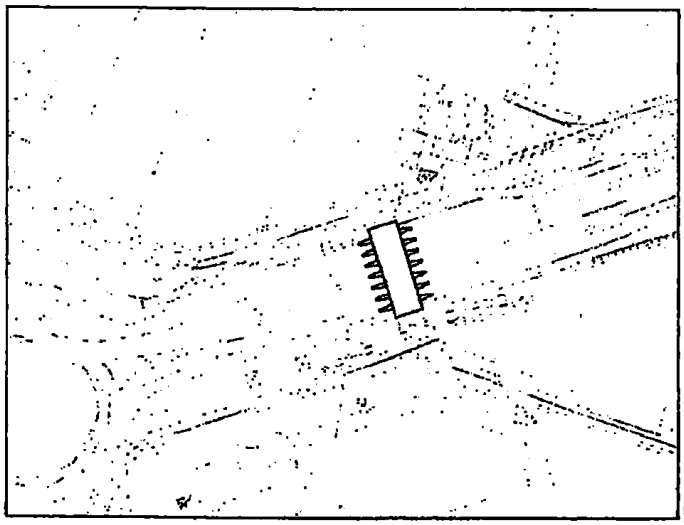


Fig. 1 Planimetria

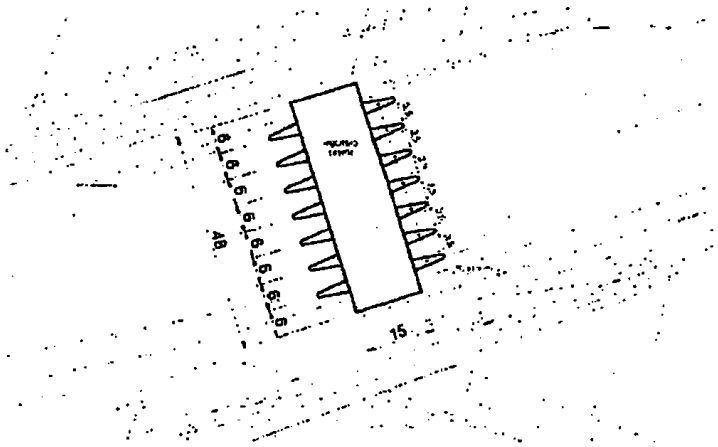


Fig. 2 Dimensioni dell'ingombro del casello.

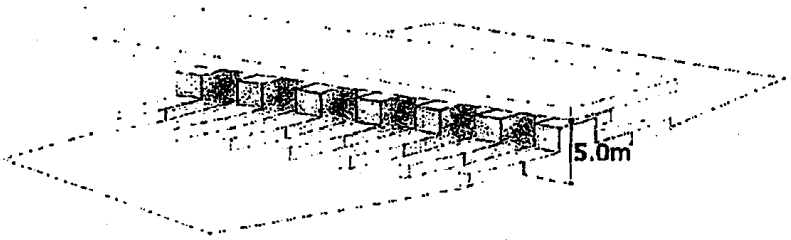


Fig. 3 Vista 3D degli ingombri con l'altezza dell'intradosso.

Tema 3 *(idraulica-marittima)*:

Si vuole progettare un'opera foranea ad asse rettilineo, staccato da riva e parallelo alla costa, da realizzare su un fondale di 9 m s.l.m., a debole pendenza, e batimetrie parallele alla riva.

Si desuma l'onda di progetto al largo dalla informazione sull'intensità dei venti diretti verso l'opera considerando l'ipotesi di fetch limitante, pari a di 200 km, e condizioni di acque profonde. Per la scelta del tempo di ritorno, si consideri per l'opera una vita di progetto di 25 anni, con un rischio limitato di perdita di vita mana ma elevata ripercussione economica. Il vento estremo, misurato a 10 m di quota, in funzione del tempo di ritorno, può essere ricavato dalla seguente equazione:

$U_{10}(Tr) = Um*(a+b \log_{10}(Tr))$ Con Um = 10 m/s, a=1, b=0.25

Si assuma che l'escursione di marea sia di +/- 1.0 m. Per gli altri dati necessari allo svolgimento del tema (resistenza del terreno, ecc.), si assumano condizioni ragionevoli.

