



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2016

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 16 NOVEMBRE 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1

Alla luce dei recenti terremoti che hanno gravemente colpito il centro Italia, il candidato indichi quali sono gli adempimenti che un tecnico deve intraprendere per mitigare la vulnerabilità sismica degli edifici esistenti, in termini di tipologie costruttive, dettagli costruttivi, materiali e modalità di calcolo.

Tema n. 2

Con le modifiche al Titolo V della Costituzione italiana, nel 2001, viene modificato il concetto di “Disciplina territoriale”, sostituendo il termine “Urbanistica” con “Governo del territorio”.

Il candidato illustri le differenze tra i due termini e cosa ha comportato questa modifica, per esempio a livello normativo, di competenze o di procedure.

Si esplicitino in forma e contenuti gli elaborati previsti dalla Regione Lombardia nella redazione dei Piani di Governo del Territorio.

Tema n. 3

Scarsità e deterioramento delle risorse idriche: descrizione dei sistemi finalizzati al riuso ed al riciclo delle acque di scarico e loro prospettive.

Tema n. 4

Il candidato presenti e discuta le possibili strategie di approvvigionamento di una rete acquedottistica di un comune di piccole dimensioni, mettendone in luce vantaggi, svantaggi e i principali accorgimenti progettuali.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2016

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 16 NOVEMBRE 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S e LM/4- Architettura e ingegneria Edile;

28/S e LM/23 - Ingegneria Civile;

38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio.

Tema n. 1 (valido per tutte le classi del settore)

Tenendo conto degli allegati spettri approssimativi in direzione Est-Ovest registrati nei comuni di Amatrice e Norcia durante il terremoto del 24/08/2016 con un coefficiente di smorzamento viscoso convenzionale pari al 5%, il candidato determini:

- Gli spettri elastici di progetto adottando i seguenti parametri:

COMUNE DI NORCIA

- $T_R = 475$ anni
- Accelerazione orizzontale massima al sito $a_{g/g} = 0,2552$
- Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale $F_0 = 2,379$
- Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale $T_C^* = 0,335$ sec
- Categoria sottosuolo: B
- Categoria topografica: T3

COMUNE DI AMATRICE

- $T_R = 475$ anni
- Accelerazione orizzontale massima al sito $a_{g/g} = 0,2587$
- Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale $F_0 = 2,36$
- Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale $T_C^* = 0,36$ sec
- Categoria sottosuolo: B
- Categoria topografica: T3

- Sovrapponga gli spettri elastici di progetto ottenuti con quelli registrati utilizzando la stessa scala di rappresentazione

- Supponendo di avere due edifici in muratura di altezza rispettivamente pari a mt 6,00 e mt 18,00, il cui periodo T_1 del modo di vibrare principale nella direzione in esame sia stimato utilizzando la formula: $T_1 = C_1 \times H^{3/4}$, confrontare in modo critico le accelerazioni subite dai fabbricati all'interno dello stesso Comune per le diverse altezze e a parità di altezza nei due Comuni di riferimento.

Tema n. 2 (valido per tutte le classi del settore)

Il Piano dei Servizi è uno degli elaborati fondamentali della strumentazione urbanistica comunale.

Con riferimento, in particolare, a Regione Lombardia, il candidato illustri come si è giunti all'introduzione di tale strumento, a partire dal precedente approccio basato sul concetto di standard urbanistico.

In particolare, nell'ipotesi di dover redigere il Piano dei Servizi di una città di 15.000 abitanti, il candidato espliciti in forma approfondita e dettagliata le valutazioni quantitative e qualitative da farsi.

Tema n. 3 (valido per tutte le classi del settore)

