



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione
di Ingegnere
Candidati V. O.

Ingegneria Civile Idraulica e Ingegneria Ambientale

Seconda Sessione 2011

Tema: Sistemazioni idrauliche

Si vuole sistemare un torrente, che ha la pendenza costante di 6 m/km, creando dei salti di fondo successivi, distanti fra loro 500 m, di altezza costante e tali da ridurre la pendenza dei tronchi intermedi al valore cui compete una velocità di moto uniforme di 4 m/s in condizioni di piena. La sezione è rettangolare e larga 50 m; la portata di piena da considerare è di $760 \text{ m}^3/\text{s}$; la scabrezza del fondo e delle pareti corrisponde a 36 del coefficiente di Strickler.

Il candidato:

- 1) stabilisca l'altezza dei salti di fondo
- 2) dimensioni idraulicamente e staticamente l'opera progettata per realizzare detti salti
- 3) indichi le misure ritenute opportune per limitare gli effetti erosivi a valle del salto.

----- Allegato A.2 - Precipitazioni massime annue alla stazione pluviografica di Oderzo

Calcolo delle Curve H-D-F con Gumbel
Stazione pluviografica 152 in ODERZO

32 anni di osservazione dal 25 al 80

Anno	15'	30'	45'	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
25	.0	.0	.0	25.0	.0	.0	.0	.0
29	.0	.0	.0	25.4	39.4	40.4	58.4	78.0
30	.0	.0	.0	31.6	36.2	40.8	50.2	70.0
31	.0	.0	.0	27.0	52.0	52.2	70.6	80.2
35	.0	.0	.0	24.8	34.0	38.6	60.2	92.0
37	.0	.0	.0	42.4	65.2	66.2	74.2	80.2
39	.0	.0	.0	30.4	37.4	41.6	45.6	45.8
40	.0	.0	.0	18.0	23.0	29.0	40.0	51.6
42	.0	.0	.0	21.4	22.6	23.0	42.4	44.4
45	.0	16.8	.0	17.0	21.0	23.2	41.2	41.6
47	.0	23.4	.0	32.8	38.4	40.0	71.0	82.6
48	.0	26.4	.0	31.2	36.0	36.0	43.4	46.0
55	.0	20.0	.0	25.0	32.6	41.2	62.2	77.6
56	.0	.0	.0	43.2	50.0	76.4	100.8	192.0
57	.0	14.6	.0	31.8	31.8	31.8	31.8	40.0
58	9.8	.0	.0	30.0	55.0	74.6	83.2	87.6
59	.0	15.6	.0	20.8	29.2	51.2	92.6	130.4
60	.0	.0	.0	30.4	31.6	40.6	44.4	60.2
61	.0	.0	.0	32.6	80.0	131.6	134.8	169.0
62	.0	11.8	.0	12.6	16.0	22.6	30.2	55.6
63	16.4	27.0	.0	30.8	35.0	35.8	37.0	48.4
64	12.0	18.2	19.2	20.0	23.6	25.8	45.0	69.6
65	23.6	27.0	34.4	47.2	60.6	63.2	71.8	94.8
67	10.6	12.4	15.4	18.4	34.2	44.2	50.8	57.6
68	13.0	15.6	17.8	19.2	22.8	29.2	53.0	54.4
69	24.2	28.2	31.6	33.8	35.2	38.6	45.6	48.4
70	21.0	31.6	32.8	34.8	34.8	40.2	45.2	50.6
71	23.6	32.0	40.2	46.2	53.8	53.8	53.8	55.4
72	18.4	26.0	31.8	37.2	45.0	45.4	50.2	68.0
77	19.2	20.2	20.8	21.4	26.4	33.6	48.0	77.2
79	15.4	18.0	27.2	31.4	49.6	65.4	67.8	69.0
80	22.2	22.4	26.2	28.2	28.2	30.8	45.0	55.4

Stazione pluviografica 152 in ODERZO

32 max dim. delle serie dal 25 al 80

n	15'	30'	45'	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
1	24.2	32.0	40.2	47.2	80.0	131.6	134.8	192.0
2	23.6	31.6	34.4	46.2	65.2	76.4	100.8	169.0
3	23.6	28.2	32.8	43.2	60.6	74.6	92.6	130.4
4	22.2	27.0	31.8	42.4	55.0	66.2	83.2	94.8
5	21.0	27.0	31.6	37.2	53.8	65.4	74.2	92.0
6	19.2	26.4	27.2	34.8	52.0	63.2	71.8	87.6
7	18.4	26.0	26.2	33.8	50.0	53.8	71.0	82.6
8	16.4	23.4	20.8	32.8	49.6	52.2	70.6	80.2
9	15.4	22.4	19.2	32.6	45.0	51.2	67.8	80.2
10	13.0	20.2	17.8	31.8	39.4	45.4	62.2	78.0
11	12.0	20.0	15.4	31.6	38.4	44.2	60.2	77.6
12	10.6	18.2	.0	31.4	37.4	41.6	58.4	77.2
13	9.8	18.0	.0	31.2	36.2	41.2	53.8	70.0
14	.0	16.8	.0	30.8	36.0	40.8	53.0	69.6
15	.0	15.6	.0	30.4	35.2	40.6	50.8	69.0
16	.0	15.6	.0	30.4	35.0	40.4	50.2	68.0
17	.0	14.6	.0	30.0	34.8	40.2	50.2	60.2
18	.0	12.4	.0	28.2	34.2	40.0	48.0	57.6
19	.0	11.8	.0	27.0	34.0	38.6	45.6	55.6
20	.0	.0	.0	25.4	32.6	38.6	45.6	55.4
21	.0	.0	.0	25.0	31.8	36.0	45.2	55.4
22	.0	.0	.0	25.0	31.6	35.8	45.0	54.4
23	.0	.0	.0	24.8	29.2	33.6	45.0	51.6
24	.0	.0	.0	21.4	28.2	31.8	44.4	50.6
25	.0	.0	.0	21.4	26.4	30.8	43.4	48.4
26	.0	.0	.0	20.8	23.6	29.2	42.4	48.4
27	.0	.0	.0	20.0	23.0	29.0	41.2	46.0
28	.0	.0	.0	19.2	22.8	25.8	40.0	45.8
29	.0	.0	.0	18.4	22.6	23.2	37.0	44.4
30	.0	.0	.0	18.0	21.0	23.0	31.8	41.6
31	.0	.0	.0	17.0	16.0	22.6	30.2	40.0
32	.0	.0	.0	12.6	.0	.0	.0	.0

