



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2019

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

ING/CIV

Tema n. 1/A3

In un lotto libero all'interno di un centro urbano può essere costruita una palazzina che si eleva per 5 piani fuori terra, con le seguenti destinazioni d'uso:

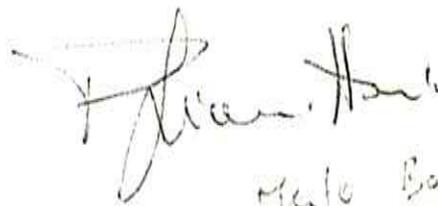
- piano terra: una piccola filiale di banca e un negozio;
- piano primo: destinazione ad uffici privati (studi professionali);
- piani secondo, terzo e quarto: residenza.

Dopo aver illustrato con semplici schemi grafici gli aspetti distributivi per tutti i piani, scelga il Candidato di approfondire la progettazione, planimetricamente, di un piano (terra, primo o secondo).

È quindi richiesto di rappresentare la soluzione scelta con i seguenti elaborati grafici, nella scala ritenuta più opportuna:

- una pianta;
- il prospetto principale dell'intero complesso (oppure un'assonometria);
- una ipotetica sistemazione esterna (lotto ideale riguardo orientamento, ingressi, verde, percorsi).

E' richiesta inoltre una relazione sintetica, in cui il candidato illustri le scelte progettuali riguardo gli aspetti distributivi, l'organizzazione strutturale, l'involucro edilizio e gli aspetti urbanistici ed edilizi anche rispetto il livello autorizzativo per la costruzione stessa.


Mario Basco



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2019

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

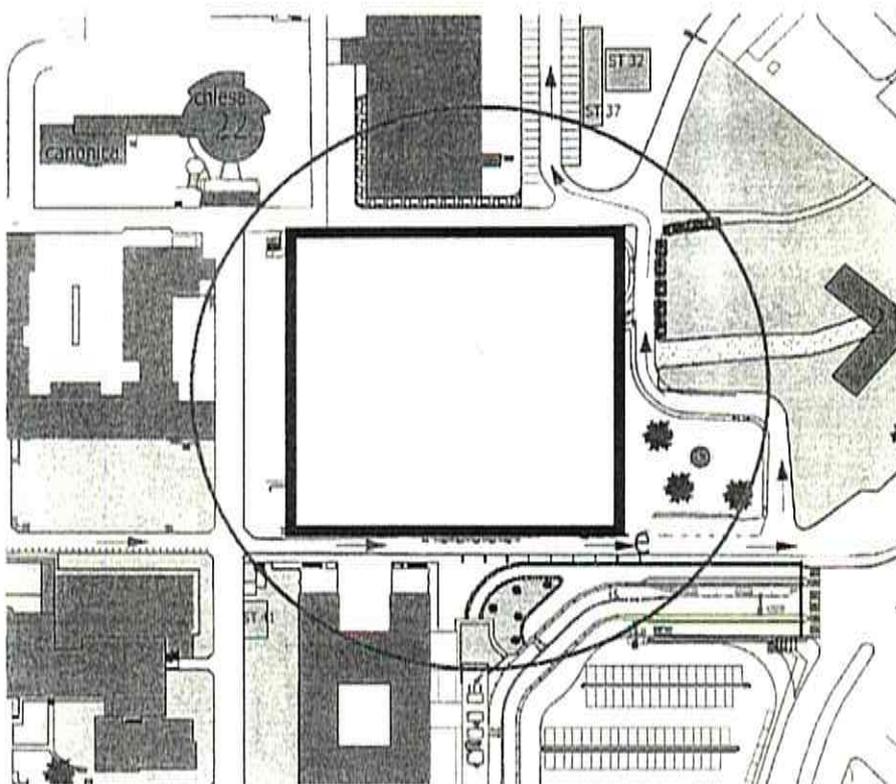
ING/CIV

Tema n. 2/A3

Il candidato progetti un parcheggio a raso, da realizzarsi in un'area quadrata di lato 75 m (vedi pianta sotto riportata), all'interno di un comprensorio ospedaliero pubblico. Nella definizione della viabilità in ingresso ed uscita dal parcheggio si tenga conto del verso di percorrenza della viabilità interna limitrofa, secondo quanto indicato dalle frecce riportate sulla pianta.

