

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA LA SAPIENZA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SESSIONE INVERNALE 2007

LAUREA SPECIALISTICA INGEGNERIA AMBIENTE E TERRITORIO

PROVA PRATICA - TEMA N° ____

Nell'ambito di una serie di lavori per la sistemazione montana di un tratto di torrente, è da progettare una serie di briglie per il controllo dell'erosione dell'alveo e la stabilizzazione dei versanti.

L'elaborazione statistico-probabilistica dei dati pluviometrici di una vicina stazione di misura ha fornito la seguente curva di possibilità pluviometrica, con tempo di ritorno pari a 50 anni (con h in mm e t in ore): $h=44.7t^{0.252}$.

Il candidato proceda al dimensionamento della briglia di valle, sapendo che il bacino ad essa afferente presenta le seguenti caratteristiche:

- Superficie: 30 km^2 ;
- Lunghezza asta principale: 8 km ;
- Pendenza: 0.020 ;
- Altitudine media: 1300 m s.m.m. ;
- Quota sezione di chiusura: 900 m s.m.m. ;

e che il materiale d'alveo è così caratterizzato:

- Diametro: $d_{90} = 10 \text{ cm}$;
- peso specifico: $\gamma = 26000 \text{ N/m}^3$;
- angolo di attrito: $\varphi = 30^\circ$;
- porosità: $n = 0.3$.

Si chiede:

1. la determinazione della pendenza di progetto;
2. il dimensionamento idraulico della gaveta;
3. il dimensionamento statico;
4. la rappresentazione grafica della planimetria e di alcune sezioni dell'opera.

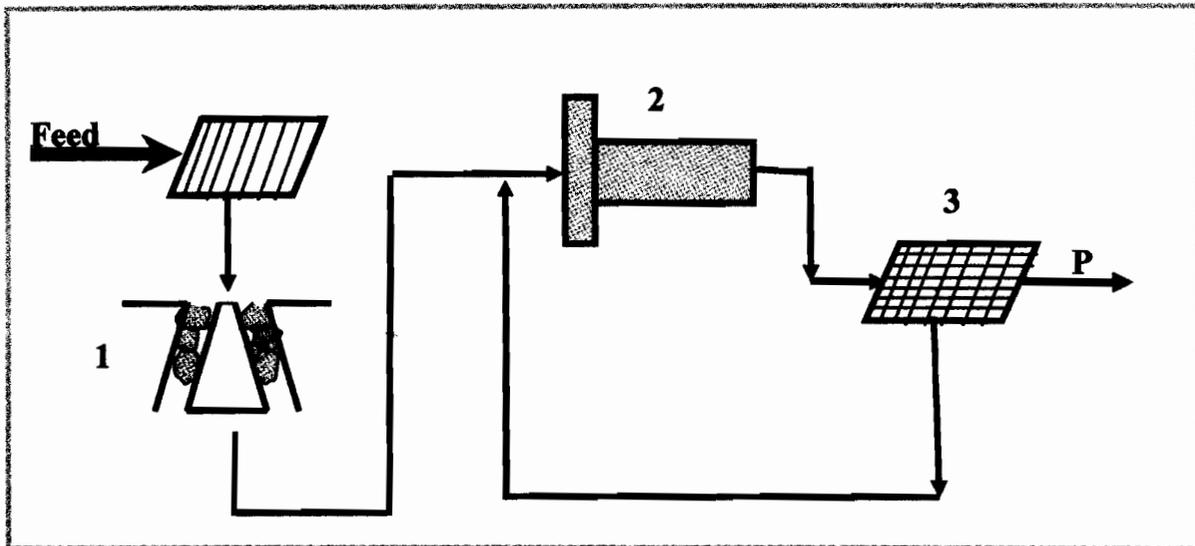
Il candidato completi i dati forniti con tutti quelli che ritiene opportuni motivandone brevemente la necessità e la scelta dei valori corrispondenti.



INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
(SEZIONE SPECIALISTICA)

Prova Pratica

Si supponga di dover trattare, dato l'impianto schematizzato in figura, 300 Tonn. di un minerale di durezza media ($W_i = 12 \text{ kWh/sht}$) caratterizzato da una alimentazione avente un Top Size = 250 mm, mentre il prodotto finale è caratterizzato da un $d_{80} = 450 \mu\text{m}$



Si richiede al candidato di:

- di calcolare l'energia relativa al mulino (2);
- di dimensionare l'impianto di messa a terra relativo al secondo stadio di comminuzione macchina (2);
- di descrivere il tipo di controlli ed interventi necessari al fine di ridurre eventuali errori nella fase di classificazione.