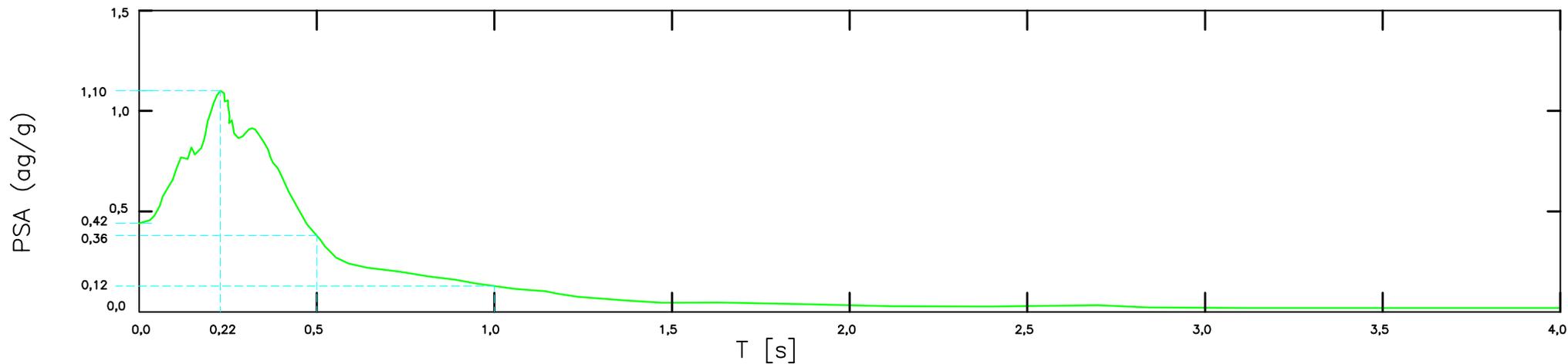
Il candidato illustri, limitatamente alla linea acque, i criteri di upgrading di un impianto di depurazione a fanghi attivi, che tratta acque reflue urbane, interessato da un incremento del carico organico. Il candidato confronti le diverse soluzioni analizzate, in merito ai relativi vantaggi e svantaggi.

Con particolare riferimento ad un impianto di depurazione avente una potenzialità di 20.000 AE, sviluppare, mediante un esempio di calcolo, il dimensionamento di un intervento di upgrading del processo a fanghi attivi al fine di consentire un incremento della potenzialità dell'impianto pari al 30%.

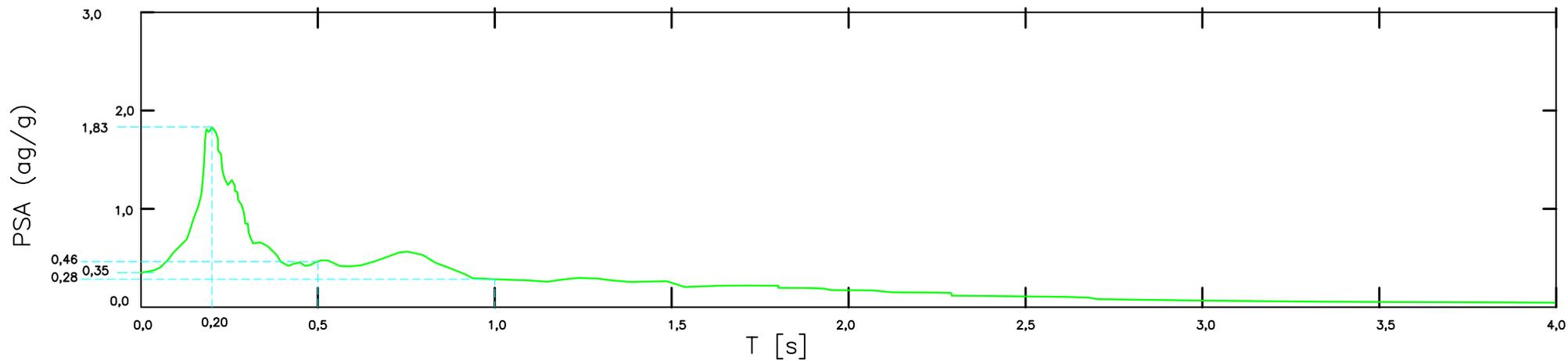
Tema n. 4 (valido per tutte le classi del settore)

Il candidato descriva i profili di moto permanente che possono avere luogo in un alveo a debole pendenza per la portata circolante e una tecnica di calcolo per il tracciamento numerico del profilo in un alveo cilindrico. Considerando quindi un alveo cilindrico a sezione rettangolare, a debole pendenza per la portata fluente, il candidato discuta i profili di moto permanente che si possono instaurare per effetto della presenza di una paratoia che intercetti la corrente. Il candidato tracci infine il profilo di monte conseguente all'infissione di una paratoia in una canaletta irrigua, di larghezza $B = 1$ m, conduttanza di Strickler $K_s = 45$ m^{1/3}/s, pendenza del fondo $i = 0.003$ m/m, luce libera sotto paratoia $a = 0.15$ cm, in cui fluisca una portata di $Q = 0.30$ m³/s. Lo stato di moto uniforme si consideri raggiunto con un'approssimazione di $\pm 1\%$.