Si richiedono:

- relazione progettuale da cui si possano desumere le normative di riferimento ed i criteri di progettazione, con la specificazione delle autorizzazioni da ottenere per l'approvazione del progetto
- progetto in scala adeguata, ricavando circa 250 stalli ed organizzando l'accessibilità al parcheggio
- individuazione di una soluzione di smaltimento delle acque di scorrimento superficiale



Handwritten signature and date:
10/11/2019



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2019

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

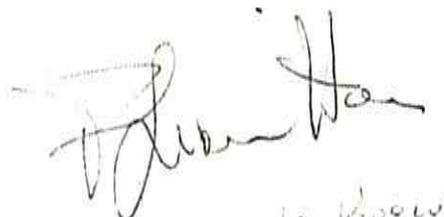
ING/CIV

Tema n. 3/A3

Il candidato esegua il progetto delle strutture in calcestruzzo armato dell'edificio residenziale di cui sono fornite piante e sezioni. Il tetto è in legno, ma può essere modificato.
L'edificio è ubicato in zona sismica, su terreno di natura alluvionale, pianeggiante. Sono forniti gli spettri elastici allo SLD e SLV.

Si richiede:

- il dimensionamento delle sezioni delle strutture verticali,
- il dimensionamento delle armature delle sezioni più sollecitate di un campo di solaio, della trave di spina, di un pilastro e di un setto;
- la verifica allo SLU e SLE di una trave principale e il disegno esecutivo delle armature;
- una relazione che illustri le scelte operate ed i calcoli effettuati.


Piero Basso

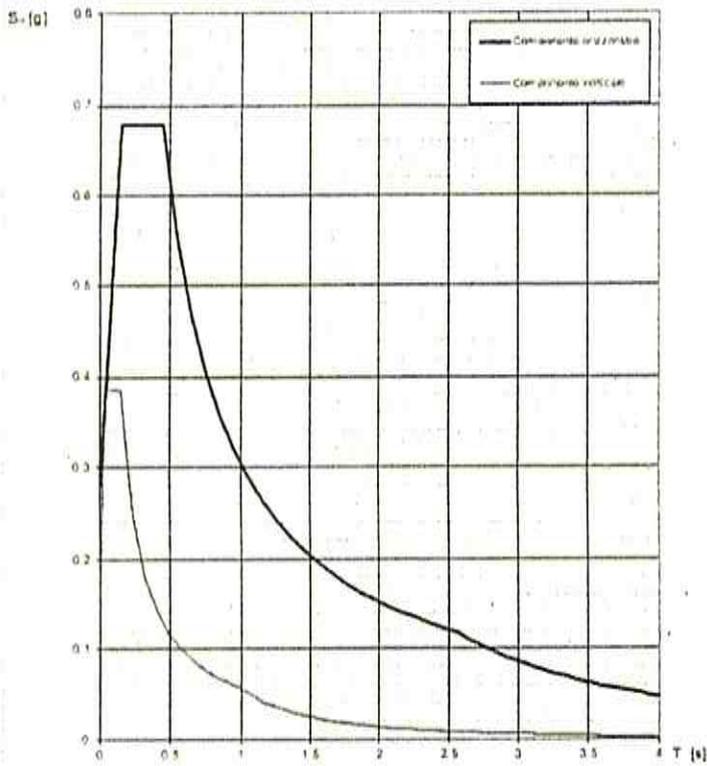


Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2019

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



Disantoni
Marco Bonini



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1^ SESSIONE – ANNO 2019

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato lim_{SLV}

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
α	0.241 g
F_d	2.406
β	0.326 s
S_d	1.160
C_d	1.377
S_d	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.160
η	1.000
T_d	0.150 s
T_0	0.440 s
T_0	2.566 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = \sqrt{10(5-\xi)} \cdot 0.55, \eta = 1 \text{ q} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; 3.2.3.5})$$

$$T_0 = T_d \cdot \beta \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.6})$$

$$T = C_d \cdot T \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_0 = 4.0 \text{ s}, \beta = 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