E' lasciata al candidato piena facoltà di scelta relativamente a tutti quei parametri ed a quelle grandezze non espressamente specificate necessarie per la corretta risoluzione del compito.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO - SEZIONE A-**

Febbraio 2008

IV PROVA

Tema n.1

Si dimensionino le unità di trattamento primario e secondario di un impianto di trattamento delle acque reflue avente una potenzialità di 100.000 abitanti equivalenti, nell'ipotesi che lo scarico finale avvenga in area non sensibile. Il candidato assuma a base dei calcoli di dimensionamento i seguenti valori dei parametri di progetto:

Carico specifico di BOD5 = 60 g/(ab×d)

Carico specifico di COD = 120 g/(ab×d)

Carico specifico di SST = 100 g/(ab×d)

Carico specifico di N-NH3 = 60 g/(ab×d)

Dotazione idrica pro capite = 250 l/ab×d

Il candidato tracci il profilo idraulico dell'impianto assumendo che la fognatura giunga all'opera di presa ad una quota di -2,5 m dal piano campagna e che questo risulti pressoché orizzontale, dimensionando altresì l'impianto di sollevamento.

Il candidato completi lo schema di processo effettuando il dimensionamento delle sezioni che costituiscono la linea fanghi.

Il candidato esegua infine le verifiche strutturali delle pareti del reattore biologico assumendo, se necessario, le seguenti caratteristiche del terreno: $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$; $c' = 0$; $\varphi' = 26^\circ$.

Il candidato assuma a sua discrezione ulteriori dati ritenuti utili ai fini della progettazione, motivando le scelte effettuate.

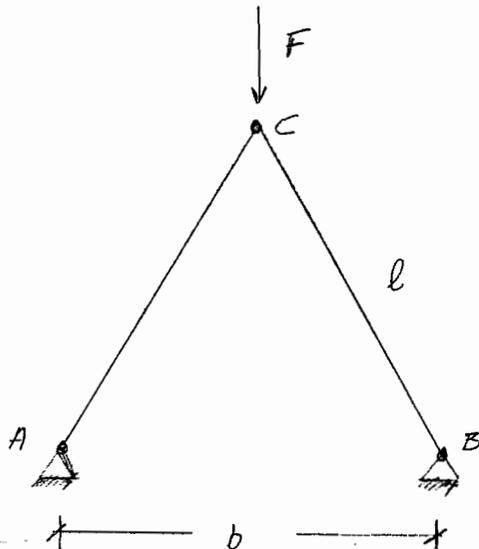


4° Prova scritta - 14.2.2008

L. S. Ambiente e territorio

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

È dato un arco a tre cerniere come in figura.



$$b = 5,0 \text{ m}$$

$$l = 5,0 \text{ m}$$

$$F = 10 \text{ t}$$

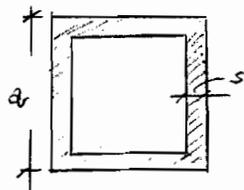
Il candidato definisca:

1. le reazioni vincolari in A ed in B,
2. la forza assiale lungo la membratura C B,
3. lo stato tensionale del profilato a sezione quadrata, con

$$s = 2 \text{ mm}$$

$$a = 60 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\max} = 2.000 \text{ Kg/cm}^2$$



4. lo stato di sollecitazione della membratura.

Il candidato verifichi inoltre la sussistenza o meno del carico di punta.