STAZIONE DI AMATRICE – COMPONENTE EST/OVEST



STAZIONE DI NORCIA – COMPONENTE EST/OVEST





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2016

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 2 DICEMBRE 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S e LM/4- Architettura e ingegneria Edile;

28/S e LM/23 - Ingegneria Civile;

38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio.

Tema n. 1 (valido per tutte le classi del settore)

Sulla base degli schemi indicativi allegati, il Candidato esegua la progettazione, architettonica e strutturale di un edificio a tre piani fuori terra con copertura piana, da adibire ad Alloggi in Residenzialità Protetta. L'edificio dovrà contenere i seguenti spazi funzionali:

- 1) Piano terra:
 - a) Zona lettura con piccola biblioteca;
 - b) Zona Soggiorno;
 - c) Ambulatorio per visite mediche;
 - d) Locale per personale infermieristico con servizio igienico privato;
 - e) Servizio igienico per disabili;
 - f) Ascensore;
 - g) Ascensore monta lettighe;
- 2) Piano Primo N° 3 appartamenti composti da:
 - h) Cucina-soggiorno;
 - i) Camera con 2 posti letto;
 - j) Servizio igienico per disabili;
 - k) Balcone;
- 3) Piano Secondo N° 3 appartamenti composti da:
 - l) Cucina-soggiorno;
 - m) Camera con 2 posti letto;
 - n) Servizio igienico per disabili;
 - o) Balcone.

Il Candidato sviluppi il progetto producendo i seguenti elaborati:

- Pianta architettoniche (in scala 1:100);
- Scelta la tipologia strutturale, definizione della maglia strutturale nel rispetto del progetto architettonico;

- Stratigrafia della copertura piana;
- Dimensionamento del giunto sismico tra i fabbricati, come da N.T.C. 2008;
- Dimensionamento di massima dei principali elementi strutturali (solai, travi, pilastri e setti) giustificando la scelta dei materiali utilizzati;
- Descrizione schematica dell'organizzazione sismica della struttura;
- Dimensionamento e verifica (SLU) con schizzi esecutivi di una trave e di un elemento verticale sismoresistente con relativa fondazione;

Si possono adottare soluzioni strutturali in calcestruzzo armato, acciaio, muratura o legno;

L'edificio sarà edificato nel comune di Iseo (185 m. s.l.m.).

Categoria di sottosuolo: B

Stato limite sismico: SLV

Categoria topografica: T1

Accelerazione orizzontale massima al sito: $a_g = 0,136 g$

Fattore di amplificazione massima spettrale $F_o = 2,456$

Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro $T_{c^*} = 0,275 s$

Classe di duttilità: B

Fattore di struttura: compatibile con lo schema strutturale adottato

Si consideri il carico da neve mentre si trascuri il carico da vento

Per la struttura di fondazione:

Carico limite unitario del terreno: 0,75 MPa

Approccio 2 ($A1+M1 \cdot R3$)

