



PG 4B [signature] [signature] Tran AG



Università degli Studi di Udine

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

2^ SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

1^ PROVA SCRITTA

ING/CIV

Tema n. 1/A1

Con riferimento al generico processo che porta dalla concezione progettuale alla realizzazione di un'opera pubblica, spieghi il candidato quale sia – in base alla propria esperienza ed agli studi svolti – il percorso che dovrà seguire in quanto tecnico incaricato dalla Stazione Appaltante, elencando le differenti fasi progettuali, autorizzative, esecutive; gli attori che potrebbero intervenire dalla progettazione alla realizzazione di un'opera; le normative di riferimento.

Per fare ciò, il candidato scelga uno specifico ambito di applicazione come per esempio: la realizzazione di un'opera d'arte, di un edificio ad uso sportivo, di un edificio ad uso scolastico, di un intervento di edilizia a scala urbana, di una ristrutturazione importante, ecc



Università degli Studi di Udine

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

2^ SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

1^ PROVA SCRITTA

ING/CIV

Tema n. 2/A1

Con riferimento alla necessità sempre più attuale, di realizzare interventi edilizi a consumo energetico quasi nullo, dica il candidato quali siano le soluzioni tecniche ed impiantistiche opportune al fine di raggiungere l'obiettivo voluto.

Il candidato esemplifichi a sua scelta con riferimento ad interventi in uno dei seguenti settori: civile, industriale, terziario.

A supporto della sua trattazione, citi il candidato le normative di settore.



Università degli Studi di Udine

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

2^ SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

1^ PROVA SCRITTA

ING/CIV

Tema n. 3/A1

NTC2018: materiali e prodotti per uso strutturale.

Il Candidato illustri per gli stessi quali sono le prescrizioni, specifiche, controlli e prove al fine della loro corretta applicazione nelle opere edilizie.



Università degli Studi di Udine

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

2^ SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

1^ PROVA SCRITTA

ING/CIV

Tema n. 4/A1

Un ente sovracomunale deve realizzare per conto di alcuni Comuni (complessivamente circa 5.000 abitanti), in prossimità di una zona artigianale/industriale, e su di una superficie di mq. 2.000 un centro di raccolta dei rifiuti idoneo a ricevere le seguenti tipologie:

- 1° zona: materiali ferrosi, carta e cartone, inerti, verde e ramaglie, rifiuti ingombranti, vetro, plastica e legno;
- 2° zona: pile e batterie, oli esausti (vegetali e minerali), RAEE (rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche), elettrodomestici.

Illustri il candidato criteri, problematiche e soluzioni adottate nella progettazione dell'opera indicando e descrivendo sommariamente i documenti facenti parte del progetto esecutivo e la relativa normativa di riferimento.

Eventuali altre informazioni e/o caratteristiche del centro di raccolta potranno essere scelti a cura del candidato.



Università degli Studi di Udine

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

2^ SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

1^ PROVA SCRITTA

ING/CIV
Tema n. 5/A1

Il candidato illustri le principali problematiche legate ai corsi d'acqua di pianura e gli aspetti essenziali di cui il progettista deve tener conto nello studio di eventuali opere per la mitigazione del rischio idraulico.



PG SP



Tran
AG

Università degli Studi di Udine

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

2^ SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

2^ PROVA SCRITTA

ING/CIV

Tema n. 1/A2

Dica il candidato, immaginando di dovere progettare la riqualificazione di un edificio soggetto a vincoli di ordine architettonico posto nel centro storico della città di Udine, quali interventi vorrà adottare per un adeguamento/miglioramento sismico, per una riqualificazione energetica delle strutture disperdenti e degli impianti infine per un opportuno isolamento acustico delle aree più sensibili.

Si senta libero il candidato di inserire le ipotesi di lavoro più utili per una celere descrizione delle attività come ad esempio tipologia di attività svolta all'interno dell'edificio esaminato, epoca di costruzione, ecc.