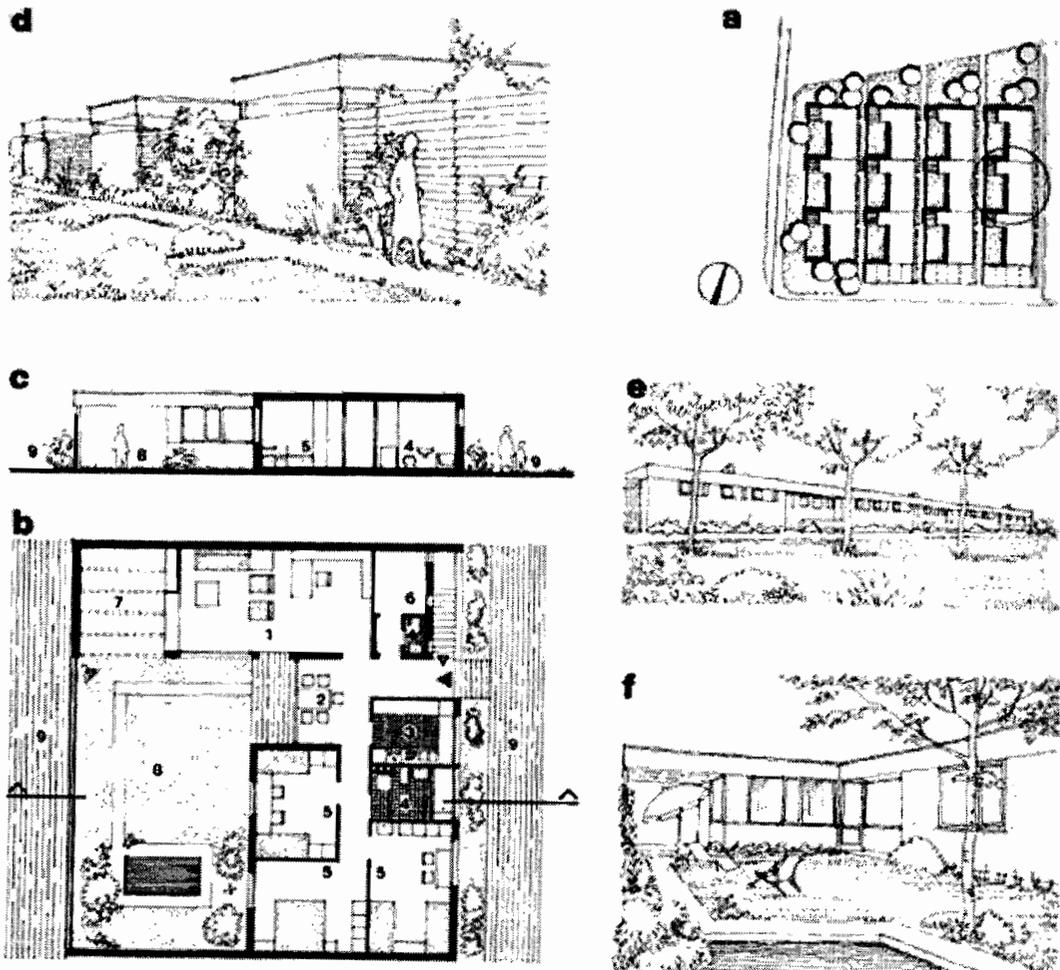


ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

anno 2007- sessione autunnale *INGEGNERIA EDILE/ARCHITETTURA* _ nuovo ordinamento
quarta prova

Sulla base dello schema di progetto di seguito illustrato relativo ad un insieme di case unifamiliari a patio da realizzare in una lottizzazione convenzionata nell'area romana il candidato presenti una propria completa proposta di apparecchiatura costruttiva che comprenda:

1. significative tracce costruttive di pianta, sezione e prospetto in scala 1:20;
2. definizione e verifica degli elementi costruttivi da analizzare in base alla legge 311/2006;
3. dimensionamento di massima di tutta la struttura portante, escluse le fondazioni, e relativi disegni delle carpenterie;
4. verifica e disegno esecutivo dell'elemento portante principale in assenza di forze sismiche.



a – planimetria; b – pianta; c – sezione; d – percorso pedonale; e – veduta esterna; f – patio
1-soggiorno; 2-pranzo; 3-cucina; 4-servizi igienici; 5-camera; 6-ripostiglio; 7-pergola; 8-patio;
9-percorso pedonale

