



ESAME DI STATO

Per l'abilitazione all'esercizio della professione di

Ingegnere – Sezione A
SECONDA SESSIONE 2015

Settore: Civile e Ambientale

LM-23 o 28/S: Ingegneria civile

PROVA PRATICA

Tema n. 1

Il Candidato esegua il progetto di un ponte stradale di 2° categoria a scavalco di un corso d'acqua, nel comune di Trento, ai sensi delle NTC 2008.

La luce di calcolo dell'impalcato è pari a 35 m, in unica campata semplicemente appoggiata.

L'impalcato è del tipo a struttura mista acciaio/calcestruzzo, composto da 2 travate da assemblare in opera, come rappresentato in figura.

Le spalle sono del tipo chiuso a fondazione diretta, su terreno caratterizzato dai seguenti parametri geotecnici :

- terreno ghiaioso in presenza di falda;
- peso specifico 20 kN/mc;
- coesione 0;
- angolo di attrito interno 36°.

Le azioni di calcolo sulla struttura sono le seguenti :

- carichi e sovraccarichi secondo normativa;
- quota 1000 m slm;
- classe rugosità B ai fini dell'azione del vento;

Verfasse der Kandidat das Projekt einer Straßenbrücke (2 Kategorie) Fluss Überquerung laut NTC 2008 in der Gemeinde Trient

Die Lichte Spannweite der Einzelfeldbrücke misst 35 m.

Das Verbundtragwerk aus Stahl und Stahlbeton, besteht aus 2 Träger die, laut beigelegte Skizze, auf der Baustelle zu montieren sind.

Die Widerlager sind von der Art „geschlossen“ mit direkten Gründungskörper auf einem Boden der folgende geotechnische Parameter aufweist:

- Kiesiger Boden im Grundwasser
- Spezifisches Gewicht 20kN/m³
- Koesion 0
- Innerer Reibungswinkel 36°

Folgende Beanspruchungen auf das Bauwerk sind zu berücksichtigen:

- Lasten und Nutzlasten laut Norm
- Kote 1000m ü.d.M.
- Rauigkeits Klasse B für den Windlast



- zona pianeggiante;
- azioni sismiche in accordo con i parametri riportati in tabella.

Sulla base delle indicazioni preliminari fornite il candidato esegua il progetto strutturale del ponte includendo :

A) una relazione tecnica illustrativa delle strutture di impalcato e delle spalle;

B) una relazione di calcolo contenente le analisi dei carichi agenti e il pre-dimensionamento :

- 1) dei principali elementi strutturali
- 2) dei nodi costruttivi;

C) elaborati grafici (in scala adeguata) :

- 1) pianta fondazioni
- 2) pianta impalcato e appoggi
- 3) sezione trasversale
- 4) sezione longitudinale
- 5) particolari costruttivi, con chiara identificazione dei materiali e delle geometrie da impiegare nella costruzione
- 6) schemi di varo.

- ebenes Gelände
- Erdbebenlasten entsprechend der in folgender Tabelle angeführten Parameter.

Laut der oben angeführten Hinweise verfasse der Kandidat das Projekt des Tragwerks mit folgenden Anlagen:

A) Ein Erläuterungsbericht über das Brückentragwerk und der Widerlager

B) Einen Berechnungsbericht der eine Lastanalyse und eine Vordimensionierung enthält über:

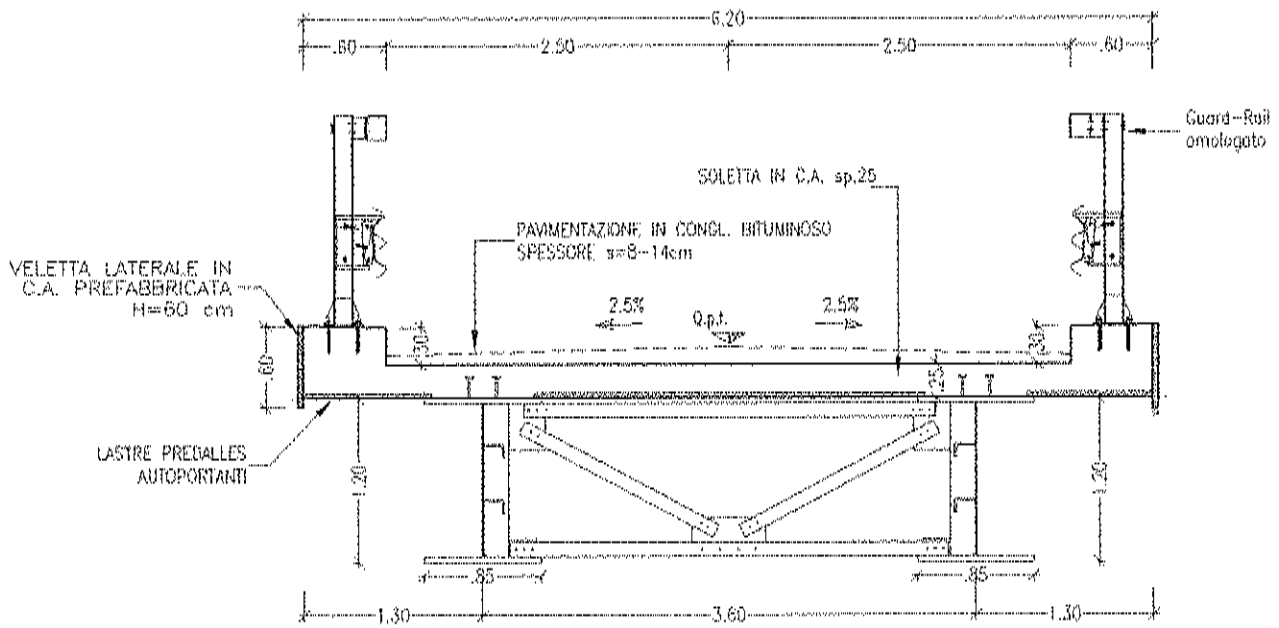
- 1) Den wichtigsten stat. Strukturen
- 2) Konstruktive Anschluss Knoten

C) Zeichnungen im geeignetem Maßstab:

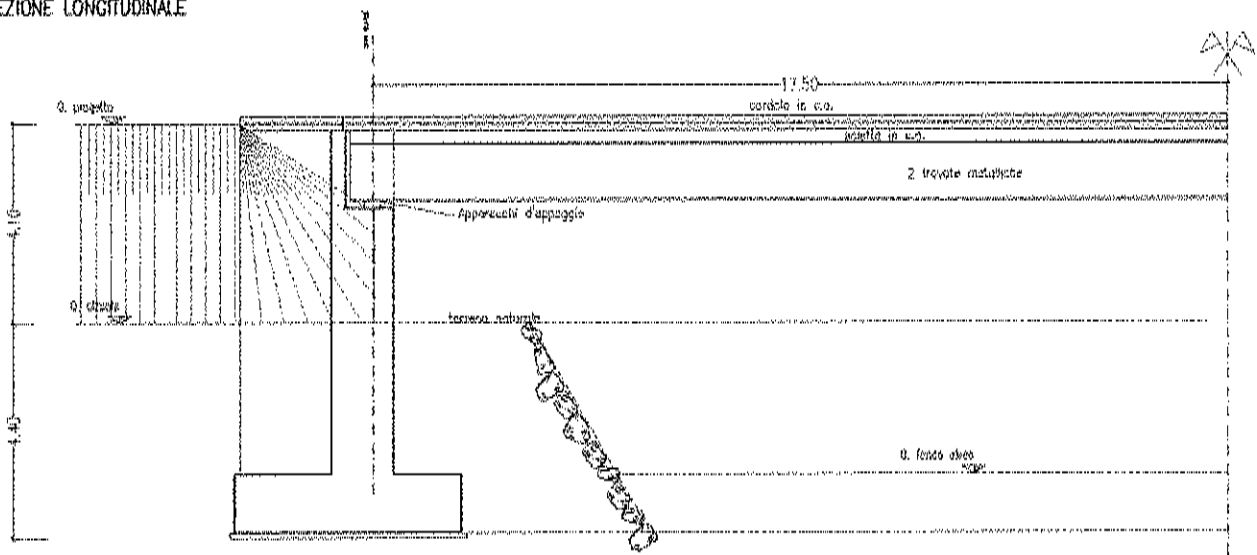
- 1) Grundriss der Fundamente
- 2) Grundriss des Brückentragwerks und Auflager
- 3) Querschnitt
- 4) Längsschnitt
- 5) Details, mit eindeutiger Angabe der Materialien und im Bau zu verwendenden Masse
- 6) Schemata der Bauphasen