Il candidato:

- disegni la sezione trasversale dell'opera di difesa in scala opportuna ad una progettazione di tipo preliminare;
- verifichi la stabilità della struttura progettata;
- assicuri che la tracimazione non superi i limiti di sicurezza strutturale per l'onda di progetto;
- valuti la tracimazione attesa per l'onda con tempo di ritorno annuale;
- esegua infine il computo metrico, ancorché semplificato, per un tratto di molo di 1 km.

Il candidato dovrà quindi produrre i disegni progettuali corredati da una relazione di calcolo che includa le informazioni richieste.

Tema 4 *(geotecnica)*:

Progetto delle opere di sostegno di uno scavo.

La realizzazione di uno scavo, in ambito cittadino, delle dimensioni in pianta di 10,0 x 40,0 m e profondità 3,3 m rispetto al piano campagna (p.c.), richiede la progettazione di una paratia perimetrale di sostegno temporanea. Il terreno interessato dallo scavo e dall'opera di sostegno è costituito da uno strato di sabbia limosa sciolta, avente lo spessore di 3,3 m da p.c., cui segue un banco sabbioso denso dello spessore di 30,0 m.

Il livello superficiale di sabbia limosa sciolta è caratterizzato da φ = 29°, c'=0,0 kPa, peso di volume γ_{dry} = 16,0 kN/m^3 e γ_{sat} = 17,5 kN/m^3.

Il livello sabbioso denso da -3,3 da p.c. è contraddistinto da φ = 38° e peso di volume γ_{dry} = 18,0 kN/m^3 e γ_{sat} = 20,0 kN/m^3.

La falda è stata rilevata a quota -10,0 m da p.c. (γ_w = 10,0 kN/m^3).

A livello di piano campagna insiste un carico variabile di 10 kN/m^2.

Essendo un'opera temporanea, non è necessaria la verifica sismica. Non è ammesso l'uso di eventuali tiranti esterni allo scavo, data la presenza di edifici di altrui proprietà nelle immediate vicinanze.

I dati non specificati devono essere ragionevolmente individuati ed assunti in coerenza con quelli noti.

Il candidato scelga la tipologia dell'opera e le dimensioni della struttura nel rispetto delle caratteristiche geotecniche del sito e delle normative vigenti. Illustri, inoltre, le modalità di realizzazione dell'opera ed i relativi particolari costruttivi.

L'elaborato dovrà essere corredato di:

1. relazione illustrativa;
2. relazione di calcolo;
3. disegni progettuali.

Tema 5 *(trasporti)*:

Il candidato progetti l'adeguamento dell'attuale intersezione stradale a tre rami in ambito urbano riportata nella planimetria allegata (allegato 1) prevedendo una intersezione a rotatoria con precedenza all'anello. Le strade confluenti nel nodo si trovano alla quota del terreno ipotizzato pianeggiante nell'intera zona interessata dal progetto.

Elaborazioni richieste

1. relazione descrittiva delle scelte progettuali;
2. dimensionamento di massima degli approcci della rotatoria con calcolo semplificato della capacità degli approcci e individuazione di eventuali criticità;
3. planimetria quotata della soluzione di progetto;
4. sezioni trasversali della rotatoria, di cui almeno una in corrispondenza di un asse diametrale e almeno una in corrispondenza di uno degli approcci;
5. dimensionamento e verifica della pavimentazione stradale relativamente all'anello della rotatoria, assumendo un indice CBR del sottofondo pari a 9%;
6. sommarie voci di capitolato con particolare riferimento alle prescrizioni tecniche e costruttive per i materiali da utilizzare per la pavimentazione.

Il candidato formuli ipotesi ragionevoli in merito alle eventuali informazioni mancanti.

Allegati:

allegato1: planimetria dell'intersezione (scala 1:500); (fornito separatamente)

allegato2: matrici dei flussi veicolari (ora di punta della mattina).