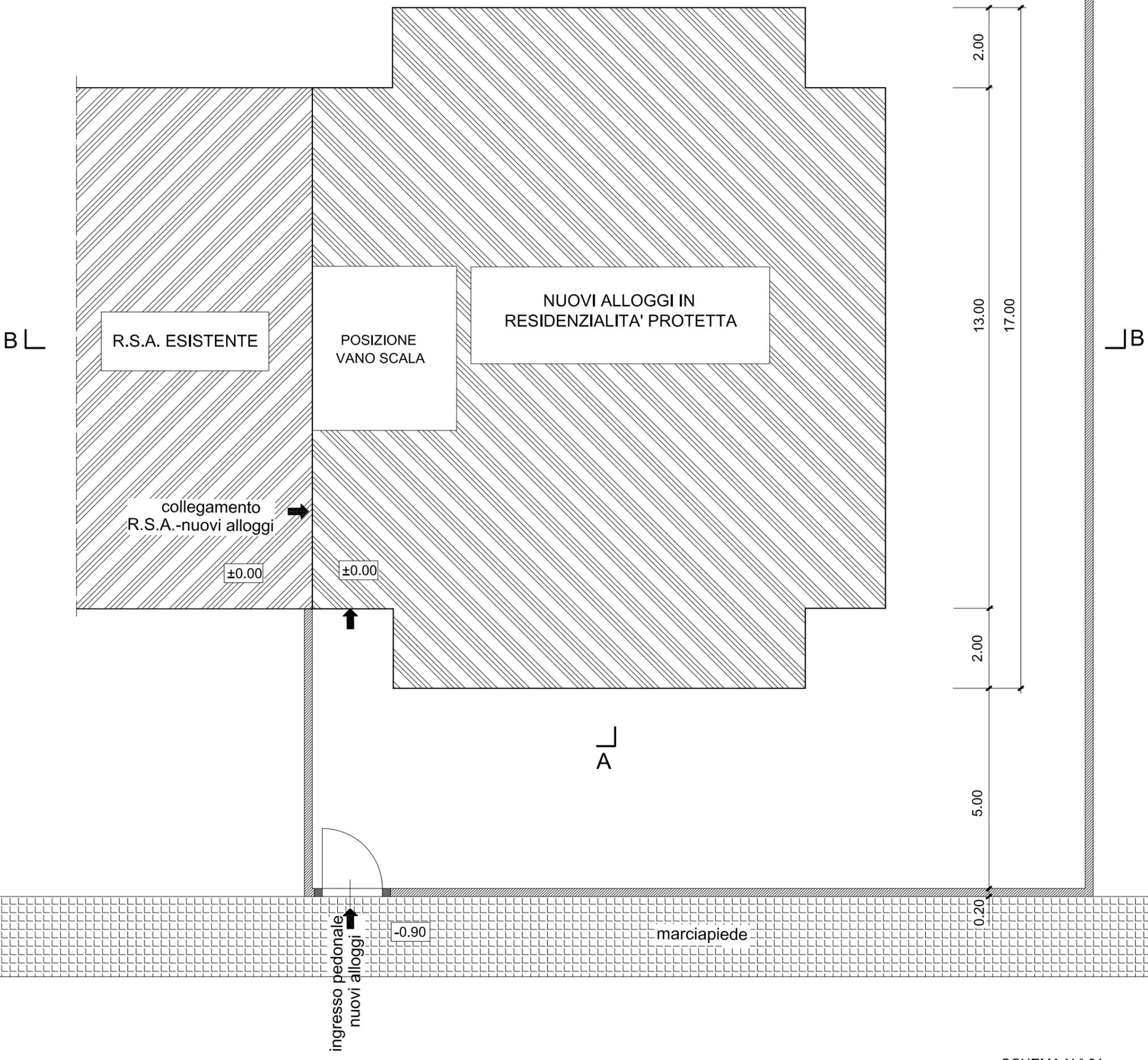
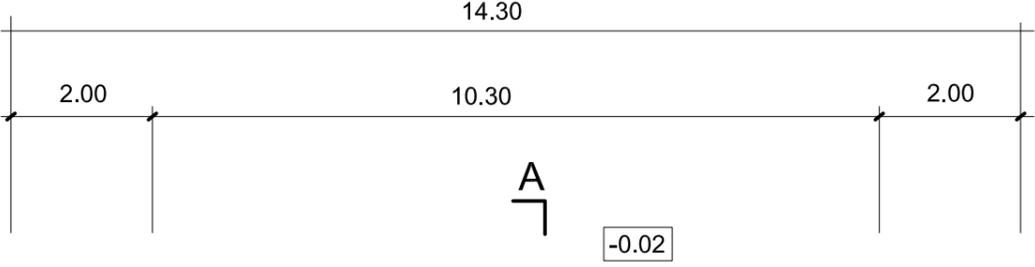
Per tutto quanto non specificato, il Candidato assuma ipotesi compatibili con gli aspetti distributivi e quanto sopra riportato.