IMPALCATO PER CARICHI STRADALI DI II' CATEGORIA



SEZIONE LONGITUDINALE



Q

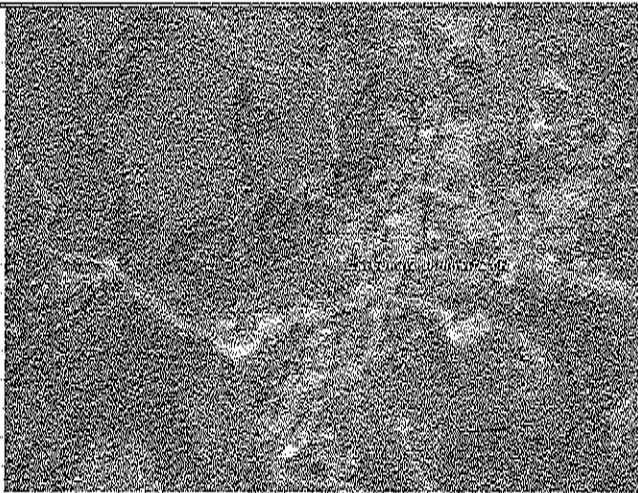
Handwritten signatures and initials: J, PF, R, P



Parametri della sismicità del sito

LON	11,23
LAT	45,94

TR	a_g	F_0	T_c	a_g/g
0	0,326	2,67	0,22	0,033
30	0,409	2,580	0,251	0,042
50	0,498	2,507	0,263	0,051
72	0,567	2,579	0,271	0,058
101	0,645	2,592	0,278	0,066
140	0,744	2,600	0,281	0,076
475	1,066	2,496	0,301	0,108
975	1,385	2,517	0,304	0,141
2475	1,905	2,488	0,316	0,194



Caratteristiche della costruzione

Vita nominale V_n (anni) = 100

Classe d'uso C_u = IV

Vita di Riferimento (anni) = 200

Stati limite e parametri spettrali

	P_{vs}	TR	a_g	F_0	T_c
SLE-O	0,81	120	0,698	2,602	0,282
SLE-D	0,63	201	0,801	2,582	0,284
SLU-V	0,10	1898	1,704	2,500	0,311
SLU-C	0,05	3899	1,905	2,488	0,315

Caratteristiche del sito

Tipo di terreno = B

Coefficiente di amplificazione topografica = 1,2

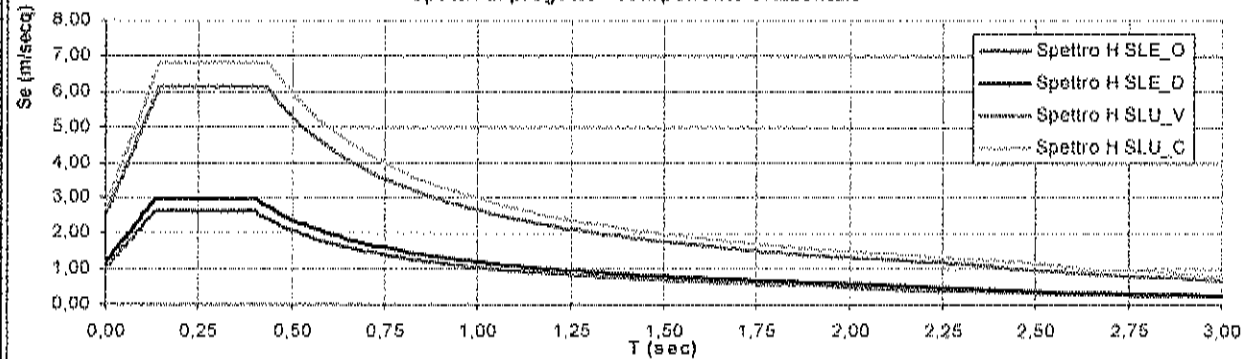
Definizione spettro di progetto

Terreno	SLE-O		SLE-D		SLU-V		SLU-C	
	S_s	C_c	S_s	C_c	S_s	C_c	S_s	C_c
B	1,200	1,417	1,200	1,414	1,200	1,389	1,200	1,386

Accelerazione ORIZZONTALE

	a_g	S	λ_1	λ_2	F_0	TB	TC	TD	d_g	v_g
SLE-O	0,698	1,4400	5,000	1,000	2,602	0,133	0,400	1,884	0,0189	0,0643
SLE-D	0,801	1,4400	5,000	1,000	2,582	0,134	0,402	1,927	0,0224	0,0743
SLU-V	1,704	1,4400	5,000	1,000	2,500	0,144	0,432	2,295	0,0608	0,1897
SLU-C	1,905	1,4400	5,000	1,000	2,488	0,146	0,437	2,377	0,0712	0,1917

Spettri di progetto - componente orizzontale



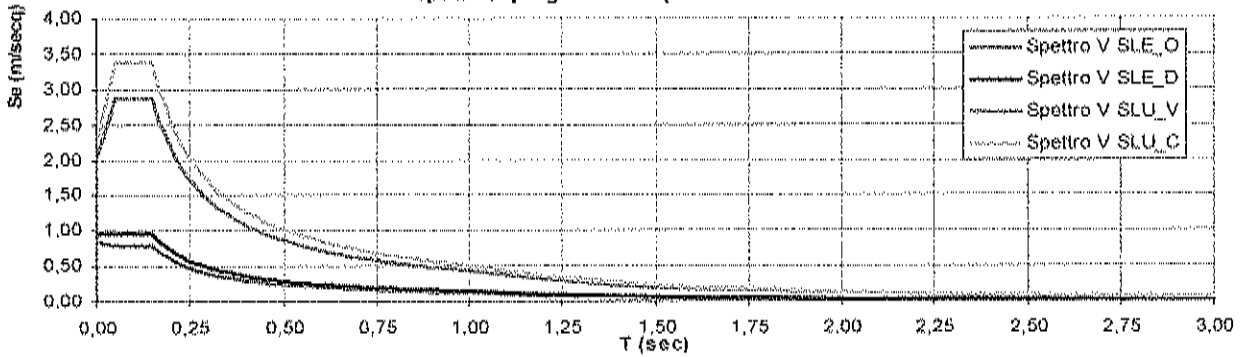
Handwritten signature or initials.



Accelerazione VERTICALE

	ag	S	Fv	TB	TC	TD
SLE-O	0,698	1,2000	0,937	0,050	0,150	1,000
SLE-D	0,801	1,2000	0,996	0,050	0,150	1,000
SLU-V	1,704	1,2000	1,406	0,050	0,150	1,000
SLU-C	1,905	1,2000	1,480	0,050	0,150	1,000

Spettri di progetto - componente verticale



Dati per calcolo muri di sostegno e spalle

Ammette spostamenti

	ag/g	amax	βm	kh	k _v
SLE-O	0,071	1,005	0,18	0,0184	0,0092
SLE-D	0,082	1,154	0,18	0,0212	0,0106
SLU-V	0,174	2,453	0,24	0,0600	0,0300
SLU-C	0,194	2,743	0,24	0,0671	0,0336