Allegato 2

Matrici dei flussi orari (intervallo temporale 7.30-8.30)

		a			
autovetture	**manovra**	**ramo A**	**ramo B**	**ramo C**	**totale**
da	ramo A	0	184	667	851
	ramo B	157	0	187	344
	ramo C	456	368	0	824
	totale	613	552	854	2019

		a			
veicoli commerciali pesanti / bus	**manovra**	**ramo A**	**ramo B**	**ramo C**	**totale**
da	ramo A	0	10	26	36
	ramo B	2	0	3	5
	ramo C	37	3	0	40
	totale	39	13	29	81

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

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

Seconda sessione 2019

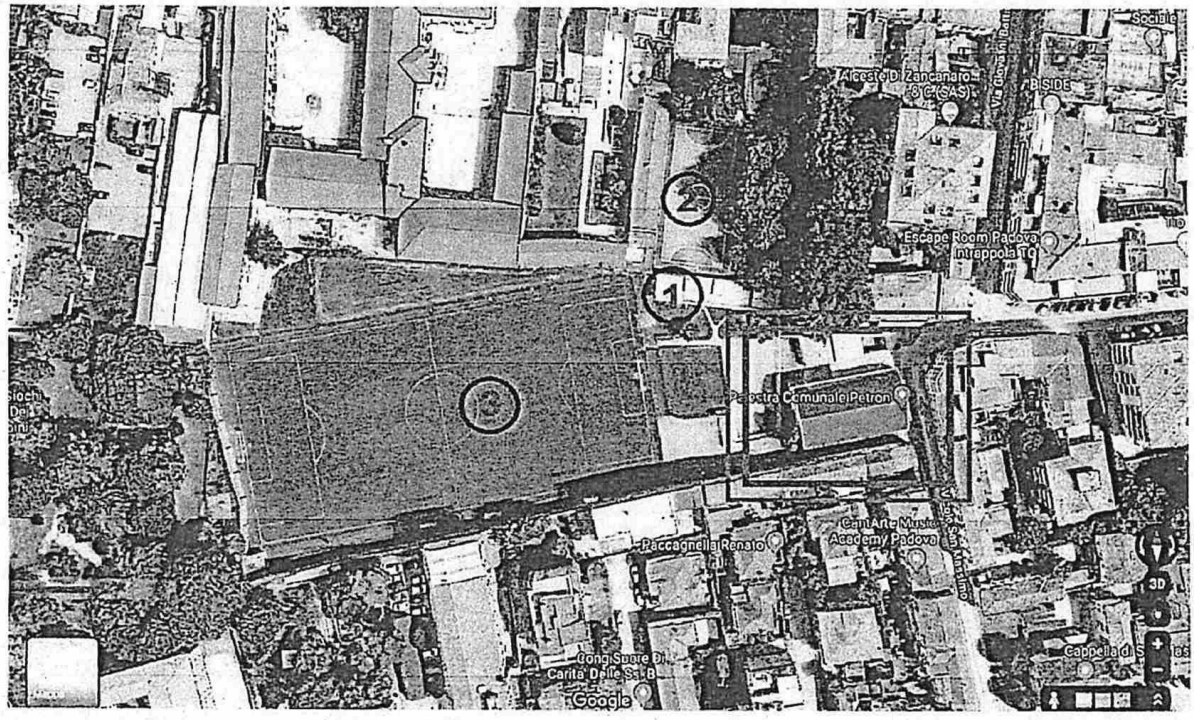
Prova pratica del 22 novembre 2019

Ingegneria della sicurezza

Tema 1 *(sicurezza)*:

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

per lavori di manutenzione straordinaria della palestra comunale Petron ubicata in vicolo San Massimo a Padova



Vista dall'alto della palestra (segnata dal rettangolo) oggetto di intervento e del contesto.

DESCRIZIONE CONTESTO E INTERVENTO

Il fabbricato oggetto di intervento si trova in vicolo San Massimo al civico 17 A (si vedano le foto 1, 2 e 3). Si tratta di un piccolo palazzetto all'interno del quale vi è una palestra polisportiva; la zona è anche dotata di un campo da calcio (3), una campo da basket (2) e un edificio ad utilizzo degli impianti (1). Le zone sono individuate nella fotografia sopra riportata.