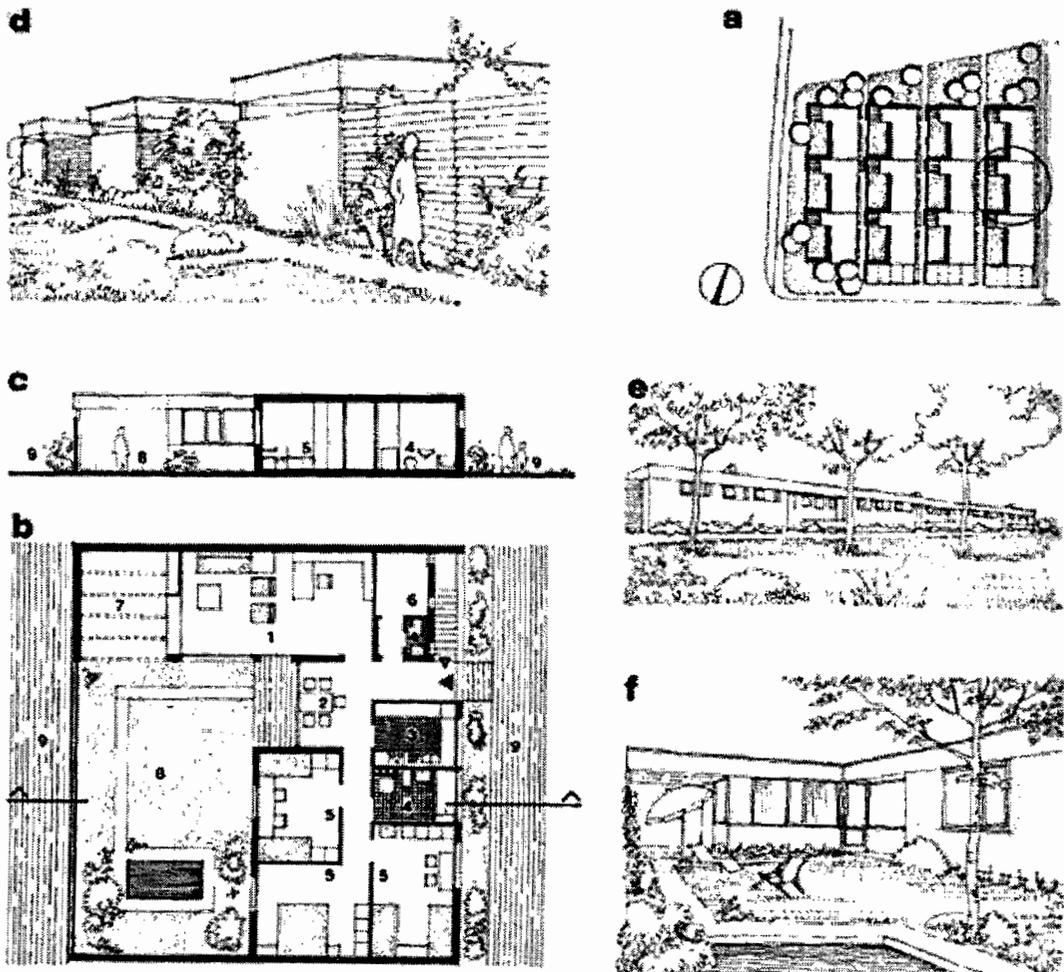


ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

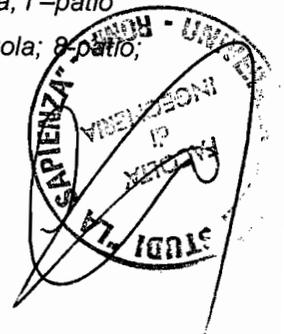
anno 2007- sessione autunnale *INGEGNERIA EDILE/ARCHITETTURA* _ nuovo ordinamento
quarta prova

Sulla base dello schema di progetto di seguito illustrato relativo ad un insieme di case unifamiliari a patio da realizzare in una lottizzazione convenzionata nell'area romana il candidato presenti una propria completa proposta di apparecchiatura costruttiva che comprenda:

1. significative tracce costruttive di pianta, sezione e prospetto in scala 1:20;
2. definizione e verifica degli elementi costruttivi da analizzare in base alla legge 311/2006;
3. dimensionamento di massima di tutta la struttura portante, escluse le fondazioni, e relativi disegni delle carpenterie;
4. verifica e disegno esecutivo dell'elemento portante principale in assenza di forze sismiche.