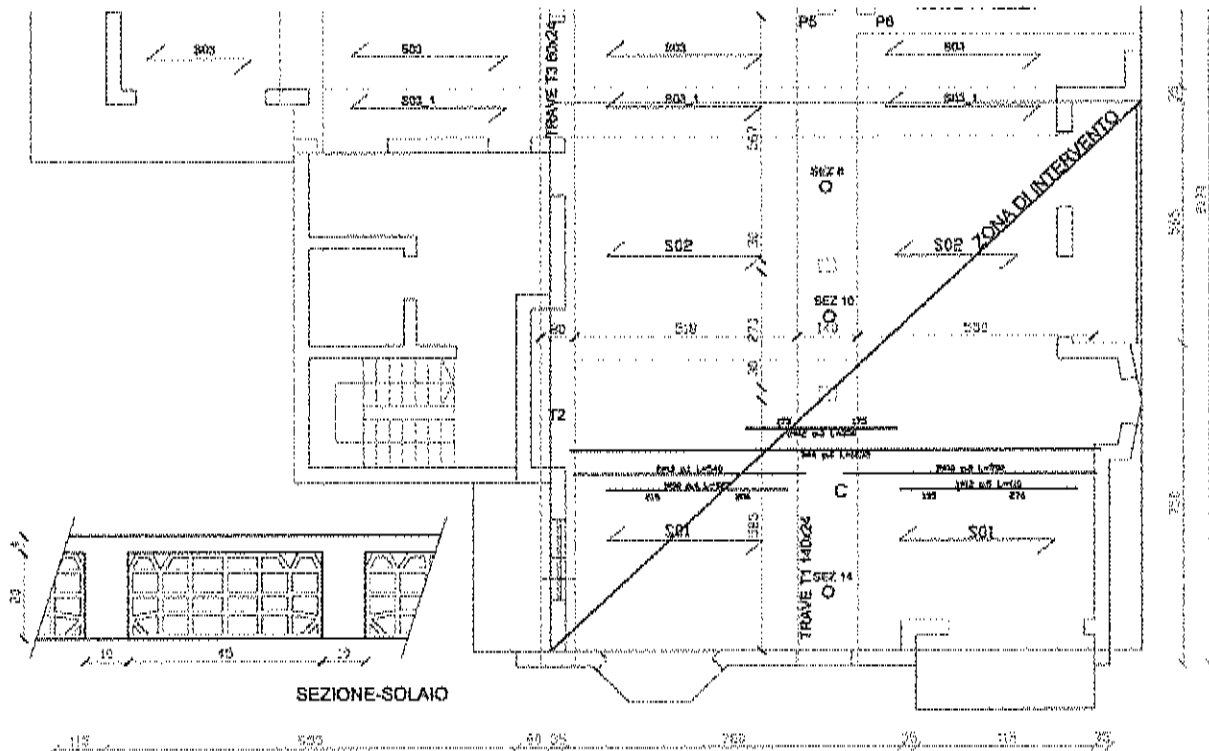
Handwritten signatures and initials:
R
PC
R
R P



Tema n. 2

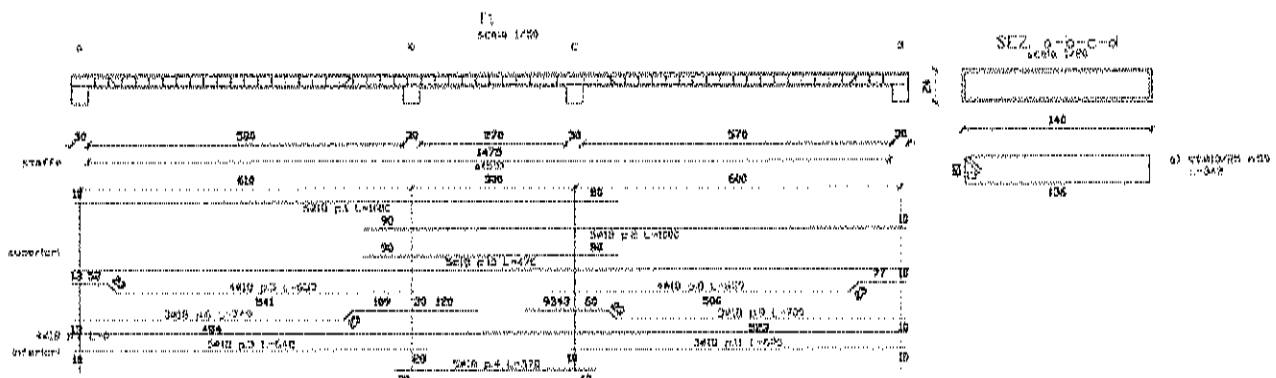
Il solaio rappresentato in figura deve essere risanato a seguito di variazione di destinazione d'uso: da appartamento passa ad ufficio aperto al pubblico.

Die im Bild dargestellte Decke wird, nach einer Änderung der Zweckbestimmung durch die Umwidmung von Wohnung auf Öffentliches Büro, saniert.



Il carico permanente totale esistente ammonta a 1.20 kN/m²

Die bestehende Gesamte Dauerlast beträgt 1,20 kN/m²



Handwritten signature and initials: J, R, M, R, P



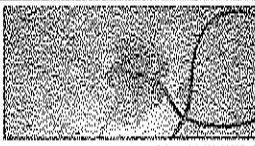
Per la struttura è stato impiegato acciaio
per armatura Fe B 44k

Sulla struttura sono state eseguite delle
prove di pull out per classificare il
conglomerato cementizio esistente.

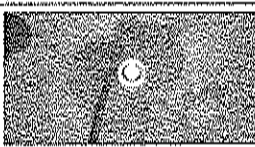
Für das Tragwerk wurde Stahl Typ
FeB44k verwendet

Zur Ermittlung der Betongüte wurden „pull
out“ Proben auf den Tragwerken
ausgeführt.


Struttura: trave a spessore	
Pull-Out	
n.	R _e
1	29,39
2	18,50
3	14,01
R _e medio = 25,5 Mpa	



Struttura: trave a spessore	
Pull-Out	
n.	R _e
1	16,74
2	15,24
3	12,26
R _e medio = 22,6 Mpa	



Struttura: trave a spessore	
Pull-Out	
n.	R _e
1	15,91
2	21,57
3	16,74
R _e medio = 23,7 Mpa	



Il Candidato:

- 1) Indichi le modalità di intervento sia nel caso sia accessibile il piano inferiore, sia nel caso che non lo sia.
- 2) Proceda all' analisi ed alla combinazione dei carichi, ipotizzando un nuovo pacchetto pavimento.
- 3) Verifichi il solaio e la trave per gli approcci previsti nel punto 1
- 4) Considerazioni sugli interventi

Der Kandidat:

- 1) Zeige die Vorgangsweisen des Eingriffes sei es im Fall dass die Zugänglichkeit vom unterem Geschoss gegeben ist als auch nicht gegeben ist, auf.
- 2) Verfasse eine Lastanalyse und die Kombination der Lasten, durch die Annahme eines neuen Bodenaufbaus.
- 3) Erbringe den Nachweis der Decke und des Trägers laut die im Punkt 1 vorgesehenen Vorgangsweisen.
- 4) Erstelle Bemerkungen und



previsti e confronto.

- 5) Nel caso l'intero edificio (2 piani fuori terra) debba essere adeguato dal punto di vista sismico, si descrivano i controlli da effettuare e gli eventuali interventi da implementare.

Vergleiche über die vorgesehenen Vorgangsweisen.

- 5) Beschreibe die notwendigen Überprüfungen und eventuellen Eingriffe die zu realisieren sind, im Fall dass das gesamte Gebäude (2 Gesch. über Grund) im Sinne der Erdbebensicherheit angepasst werden muss.

[Handwritten signatures]



ESAME DI STATO
Per l'abilitazione all'esercizio della professione di

Ingegnere – Sezione A
SECONDA SESSIONE 2015

Settore: Civile e Ambientale

LM-23 o 28/S: Ingegneria civile
LM-35 o 38/S: Ingegneria per l'ambiente e per il territorio
LM-4 o 4/S: Architettura e ingegneria edile

PROVA PRATICA
LM-4 o 4/S: Architettura e ingegneria edile

Tema 1

Un condominio degli anni '50 presenta condizioni di ammaloramento e degrado che richiedono un intervento radicale di ristrutturazione e risanamento energetico.

Nello specifico:

- le facciate, realizzate in muratura con sovrastante intonaco cementizio, presentano distacchi della vecchia pittura plastica e sfarinamento in porzioni degli intonaci;
- le teste dei poggiali manifestano distacco del copriferro e ferri d'armatura affioranti;
- le ringhiere dei balconi hanno un'altezza di 80 cm dal piano di calpestio e risultano in più punti arrugginite e non saldamente connesse alla soletta in calcestruzzo;
- la pavimentazione dei balconi è in più punti fessurata e sono presenti infiltrazioni a livello del sottobalcone a causa dell'assenza di qualsiasi sistema di impermeabilizzazione;
- il manto di copertura presenta tegole in più punti con presenza di sfaldamento e rotture diffuse; inoltre, non è presente alcun telo impermeabile e materiale isolante;
- il sistema di smaltimento delle acque meteoriche risulta inadeguato e necessita di essere sistemato ma non è possibile procedere al collegamento al collettore comunale;
- la pavimentazione del piazzale in asfalto risulta degradata e necessita di sostituzione;
- per una parte del sottotetto, attualmente utilizzato come soffitta, è interesse del proprietario procedere al cambio di destinazione d'uso ai fini abitativi, con necessità di aprire delle finestre in falda, in considerazione della presenza di finestre di dimensioni ridotte.