Allegati:

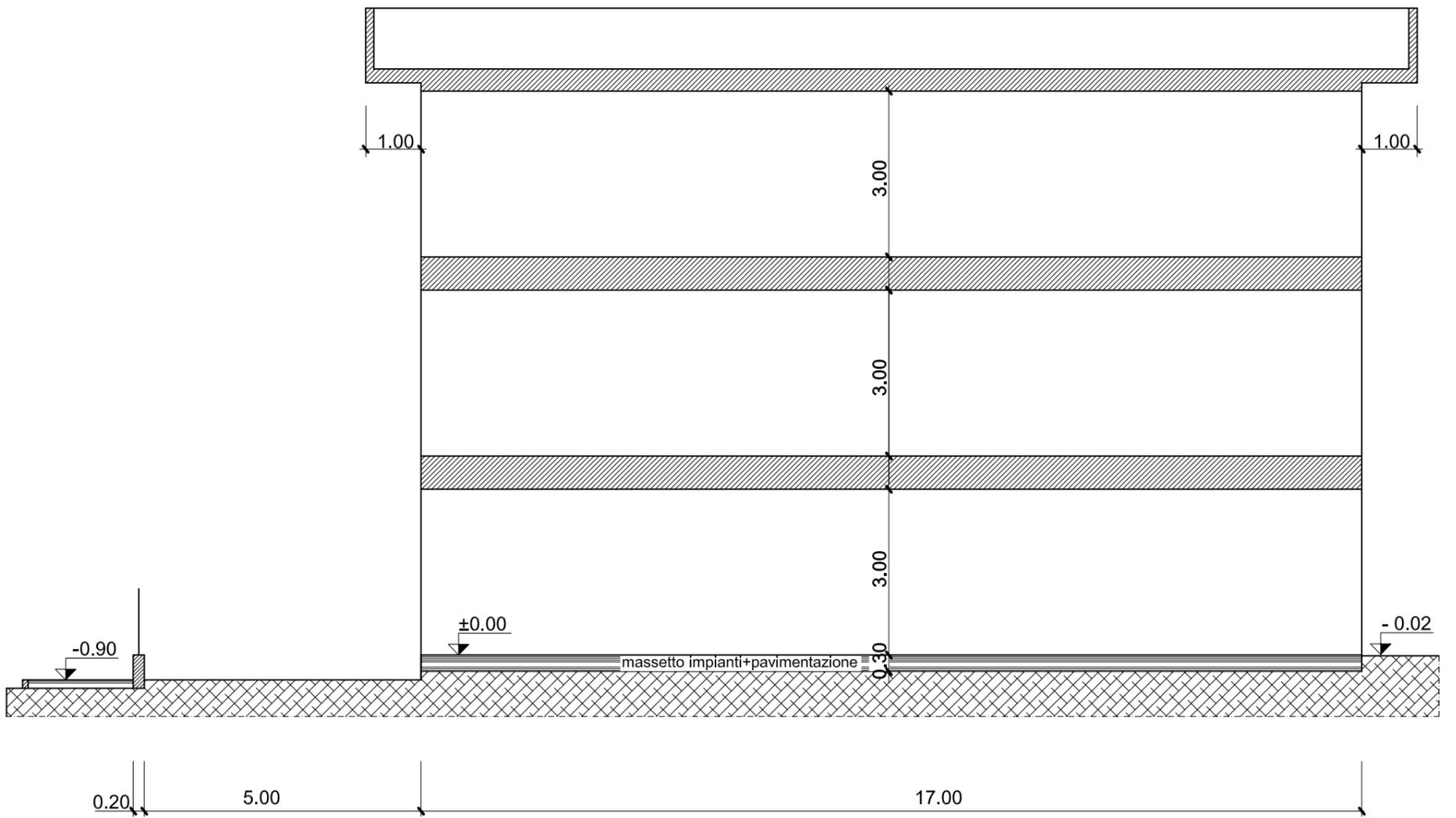
- Schema n.° 01;
- Schema n.° 02.