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

$$0 \leq T < T_0 \quad S_d(T) = \alpha \cdot S \cdot \eta \cdot E_d \cdot \left[\frac{T}{T_0} + \frac{1}{\eta \cdot E_d} \left(1 - \frac{T}{T_0} \right) \right]$$

$$T_0 \leq T < T \quad S_d(T) = \alpha \cdot S \cdot \eta \cdot E_d$$

$$T \leq T < T_0 \quad S_d(T) = \alpha \cdot S \cdot \eta \cdot E_d \cdot \left(\frac{T}{T} \right)$$

$$T_0 \leq T \quad S_d(T) = \alpha \cdot S \cdot \eta \cdot E_d \cdot \left(\frac{T_0}{T} \right)$$

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 η/q , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T_0	$S_d(T)$
	0.000	0.282
T_0	0.150	0.678
T_0	0.440	0.678
	0.540	0.554
	0.650	0.468
	0.751	0.405
	0.852	0.357
	0.953	0.319
	1.053	0.289
	1.154	0.264
	1.255	0.242
	1.356	0.224
	1.457	0.209
	1.558	0.195
	1.658	0.183
	1.759	0.173
	1.860	0.164
	1.961	0.155
	2.062	0.148
	2.162	0.141
	2.263	0.134
	2.364	0.128
	2.465	0.123
T_0	2.566	0.119
	2.634	0.112
	2.702	0.107
	2.771	0.102
	2.839	0.097
	2.907	0.092
	2.976	0.088
	3.044	0.084
	3.112	0.081
	3.180	0.077
	3.249	0.074
	3.317	0.071
	3.385	0.068
	3.454	0.065
	3.522	0.063
	3.590	0.061
	3.659	0.058
	3.727	0.056
	3.795	0.054
	3.863	0.052
	3.932	0.050
	4.000	0.049