La situazione descritta è illustrata nei disegni allegati (facciata sud – dis.1, sezione balcone, sezione copertura e muratura perimetrale-dis.2, pianta sottotetto e planimetria piazzale – dis.3).

Al candidato è richiesto di:

1. proporre una distribuzione interna della soffitta da adibirsi ad appartamento, con indicazione della posizione delle nuove finestre in falda e schema quotato della stratigrafia orizzontale (dal solaio al pavimento), con descrizione dei materiali impiegati e motivazione della scelta;



2. redigere un disegno schematico della sezione della muratura, indicando e descrivendo gli interventi di risanamento e le tipologie di materiali, con motivazione della scelta;
3. redigere un disegno schematico della sezione della muratura in corrispondenza dei serramenti (sezione verticale e orizzontale), indicando e descrivendo gli interventi di risanamento e le tipologie di materiali, con motivazione della scelta;
4. redigere un disegno schematico della sezione della copertura – compresa la gronda e il relativo canale, indicando e descrivendo gli interventi di riqualificazione e le tipologie di materiali (con motivazione della scelta) distinguendo tra la zona ove verrà eseguito il cambio di destinazione d'uso e la zona ove verrà mantenuta la destinazione a soffitta; per la zona ove verrà realizzato l'appartamento la sezione dovrà intersecare anche la finestra in falda;
5. redigere un disegno schematico della sezione del balcone, con dettaglio del pacchetto orizzontale e caratteristiche del nuovo parapetto, indicando e descrivendo gli interventi di risanamento e le tipologie di materiali, con motivazione della scelta;
6. redigere un disegno schematico della planimetria dei piazzali, indicando e descrivendo i punti di raccolta ipotizzati, la rete di convogliamento delle acque meteoriche e il sistema di smaltimento, precisando, inoltre, in modo schematico le verifiche da eseguirsi;
7. redigere un computo metrico (non estimativo) che riporti le lavorazioni previste e la quantificazione delle stesse.