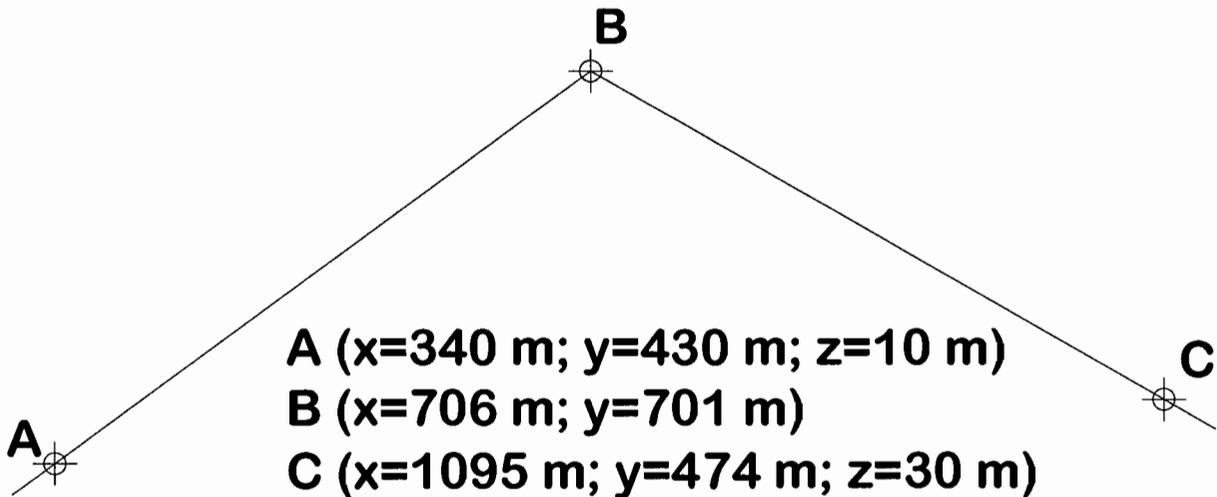


a – planimetria; b – pianta; c – sezione; d – percorso pedonale; e – veduta esterna; f – patio
1-soggiorno; 2-pranzo; 3-cucina; 4-servizi igienici; 5-camera; 6-ripostiglio; 7-pergola; 8-patio;
9-percorso pedonale



ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
COMPITO SCRITTO DEL 14/02/2008
INGEGNERIA CIVILE - TEMA INFRASTRUTTURE – SEZIONE A

Nel rispetto della normativa in vigore (D.M. del 05-11-2001), progettare l'asse di tracciamento di una curva di un tratto stradale di categoria F (ambito extraurbano) a partire dagli allineamenti AB e BC.



La pendenza longitudinale all'inizio e alla fine del tratto in esame (punti A e C) può essere assunta pari a 0 (pendenza longitudinale nulla).

Per il tracciato si richiede:

- ✓ una relazione tecnica con l'indicazione dei calcoli e di tutte le verifiche sui parametri geometrici, effettuate in accordo con il D.M.;
- ✓ la verifica del tracciato mediante i diagrammi di velocità;
- ✓ la planimetria di tracciamento ed il profilo longitudinale di progetto (in scala a piacere);
- ✓ l'andamento dei cigli.



ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE PROFESSIONALE

L.S. INGEGNERIA CIVILE - SESSIONE FEBBRAIO 2008

STRUTTURE - TEMA ...

Si deve realizzare una trave semplicemente appoggiata come riportata in figura.

Si scelga il tipo di *materiale ed il tipo di sezione*: **c.a.** ; **c.a.p.** ; **acciaio**; **sezione mista**) e se ne effettui il dimensionamento.

Il candidato:

1. verifichi le sezioni maggiormente sollecitate a flessione e taglio;
2. disegni l'intera trave in scala 1:50 con sezioni in scala 1:20;
3. la cerniera A

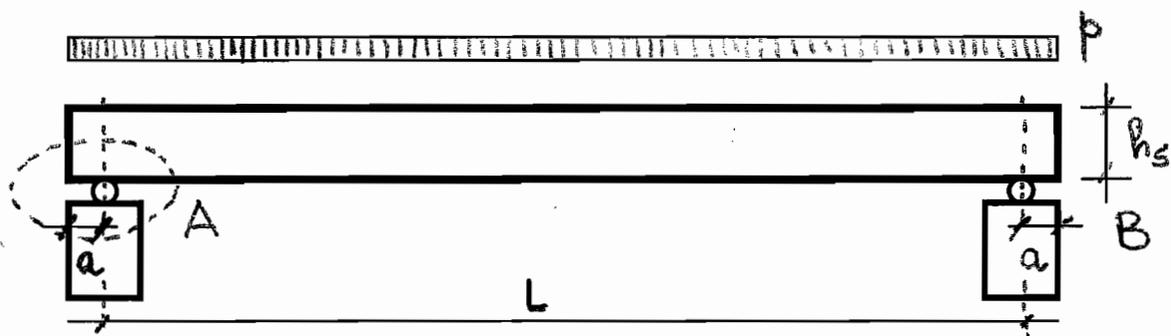
$L=14\text{ m}$; $a=30\text{ cm}$;

$p = 2.5\text{ t/m}$.

Il candidato fissi le caratteristiche del materiale prescelto.

Il peso proprio q della struttura si deve aggiungere al carico p .

La cerniera A deve essere adeguata al tipo di materiale prescelto.



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
LAUREA SPECIALISTICA
INGEGNERE CIVILE

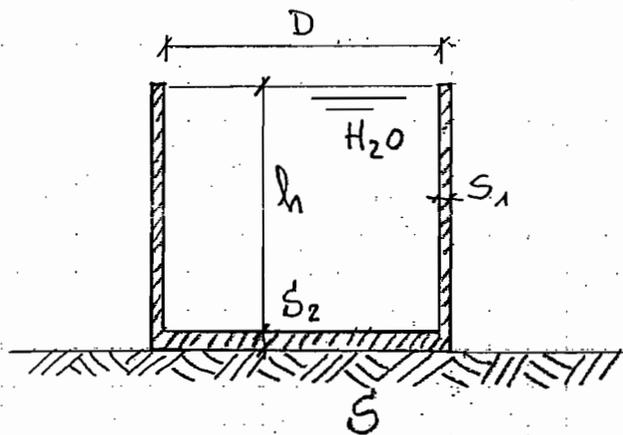
PROGETTARE UN SERBATOIO, A BASE QUADRATA ($D \times D$), IN
C.A. E POGGIATO SU SUOLO CON TENSIONE MASSIMA
AMMISSIBILE $\sigma_{\pm} = 0.8 \text{ Kg/cm}^2$ (S).