Dimensionamento delle strutture principali di una piattaforma parcheggio autovetture.

Dimensionare la struttura in elevazione e le relative fondazioni di una piattaforma adibita a parcheggio autovetture, comprensiva delle rampe di accesso.

La piattaforma faccia anche da copertura di area di un piazzale, pavimentato da una soletta in c.a., utilizzata anch'essa come parcheggio. Non sia prevista alcuna chiusura perimetrale o compartimentazione interna dell'area sotto la piattaforma.

Le dimensioni utili in pianta dell'area di parcheggio sopra e sotto la piattaforma (al lordo degli elementi verticali della struttura) siano di m 35x45 escluse le rampe di accesso, che vanno ipotizzate lungo il perimetro esterno.

La quota del piano di calpestio del piazzale sia a quota +0.20 m rispetto al piano di campagna originario. L'altezza minima libera necessaria sotto la piattaforma sia di m 2.30.

La posizione degli accessi sulla piattaforma così come il numero e la posizione degli elementi verticali e delle eventuali strutture di controvento siano coerenti con una prima ragionevole ipotesi di disposizione degli stalli e delle necessarie aree di movimentazione sopra e sotto la piattaforma stessa.

Per la valutazione dei carichi di vento e di neve secondo la vigente normativa italiana, si ipotizzi di situare l'edificio nella zona portuale di Trieste.

Per le verifiche nei confronti dei carichi sismici si faccia riferimento agli spettri elastici allegati.

Si ipotizzi di avere le seguenti informazioni sulla stratigrafia del terreno, e si assegnino valori ragionevoli alle caratteristiche meccaniche dei terreni:

quote	Caratteristiche
0.0 + -2.0	Terreno di riporto
-2.0 + -5.0	Argilla dura
-5.0 + -20.0	Sabbia compatta

La scelta della tipologia costruttiva e dei materiali è libera.

Si richiedono:

- una descrizione generale del manufatto;
- disegni strutturali in scala 1:50 o 1:20 sufficienti a descrivere il dimensionamento delle strutture;
- una breve relazione di calcolo a corredo dei disegni strutturali.

Tutti i disegni possono essere eseguiti a mano libera purché risultino sufficientemente chiari.

Si sottolinea l'importanza di una esauriente descrizione grafica del progetto ai fini della valutazione dell'elaborato. Tutti i disegni possono essere eseguiti a matita e a mano libera.

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti:

STATO LIMITE	SLV
a_k	3.117 g
F_k	2.475
T_c	0.320 s
S_k	1.500
C_D	1.530
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti:

S	1.500
η	1.000
T_A	0.163 s
T_C	0.489 s
T_D	2.067 s

Espressioni dei parametri dipendenti:

- $S = S_k \cdot S_T$ (NTC-08 Eq. 3.2.5)
- $\eta = \sqrt{0.16 + 2.5 T_c^{0.5}}$, $\eta \geq 1$ (NTC-08 Eq. 3.2.6; 3.2.3.5)
- $T_A = T_c / 3$ (NTC-07 Eq. 3.2.6)
- $T_C = C_D \cdot T_A$ (NTC-07 Eq. 3.2.7)
- $T_D = 4.0 \cdot a_k \cdot g + 1.6$ (NTC-07 Eq. 3.2.9)

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4):

$$\begin{aligned}
 0.1 \leq T \leq T_A & \quad S_d(T) = a_k \cdot S \cdot \eta \cdot E_s \cdot \left[\frac{T}{T_A} - \frac{T}{T_c} \right] \cdot \left[1 - \frac{T}{T_D} \right] \\
 T_A \leq T \leq T_C & \quad S_d(T) = a_k \cdot S \cdot \eta \cdot E_s \\
 T_C \leq T \leq T_D & \quad S_d(T) = a_k \cdot S \cdot \eta \cdot E_s \cdot \left(\frac{T_c}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_d(T) = a_k \cdot S \cdot \eta \cdot E_s \cdot \left(\frac{T_c \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultime è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo con $\eta \cdot q$, dove q è il fattore di struttura (NTC-08 § 3.2.3.5).