Per il miglioramento dell'efficientamento energetico dell'edificio il Comune decide di rifare il manto di copertura sostituendo l'attuale in pannelli sandwich con ulteriori pannelli più performanti dal punti di vista termico. Per questa operazione non sarà necessario intervenire sulla soletta portante della copertura.

Con l'occasione sarà sistemata anche la guaina sottostante ai pannelli e verranno rifatte le lattonerie per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Le lavorazioni prevedono anche la sostituzione dei serramenti della palestra posti sui lati nord e sud (si vedano foto 3 e 4).

I lavori oggetto della manutenzione straordinaria saranno così riassunti:

rifacimento del manto di copertura tramite sostituzione dei pannelli sandwich esistenti

sostituzione guaine sottostanti ai pannelli;

sostituzione lattonerie (grondaie e pluviali);

sostituzione delle finestre sui lati nord e sud.

Per l'esecuzione di detti interventi si stima l'impiego di 50 giorni naturali e consecutivi.

Per tutta la durata dei lavori bisognerà garantire la fruibilità del passaggio (carraio, ciclabile e pedonale) a sud della palestra poiché gli impianti interni (1-2-3) saranno comunque utilizzati.

Dovrà altresì esser garantito il traffico veicolare e pedonale nel vicolo San Massimo.

Al candidato è richiesto:

l'elaborazione delle parti salienti del piano di sicurezza e coordinamento utilizzando l'indice sotto riportato ed escludendo l'esecuzione del solo capitolo F (costi della sicurezza).

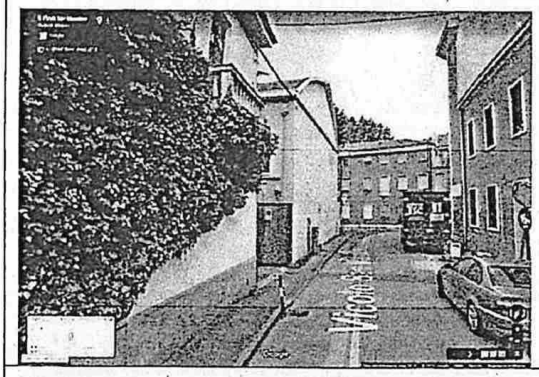
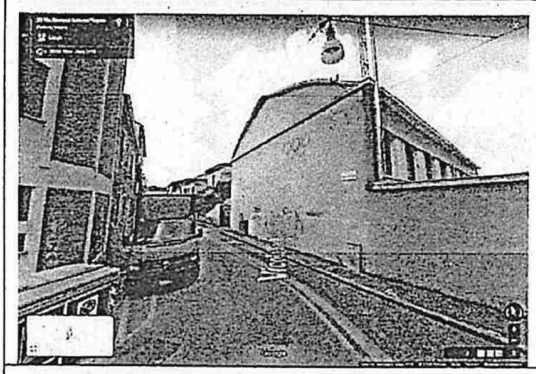
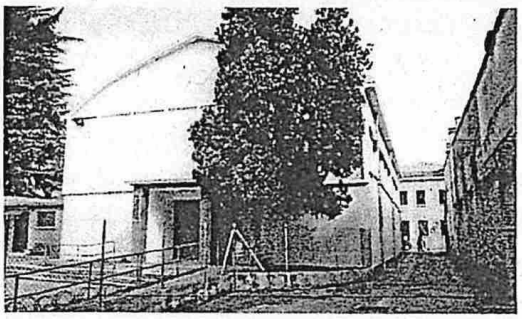
l'esecuzione dei due allegati:

2.1 schema di planimetria di cantiere utilizzando la tavola messa a disposizione (scala 1:250);

2.1 esecuzione del cronoprogramma delle lavorazioni.