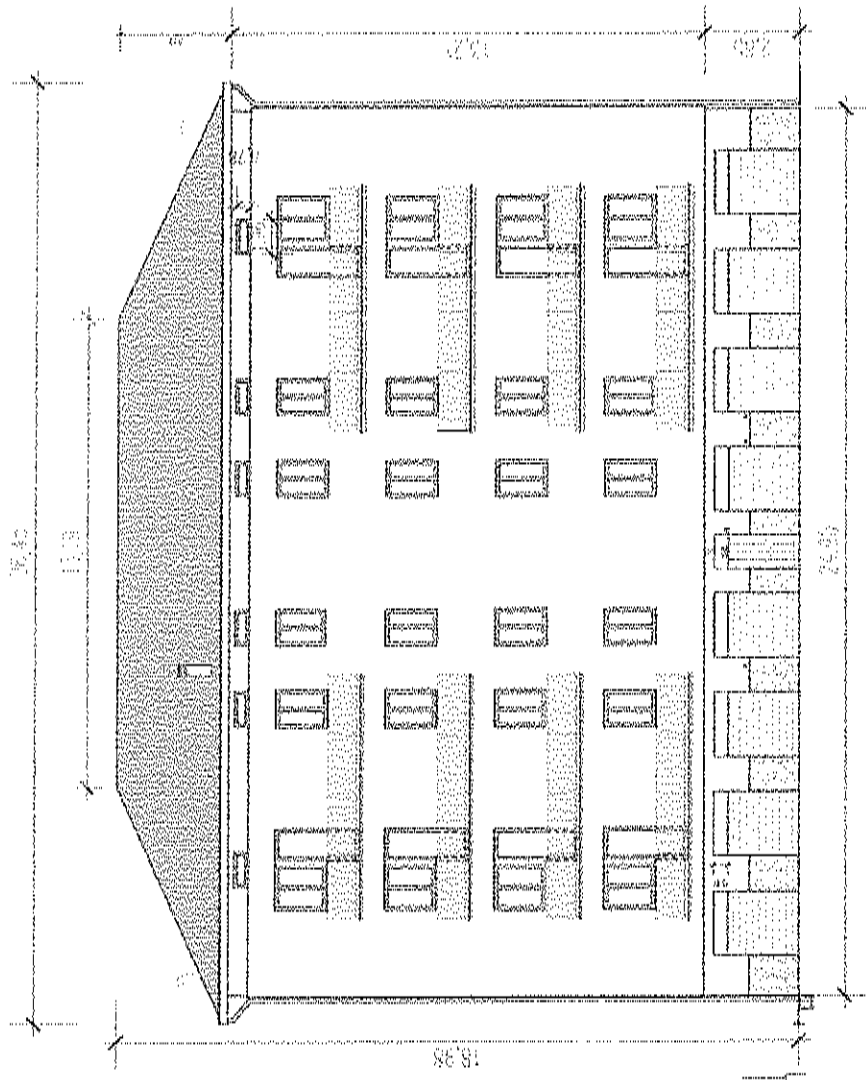
Allegati: 3 disegni

OK PF M R P

ELABORATI GRAFICI

Stato di fatto - Facciata sud
scala 1:200

1

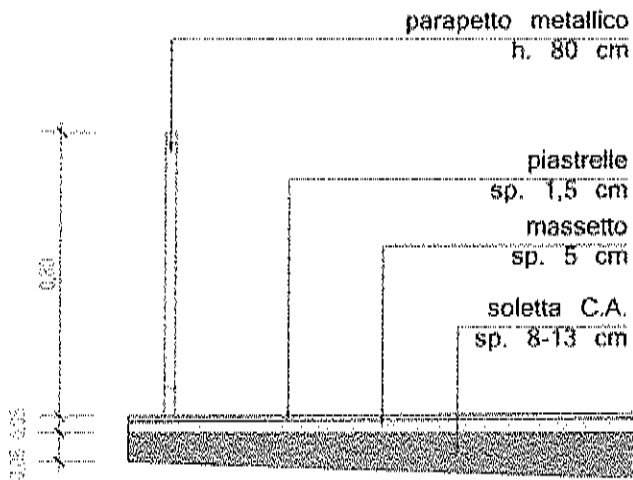


Handwritten signature and initials: *aw ff n gr*

2

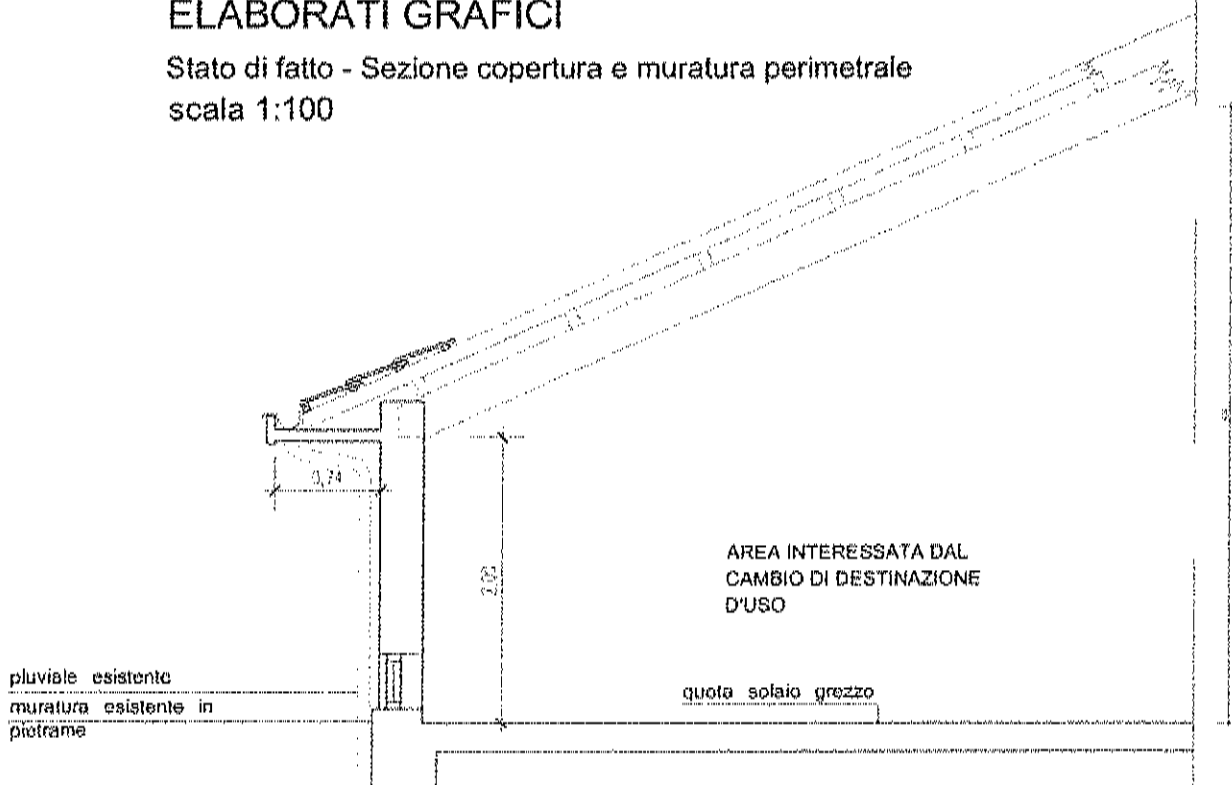
ELABORATI GRAFICI

Stato di fatto - Sezione balcone
scala 1:20



ELABORATI GRAFICI

Stato di fatto - Sezione copertura e muratura perimetrale
scala 1:100

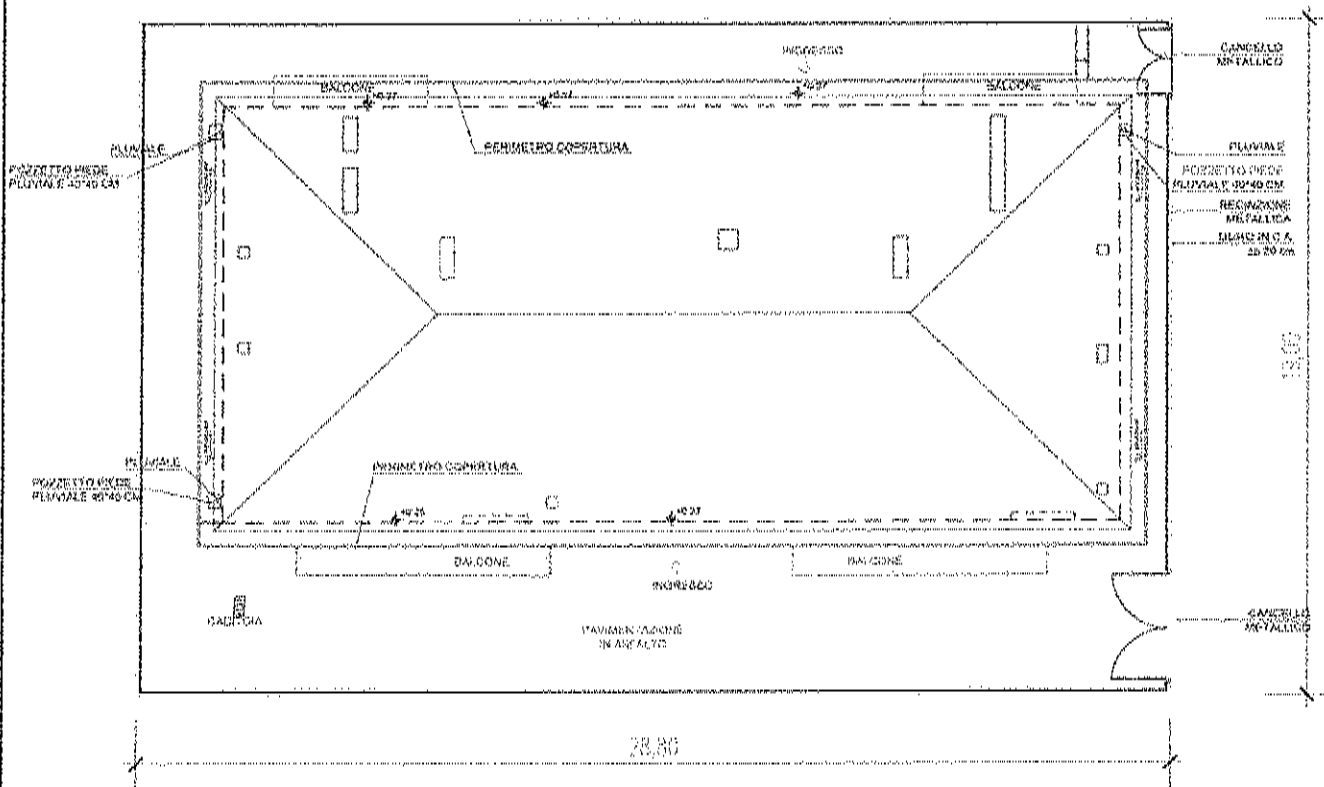


Handwritten signature or initials.

3

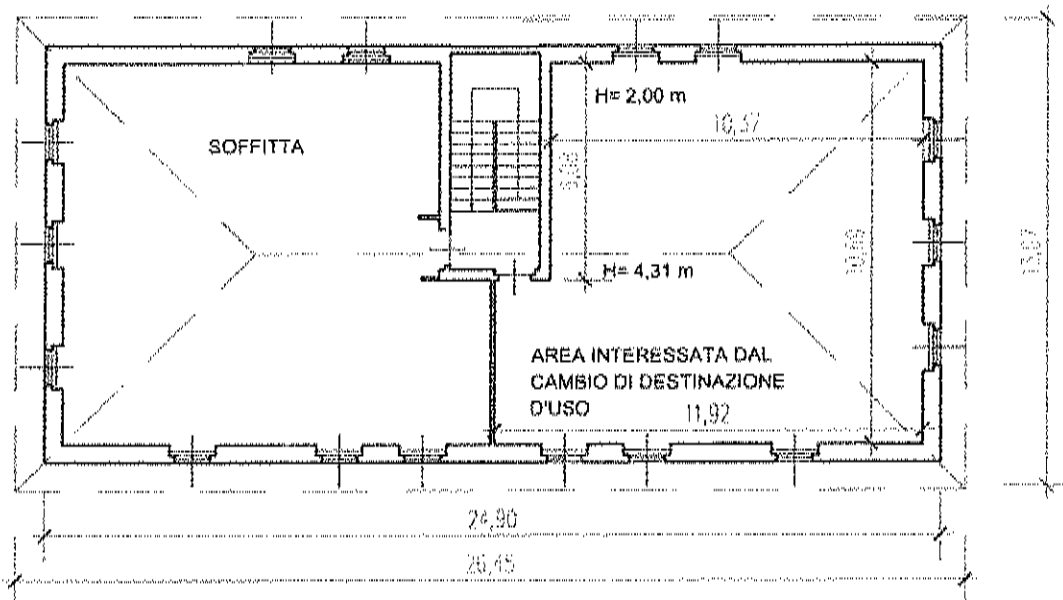
ELABORATI GRAFICI

Stato di fatto - Planimetria piazzale
scala 1:200



ELABORATI GRAFICI

Stato di fatto - Pianta sottotetto
scala 1:200



Handwritten signature and initials.



ESAME DI STATO
Per l'abilitazione all'esercizio della professione di

Ingegnere – Sezione A
SECONDA SESSIONE 2015

Settore: Civile e Ambientale

LM-4 o 4/S: Architettura e ingegneria edile

PROVA PRATICA

Tema n. 2

Si progetti un intervento di edilizia economica e popolare nel Comune di Trento (zona E), costituito da 8 alloggi aggregati secondo la tipologia a schiera con ballatoio.

Edificio

L'edificio avrà un'altezza di 3 piani fuori terra, e sarà costituito dalle due seguenti tipologie di alloggio:

- a. al piano terra saranno disposti gli alloggi singoli per tre persone, per un massimo di 65 mq utili/alloggio, costituiti da: *soggiorno con angolo cottura, camera da letto singola, camera matrimoniale, bagno, ripostiglio;*
- b. al primo e secondo piano saranno disposti gli alloggi duplex (con scala interna) per cinque persone, per un massimo di 130 mq utili/alloggio, costituiti da: *cucina, soggiorno, camera singola, camera doppia, camera matrimoniale, due bagni, ripostiglio*

L'altezza libera di piano è di 2.60 m minimo. L'edificio dovrà avere un'altezza delle fronti non superiore a 10,00 m.