Punti dello spettro di risposta

T (s)	Se (g)
0.000	0.175
0.163	0.434
0.489	0.434
0.554	0.375
0.635	0.332
0.714	0.297
0.790	0.265
0.855	0.245
0.940	0.225
1.015	0.205
1.090	0.195
1.165	0.182
1.240	0.171
1.315	0.161
1.391	0.153
1.455	0.145
1.541	0.135
1.515	0.131
1.591	0.125
1.755	0.120
1.841	0.115
1.915	0.111
1.991	0.107
2.067	0.103
2.155	0.094
2.251	0.087
2.343	0.080
2.435	0.074
2.527	0.069
2.515	0.064
2.711	0.050
2.803	0.046
2.895	0.042
2.957	0.045
3.075	0.046
3.171	0.044
3.253	0.041
3.355	0.039
3.448	0.037
3.540	0.035
3.532	0.033
3.724	0.032
3.815	0.030
3.905	0.029
4.000	0.027

La verifica dell'adeguatezza del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo del

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: **SLD**

Parametri Indipendenti:

STATO LIMITE	SLC
a_g	0.043 g
F_R	2.589
T_C	0.230 s
S_d	1.500
C_D	1.704
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti:

S	1.500
η	1.000
T_A	0.131 s
T_B	0.393 s
T_D	1.770 s

Espressioni dei parametri dipendenti:

$$S = S_d \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{0.015 + 0.015 \cdot 2.0 \cdot 1.0}, \eta = 1.0 \quad (\text{NTC-09 Eq. 3.2.6, 5.3.2.3.5})$$

$$T_A = T_B \cdot 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.6})$$

$$T_C = C_D \cdot T_B \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4.0 \cdot a_g \cdot g^{-1.5} \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-06 Eq. 3.2.4)

$$0.05 T \leq T_A \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot E_s \cdot \left[\frac{T}{T_A} - \frac{1}{T_A \cdot E_s} \right] \cdot \left[1 - \frac{T}{T_D} \right]$$

$$T_A \leq T \leq T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot E_s$$

$$T_B \leq T \leq T_C \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot E_s \cdot \left(\frac{T_B}{T} \right)$$

$$T_C \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot E_s \cdot \left(\frac{T_B \cdot T_C}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ulimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con η_q dove q è il fattore di struttura (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	S_e [g]
0.000	0.354
0.131	0.164
0.393	0.164
0.458	0.141
0.524	0.123
0.589	0.109
0.555	0.098
0.701	0.089
0.796	0.082
0.852	0.076
0.917	0.070
0.983	0.066
1.049	0.061
1.114	0.058
1.150	0.055
1.245	0.052
1.311	0.049
1.377	0.047
1.442	0.045
1.508	0.043
1.573	0.041
1.539	0.039
1.705	0.036
1.770	0.036
1.878	0.033
1.983	0.029
2.089	0.026
2.195	0.024
2.301	0.022
2.407	0.020
2.514	0.018
2.520	0.017
2.726	0.015
2.832	0.014
2.938	0.013
3.044	0.012
3.151	0.011
3.257	0.011
3.363	0.010
3.469	0.009
3.575	0.009
3.681	0.008
3.786	0.008
3.894	0.008
4.000	0.007

La verifica dell'adeguatezza del programma l'utilizzo dei risultati da esso offerti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo del

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TRIESTE

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALLA LIBERA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

**2ª SESSIONE - NOVEMBRE 2011
(INGEGNERIA CIVILE EDILE – vecchio ordinamento)**

PROVA SCRITTA

All'interno del lotto evidenziato (L O T T O A) nell'ALLEGATO si deve progettare un organismo edilizio residenziale con le regole estratte dalle Norme Tecniche di Attuazione.