INDICE

A ANAGRAFICA DELL'OPERA:
A.1 INDIRIZZO DEL CANTIERE
A.2 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA
B DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE:
B.1 CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE
B.3 METEOROLOGIA TERRITORIALE E LOCALE
B.5 PRESENZA DI LINEE AEREE E CONDUTTURE SOTTERRANEE
B.6 RISCHI E MISURE CONNESSI CON ATTIVITÀ E/O INSEDIAMENTI LIMITROFI:
B.6.1 Lavori in sede stradale
B.6.2 Presenza di infrastrutture stradali limitrofe
B.6.3 Lavori in prossimità di corsi e specchi d'acqua
B.6.4 Interferenze con le aree e le attività circostanti
B.6.5 Edifici circostanti con particolari esigenze di tutela
B.6.6 Caduta/proiezione di oggetti all'esterno del cantiere
B.6.7 Valutazione preventiva del rumore verso l'esterno
B.6.8 Emissione di agenti inquinanti
C CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI
C.1 SUDDIVISIONE DEI LAVORI IN FASI e SOTTOFASI
C.2 ANALISI DELLE LAVORAZIONI
C.3 RISCHI PARTICOLARI E RELATIVE MISURE DI SICUREZZA
C.3.1 Rischio di investimento
C.3.2 Rischio di ribaltamento delle macchine operatrici
C.3.3 Rischio di caduta dall'alto
C.3.4 Rischio di incendio o esplosione
C.3.5 Rischi derivanti da sbalzi eccessivi di temperatura
C.3.6 Rischio di elettrocuzione
C.3.7 Rischio per esposizione al rumore
C.3.8 Rischio per esposizione a sostanze chimiche
C.3.9 Rischio da vicinanza di linee elettriche
C.3.10 Rischio da caduta di oggetti dall'alto
D ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE
D.1 RECINZIONI/DELIMITAZIONI, ACCESSI E SEGNALAZIONI
D.2 VIABILITA' DI CANTIERE
D.3 MODALITA' DI ACCESSO DEI MEZZI E FORNITURA MATERIALI
D.4 AREE DI DEPOSITO
D.4.1 Aree di carico e scarico
D.4.2 Deposito attrezzature
D.4.3 Deposito materiali con rischio d'incendio o esplosione
D.4.4 Stoccaggio e smaltimento dei rifiuti
D.5 SERVIZI LOGISTICI ED IGIENICO – ASSISTENZIALI
D.5.1 Servizi messi a disposizione dal Committente
D.5.2 Servizi da allestire a cura dell'Impresa affidatarie
D.6 MACCHINE E ATTREZZATURE
D.6.1 Macchine ed attrezzature messe a disposizione dal Committente
D.6.2 Macchine ed attrezzature delle imprese previste in cantiere
D.6.3 Macchine, attrezzature di uso comune
D.7 IMPIANTI DI CANTIERE
D.7.1 Impianti messi a disposizione dal Committente
D.7.2 Impianti da allestire a cura dell'Impresa affidataria
D.7.3 Impianti di uso comune
E INTERFERENZE TRA LAVORAZIONI
E.1 SFASAMENTO SPAZIALE E TEMPORALE DELLE LAVORAZIONI
E.2 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE E/O DPI PER LA RIDUZIONE DELLE INTERFERENZE
F COSTI
F.1 DESCRIZIONE COSTI DEGLI APPRESTAMENTI E PROCEDURE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

	***Foto 1*** *- Vista da vicolo San Massimo; facciata est prospiciente il vicolo.*
	***Foto 2*** *- Vista della facciata est su strada e parziale vista facciata nord*
	Foto 3 *– Ingresso da vicolo San Massimo*
	***Foto 4*** *– Facciate sud e ovest (ingresso alla palestra)*