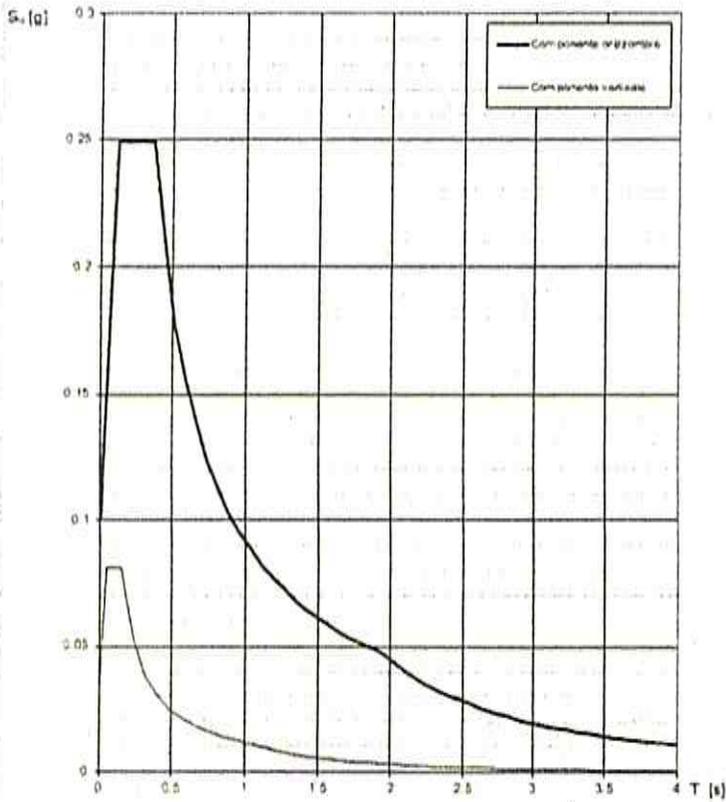


Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2019

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLD



Antonio Basso
Antonio Basso



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1^a SESSIONE – ANNO 2019

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

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
σ_{max}	0,084 g
T_{max}	2,469 s
T_{min}	0,254 s
S_{c}	1,200
S_{m}	1,447
S_{v}	1,000
g	1,000

Parametri dipendenti

S	1,200
η	1,000
η_0	0,122 s
η_1	0,367 s
η_2	1,337 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_0 \cdot S \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

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

$$T_{\text{m}} = T_{\text{c}} / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.6})$$

$$T = C \cdot T \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_{\text{c}} = 4,0 \text{ s}, \xi = 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.3})$$

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

$$0 \leq T < T_{\text{m}} \quad S_{\text{d}}(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot E_s \cdot \left[\frac{T}{T_{\text{m}}} + \frac{1}{\eta \cdot E_s} \left(1 - \frac{T}{T_{\text{m}}} \right) \right]$$

$$T_{\text{m}} \leq T < T \quad S_{\text{d}}(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot E_s$$

$$T \leq T < T_{\text{c}} \quad S_{\text{d}}(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot E_s \cdot \left(\frac{T}{T} \right)$$

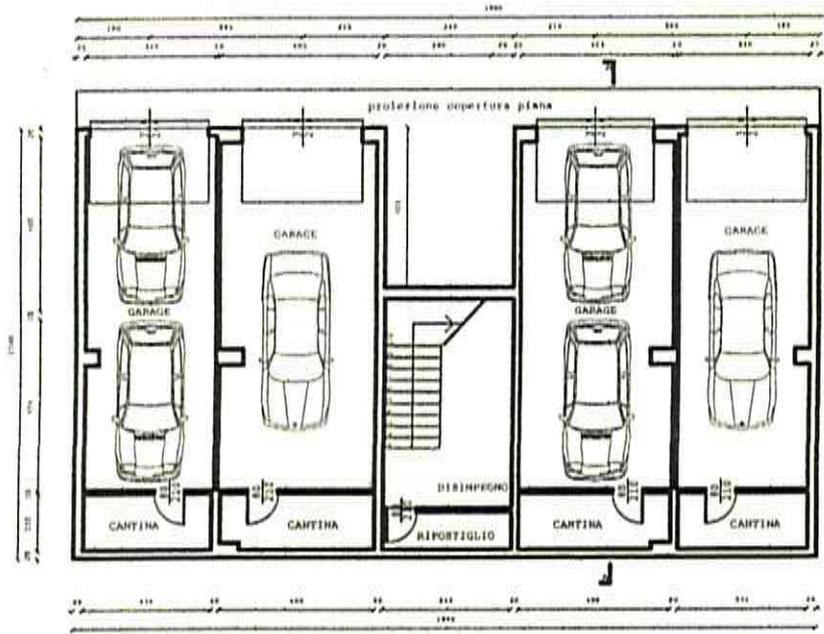
$$T_{\text{c}} \leq T \quad S_{\text{d}}(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot E_s \cdot \left(\frac{T_{\text{c}}}{T} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_{\text{d}}(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_{\text{e}}(T)$ sostituendo η con η/q , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