Ipotizzi eventualmente il candidato altre norme urbanistiche ed edilizie

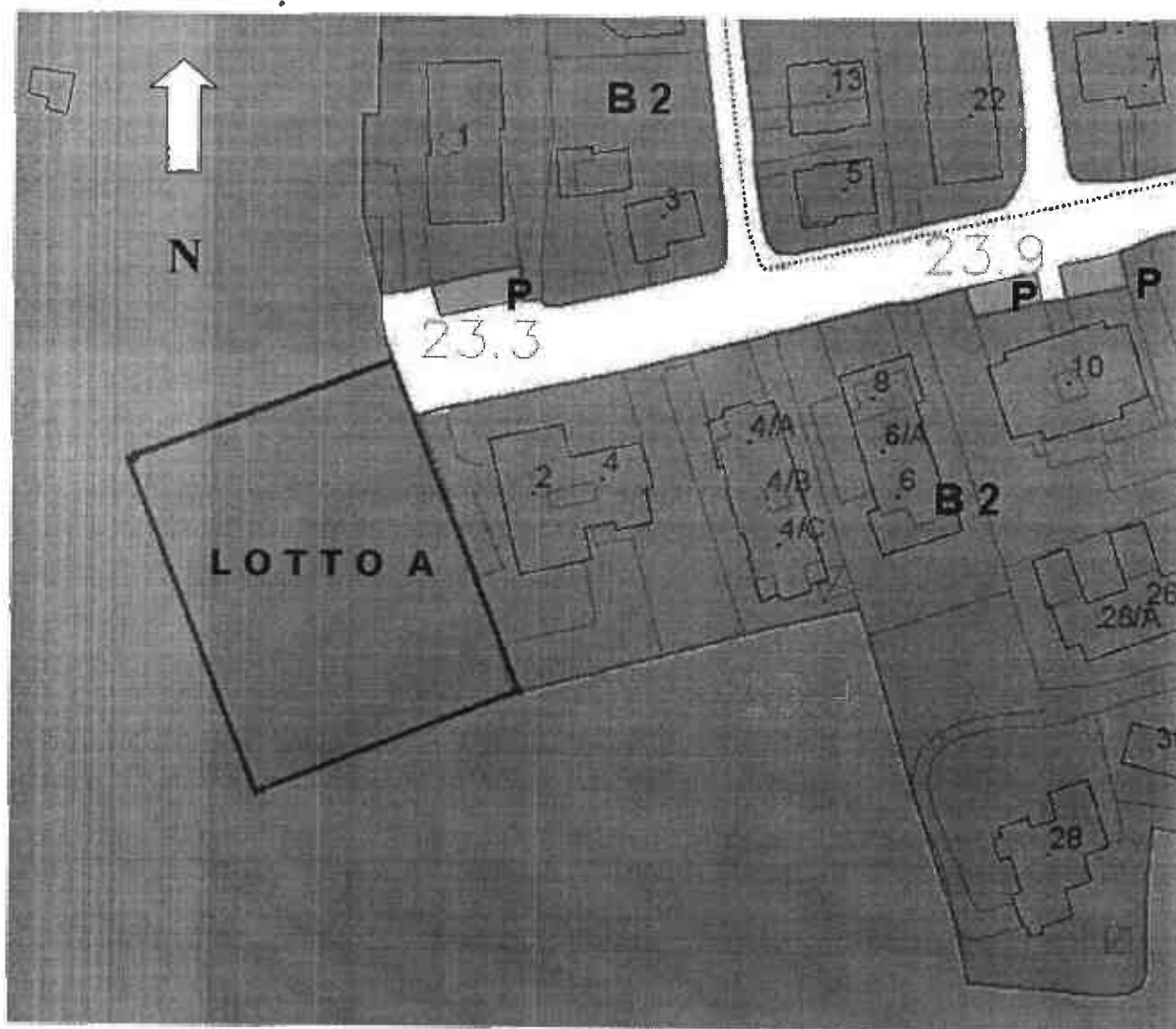
Sono richiesti i seguenti elaborati:

- Il *planivolumetrico*
- La *pianta* di un piano tipo, una *sezione* e un *prospetto* ritenuti più significativi nelle scale di rappresentazione più opportune, oltre ad ogni altro schema grafico che il candidato riterrà opportuno.
- Una sintetica *relazione* in cui devono essere chiarite in particolare le scelte progettuali riguardo i caratteri distributivi, gli aspetti tecnologici, l'organizzazione strutturale. Si ipotizzi anche le soluzioni per le fondazioni del nuovo edificio che deve essere costruito a ridosso di quelli esistenti)

ALLEGATO: Estratto dal PRGC e delle N T A

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TRIESTE
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALLA LIBERA PROFESSIONE DI INGEGNERE
1ª SESSIONE 2011 - NOVEMBRE
(INGEGNERIA CIVILE EDILE - vecchio ordinamento)

ALLEGATO



ESTRATTO P.R.G.C. SCALA 1:1000

ZONA B – ZONA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO O RISTRUTTURAZIONE AD ATTUAZIONE DIRETTA

DISTANZA DALLE STRADE

Fatte salve le norme del Codice della Strada, la distanza minima dei fabbricati dal confine di strade esistenti e/o di previsione, percorsi ciclopedonali esistenti, piazze, aree pubbliche esistenti e/o di previsione, con l'esclusione della viabilità a fondo cieco al servizio di singoli edifici o insediamenti, della viabilità ciclo-pedonale di previsione e delle aree che il piano riconosce quali parcheggi esistenti, è la seguente:

- 5,00 m per strade di larghezza inferiore a 7,00 m;
- 7,50 m per strade di larghezza compresa tra 7,00 m e 15,00 m;
- 10,00 m per strade di larghezza superiore a 15,00 m;
- 5,00 m per aree pubbliche esistenti e di previsione.

Sono ammesse distanze inferiori nel caso in cui sia verificato un allineamento in atto; in tale ipotesi l'edificazione sarà consentita esclusivamente all'interno della zona B.

DISTANZA DAI CONFINI

La distanza minima dei fabbricati dai confini di proprietà è specificata per ogni sottozona.

Zone B.2 – Residenziali di Completamento Semintensiva

DESTINAZIONI D'USO

Residenziale.

PARAMETRI EDIFICATORI

L'edificazione deve essere finalizzata alla riqualificazione urbana delle aree e dovrà rispettare i seguenti parametri:

Indice fondiario: 2,00 m³/m²;

Altezza massima: 15,00 m;

Distanza minima dai confini: metà dell'altezza.

E' consentita l'edificazione in aderenza nei casi previsti dal Codice Civile.

E' consentita l'edificazione a confine nei casi in cui il lotto limitrofo sia già edificato.

**ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE CIVILE
INDIRIZZO TRASPORTI
Vecchio ordinamento**

SESSIONE NOVEMBRE 2011

TEMA N. 2

Con riferimento ad una linea ferroviaria a semplice binario che si sviluppa in pianura per una lunghezza di 34 km tra due stazioni di interscambio con altri servizi ferroviari cadenzati e sulla quale si trova una fermata intermedia posta a 16 km da una delle due estremità, è richiesto di fornire:

- Un modello di esercizio dell'offerta che garantisca la migliore integrazione dei servizi;
- Un orario;
- La turnazione del materiale rotabile;
- La stima del costo di esercizio giornaliero.

Il candidato assuma gli eventuali dati mancanti sulla base delle proprie conoscenze.

E' richiesto inoltre di discutere l'impostazione del servizio e la configurazione degli impianti ferroviari coerente con il modello di esercizio proposto, di illustrare la metodologia adottata ed in particolare di giustificare le scelte effettuate.

**ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
CIVILE - INDIRIZZO TRASPORTI
(Vecchio Ordinamento)
SESSIONE NOVEMBRE 2011**

TEMA N. 1 (Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti)

Una vecchia strada di sezione trasversale corrispondente al tipo C1 (DM 5/11/2001) verrà attraversata da una futura linea ferroviaria per l'Alta Velocità.

Il piano carrabile, attuale, dell'arteria stradale è in piano e quota corrispondente al piano campagna, i terreni in sito sono di tipo alluvionale ben consolidati, fatta eccezione per i primi 0,50 di terreno vegetale, non esistono ostacoli laterali alla carreggiata stradale.

La futura linea ferroviaria dovrà essere realizzata, anche essa, con il piano del ferro a quota piano campagna, per cui si rende necessario realizzare uno sfalsamento altimetrico della strada rispetto alla ferrovia.

Non potendo modificare il progetto ferroviario si dovrà intervenire esclusivamente sulla strada, che dovrà avere tutte le nuove caratteristiche corrispondenti ad un tipo C1 delle nuove norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade, DM 5/11/2001.

Nel tratto interessato dall'attraversamento, sia la strada che la ferrovia hanno un tracciato in rettilineo con gli assi che si intersecano con un angolo di 90° , le curve stradali più prossime all'intersezione si trovano entrambe a 800 metri dall'asse ferroviario, hanno un raggio di 250 metri, ed un angolo di sviluppo di 90° .

Vanno introdotte le curve di transizione (attualmente non presenti) sulle curve circolari, il cui raggio può, eventualmente, essere modificato, se non compatibile con le norme previste nel DM 5/11/2001.

Sono richiesti:

- Il progetto dell'attraversamento giustificando le scelte (altezza dell'impalcato del sovrappasso, pendenze longitudinali, raggi raccordi verticali, tipologia di manufatto, ecc.);
- L'andamento planimetrico tra le due curve attuali di 250 m;
- Il diagrammi di velocità e quello delle visuali libere tra le due curve;
- La verifica delle distanze di visibilità e del diagramma di velocità;
- Il profilo longitudinale della strada, tra le curve da 250 m;
- Una tavola di tracciamento del raccordo convesso (dosso) utilizzando un arco di parabola;
- La sezione tipo della piattaforma stradale e della ferroviaria;

I dati mancanti sono a discrezione del candidato che dovrà giustificare le scelte. I disegni e grafici possono essere realizzati a mano libera.

L'elaborato del candidato dovrà indicare, oltre ai risultati finali (problematiche, ipotesi fatte, impostazione progettuale, calcoli, verifiche, ecc.), anche il dettagliato procedimento di calcolo (elaborati con i soli risultati finali, provenienti o meno da programmi di calcolo saranno considerati insufficienti). I disegni possono essere redatti a mano libera, purché in scala.

Verrà valutata, in modo significativo, anche la chiarezza espositiva e l'ordine logico della trattazione.

ESAME DI STATO PER INGEGNERI SEZ.A

SESSIONE NOVEMBRE 2011

Prova scritta relativa alle materie caratterizzanti il settore per il quale è richiesta l'iscrizione

Settore civile e ambientale

"Ruolo e compiti del direttore lavori"

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SEZIONE A (Nuovo Ordinamento)

SESSIONE NOVEMBRE 2011

PRIMA prova scritta

Il candidato illustri le potenzialità e le problematiche relative all'uso di modelli nella progettazione di interventi dell'ingegneria civile.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TRIESTE
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALLA LIBERA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2^a SESSIONE 2011 - NOVEMBRE
(INGEGNERIA CIVILE-EDILE)
laurea specialistica

1^a prova

Disquisisca il Candidato sulla "sostenibilità", ovviamente con applicazione in particolare alle costruzioni di antico e di nuovo impianto, e in generale sull'ambiente antropizzato.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TRIESTE
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALLA LIBERA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2ª SESSIONE 2011 -NOVEMBRE
(INGEGNERIA CIVILE-EDILE)
laurea specialistica

2ª prova

Riguardo gli elementi costruttivi complessi strutturali nella progettazione di nuovi edifici e nel recupero di edifici di antico impianto, si descrivano le tipologie e rispettivamente le tecniche di consolidamento per casi (esempi) a scelta del Candidato.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SEZIONE A (Nuovo Ordinamento)

SESSIONE NOVEMBRE 2011

SECONDA prova scritta

Il candidato illustri in modo organico la fase di analisi dello stato di fatto e i criteri per la determinazione degli interventi da inserire in un Piano del Trasporto pubblico locale per una regione delle dimensioni del Friuli – Venezia Giulia. Si dettolino in particolare i criteri di analisi e progettazione, le normative di riferimento, le verifiche da eseguire.