Università degli Studi di Udine

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

2[^] SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

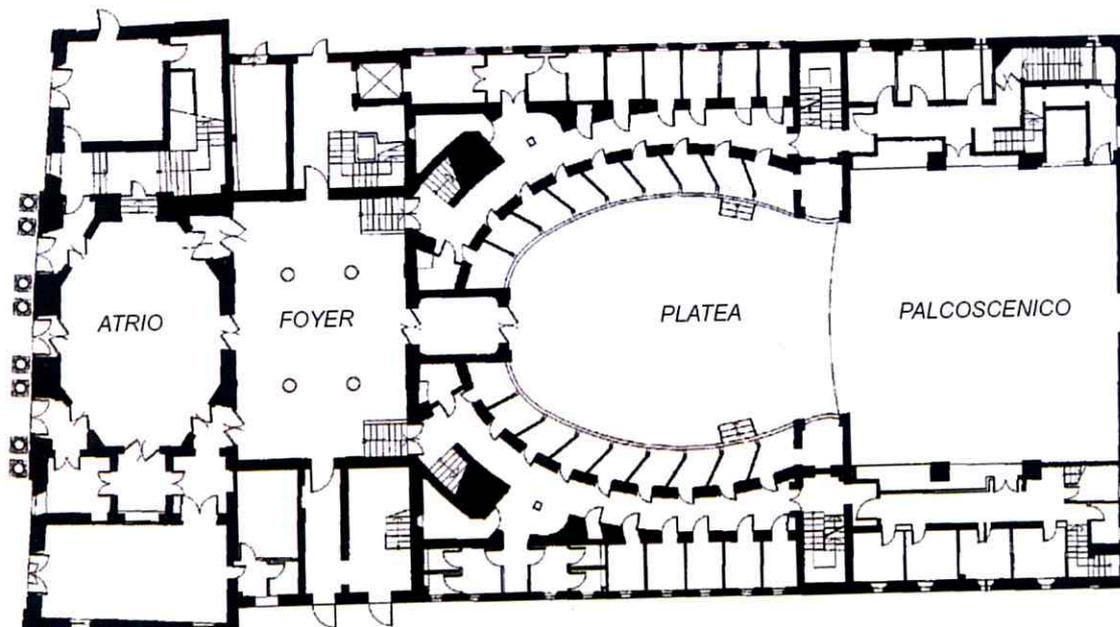
2[^] PROVA SCRITTA

ING/CIV

Tema n. 2/A2

Il candidato è stato incaricato quale Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione per un intervento di manutenzione straordinaria del teatro della città già interessato a suo tempo da un intervento di consolidamento statico (miglioramento sismico). La capienza del teatro è di 200 posti di cui 100 in platea, 50 nel primo palco, 25 nel secondo e 25 nel terzo. Si tratta pertanto di un edificio con una altezza massima di 20 metri in corrispondenza della torre scenica mentre di 15 metri in corrispondenza dell'area destinata al pubblico. Le dimensioni in pianta sono rettangolari pari a circa 25x60 metri.

Il candidato immaginando che i lavori riguardino la copertura, le superfici murarie esterne, gli impianti, le superfici murarie interne, le finiture e gli arredi e pertanto dovendo progettare la sicurezza di un cantiere con intervento contemporaneo di maestranza appartenenti a ditte diverse con attività interferenti, relazioni e descriva liberamente come potrebbero svolgersi i lavori e con quali misure di sicurezza introducendo tutte le ipotesi di lavoro che ritiene utile.





Università degli Studi di Udine

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

2^ SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

2^ PROVA SCRITTA

ING/CIV

Tema n. 3/A2

Un progetto prevede un intervento di sopraelevazione di un piano su un edificio esistente, tipologia fabbricato isolato, all'epoca in zona sismica 2 e realizzato con struttura in elevazione in c.a. e muratura di tamponamento sempre ad un piano.

Il Candidato:

- descriva l'iter tecnico-progettuale ai sensi NTC2018 per la realizzazione dell'opera.
- descriva l'approccio metodologico per la valutazione delle strutture esistenti.
- introduca e illustri gli schemi statici e i modelli strutturali introdotti per lo studio dei carichi agenti, vincoli e materiali.

Il Candidato indichi gli studi per eventuali interventi di consolidamento statico di elementi portanti, redigendo verifiche semplificate di calcolo.



Università degli Studi di Udine

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

2[^] SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

2[^] PROVA SCRITTA

ING/CIV

Tema n. 4/A2

Il candidato rediga una relazione tecnica riguardante le verifiche di stabilità di una grande briglia esistente posta su di un torrente di montagna, in zona sismica 2, secondo la normativa tecnica vigente (NTC 2008 – NTC 2018).

La briglia si trova in situazione di completo interrimento e il terreno a monte, da considerarsi in condizioni sature, presenta un'inclinazione di 22°.

Le caratteristiche della briglia sono le seguenti:

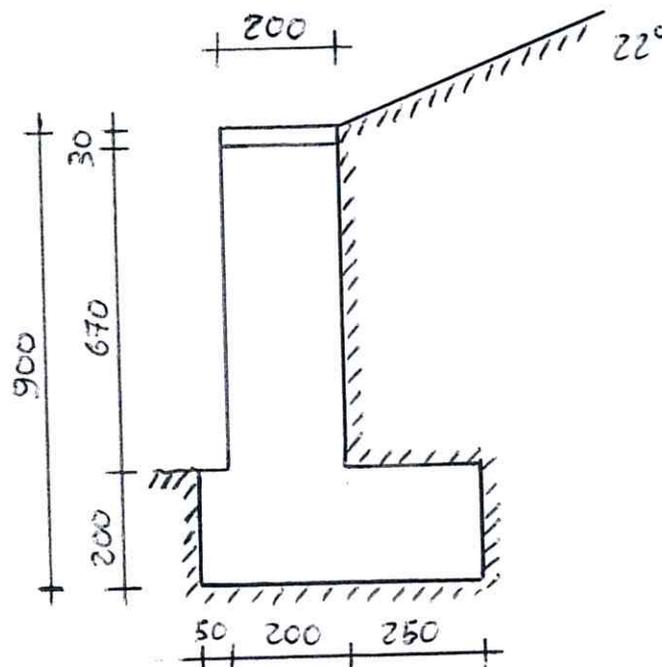
- briglia in cls armato: cls $\gamma_c = 25$ KN/mc, $R_{ck} = 25$ N/mm², $f_{ck} = 20$ N/mm², acciaio B450C, $f_{yk} = 450$ N/mm²

- dimensioni: riportate in figura (in cm).

Il terreno di fondazione e quello a monte della briglia è di categoria sottosuolo D con le seguenti caratteristiche: $\gamma_t = 18$ KN/mc, $\gamma_{immerso} = 8$ KN/mc, $\phi = 35^\circ$, $c = 0$.

Eventuali altri parametri potranno essere scelti a cura del candidato.

Nell'ipotesi in cui le verifiche di stabilità non diano esito positivo descriva sommariamente il candidato quali interventi realizzerebbe sul manufatto.