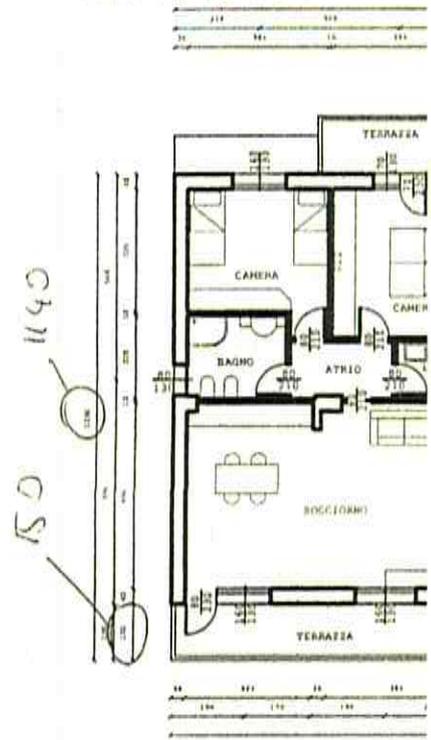
Punti dello spettro di risposta

T [s]	S _d (g)
0,000	0,101
T _m = 0,122	0,243
T _c = 0,367	0,243
0,442	0,207
0,517	0,177
0,552	0,155
0,666	0,138
0,741	0,124
0,816	0,112
0,891	0,103
0,965	0,095
1,040	0,088
1,115	0,082
1,190	0,077
1,264	0,072
1,339	0,068
1,414	0,065
1,488	0,062
1,563	0,059
1,638	0,056
1,713	0,054
1,787	0,051
1,862	0,049
T = 1,937	0,047
2,035	0,043
2,133	0,039
2,232	0,036
2,330	0,033
2,428	0,030
2,526	0,028
2,625	0,026
2,723	0,024
2,821	0,022
2,919	0,021
3,016	0,019
3,116	0,018
3,214	0,017
3,312	0,016
3,411	0,015
3,509	0,014
3,607	0,014
3,705	0,013
3,804	0,012
3,902	0,012
4,000	0,011