L'intervento dovrà rispettare le prescrizioni tecniche necessarie a garantire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche della normativa vigente.

L'edificio sarà realizzato con un procedimento a scheletro portante in cemento armato, con chiusure verticali di tamponamento e serramenti a scelta del candidato, e copertura piana con tetto verde estensivo.

Lotto

Il lotto a disposizione si trova in aperta campagna, ha forma rettangolare con dimensioni 40x60 mq con una pendenza uniforme del 3% nella direzione parallela al lato più corto, ed è accessibile tramite una strada urbana di quartiere ad unica carreggiata posta a monte sul lato più lungo del lotto in direzione est-ovest (larghezza totale 7.00 m) affiancata da due marciapiedi laterali (larghezza di 1.50 m l'uno) per una larghezza totale pari a 10,00 m.

Nel lotto è prevista la costruzione di un parcheggio interrato a servizio dell'edificio stesso e un'area verde attrezzata.



Elaborati di progetto richiesti

1. Planimetria con indicate tutte le informazioni necessarie per una chiara lettura dell'intervento
2. Piante schematiche del complesso nella sua interezza dei livelli interrato e terra, facoltative le piante dei livelli primo e secondo
3. Prospetti rappresentativi del comparto edilizio
4. Pianta quotata e arredata di almeno una delle due tipologie di alloggio
5. Sezione/i caratteristiche schematiche con evidenziati gli elementi dello scheletro portante
6. Sezione verticale in corrispondenza di un serramento, al fine di definire i pacchetti costruttivi e le correlazioni tra chiusure orizzontali e chiusure verticali (scala di rappresentazione 1:20)
7. Motivazione delle scelte operate in riferimento alla definizione dei pacchetti costituenti gli elementi di fabbrica dell'involucro edilizio in termini di isolamento termico e acustico.

Dove non specificato la scala di rappresentazione è a scelta del candidato.

CA RE M R P



ESAME DI STATO

Per l'abilitazione all'esercizio della professione di

Ingegnere – Sezione A
SECONDA SESSIONE 2015

Settore: Civile e Ambientale

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

PROVA PRATICA

Tema n. 1

Rispetto alla parte di rete esistente rappresentata nello schema allegato, costituita da un'opera di presa in alveo che alimenta una vasca di decantazione e di carico collegata a sua volta con un serbatoio di compenso a scopo irriguo, si ha l'esigenza di:

- modificare la vasca di carico e posare una nuova tubazione di alimentazione del serbatoio in modo da massimizzare il rendimento di una turbina installata immediatamente a monte del serbatoio stesso, limitando però la portata derivata alla massima prevista dalla nuova concessione, pari a 165 l/s;
- realizzare una nuova rete irrigua a servizio di tre consorzi posti a valle del serbatoio stesso, in modo da garantire rispettivamente le portate di 30 l/s (consorzio 1), 50 l/s (consorzio 2) e 20 l/s (consorzio 3) con una pressione minima di 50 m c.a. al punto di prelievo consortile;
- realizzare la nuova tubazione di scarico di troppo pieno del serbatoio.

Ai fini dello sviluppo del progetto si consideri che:

- la portata media annua derivata, al netto del Deflusso Minimo Vitale, è pari a 100 l/s;
- la vasca di carico è dotata di sfioratore di troppo pieno posto ad un'altezza di 1,0 m rispetto al fondo della vasca stessa;
- la turbina è del tipo Banki, con rendimento pari al 62%, ed è installata immediatamente prima dello sbocco della tubazione di alimentazione del serbatoio di compenso a scopo irriguo, già realizzato e correttamente dimensionato;
- il costo di riferimento dell'energia prodotta comprensiva di certificati verdi (tariffa onnicomprensiva) è pari a 0,257 euro/kWh;
- il costo parametrico di riferimento per la fornitura e posa delle condotte al variare del diametro è riportato nella tabella allegata (nel caso di scelta di tubazioni di materiale caratterizzato da diametri diversi da quelli in tabella si approssimi il prezzo a quello del diametro più vicino);
- le quote e le distanze di riferimento sono riportate nello schema idraulico allegato.



Sulla base delle specifiche sopra elencate si richiede la redazione di una relazione tecnica illustrativa di progetto contenente, oltre all'inquadramento dell'intervento, la giustificazione delle scelte progettuali e la descrizione delle caratteristiche degli elementi principali dell'opera, al minimo le seguenti indicazioni:

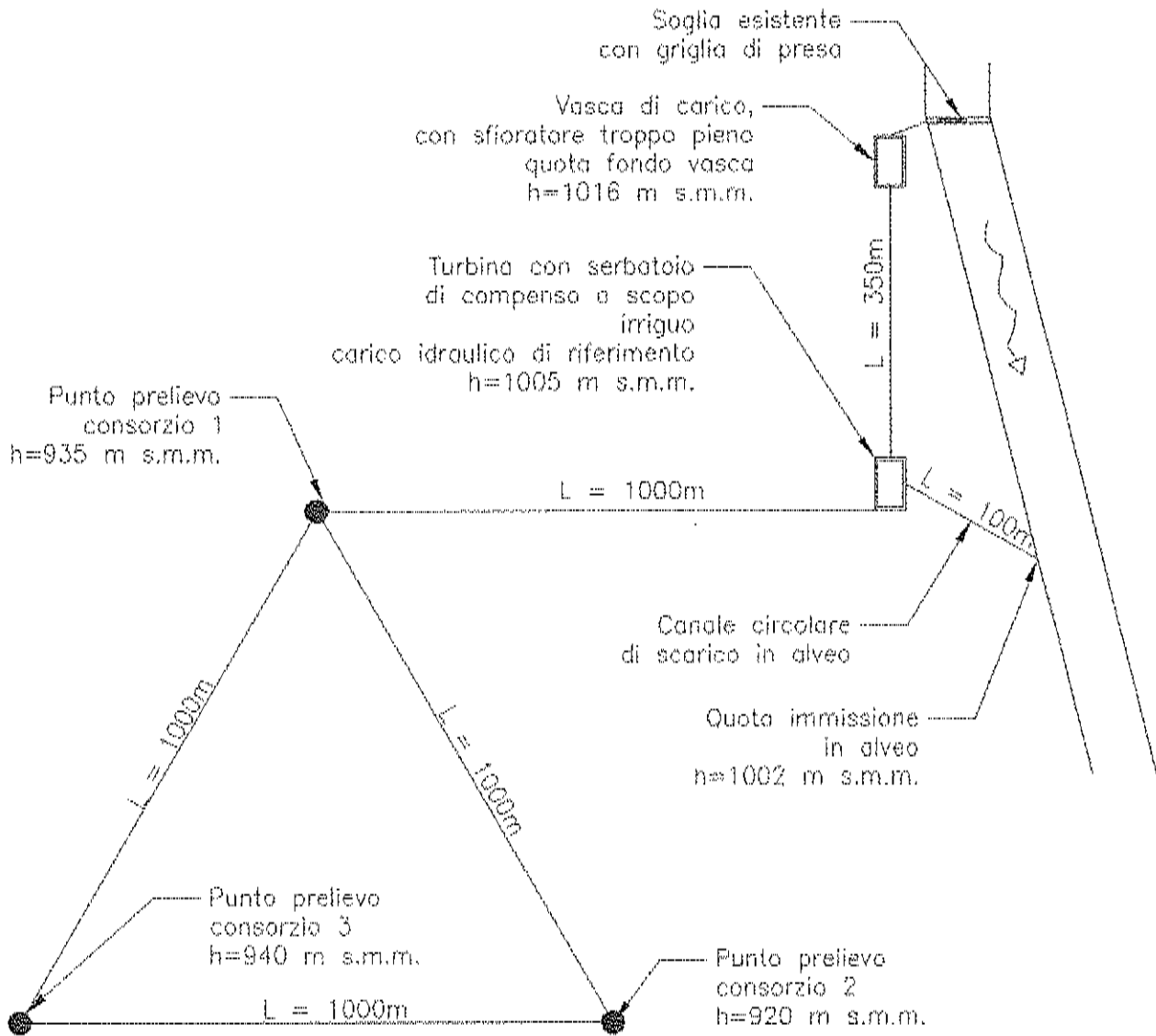
- caratteristiche e dimensionamento dell'elemento da realizzare in uscita della vasca di carico per la limitazione della portata turbinabile alla portata massima di concessione;
- caratteristiche e dimensionamento della condotta di adduzione (materiale, diametro, PN, modalità e sezione di posa) tra la vasca di carico e la turbina;
- indicazione dell'energia annua prodotta e dei ricavi generati dalla turbina;
- caratteristiche e dimensionamento della tubazione circolare di scarico, che dovrà funzionare a pelo libero, per la restituzione in alveo delle portate turbinate e non utilizzate per scopi irrigui, ipotizzando un grado di riempimento massimo del 50%;
- caratteristiche e dimensionamento delle condotte di adduzione della rete a scopo irriguo (materiale, diametro, PN, modalità e sezione di posa) con indicazione delle portate circolanti e delle pressioni finali ai punti di prelievo consortili.