CALCOLARE E ARMARE: FONDO DELLA VASCA (S_2)

COME PIASTRA POGGIATA SUL SUOLO S, PARETE

COME PIASTRA INCASTRATA SU 3 LATI (S_1).

PARETE: $(D+2S_1) \times (h+S_2)$; FONDO $(D+2S_1) \times (D+2S_1)$.



$$D = 8.0 \text{ m}$$

$$h = 3.0 \text{ m}$$

$$\gamma_{\text{acc}} = 2.5 \text{ t/m}^3$$

$$R_{\text{ck}}^1 = 300 \text{ Kg/cm}^2$$

ACCIAIO FeB 38K

IL SERBATOIO CONTIENE ACQUA.

DISEGNARE CARPENTERIA ED ARMATURE DEL FONDO VASCA

E DELLA PARETE, IN SCALA 1:50 (1:20 PER LE SEZIONI).



**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
SESSIONE AUTUNNALE 2007**

**LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE SEZIONE A
Laurea in Ingegneria dei Sistemi di Trasporto**

PROVA PRATICA DEL 14/02/08

Utilizzando i dati di seguito riportati, il candidato dovrà:

1) Illustrare le prestazioni di un treno suburbano sulla tratta tipo attraverso i seguenti grafici:

- velocità – spazio;
- velocità – tempo;
- spazio – tempo.

2) Compilare un orario grafico, linearizzato utilizzando la velocità media, per una linea a semplice binario alla frequenza massima consentita per ciascun verso di marcia per ciascuna delle due ipotesi di esercizio:

a) Linea percorsa alternativamente nei due versi di marcia senza possibilità di incrocio nelle stazioni intermedie;

b) Linea percorsa alternativamente nei due versi di marcia con possibilità di incrocio in tutte le 9 stazioni intermedie.

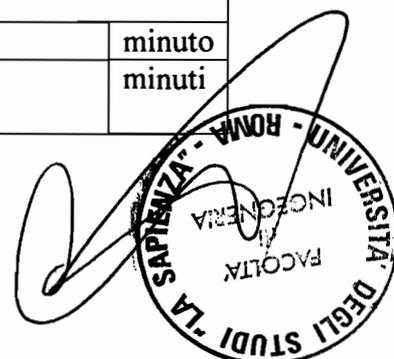
N.B.

- L'estensione temporale dell'orario grafico deve essere tale da evidenziare l'intervallo minimo realizzabile fra i treni ed il tempo di percorrenza della linea.

- Si consiglia, ai fini soprattutto del quesito 2), di arrotondare i tempi al minuto.

- Disciplina degli incroci: numerando le stazioni intermedie da 1 a 9, nelle stazioni dispari attendono l'incrocio i treni che vanno in un verso di percorrenza, mentre nelle stazioni pari attendono l'incrocio i treni che vanno nell'altro verso di percorrenza.

Caratteristiche di un treno suburbano tipo TAF		
Tara del treno	210	t
Percentuale delle masse rotanti del treno rispetto alla tara	10	%
Passeggeri per treno	850	
Massa del passeggero	75	kg
Resistenza specifica al moto del treno in piano e rettilineo (velocità V in [km/h])	$2 + 2,8(V/100)^2$	N/kN
Forza di trazione al cerchione della locomotiva $0 \leq V \leq 60$ km/h	214	kN
Potenza di trazione al cerchione della locomotiva $V > 60$ km/h	3567	kW
Decelerazione del treno per $0 \leq V \leq V_{max}$	1	m/s ²
Caratteristiche della linea		
Distanza media fra le stazioni	5	km
Velocità massima	140	km/h
Lunghezza della linea	50	km
Caratteristiche dell'esercizio		
Tempo minimo di sosta in stazione nelle stazioni intermedie	1	minuto
Perditempo aggiuntivo minimo d'incrocio, imputabile al treno che deve attendere il treno incrociante	2	minuti



**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
SESSIONE AUTUNNALE 2007**

**LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE SEZIONE A
Laurea in Ingegneria dei Sistemi di Trasporto**

PROVA PRATICA DEL 14/02/08

Utilizzando i dati di seguito riportati, il candidato dovrà:

1) Illustrare le prestazioni di un treno suburbano sulla tratta tipo attraverso i seguenti grafici:

- velocità – spazio;
- velocità – tempo;
- spazio – tempo.