Università degli Studi di Udine

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

2[^] SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

2[^] PROVA SCRITTA

ING/CIV

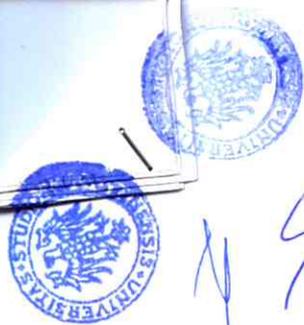
Tema n. 5/A2

Da un'indagine fatta negli annali idrologici risultano disponibili le misure pluviografiche, rappresentative della zona in esame, relative a 20 anni riportate in Tabella 1.

Il candidato determini le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per i tempi di ritorno 5, 10, 20 e 100 anni, indicando per ciascuna di esse un esempio di campo di utilizzo.

Tabella 1 – Altezze di pioggia in mm

	15min	30min	45min	1h	3h	6h	12°	24h
1	24.6	33.6	42.8	59.2	85.2	100.6	121.2	162.4
2	21.8	34.2	35.8	37.6	52.2	81.0	109.8	167.6
3	20.8	32.6	38.4	39.4	40.8	41.0	41.0	44.6
4	17.2	34.0	45.2	47.8	62.0	62.2	69.0	73.4
5	13.2	23.0	30.8	38.6	61.8	76.0	77.8	78.2
6	16.4	20.0	21.2	22.4	27.4	29.8	40.4	55.6
7	19.8	30.4	39.4	47.2	60.6	61.0	62.0	62.0
8	15.8	23.8	33.4	46.6	60.8	74.6	75.6	81.8
9	28.6	36.6	38.2	38.8	45.4	84.2	111.6	112.8
10	21.4	33.8	43.4	48.8	85.2	103.8	108.8	148.0
11	12.2	16.2	18.0	18.8	31.4	37.6	60.6	67.2
12	24.2	30.0	31.4	32.4	32.8	38.0	70.6	104.4
13	25.6	29.8	30.8	32.8	39.6	39.6	39.6	58.8
14	20.6	26.2	27.2	27.8	32.2	32.4	33.6	49.4
15	36.2	38.0	38.8	42.4	55.8	69.8	71.0	116.2
16	18.8	25.8	28.2	28.4	35.0	45.6	49.0	59.8
17	22.0	36.8	45.0	47.0	47.0	47.2	47.2	54.8
18	26.6	43.4	49.0	49.8	53.8	53.8	53.8	62.4
19	33.4	34.6	34.6	34.6	35.6	47.0	49.4	54.4
20	17.0	22.4	22.4	22.4	24.8	35.8	49.2	60.6



AG Tran

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



P.G.

Università degli Studi di Udine

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

2[^] SESSIONE – ANNO 2018

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

ING/CIV

Tema n. 1/A3

Avendo il Comune ottenuto il finanziamento per la trasformazione di un edificio attualmente utilizzato come deposito CARITAS, in alloggi destinati ad ospitare famiglie in difficoltà ed in presenza di fragilità sociali, a partire dalla planimetria allegata, il candidato sviluppi il progetto di trasformazione tenendo conto delle normative in vigore con riferimento al risparmio energetico e all'acustica.

L'edificio è realizzato in muratura portante formata da blocchi di cemento tipo LECA, la copertura è realizzata in legno, la distribuzione è su unico livello rialzato rispetto al piano di campagna.

Attraverso attento studio dovrà il candidato ottenere – a partire dalla planimetria data - due alloggi di dimensione differente (il primo con una camera, il secondo con 2 o 3), uno spazio in comune dove le due famiglie potranno incontrarsi, inoltre si dovrà mantenere ad uso CARITAS uno apposito spazio non interferente con gli alloggi.

Al candidato è richiesta una relazione descrittiva delle attività progettuali intraprese oltre agli elaborati grafici necessari a descrivere l'intervento in scala 1:50.

Sulle planimetrie di progetto dovranno essere indicati anche gli impianti di climatizzazione invernale mentre nella relazione andranno descritti e sommariamente dimensionati.