ESAME DI STATO PER INGEGNERI SEZ.A

SESSIONE NOVEMBRE 2011

Prova scritta nelle materie caratterizzanti la classe di laurea corrispondente al percorso formativo specifico.

Classe 28/S: Ingegneria civile

"Si illustrino dettagliatamente e in modo organico i contenuti di una ipotetica relazione di progetto strutturale di una rilevante opera di sostegno terra a margine di una strada di grande comunicazione da realizzarsi in provincia di Trieste. Si dettagliino in particolare i criteri di progettazione, le normative di riferimento, le verifiche da eseguire"



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione
di Ingegnere
Candidati N. O. – Sez. A

Ingegneria Civile Idraulica e Ingegneria Ambientale

Seconda Sessione 2011

Seconda prova

Si discutano i dati rilevanti, le analisi in sito, i criteri progettuali e le diverse tipologie d'intervento in ordine ad una difesa spondale lungo un'ansa di un fiume in ambiente di pianura.
Si discutano i possibili effetti dell'intervento in vista dell'impatto ambientale e della sicurezza dal rischio idraulico.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione
di Ingegnere
Candidati N. O. – Sez. B

Ingegneria Civile Idraulica e Ingegneria Ambientale

Seconda Sessione 2011

Terza prova - idraulica

Per una utilizzazione industriale si deve convogliare la portata di $35 \text{ m}^3/\text{s}$ in un canale di pendenza $1 \text{ m}/\text{km}$. Si intende adottare una sezione trapezia avente i fianchi inclinati di 70° sull'orizzontale e si decide di costruire le pareti in muratura rivestita di cemento liscio.

Si determinino le dimensioni da attribuire al canale tenendo conto:

che non conviene approfondire lo scavo oltre i 2.70 m ,

che si vuole garantire un franco di $0,5 \text{ m}$, senza arginature,

che non possono essere considerati accettabili valori di velocità media inferiori a $0,4 \text{ m/s}$ o superiori a $4,5 \text{ m/s}$,

che si intende eseguire lo scavo minore possibile.

ESAME DI STATO PER INGEGNERI SEZ.B - SETTORE CIVILE-AMBIENTALE

SESSIONE NOVEMBRE 2011

Prova pratica scritta

Dimensionamento di una semplice struttura intelaiata in cemento armato.

Dimensionare gli elementi principali di un telaio piano in cemento armato a un piano costituito da due pilastri laterali fondati su plinti e da una trave superiore, sulla quale sia collocato il supporto di un componente di un impianto industriale.

La larghezza fuori tutto del telaio sia di m 8.0.

La quota al finito dell'estradosso della trave sia +5.0 m rispetto all'estradosso dei plinti di fondazione (dei quali non si richiede il progetto).

I carichi trasferiti in mezzera della trave da parte del supporto dell'impianto, siano $G=25$ kN (carico permanente) e $Q=50$ kN (carico variabile).

Si considerino trascurabili i carichi orizzontali di qualsiasi natura e quelli dovuti a vento e neve.

Le scelte sulla qualità dei materiali adottati sono libere.

Si richiedono:

- una descrizione generale del manufatto, con una giustificazione delle scelte eseguite;
- il dimensionamento del telaio, con schizzi / disegni strutturali in scala opportuna;
- una breve relazione di calcolo a corredo.

Si sottolinea l'importanza di una esauriente descrizione grafica del progetto ai fini della valutazione dell'elaborato. Tutti i disegni possono essere eseguiti a matita e a mano libera.

ESAME DI STATO PER INGEGNERI SEZ.B

SESSIONE NOVEMBRE 2011

2ª Prova scritta su materie relative ad uno degli ambiti disciplinari caratterizzanti la classe di laurea

Classe 4: Scienze dell'architettura e ingegneria edile

Classe 8: Ingegneria civile e ambientale

"Si illustrino dettagliatamente e in modo organico i contenuti di una ipotetica relazione di progetto strutturale di una pensilina ferroviaria in c.a., evidenziando tra l'altro, i criteri di progettazione, le normative di riferimento, le verifiche da eseguire"



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione
di Ingegnere
Candidati N. O. – Sez. B

Ingegneria Civile Idraulica e Ingegneria Ambientale

Seconda Sessione 2011

Seconda prova

Una zona di nuova urbanizzazione per 2000 abitanti equivalenti, ubicata in territorio di risorgive approssimativamente piano, deve essere servita di impianto per lo smaltimento delle acque di pioggia e delle acque reflue da civile abitazione. Il più prossimo impianto di trattamento esistente è ubicato a 4,5 km di distanza con quote di piano campagna uguali a quelle dell'area da servire.

Il candidato individui:

- le possibili alternative progettuali della rete fognaria
- le possibili soluzioni per lo smaltimento delle acque collettate, anche in riferimento alle normative
- i criteri di definizione dei tracciati planimetrici e altimetrici delle condotte
- i metodi di calcolo per il dimensionamento delle condotte

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE**

SEZIONE B (Nuovo Ordinamento)

SESSIONE NOVEMBRE 2011

PRIMA prova scritta

Il candidato disquisisca in merito alla tematica della sicurezza nei cantieri.