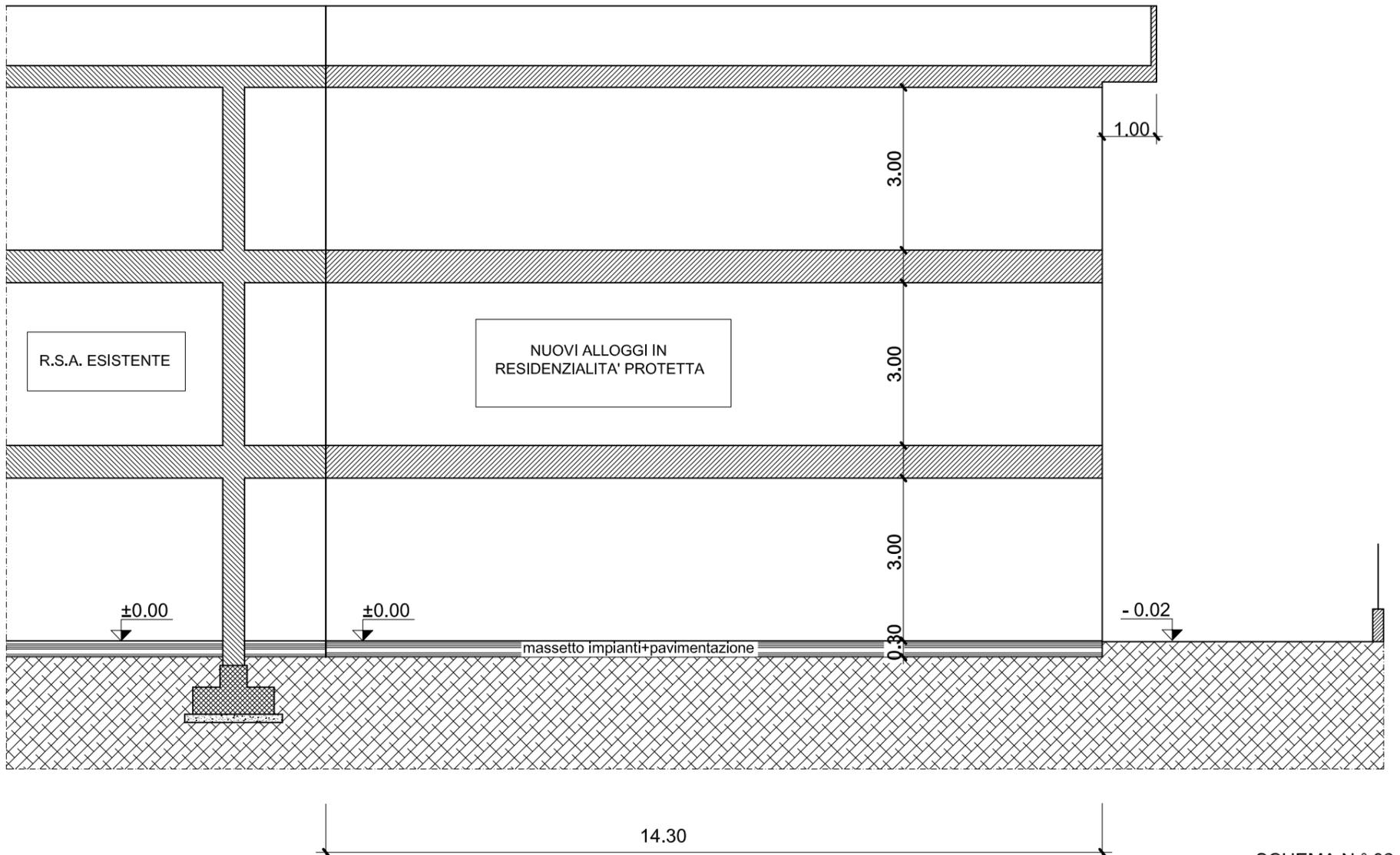
PERIMETRO R.S.A. ESISTENTE
E DEI NUOVI ALLOGGI IN
RESIDENZIALITA' PROTETTA



SEZIONE AA



SEZIONE BB





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2016

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 2 DICEMBRE 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S e LM/4- Architettura e ingegneria Edile;

28/S e LM/23 - Ingegneria Civile;

38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio.

Tema n. 2 (valido per tutte le classi del settore)

Il candidato progetti l'assetto del quartiere residenziale interessante l'area perimetrata sulla planimetria allegata ed avente una superficie territoriale di 150.900 mq.

Si assuma una densità abitativa territoriale di 50 abitanti/ha, ponendosi come obiettivo il contenimento dell'impermeabilizzazione delle aree e garantendo una dotazione di standard pari ad almeno 40 mq/abitante.

Si ipotizzi inoltre che il contesto urbano esistente, nelle aree più densamente edificate, sia caratterizzato da uno sviluppo massimo degli edifici in altezza pari a 12 metri e che tale valore possa essere assunto (come altezza massima) anche per l'unità urbanistica che si andrà a sviluppare.

Si redigano sia una tavola di azionamento sia una tavola di unità urbanistica, in scala 1.2.000, dimensionando le superfici delle diverse zone del quartiere stesso (abitative, verdi, di impianti e di servizi), ponendo particolare attenzione anche al tema della mobilità all'interno del quartiere di progetto ed in connessione con l'urbanizzato esistente.