Dest	Costo [€/m]
110	26
125	30
140	33
160	38
180	45
200	50
225	62
250	69
280	87
315	101
355	130
400	152
450	199
500	242
560	299
630	375
710	472
800	594

Tabella 1: costi parametrici di riferimento per la fornitura e posa delle condotte



SCHEMA IDRAULICO RETE



at n QR P BC



Tema n. 2

Si deve progettare un impianto di depurazione con configurazione MBR (Membrane Bioreactor, bioreattore a membrana), per una potenzialità di circa 4,000 AE. L'impianto tratta reflui domestici provenienti da fognatura separata. La configurazione dovrebbe includere:

- sollevamento del refluo in ingresso;
- grigliatura fine e compattazione del materiale grigliato
- vasche biologiche per nitrificazione e denitrificazione integrate nel reattore MBR suddiviso in più linee, se necessario;
- ricircoli;
- defosfatazione chimica;
- linea fanghi con ispessimento, stabilizzazione (se necessaria) e disidratazione (se economicamente conveniente).

I dati di progetto per questo impianto sono i seguenti:

- carico organico giornaliero medio di 250 kgBOD₅/d (500 kg COD/d)
- portata media oraria di 50 m³/h
- portata di punta oraria di 80 m³/h
- temperatura minima invernale di 12°C e temperatura massima estiva di 23°C.

Il recapito finale è in corso d'acqua superficiale in zona sensibile e si vuole ottenere un effluente compatibile con il riutilizzo agricolo.

Il candidato sviluppi il progetto completo dell'impianto includendo il dimensionamento di tutti i comparti della filiera.

Il candidato si assicuri in oltre di non omettere i seguenti aspetti:

- caratteristiche di progetto delle membrane scelte
- dimensionamento del comparto MBR in condizioni medie e di punta
- qualità dell'effluente che possa garantire il successivo riutilizzo agricolo
- consumi energetici orientativi.



ESAME DI STATO

Per l'abilitazione all'esercizio della professione di

Ingegnere – Sezione A
SECONDA SESSIONE 2015

Settore dell'informazione

LM-27 o 30/S - Ingegneria delle telecomunicazioni

PROVA PRATICA

Tema n. 1

Sia dato un sistema di broadcast TV veicolare, operante su canale radiomobile urbano, caratterizzato da un delay spread pari a 16 micro secondi ed un Doppler spread di 75 Hz. La frequenza di trasmissione è pari a 2 GHz. Si vuole impiegare un sistema basato su OFDMA slottato. Ovvero: slot di frequenza separate, ospitano un certo numero di canali che vengono multiplexati su un certo numero di sottoportanti ortogonali, in modalità OFDMA. Ognuno dei canali di trasmissione utilizza una codifica di sorgente standard H.264 con bit-rate di emissione del video codificato pari a 384 Kb/s. Sotto queste ipotesi si richiede di progettare il sistema di trasmissione e ricezione, considerando con particolare attenzione i seguenti aspetti:

- 1) Progetto del sistema di multiplexing OFDMA dei diversi canali nelle singole slot, è lasciata libertà di definire il numero di canali TV da multiplexare, il numero di sottoportanti da usare, ecc. ecc., considerando tuttavia un'occupazione di banda ragionevole;
- 2) Indicare soluzioni fattibili per il progetto del sistema di antenna ricevente a bordo veicolo;
- 3) Progettare il ricevitore di bordo veicolo, cercando di ottenere le migliori prestazioni possibili, garantendo una sostenibile complessità hardware e computazionale.

Tema n. 2

Si richiede al candidato di definire l'architettura di un sistema distribuito per effettuare il monitoraggio di veicoli in un contesto urbano. In particolare il sistema dovrà effettuare:

- il conteggio dei veicoli in ingresso/uscita dalle principali vie di accesso
- il conteggio dei posti auto disponibili, sia in aree presidiate (parcheggi interrati o con sbarra), che posti auto liberi (es. lato strada)
- l'identificazione di anomalie o potenziali pericoli (veicoli contromano, code, incidenti)
- la notifica agli automobilisti di tali informazioni

Si richiede di dettagliare i singoli blocchi di acquisizione e elaborazione, specificando per ciascuno le tecnologie impiegate e le modalità di trasmissione dati.

Si richiede inoltre di definire un caso d'uso in cui tali informazioni possano essere impiegate.



ESAME DI STATO

Per l'abilitazione all'esercizio della professione di

Ingegnere – Sezione A
SECONDA SESSIONE 2015

Settore dell'informazione

LM-18 o 23/S – Informatica

PROVA PRATICA

Tema n. 1

Il candidato progetti un'applicazione web per ciclisti o runner amatoriali, che permetta agli utenti di pubblicare percorsi e tempi delle proprie performance sportive, con la possibilità di aggiungere foto, eventualmente video e commenti.

I requisiti del sistema sono:

1. Gli utenti devono essere in grado di registrarsi (inserendo un indirizzo email al quale viene chiesta conferma della registrazione) creando un proprio username e scegliendo una password
2. Ogni utente registrato deve essere in grado di loggarsi in modo sicuro
3. Una volta loggato, un utente può inserire nuove attività, descrivendo le caratteristiche della propria performance (distanza, tempo, ...) ed eventualmente un percorso.
4. Ogni utente deve essere in grado di aggiungere commenti, foto ed eventualmente anche video alle proprie attività
5. Gli utenti sono inoltre in grado di vedere le attività di altri utenti
6. Opzionalmente, il sistema può permettere di confrontare le varie attività (in quanto a lunghezza, tempo, velocità, similarità del percorso, ...)

Il candidato descriva le tecnologie da utilizzarsi per implementare questa applicazione (motivando le risposte) e fornisca un progetto dell'applicazione e del database sul quale è basata.

Tema n. 2

Il candidato progetti un sistema software che permette di schedulare l'esecuzione sicura e controllata di varie applicazioni su un server o un cluster composto da più server.

In particolare, ogni utente dopo essersi autenticato (tramite username e password, o tramite un meccanismo basato su chiavi pubbliche e private) è in grado di fare l'upload di uno o più eseguibili (il candidato discuta il formato che tale applicazione può avere: bytecode, eseguibile binario per una specifica CPU, codice sorgente) specificando il loro tempo di esecuzione atteso.

Il sistema deve quindi schedulare l'esecuzione dei binari caricati dai vari utenti, assumendo che i tempi di esecuzione siano corretti (si discutano i vari algoritmi che possono essere usati per generare la schedulazione). Se un eseguibile non termina entro il tempo dichiarato, la sua esecuzione deve essere bloccata dal sistema (si preveda opzionalmente la possibilità di usare tecniche di checkpoint / restart per riprendere più tardi l'esecuzione di eseguibili che sono stati interrotti). Inoltre, l'esecuzione deve avvenire all'interno di un sandbox sicuro e controllato.