ESAME DI STATO PER INGEGNERI - SESSIONE NOVEMBRE 2011
SEZ.B - SETTORE CIVILE-AMBIENTALE

1^a Prova scritta su materie caratterizzanti il settore

**"Il processo costruttivo tipico di una struttura intelaiata in
c.a."**

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

SESSIONE NOVEMBRE 2011

TEMA 2

Si consideri un pontone parallelepipedo trirettangolo avente le seguenti dimensioni:

$$L=60.000 \text{ m}$$

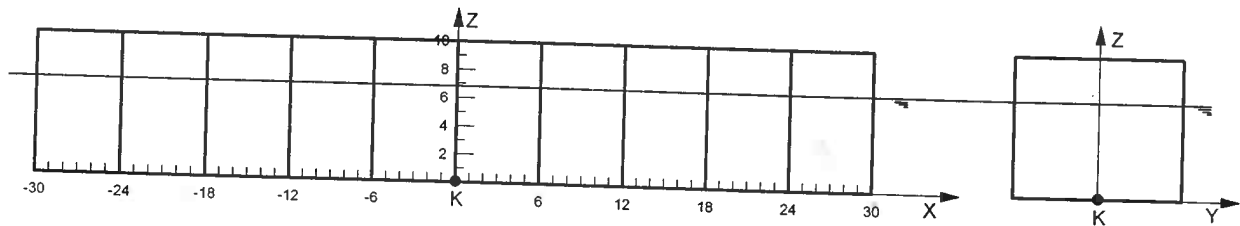
$$B=12.000 \text{ m}$$

$$D=10.000 \text{ m}$$

$$T=6.800 \text{ m}$$

$$KG=4.000 \text{ m}$$

operante in acqua dolce. Il pontone sia compartimentato come in figura, con compartimenti di lunghezza $L_c=6.000 \text{ m}$ numerati progressivamente a partire da poppa.



1. Il candidato verifichi se la condizione di carico assegnata soddisfa il criterio di stabilità di cui all'ANNESSO 1. A tal fine, si assuma un galleggiamento con assetto longitudinale e trasversale diritto. I valori del braccio di stabilità geometrica sono dati in ALLEGATO 2.
 2. Una gru posta a prua (peso della gru già incluso nella condizione di carico data all'inizio), solleva un carico $p=40 \text{ t}_f$. Considerando il pontone nelle condizioni iniziali assegnate e sapendo che le coordinate del punto di sospensione sono:
 $X_p=26.000 \text{ m}$
 $Y_p=0.000 \text{ m}$
 $Z_p=20.000 \text{ m}$
il candidato determini l'assetto finale del pontone.
 3. Si allaga parzialmente il compartimento n. 2 per riportare il pontone in assetto diritto. Il candidato determini il livello di acqua necessario.
 4. Il candidato determini la stabilità iniziale nella condizione 3) di cui sopra.
- NOTA: Il candidato assuma i dati mancanti e li giustifichi.**

ALLEGATO 1

CRITERIO DI STABILITÀ

1. L'area sotto la curva del GZ compresa tra 0 e il GZ massimo non deve essere inferiore a 0.09 m rad.
 2. L'angolo di equilibrio, dovuto all'azione sbandante del vento avente velocità di 30 m/s in modo costante e braccio misurato dalla metà dell'immersione fino al centro velico, non deve essere superiore all'angolo che immerge la metà del bordo libero.
 3. Il minimo range di stabilità positiva deve essere almeno di 20° per il pontone in questione.
-

ALLEGATO 2

ϕ (gradi)	KR (m)
0	0
5	0.451
10	0.902
15	1.353
20	1.806
25	2.264
30	2.724
35	3.145
40	3.524
45	3.868
50	4.183
55	4.468
60	4.694
65	4.864
70	4.983

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

SESSIONE NOVEMBRE 2011

TEMA 1

Al candidato è richiesto di progettare un pontone che deve effettuare un trasporto di blocchi di cemento all'interno di un bacino portuale. Alcuni elementi del progetto sono stati stabiliti in via preliminare e vengono di seguito riportati.

Caratteristiche principali del pontone – Il pontone è un galleggiante di forma parallelepipedica avente lunghezza di 25,00 metri, larghezza di 6,50 metri e altezza di costruzione di 1,80 metri. Il bordo libero è fissato in 0,70 metri. Lo scafo è suddiviso longitudinalmente in 4 compartimenti stagni di uguale lunghezza.

Elementi principali del piano dei ferri - La sezione trasversale tipica del pontone ha le seguenti caratteristiche: fondo piatto, ginocchio con curvatura costante (raggio 250 mm), murata verticale, ponte piano. Lo scafo è suddiviso da paratie trasversali in compartimenti stagni che si estendono dal fondo al ponte. La struttura è di tipo longitudinale. Fondo e ponte sono rinforzati da un grigliato di travi.

Condizione operativa di progetto – Il pontone deve trasportare sul ponte dei blocchi di cemento di forma cubica (di lato 2,30 metri).

Al candidato è richiesto di definire e verificare la sezione maestra.