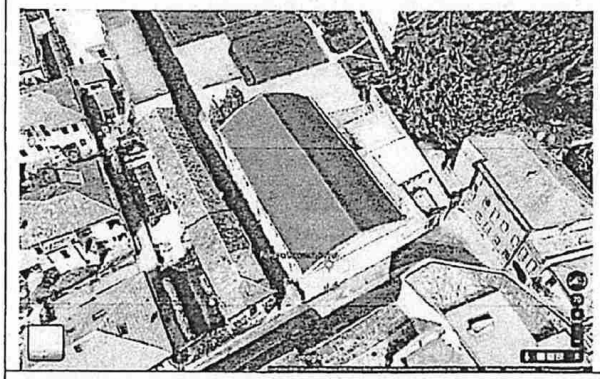


Foto 5 – Vista dall'alto (punto di vista posto a est) del fabbricato oggetto degli interventi

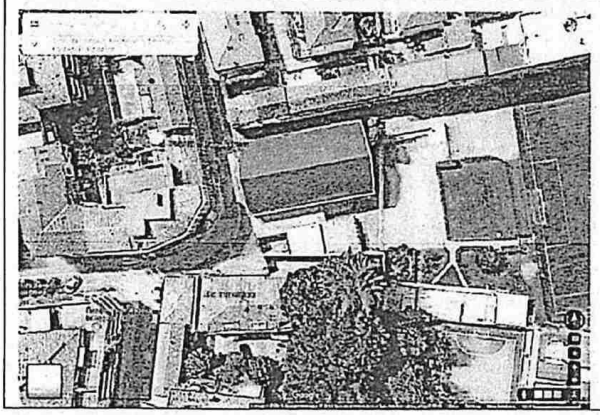


Foto 6 – Vista dall'alto (punto di vista posto a nord) del fabbricato oggetto degli interventi

Tema 2 *(strutture)*:

Il comune di Padova vuole dotarsi di un nuovo casello autostradale (v. Fig. 1). Il candidato dovrà progettare la sola struttura portante (copertura ed elementi verticali), il cui ingombro è pari a 48m×15m, come indicato nella planimetria sotto riportata (v. Fig. 2).
L'altezza minima di intradosso della copertura dal piano della carreggiata sia pari a 5.0m (v. Fig. 3).
Gli elementi verticali siano disposti ad un interasse minimo di 12m (pari alla larghezza di due corsie).
Il terreno di fondazione è costituito da uno strato limoso-sabbioso mediamente addensato ($\phi = 26°$, $\gamma_t = 18kN/m^3$) che si estende fino ad una profondità di 20m.
Oltre ai carichi da normativa, la struttura dovrà essere progettata per carichi derivanti da impianti semaforici e cartellonistica pari a 1.5kN/m.
Il candidato preveda il carico dovuto al personale addetto alla manutenzione (pari a 4 persone con un peso di 150kg/persona da posizionare a favore di sicurezza), per il quale deve essere progettato un apposito accesso.

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:

1) la relazione di calcolo strutturale di massima con indicazioni dello schema resistente ed il dimensionamento delle strutture principali in accordo con le normative vigenti;
2) i disegni in scala adeguata delle piante e sezioni strutturali;
3) disegni di dettaglio degli elementi strutturali tipologici relativi ai nodi.