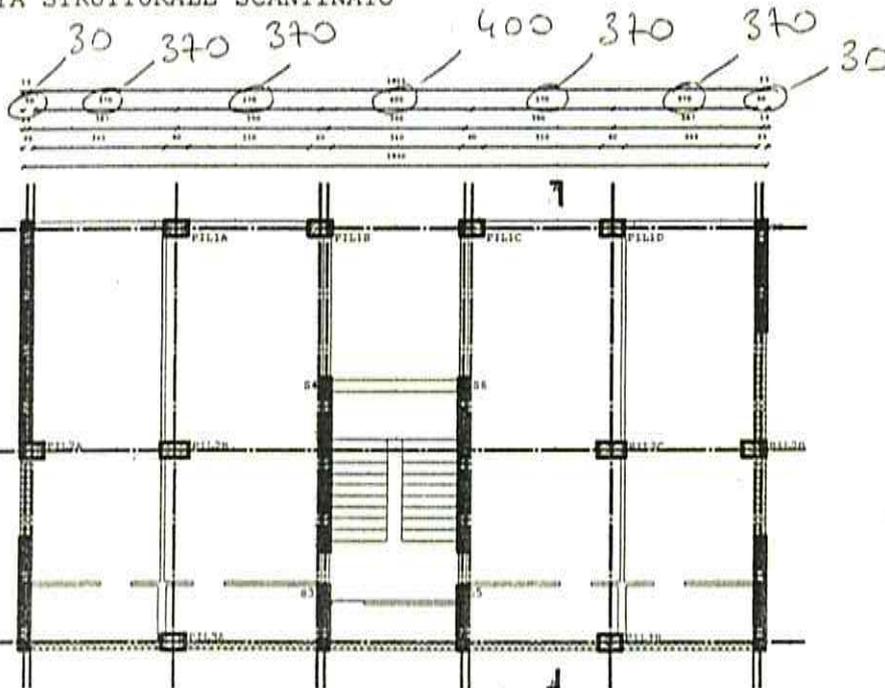
PIANTA SCANTINATO



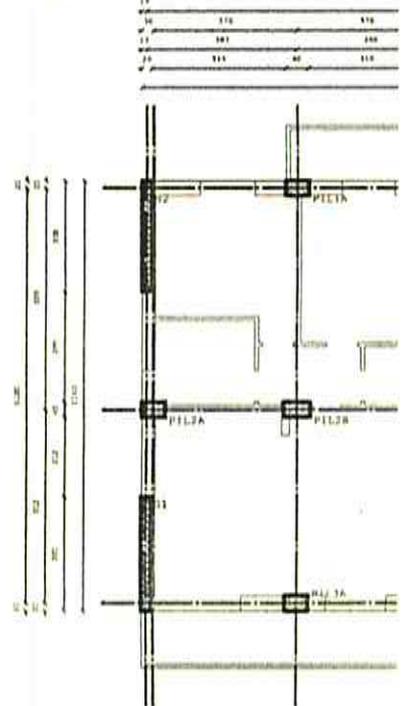
PIANTA PIANO TIPO
(T/1°/2°/3°/4°)



PIANTA STRUTTURALE SCANTINATO



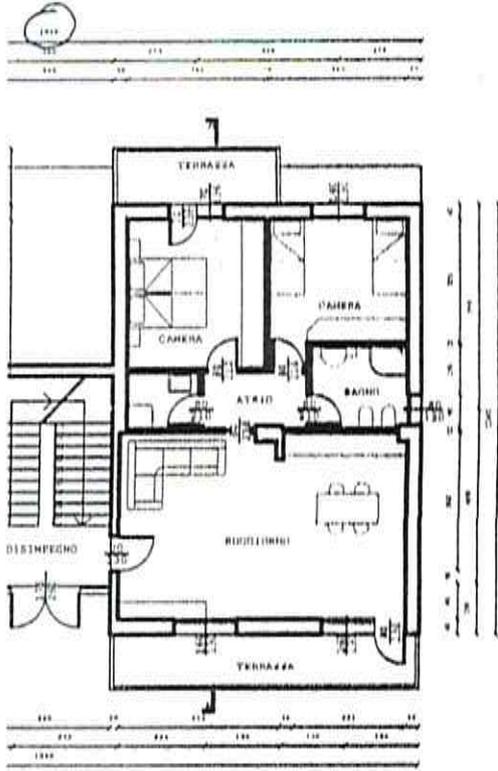
PIANTA STRUTTURALE PIA
(T/1°/2°/3°/4°)