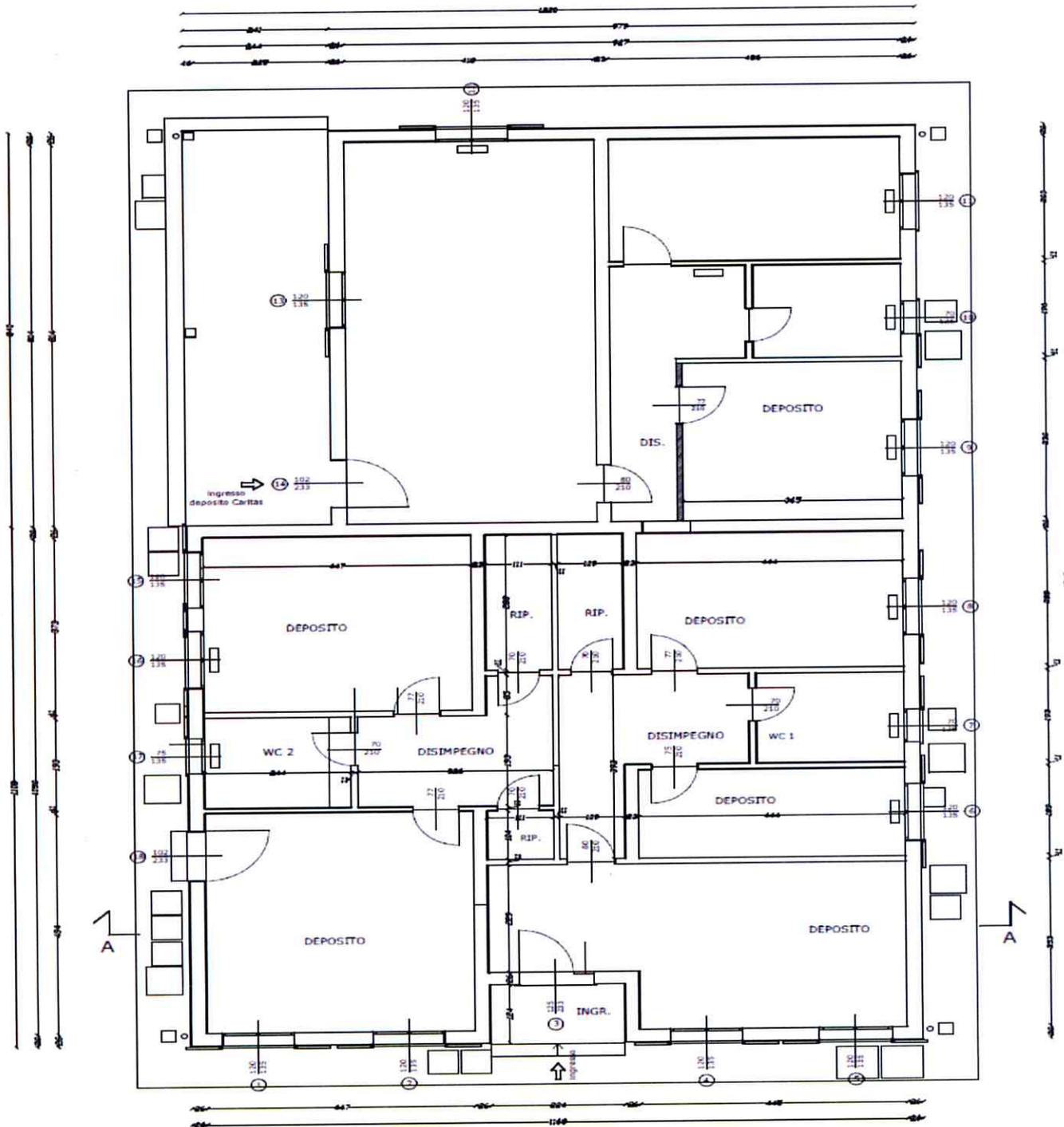


Università degli Studi di Udine

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

2^a SESSIONE – ANNO 2018

ING/CIV
Tema n. 1/A3



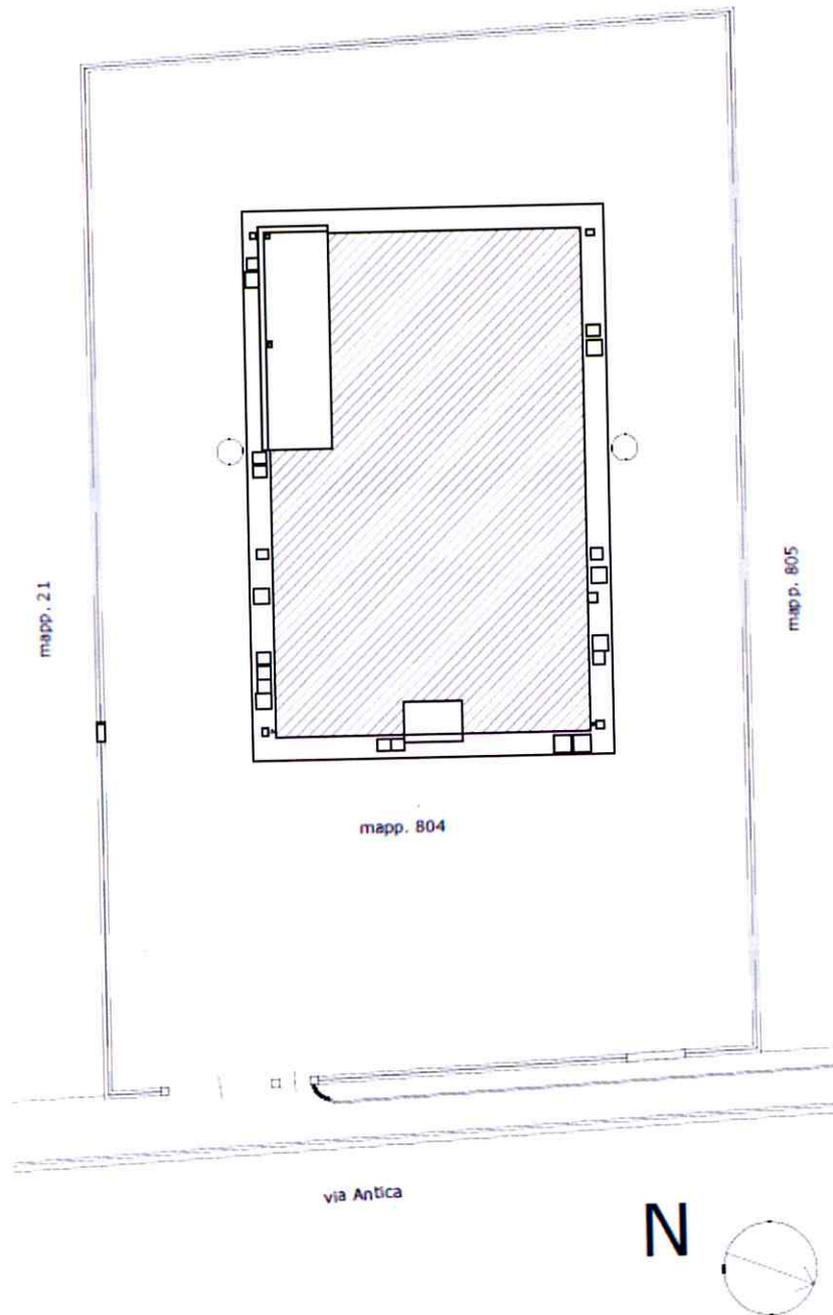


Università degli Studi di Udine