Si tenga conto della presenza del corso d'acqua e dell'area produttiva a nord dell'unità urbanistica di progetto.

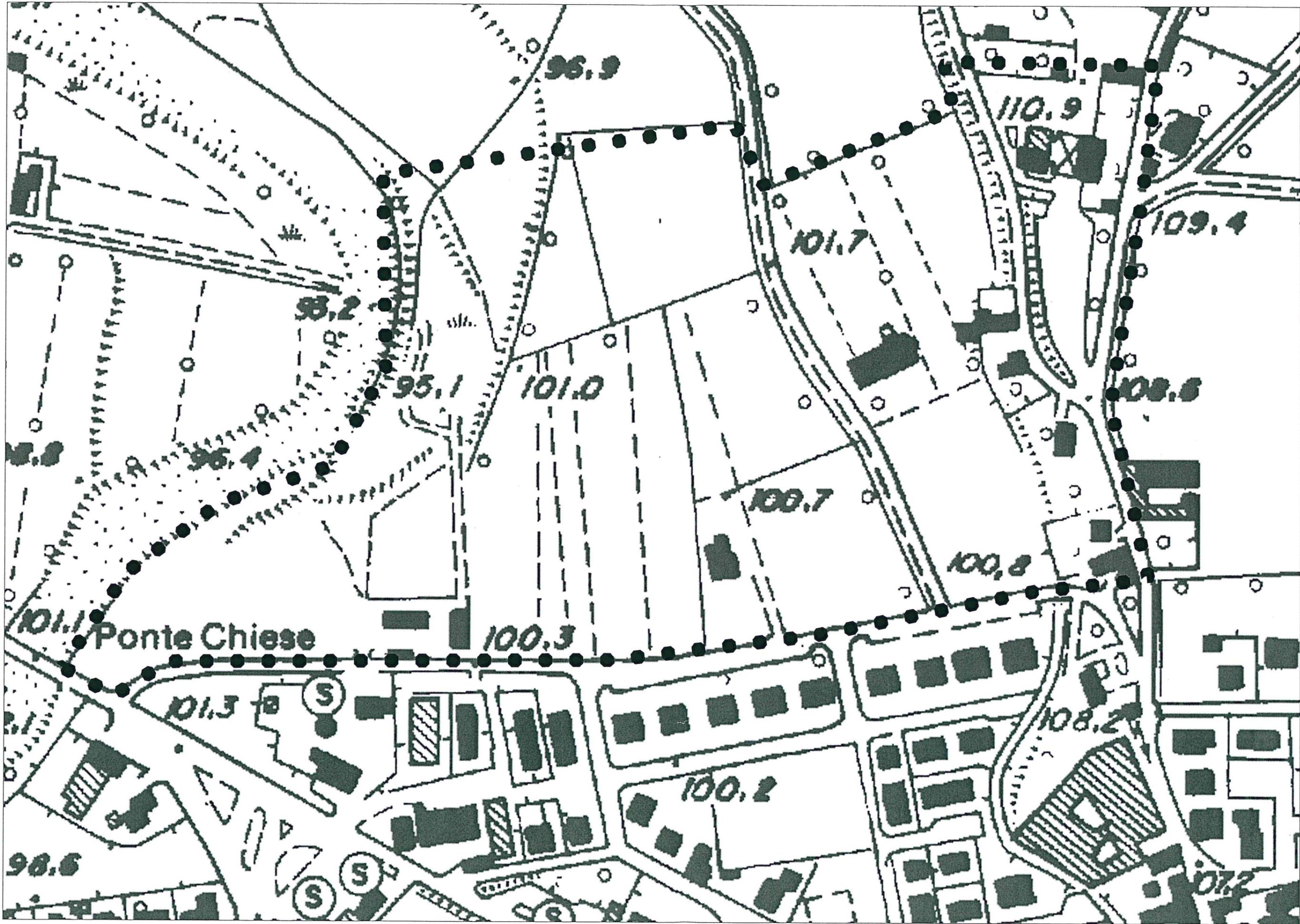
Si introducano ipotesi di lavoro per quanto non definito nel testo del tema e nella planimetria allegata.



scala 1:5.000

AMBITO DI PROGETTO





scala 1:2.000

AMBITO DI PROGETTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2016

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 2 DICEMBRE 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

4/S e LM/4- Architettura e ingegneria Edile;

28/S e LM/23 - Ingegneria Civile;

38/S e LM/35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio.