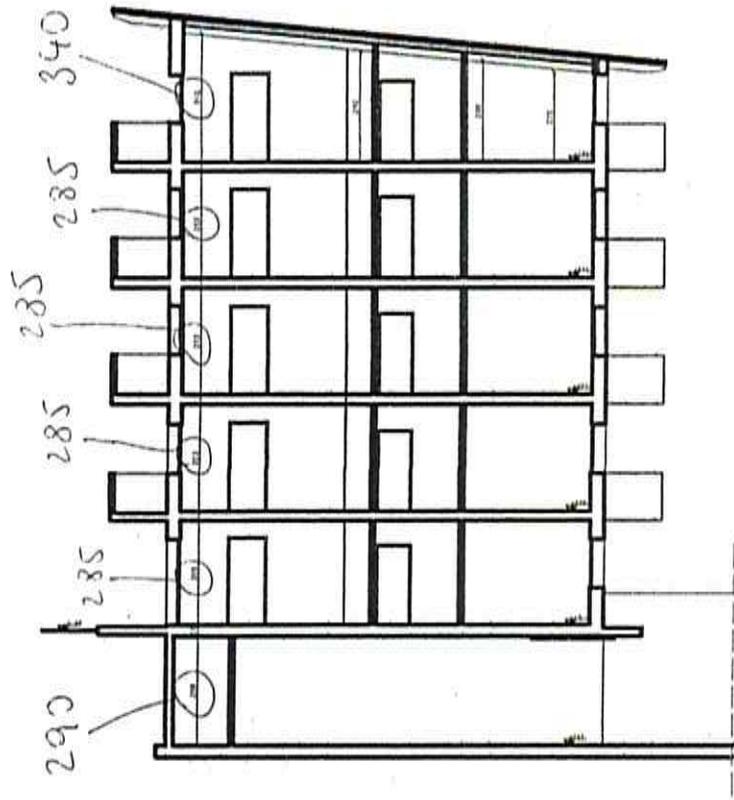
29512
1100 588 20

[Handwritten signature]
16/05/2000

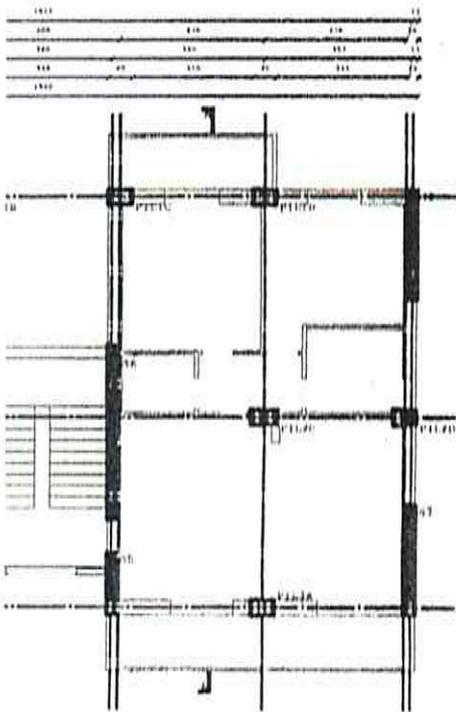
1940



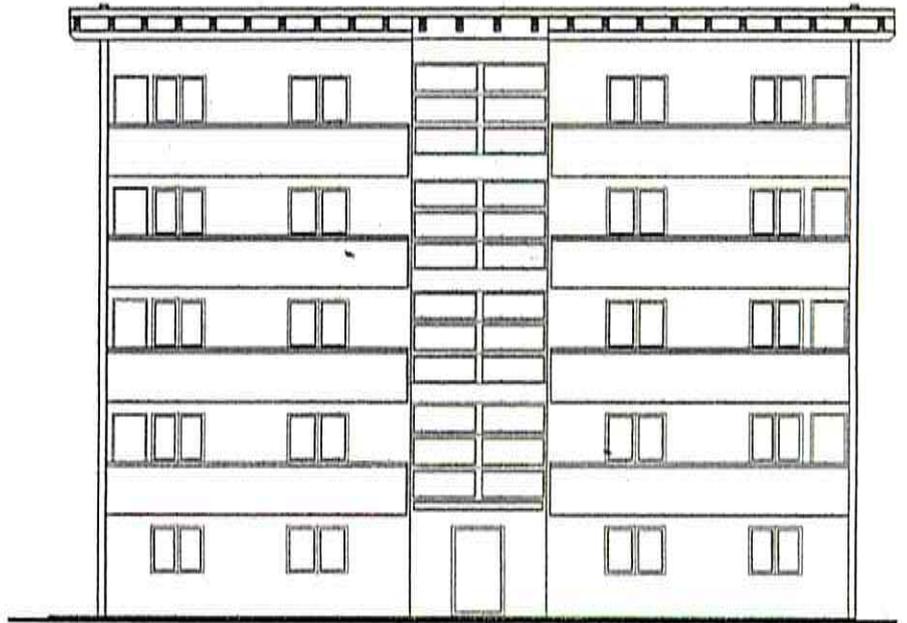
SEZIONE A-A



PO



PROSPETTO D'INGRESSO





Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2019

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

ING/CIV

Tema n. 4/A3

Nell'ambito della realizzazione di una viabilità nel comune di Trieste (strada costiera), si rende necessaria l'installazione della segnaletica verticale indicata in figura (le misure sono espresse in metri). Il candidato, assumendo sulla base della propria esperienza tutti i dati necessari non altrimenti specificati, proceda alla progettazione secondo la normativa tecnica corrente (NTC 2018) della struttura di fondazione su pali dell'opera, comprensiva di plinto di base e piastra di collegamento tra plinto e colonna (nodo A).