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

2[^] SESSIONE – ANNO 2018

ING/CIV
Tema n. 1/A3



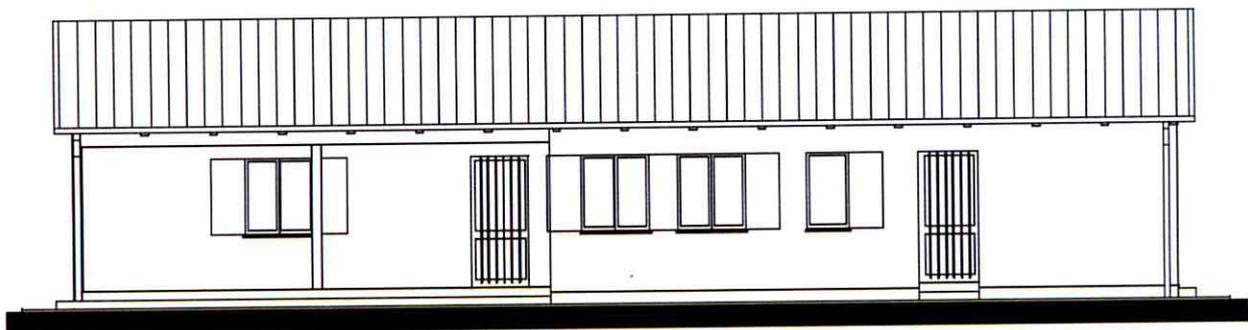
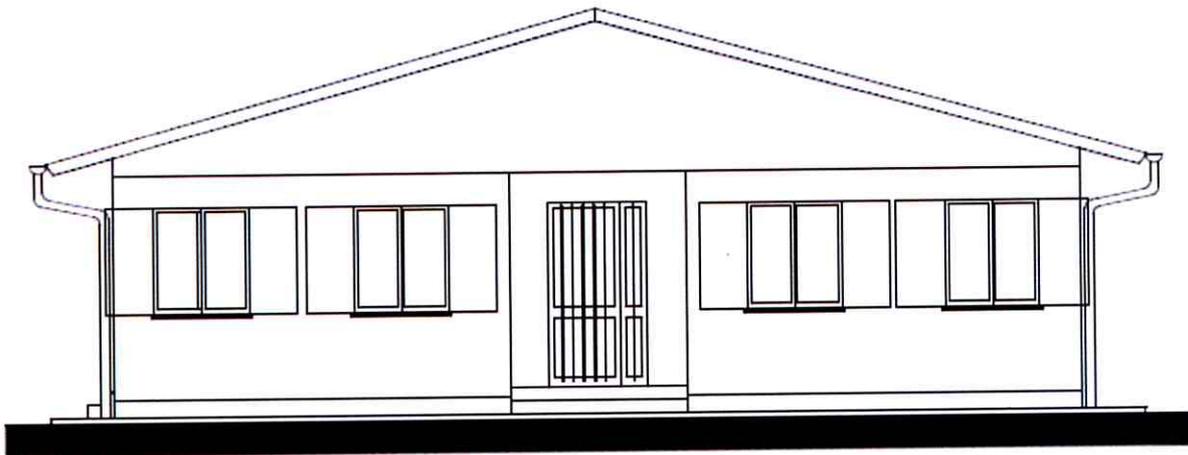
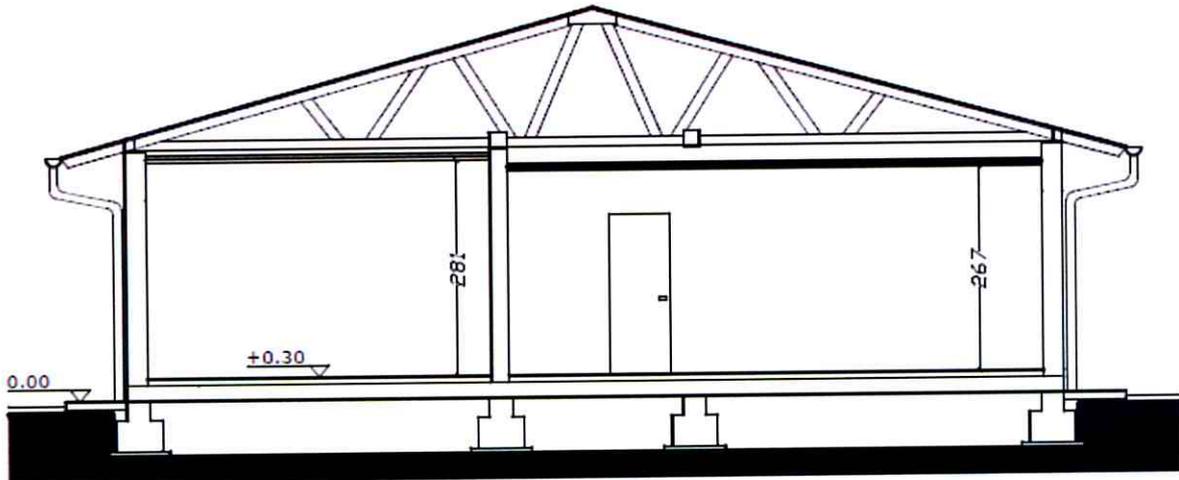