2) Compilare un orario grafico, linearizzato utilizzando la velocità media, per una linea a semplice binario alla frequenza massima consentita per ciascun verso di marcia per ciascuna delle due ipotesi di esercizio:

a) Linea percorsa alternativamente nei due versi di marcia senza possibilità di incrocio nelle stazioni intermedie;

b) Linea percorsa alternativamente nei due versi di marcia con possibilità di incrocio in tutte le 9 stazioni intermedie.

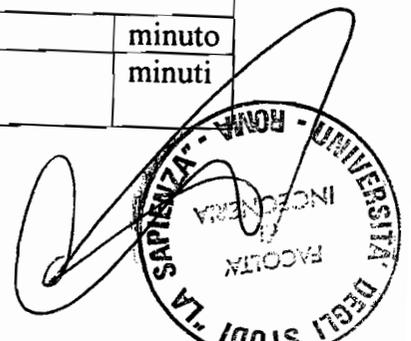
N.B.

- L'estensione temporale dell'orario grafico deve essere tale da evidenziare l'intervallo minimo realizzabile fra i treni ed il tempo di percorrenza della linea.

- Si consiglia, ai fini soprattutto del quesito 2), di arrotondare i tempi al minuto.

- Disciplina degli incroci: numerando le stazioni intermedie da 1 a 9, nelle stazioni dispari attendono l'incrocio i treni che vanno in un verso di percorrenza, mentre nelle stazioni pari attendono l'incrocio i treni che vanno nell'altro verso di percorrenza.

Caratteristiche di un treno suburbano tipo TAF		
Tara del treno	210	t
Percentuale delle masse rotanti del treno rispetto alla tara	10	%
Passeggeri per treno	850	
Massa del passeggero	75	kg
Resistenza specifica al moto del treno in piano e rettilineo (velocità V in [km/h])	$2 + 2,8(V/100)^2$	N/kN
Forza di trazione al cerchione della locomotiva $0 \leq V \leq 60$ km/h	214	kN
Potenza di trazione al cerchione della locomotiva $V > 60$ km/h	3567	kW
Decelerazione del treno per $0 \leq V \leq V_{max}$	1	m/s ²
Caratteristiche della linea		
Distanza media fra le stazioni	5	km
Velocità massima	140	km/h
Lunghezza della linea	50	km
Caratteristiche dell'esercizio		
Tempo minimo di sosta in stazione nelle stazioni intermedie	1	minuto
Perditempo aggiuntivo minimo d'incrocio, imputabile al treno che deve attendere il treno incrociante	2	minuti



ESAME DI STATO

Laurea specialistica 4/S

Prova del 14/02/2008

Voglia il candidato descrivere, ai sensi della vigente normativa, i criteri di progettazione architettonica e strutturale per la ristrutturazione di un fabbricato in muratura su due piani fatiscente nei solai in legno del 1° piano e della copertura, utilizzando i materiali che ritiene più consoni (legno/acciaio/c.a.).

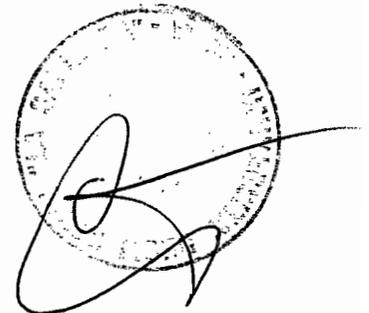
Tale intervento dovrà essere realizzato ipotizzando che:

- la muratura portante d'ambito e di spina, in ottime condizioni di conservazione, è realizzata con elementi naturali di pietra squadrata (tufi) con resistenza a compressione dell'elemento $f_{bk} = 7,5 \text{ N/mm}^2$ e malta di tipo M10;
- le fondazioni nastriformi giacciono su un terreno di ottime caratteristiche in grado di sopportare un incremento di portanza del 50%;
- si voglia mantenere la distribuzione architettonica preesistente;
- il fabbricato è collocato in zona non sismica.