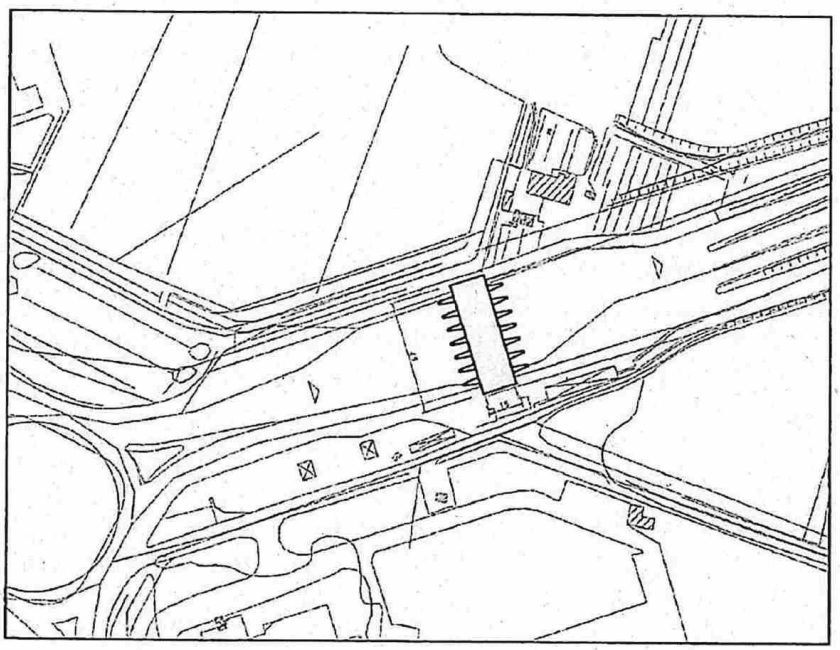


Fig. 1 Planimetria

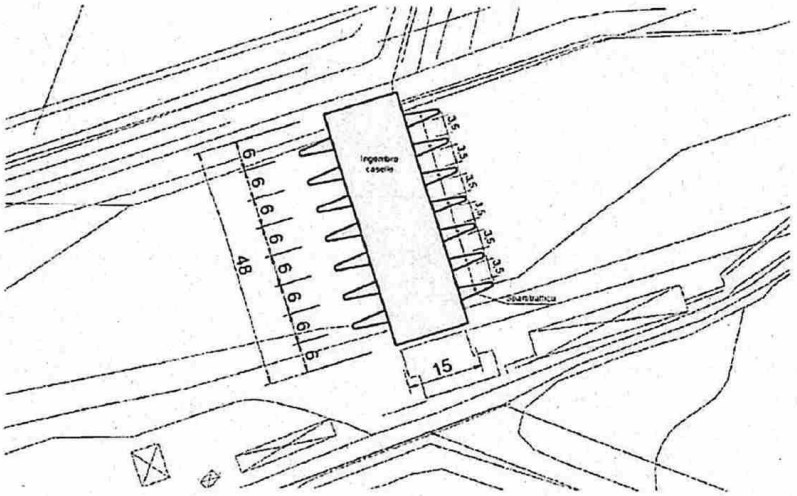


Fig. 2 Dimensioni dell'ingombro del casello.

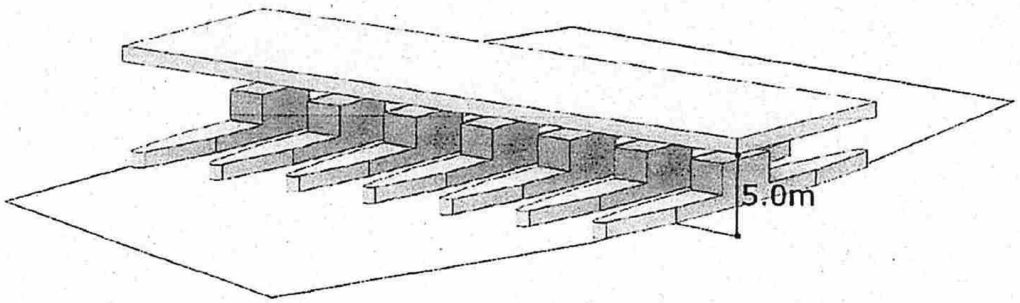


Fig. 3 Vista 3D degli ingombri con l'altezza dell'intradosso.

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 Tr=200 anni (Figura2), 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:

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

Dimensionare i manufatti di imbocco e di restituzione, le opere di dissipazione, assieme alle protezioni di fondo e di sponda, le quote arginali. 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.