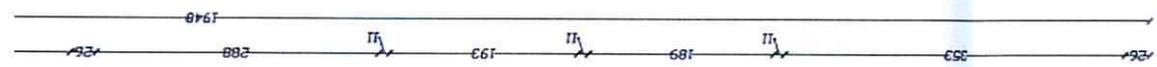
Università degli Studi di Udine

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

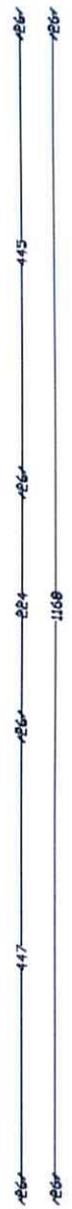
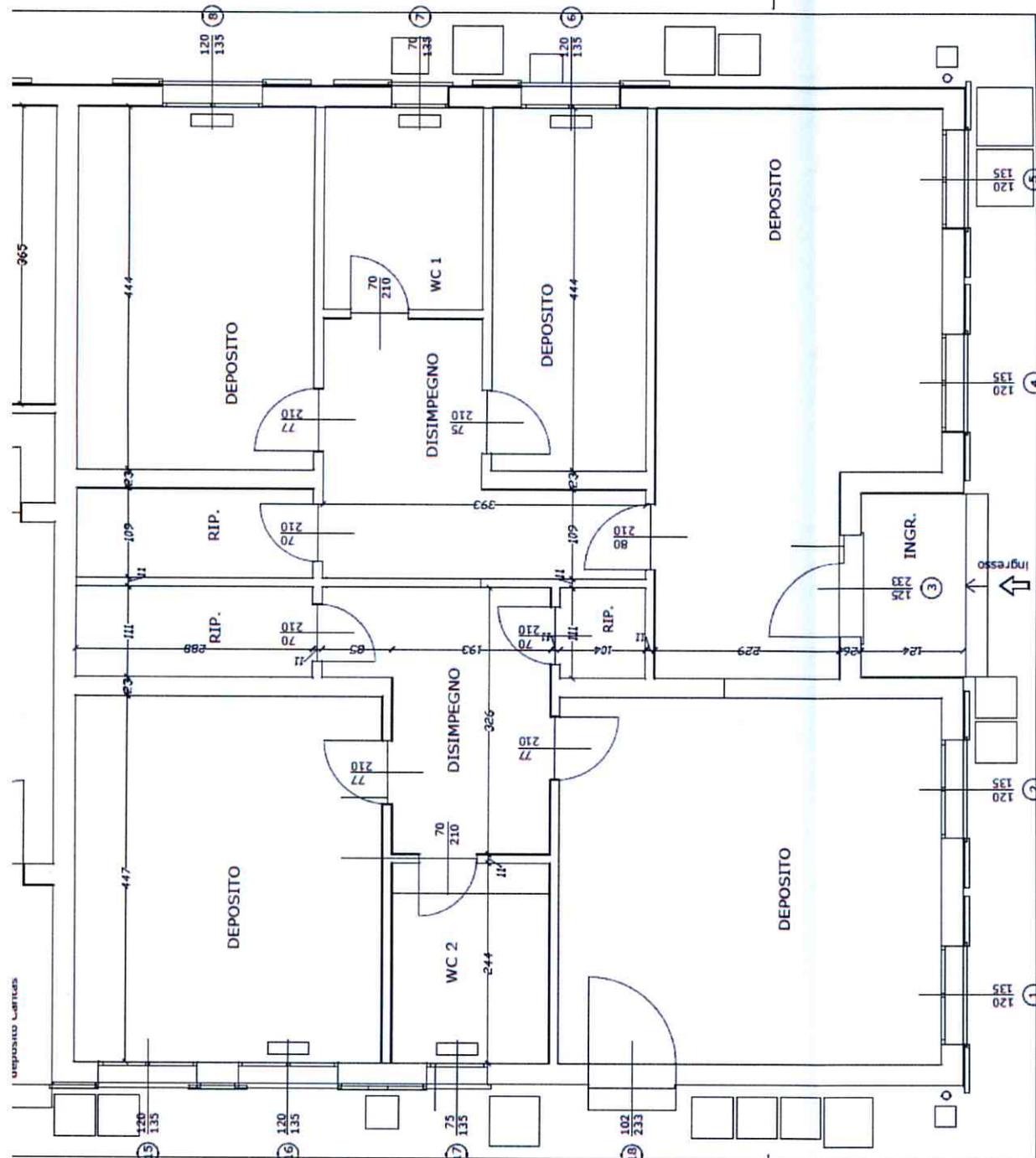
2[^] SESSIONE – ANNO 2018

ING/CIV
Tema n. 1/A3

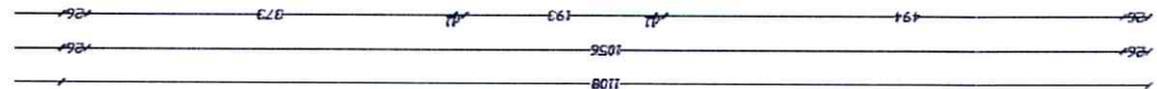




A ↙



uniposito lattices



A ↙



Università degli Studi di Udine

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

2[^] SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

ING/CIV

Tema n. 2/A3

Si debba trasformare un insediamento produttivo dismesso, risalente agli anni '50, in commerciale e residenza. Si immagini di situarsi nella prima periferia di Udine – zona centro studi – area ad alta densità residenziale. Il fabbricato si trova stretto fra due via di scorrimento a traffico intenso.

Le strutture portanti dell'edificio sono in cemento armato gettato in opera e la copertura è formata da tetto piano con aperture a shed.