Tema n. 3 (valido per tutte le classi del settore)

Si consideri un impianto di depurazione che tratta acque reflue urbane a servizio di una fognatura di tipo misto proveniente da un centro abitato di 60.000 AE avente una DI di 160 L/ab*d. L'impianto riceve, mediante una condotta dedicata con un sistema fognario di tipo separato, anche i reflui provenienti da un centro urbano minore avente le seguenti caratteristiche:

Parametro	Unità di misura	Centro urbano minore
Portata	L/s	10
BOD ₅	mg/L	420
TKN	mg/L	83
Ptot	mg/L	20

Illustrare lo schema a blocchi dell'impianto di depurazione.

Progettare la linea acque e la linea fanghi nel rispetto della normativa vigente sugli scarichi in corpi idrici superficiali in aree non sensibili (L. 152/2006), sapendo che le concentrazioni di N-NH₄ e N-NO₃ allo scarico non superino, rispettivamente, i valori di 2 mg/L e 10 mg/L.

Il candidato assuma a sua discrezione, motivando le scelte effettuate, ulteriori dati utili alla progettazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2016

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 2 DICEMBRE 2016

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 4 (4/S e LM/4—Architettura e ingegneria Edile; 28/S e LM/23—Ingegneria Civile; 38/S e LM/35—Ingegneria per l'ambiente e per il territorio)

Il collettore principale di una fognatura mista di pianura è costituito da uno scatolare rettangolare di larghezza $B = 1.2$ m (e di altezza sufficiente a convogliare le portate di interesse). Per mezzo di uno scaricatore laterale, esso scarica la portata in eccesso in una gronda, anch'essa scatolare e di larghezza $b = 0.8$ m, abitualmente asciutta, che per un certo tratto corre in fregio al collettore principale, con una quota del fondo 0.55 m più bassa rispetto a quella del collettore principale. Entrambi gli scatoari hanno pendenza del fondo $i = 0.002$ m / m e coefficiente di Strickler $K_s = 60$ m^{1/3} / s, tipico di un calcestruzzo moderatamente ben tenuto. Lo scaricatore laterale ha petto dello stramazzo ad altezza $c = 0.35$ m dal fondo del collettore principale e lunghezza della soglia stramazante $L = 1.5$ m. Si stima che la portata di punta con tempo di ritorno decennale che fluisce nel collettore sia pari a $Q_p = 0.95$ m³ / s.

Si chiede di:

- (1) Stimare il valore della portata di taglio Q_t che può transitare senza essere sfiorata;
- (2) Dopo avere verificato che l'alveo di monte sia a debole pendenza per la portata Q_p , e ipotizzando (salvo poi verificarlo) che anche l'alveo di valle sia a debole pendenza per la portata Q_v che non viene sfiorata, tracciare il profilo qualitativo di moto permanente che può avere luogo nel sistema;
- (3) Verificare lo sfioratore determinando la portata Q_v . Nel caso di funzionamento in corrente lenta, il candidato potrà scegliere se determinare la portata di valle (a) con metodo grafico, una volta ricostruita la curva di funzionamento (Q_p , Q_v) dello sfioratore, ovvero (b) con metodo numerico per tentativi. Nel caso (b) la verifica si intende soddisfatta quando la portata di monte è determinata con un'approssimazione del 5%;
- (4) Ristrutturare il manufatto affinché sia in grado di convogliare a valle una portata $Q_{v,max}$ non superiore a 0.50 m³ / s, a fronte della portata di progetto $Q_p = 0.95$ m³ / s, motivando brevemente la scelta progettuale fatta (a esempio abbassamento o allungamento della soglia sfiorante, inserimento di una paratoia o di una riduzione concentrata di sezione);
- (5) Verificare la gronda calcolando il tirante massimo che vi può avere luogo quando viene scaricata una portata pari a $Q_g = Q_p - Q_{v,max}$ e dire se l'abbassamento della quota di posa sia sufficiente ad avere una disconnessione idraulica tra i due scatoari;
- (6) Disegnare la pianta e una sezione significativa del manufatto finale.