Si richiedono:

- La **relazione tecnica** contenente le principali verifiche geotecniche e strutturali necessarie alla completa definizione del sistema di fondazione;
- La **restituzione grafica** in scala opportuna della struttura e dei principali dettagli costruttivi, comprensiva di indicazione delle caratteristiche dei materiali utilizzati.

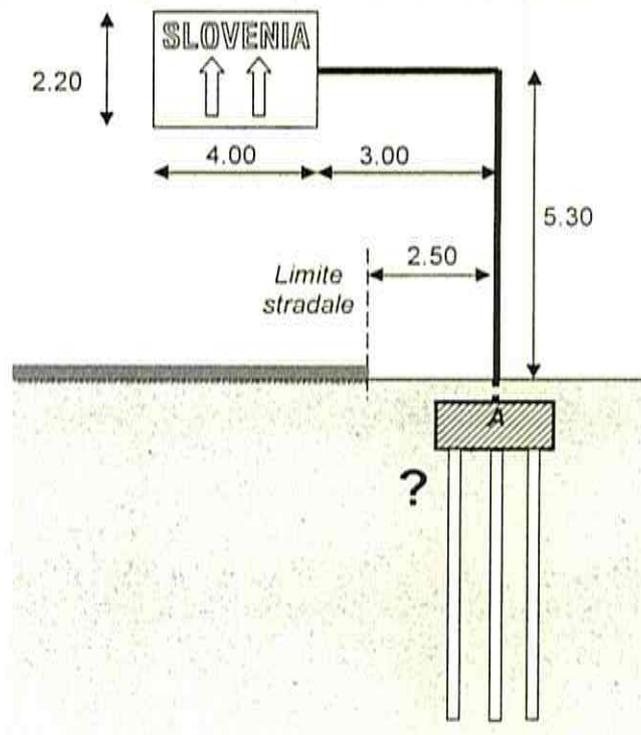
Dati sismici:

- vita nominale 50 anni, classe d'uso III, SLV;
- categoria di suolo tipo B, categoria topografica tipo T1;
- parametri spettrali: $a_g=0.141 \cdot g$, $F_0=2.510$, $T^*_c=0.323 \cdot s$.

Dati geotecnici:

- suolo:
- numero di sondaggi in sito effettuati:
- falda:
- angolo di attrito medio/minimo:
- numero di colpi SPT medio/minimo alla profondità media del bulbo dei micropali
- modulo di Young:
- coefficiente di Poisson:
- peso di volume allo stato naturale:

singolo strato sabbioso addensato;
2
assente;
 $\phi = 38^\circ-35^\circ$;
 $N_{SPT}=60-45$
 $E= 50 \text{ MPa}$;
 $\nu=0.35$;
 $\gamma_t=18.5 \text{ kN/m}^3$



Handwritten signature and notes:
F. ...
... ..



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2019

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

ING/CIV

Tema n. 5/A3

Progettare un impianto biologico a fanghi attivi che tratta il refluo proveniente da una rete fognaria di tipo misto a servizio di un centro abitato di 4.000 abitanti. La quota di scorrimento della fognatura in ingresso all'impianto si colloca a -1,80 metri dal piano campagna. I limiti previsti allo scarico dell'impianto sono i seguenti:

Solidi Sospesi Totali	mg/l	35
BOD ₅	mg O ₂ /l	25
COD	mg O ₂ /l	125
Azoto totale	mg N/l	15

Sulla base di valori numerici a scelta del candidato, si dimensionino i comparti evidenziandone graficamente gli aspetti più caratteristici.

Marco Bova