La forma dell'edificio può essere sostanzialmente immaginata come un parallelepipedo di base 25x50 metri e altezza pari a 6,5 metri. La maglia strutturale è 5x5 metri. Il piano interrato ricalca esattamente il piano soprastante collegato a questo da una rampa larga 5 metri. Una parte dello spazio interno al piano terra, era adibito ad uffici, locali di servizio, locali tecnici e mensa operai ed occupava le prime due maglie (10x25 metri).

Si chiede al candidato di:

- Progettare al piano terra uno spazio commerciale;
- Progettare al piano interrato un'autorimessa al servizio della residenza e dell'unità immobiliare commerciale oltre alle cantine in numero pari alle unità immobiliari residenziali in progetto;
- Realizzazione di un nuovo solaio a quota 3,5 metri sopra il quale prevedere la realizzazione di alloggi ad una, due e tre camere da letto;
- Prevedere un ascensore che vada dal piano interrato al piano primo.

Gli elaborati richiesti sono:

- Piante sezioni e prospetti di progetto con inserimento nel contesto urbano;
- Relazione tecnica descrittiva.

Nella relazione si tenga conto inoltre di:

- L'edificio risultante sarà del tipo NZEB;
- L'edificio essendo stato realizzato ante NTC deve essere adeguato sismicamente.



Università degli Studi di Udine

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

2[^] SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

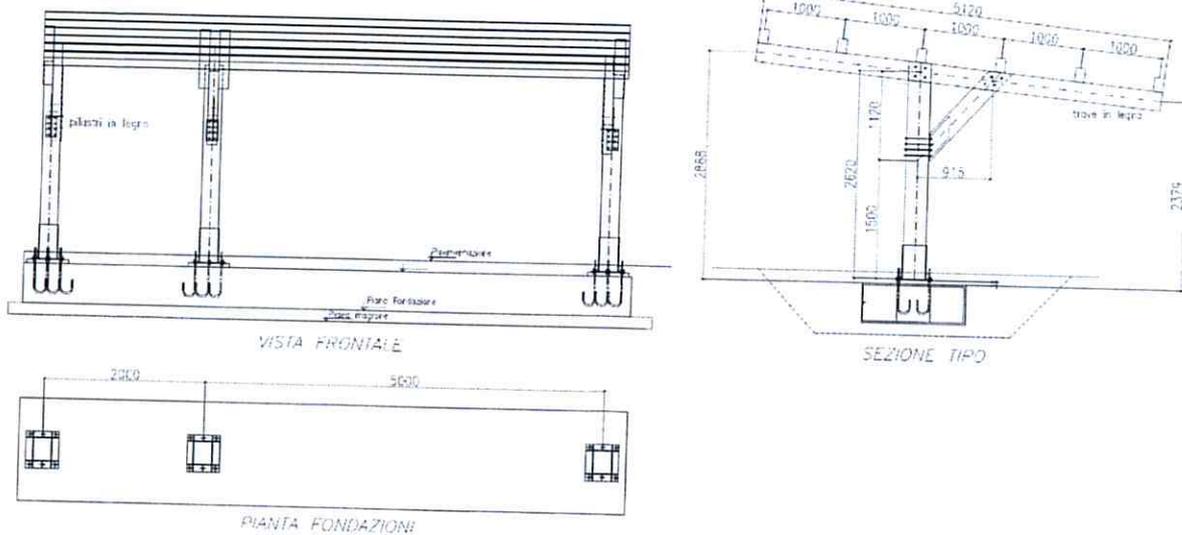
ING/CIV

Tema n. 3/A3

Si esegua la relazione di calcolo della pensilina in legno sottoriportata, da realizzarsi nella zona industriale di Udine. Il candidato esegua le verifiche di tutti gli elementi strutturali: fondazioni, piastre di base, pilastri, puntoni, travi ed arcarecci. Si dimensionino inoltre i collegamenti fra gli elementi strutturali: trave-pilastro, puntone-pilastro, pilastro-piastre di base.

La coperta della pensilina è costituita da un pannello in monopanel da 60mm.

Il suolo ricade in categoria B secondo la norma NTC2018, categoria topografica T1.





Università degli Studi di Udine

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

2^a SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

ING/CIV

Tema n. 4/A3

In ambito montano e boscato (altitudine compresa fra 500 e 700 m. slm) si deve eseguire un intervento finalizzato a rendere utilizzabile un tratto di viabilità forestale (necessaria per il trasporto del legname a valle) della lunghezza complessiva di ml. 700 e larghezza minima di ml. 4,5.