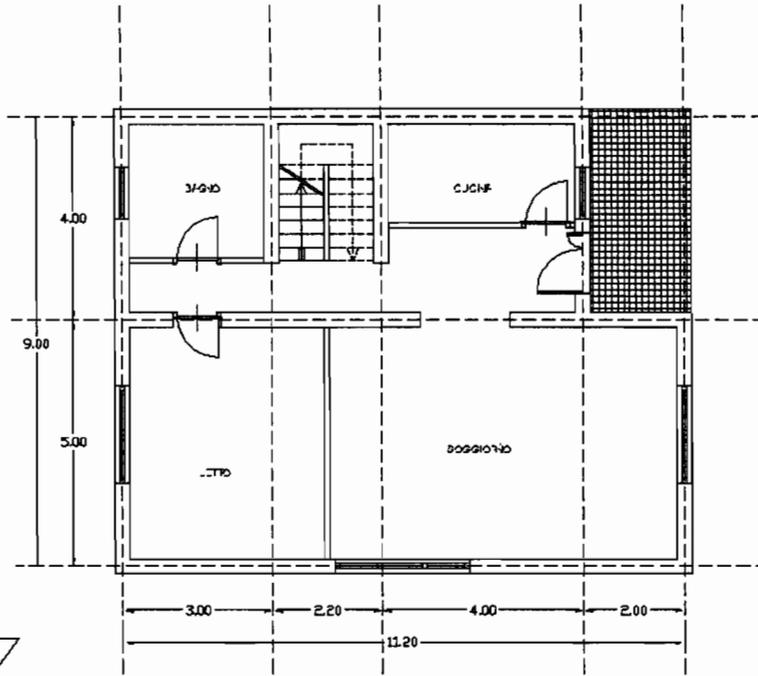
Redigere inoltre:

- una relazione tecnico-descrittiva che spieghi in maniera esaustiva l'opera (materiali utilizzati, modelli e metodi di calcolo, normativa di riferimento, ecc.);
- lo schema della carpenteria del 1° piano e della copertura;
- la relazione di calcolo nella quale si evidenzino i criteri scelti e i relativi calcoli di verifica dei solai e delle travi.

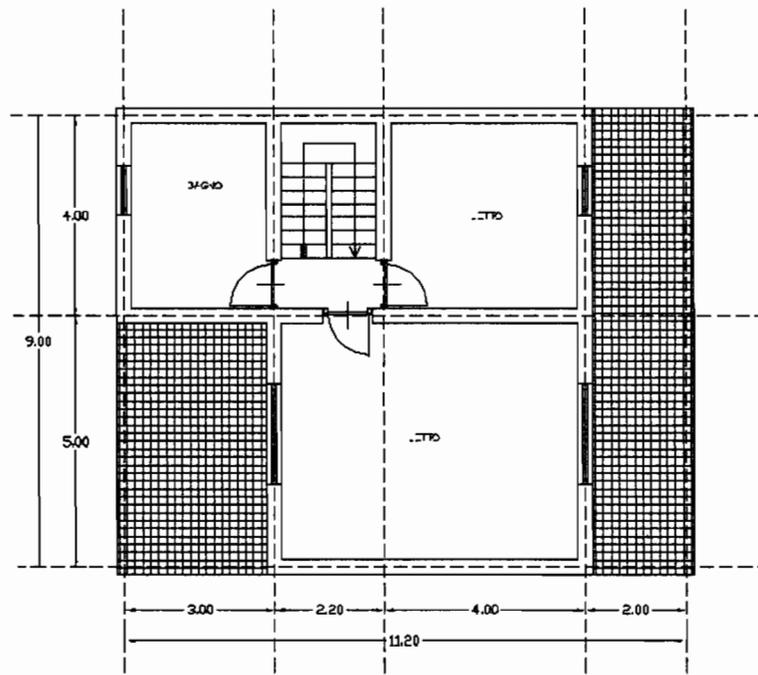
Allegati: Piante, Prospetto



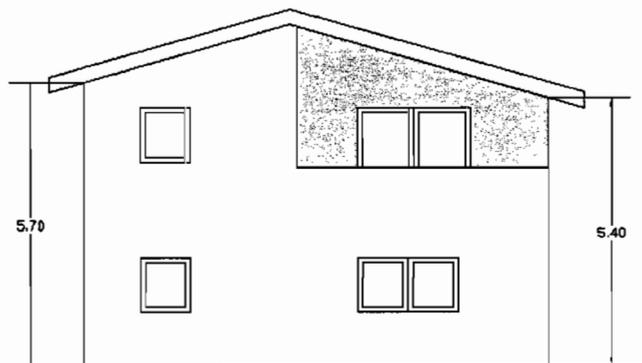
PROSPETTO A



PIANTA PIAND TERRA



PIANTA 1°PIAND



PROSPETTO A