Il candidato assuma, giustificandoli opportunamente, i valori delle grandezze non assegnate.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TRIESTE
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALLA LIBERA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZ. A
2ª SESSIONE 2011 - novembre
(INGEGNERIA EDILE – specialistica)
TERZA PROVA (PRATICA)

Si deve progettare uno dei seguenti organismi edilizi, a scelta del Candidato:

- ***una casa a torre***
- ***un piccolo centro commerciale***
- ***un complesso sportivo***
- ***un piccolo centro culturale***

L'organismo edilizio deve essere sviluppato in un contesto che il Candidato descriverà in una sintetica relazione, immaginando un luogo "ideale", seppure di fantasia, rispetto al territorio comunale, per il complesso architettonico scelto.

Si ipotizzino le "norme" urbanistiche ed edilizie riguardo definizioni, indici, altri parametri, ovvero le normative tecniche (fruibilità e sicurezza) per i complessi a destinazione pubblica.

Gli elaborati grafici, i metodi di rappresentazione richiesti sono quelli che il Candidato riterrà più significativi e opportuni per chiarire le scelte progettuali, i caratteri distributivi, gli elementi costruttivi, l'organizzazione strutturale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione
di Ingegnere
Candidati N. O. – Sez. A

Ingegneria Civile Idraulica e Ingegneria Ambientale

Seconda Sessione 2011

Terza prova – Sistemazioni idrauliche

L'asta terminale di un corso d'acqua torrentizio attraversa un centro abitato costiero, tale tratto risulta composto da:

- una livelletta di monte con i_f 9 m/km, $B = 35$ m, $L = 100$ m
- una livelletta di valle con i_f 3 m/km, $B = 40$ m, $L = 200$ m

Il passaggio tra le due livellette è graduale, la forma dell'alveo può essere assunta rettangolare e la foce presenta una sezione terminale con fondo alla quota del medio mare (si trascurino gli effetti di marea).

Si chiede di determinare l'altezza di sponda necessaria a garantire il deflusso della massima portata di piena prevista ($Q=200$ m³/s) considerando l'alveo con scabrezza $K_s = 50$ m^{1/3}/s.

ESAME DI STATO PER INGEGNERI SEZ.A

SESSIONE NOVEMBRE 2011

Prova pratica scritta

Classe 28/S: Ingegneria civile

Dimensionare le strutture principali di una piattaforma a sostegno di componenti di un impianto industriale con pianta rettangolare di dimensioni m 7.0 x 8.0 con pilastri posti in corrispondenza dei vertici della pianta.

La quota dell'estradosso del solaio superiore sia +8.0 m rispetto al piano di calpestio sottostante. Quest'ultimo sia realizzato con un pavimentazione di calcestruzzo armato con piano a quota +0.25 m rispetto al piano di campagna.

Non si preveda tamponamento perimetrale della piattaforma.

Il carico di esercizio dell'impalcato di 25 kN/m².

Per la valutazione della spinta del vento sugli impianti da installare sulla piattaforma si ipotizzi siano rappresentabili con un solido con pianta corrispondente a quella della piattaforma stessa e altezza 5.0 m.

Per la definizione dei carichi sismici e le relative verifiche nei confronti degli stati limite SLV si faccia riferimento allo spettro elastico allegato.

Si ipotizzi infine di situare la struttura a Trieste, in una zona industriale adiacente al mare e di avere a disposizione le seguenti informazioni sulla stratigrafia del terreno:

quote (m)	Caratteristiche
0.0 ÷ -1.5	Terreno di riporto
-1.5 ÷ -5.0	Formazione marnoso-arenacea (Flysch) alterata
-5.0 ÷ -20.0	Formazione marnoso-arenacea (Flysch) integra

Le scelte sulla tipologia costruttiva, sullo schema statico delle strutture in elevazione e sulla qualità dei materiali adottati sono libere.

Si richiedono:

- una descrizione generale del manufatto con l'indicazione dello schema statico e della tipologia costruttiva adottati, con una giustificazione delle scelte eseguite;
- un primo dimensionamento degli elementi principali della struttura con disegni / schizzi strutturali in scala opportuna;
- una breve relazione di calcolo a corredo.

Si sottolinea l'importanza della descrizione grafica del progetto ai fini della valutazione dell'elaborato. Tutti i disegni possono essere eseguiti a matita e a mano libera.

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

	SLV
	0.117 g
	2.479
	0.320 s
	1.500
	1.530
	1.000
	1.000

Parametri dipendenti

	1.500
	1.000
	0.163 s
	0.489 s
	2.067 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	0.000	0.175
T_B ←	0.163	0.434
T_C ←	0.489	0.434
	0.564	0.376
	0.639	0.332
	0.714	0.297
	0.790	0.269
	0.865	0.245
	0.940	0.226
	1.015	0.209
	1.090	0.195
	1.165	0.182
	1.240	0.171
	1.315	0.161
	1.391	0.153
	1.466	0.145
	1.541	0.138
	1.616	0.131
	1.691	0.125
	1.766	0.120
	1.841	0.115
	1.916	0.111
	1.991	0.107
T_D ←	2.067	0.103
	2.159	0.094
	2.251	0.087
	2.343	0.080
	2.435	0.074
	2.527	0.069
	2.619	0.064
	2.711	0.060
	2.803	0.056
	2.895	0.052
	2.987	0.049
	3.079	0.046
	3.171	0.044
	3.263	0.041
	3.356	0.039
	3.448	0.037
	3.540	0.035
	3.632	0.033
	3.724	0.032
	3.816	0.030
	3.908	0.029
	4.000	0.027

La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dell