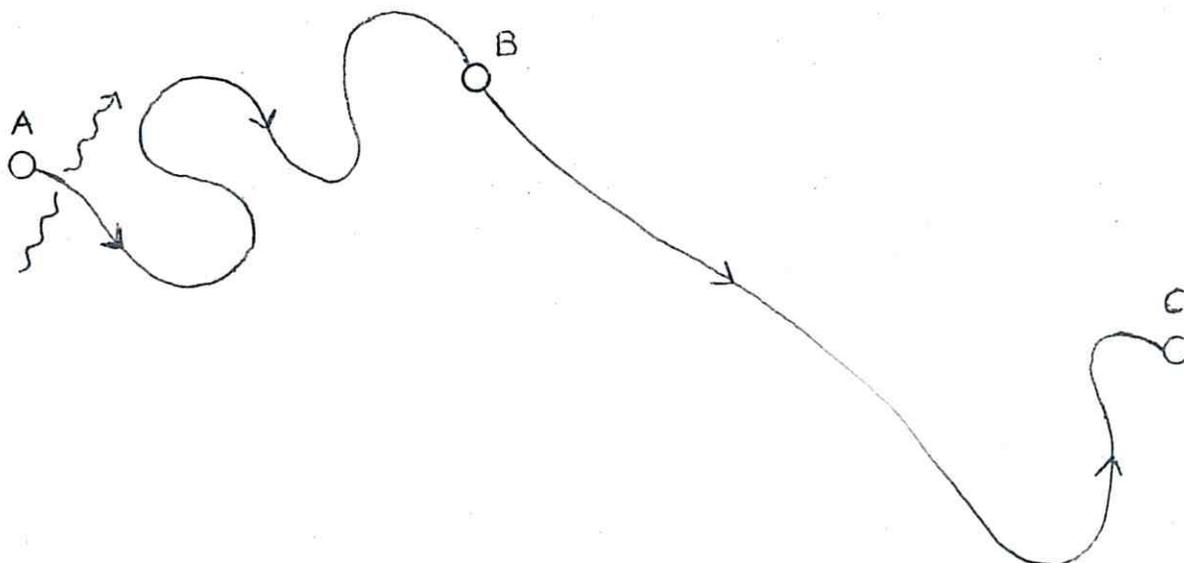
La fondazione stradale sarà realizzata con materiali misti granulari (ghiaia e detriti) mentre la finitura del fondo stradale sarà realizzata in materiale misto granulometrico fine.

L'intervento è suddiviso in due tratti:

- 1° tratto AB (lunghezza ml. 275 e dislivello ml. 35) mediante la realizzazione di un nuovo tracciato che dovrà comprendere: il superamento di un piccolo torrente, n. 2 piazzole di sosta per complessivi mq. 800, n. 2 opere di protezione dei pendii ($l = 20$ ml. $h = 2,5$ ml ciascuna);
 - 2° tratto BC (lunghezza ml. 425 e dislivello ml. 60) mediante l'allargamento/adeguamento di un tratto già esistente di larghezza pari a ml. 3,5 che dovrà comprendere: n. 1 piazzola di sosta per complessivi mq. 400, n. 2 opere di protezione dei pendii ($l = 30$ ml. $h = 2,5$ ml ciascuna);
- Si indicano complessivamente in mc. 2.000 i volumi di riporto e in mc. 3.100 i volumi di scavo.

Il candidato predisponga il progetto di questa piccola arteria forestale che dovrà comprendere i seguenti elaborati: Relazione tecnica e illustrativa, Elaborati grafici in scala opportuna (planimetria, profilo longitudinale, alcune sezioni, un particolare sulla protezione dei pendii), Computo metrico estimativo, Piano di sicurezza e coordinamento ai sensi del D.Lgs. 81/2008 (indicazioni), Quadro economico di spesa ed Elenco delle eventuali autorizzazioni da acquisire prima dell'inizio dei lavori.

Eventuali ulteriori dati di progetto e di opere ritenute necessarie a completare e rendere efficiente la viabilità saranno individuate a cura del candidato. La planimetria dell'asse del tracciato è indicata in figura.





Università degli Studi di Udine

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

2[^] SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

ING/CIV

Tema n. 5/A3

Nell'ambito di una serie di interventi, è prevista una bonifica idraulica per prosciugamento. Lo schema dei canali è riportato in Figura 1. La quota di massima piena del corpo idrico ricettore è pari a 15 m s.l.m. L'elaborazione statistico-probabilistica dei dati pluviometrici di una vicina stazione di misura ha fornito le seguenti curve di possibilità climatica, con tempo di ritorno pari a 1.5 e 50 anni rispettivamente:

$$Tr = 1.5 \text{ anni: } h = 32 \tau^{0.36}$$

$$Tr = 50 \text{ anni: } h = 75 \tau^{0.32}$$

con h in mm e la durata τ in giorni.

Assumendo il terreno pianeggiante e caratterizzato da una quota media pari a 7 m s.l.m., si proceda al dimensionamento dei canali collettori e alla verifica del solo canale principale. Si dimensionino inoltre l'impianto idrovoro da collocarsi al termine della rete.

Il candidato produca le tavole grafiche illustrative dell'intervento.

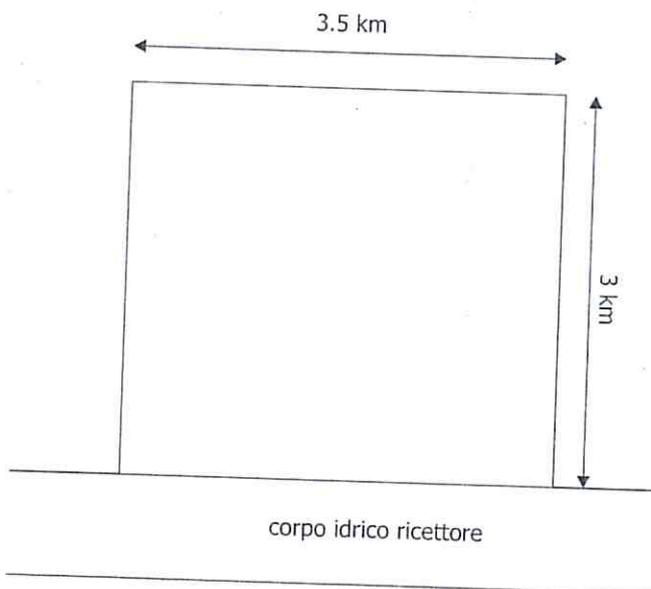


Figura 1. Planimetria del comprensorio con indicati i canali collettori.

Nota: sarà cura del candidato scegliere e giustificare i valori delle grandezze non esplicitamente assegnate e necessari per il dimensionamento richiesto.