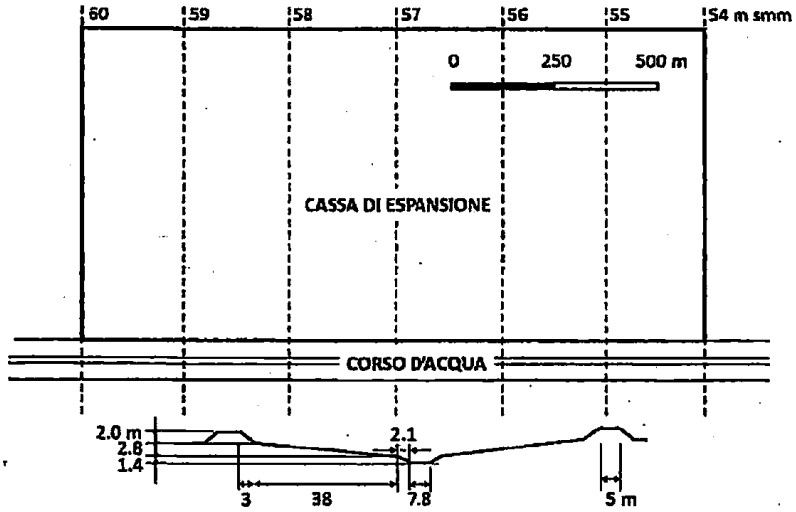


Fig.1 : schema planimetrico con l'indicazione dell'area della cassa, le quote del terreno in m s.m.m. e la sezione tipo del corso d'acqua

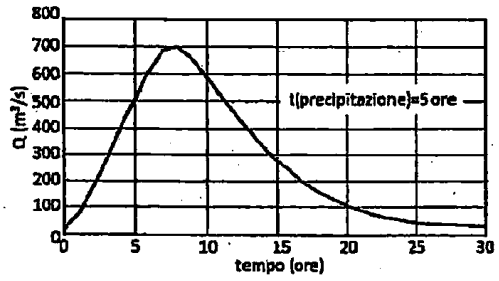


Fig.2 : onda di piena per Tr=200 anni

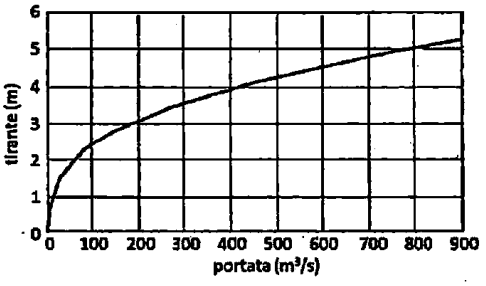


Fig.3 : scala delle portate della sezione tipo nelle condizioni attuali

Tema 4 *(geotecnica)*:

Progetto delle opere di sostegno di uno scavo.

La realizzazione di uno scavo, in ambito cittadino, delle dimensioni in pianta di 10,0 x 40,0 m e profondità 3,3 m rispetto al piano campagna (p.c.), richiede la progettazione di una paratia perimetrale di sostegno temporanea. Il terreno interessato dallo scavo e dall'opera di sostegno è costituito da uno strato di sabbia limosa sciolta, avente lo spessore di 3,3 m da p.c., cui segue un banco sabbioso denso dello spessore di 30,0 m.

Il livello superficiale di sabbia limosa sciolta è caratterizzato da $\varphi = 29°$, c'=0,0 kPa, peso di volume γ_{dry} = 16,0 kN/m^3 e γ_{sat} = 17,5 kN/m^3.

Il livello sabbioso denso da -3,3 da p.c. è contraddistinto da $\varphi = 38°$ e peso di volume γ_{dry} = 18,0 kN/m^3 e γ_{sat} = 20,0 kN/m^3.

La falda è stata rilevata a quota -10,0 m da p.c. (γ_w = 10,0 kN/m^3).

A livello di piano campagna insiste un carico variabile di 10 kN/m^2.

Essendo un'opera temporanea, non è necessaria la verifica sismica. Non è ammesso l'uso di eventuali tiranti esterni allo scavo, data la presenza di edifici di altrui proprietà nelle immediate vicinanze.

I dati non specificati devono essere ragionevolmente individuati ed assunti in coerenza con quelli noti.

Il candidato scelga la tipologia dell'opera e le dimensioni della struttura nel rispetto delle caratteristiche geotecniche del sito e delle normative vigenti. Illustri, inoltre, le modalità di realizzazione dell'opera ed i relativi particolari costruttivi.

L'elaborato dovrà essere corredato di:

1. relazione illustrativa;
2. relazione di calcolo;
3. disegni progettuali.