Il candidato discuta le varie opzioni per implementare quanto richiesto e selezioni le più adatte

Handwritten signatures and initials:
a f h pf ar



ESAME DI STATO

Per l'abilitazione all'esercizio della professione di

Ingegnere – Sezione A
SECONDA SESSIONE 2015

Settore industriale

LM-33 o 36/S - Ingegneria meccanica

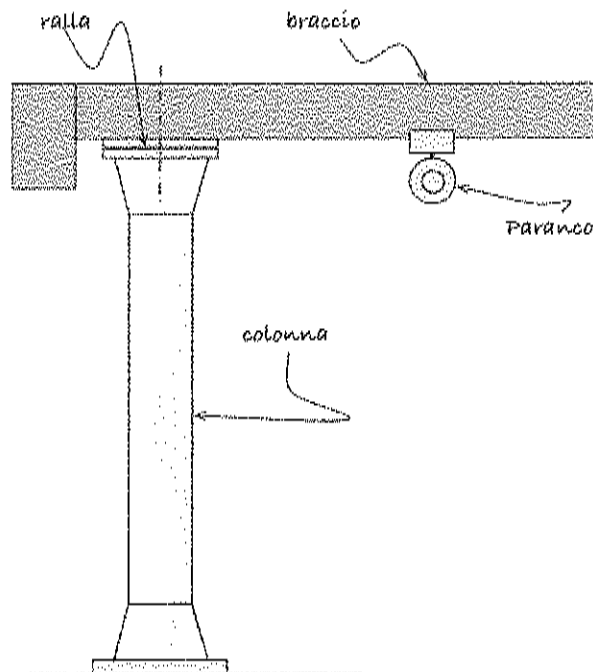
PROVA PRATICA

Tema n. 1

Il candidato esegua il dimensionamento di massima di una gru a bandiera utilizzata per il sollevamento di carichi massimi di 2000kg con sbraccio massimo di 6m.

La gru è costituita da una trave portante e, in relazione alla portata e/o allo sbraccio, può essere realizzata in trave profilata a doppio T o in trave a cassone scatoolato studiato in modo da garantire la massima stabilità flessio-torsionale.

Il candidato ipotizzi ed evidenzi i dati di progetto (tipologia stato di sollecitazione e parametri funzionali) e discutendo opportunamente le eventuali ipotesi progettuali fatte esegue il dimensionamento di massima. Si consideri il paranco già pronto e reperito nel mercato.



In particolare:

1. Si definiscano chiaramente, tipologia stato di sollecitazione e parametri funzionali



2. Si dichiarino le ipotesi adottate per le verifiche
3. Sulla base dei punti precedenti si esegua il dimensionamento della trave e della colonna (inclusa la stabilità)
4. Si verifichino le connessioni per la zona della ralla e degli ancoraggi della colonna
5. Si esegua un dimensionamento di massima della ralla

Tema n. 2

Il candidato esegua il dimensionamento di massima di un compressore volumetrico alternativo industriale monostadio destinato alla fornitura di aria le cui condizioni operative sono le seguenti:

Portata richiesta: 0.02 kg s^{-1}
Pressione di Aspirazione: 1.013 bar
Pressione di Mandata: 6 bar
Temperatura di aspirazione 20 C

Nel calcolo si assuma un coefficiente di spazio nocivo al 5%, una caduta di pressione nell'attraversamento delle valvole pari a 0.1 Bar , un rendimento meccanico di 95% ed un rendimento interno del 75%. Il compressore sarà azionato da un motore asincrono a 4 poli.
Per tale impianto si dovrà stabilire:

1. Dimensionamento del cilindro e dimensioni caratteristiche del manovellismo e si calcoli il rapporto di compressione
2. Si calcolino le forze applicate alle varie coppie cinematiche, valutando il loro valore massimo
3. Si valuti il numero di giri e la potenza assorbita
4. Si esegua il dimensionamento di massima dei vari organi
5. Si selezioni il motore elettrico



ESAME DI STATO

Per l'abilitazione all'esercizio della professione di

Ingegnere – Sezione A
SECONDA SESSIONE 2015

Settore industriale
LM-53 o 61/S – Scienze e Ingegneria dei Materiali

PROVA PRATICA

Tema n. 1

Il candidato consideri i possibili filati misti ABC aventi titolo compreso tra 1900 e 3300 dtex ottenibili combinando multifilamenti (o fasci) di tre materiali A, B e C interlacciati; ciascun materiale è disponibile in multifilamento di titolo 1300 dtex e di 650 dtex.

Il titolo di un filato espresso in dtex rappresenta il peso in grammi di 10 Km di filato (ossia un filato ha titolo di 1 dtex quando 10000 m pesano 1 g).

i) Utilizzando i dati di Tabella 1, si calcolino il modulo elastico (in N/tex e GPa), lo sforzo al 10% di deformazione (in N/tex e MPa) per le possibili combinazioni di filati. Ipotesi di deformazione in campo elastico.

Tabella 1.

PROPRIETA'	Densità (g/cm ³)	Modulo elastico (GPa)	Sforzo al 10% di deformazione (MPa)
Materiale A	1.38	4.5	350
Materiale B	1.14	3.5	250
Materiale C	0.90	1.8	125

ii) Si calcoli il costo dei diversi filati considerando i costi di materia prima e di lavorazione secondo i dati di Tabella 2; si valuti inoltre il miglior filato in termini di proprietà/costo.

Tabella 2.

COSTI	Costo materia prima	Costo lavorazione
Materiale A	2.35 euro/Kg	0.55 euro/Kg
Materiale B	2.00 euro/Kg	0.50 euro/Kg
Materiale C	1.15 euro/Kg	0.15 euro/Kg

iii) Si valuti infine una combinazione di filati misti in grado di sostenere in sicurezza il peso del candidato minimizzando il costo. Si ipotizzi un fattore sicurezza 3; si consideri come valore di carico di riferimento quello corrispondente al 10% di deformazione; si trascuri l'effetto di intreccio e di nodi.



Tema n. 2

Il candidato consideri la termovalorizzazione di residui plastici derivanti da raccolta differenziata utilizzando due diverse forniture aventi composizioni volumetriche rispettivamente

Composizione (%vol)	PE	PP	PVC	PS	PET	POM
Fornitura 1	40	25	15	0	0	20
Fornitura 2	15	15	0	30	40	0

1. Si determini il potere calorifico delle due forniture ed il volume d'aria necessario per l'ossidazione stechiometrica di ciascuna composizione rispetto a 1000Kg (si consideri un eccesso di aria del 15%).
2. Si determini il minimo quantitativo di NaHCO_3 necessario per la neutralizzazione del PVC, e si commenti il risultato.
3. Si calcoli la quantità di CO_2 liberata in ambiente per ciascuna delle due composizioni, considerando anche la neutralizzazione del PVC.
4. Si valuti la fornitura più efficiente in termini di energia prodotta rispetto a CO_2 liberata.
5. Il candidato, considerando alimentazione con Fornitura 1, con Fornitura 2 e con il residuo plastico energeticamente più efficiente, valuti la potenza termica e la corrispondente liberazione di CO_2 giornaliera per i due diversi impianti caratterizzati dai seguenti limiti:
 - i) Impianto 1 : alimentazione max 2500 Kg/h
 - ii) Impianto 2 : portata di aria max 1500 m^3 /min.

Nel calcolo dell'energia si consideri la combustione stechiometrica; si utilizzi nei conteggi di portata un eccesso di aria del 15%; si trascuri il calore di vaporizzazione dell'acqua prodotta. Per quanto non esplicitamente indicato, il candidato motivi le assunzioni eventualmente adottate nello svolgimento.

	Densità (Kg/m ³)	Potere calorifico (MJ/Kg)	formula
Polietilene (PE)	940	43.3	$-\text{[CH}_2\text{-CH}_2\text{]}_n\text{-}$
Polipropilene (PP)	905	43.3	$-\text{[CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)]}_n\text{-}$
Polivinilcloruro (PVC)	1400	16.4	$-\text{[CH}_2\text{-CHCl]}_n\text{-}$
Polistirene (PS)	1050	39.9	$-\text{[CH}_2\text{-CH(C}_6\text{H}_5\text{)]}_n\text{-}$
Polietilentereftalato (PET)	1360	22.0	$-\text{[CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-(C}_6\text{H}_4\text{)COO]}_n\text{-}$
Poliacetale (POM)	1420	15.5	$-\text{[CH}_2\text{-O]}_n\text{-}$



ESAME DI STATO
Per l'abilitazione all'esercizio della professione di

Ingegnere – Sezione A
SECONDA SESSIONE 2015

Settore industriale
LM-22 o 27/S - Ingegneria chimica

PROVA PRATICA

Tema n. 1

Il candidato consideri i possibili filati misti ABC aventi titolo compreso tra 1900 e 3300 dtex ottenibili combinando multifilamenti (o fasci) di tre materiali A, B e C interlacciati; ciascun materiale è disponibile in multifilamento di titolo 1300 dtex e di 650 dtex.

Il titolo di un filato espresso in dtex rappresenta il peso in grammi di 10 Km di filato (ossia un filato ha titolo di 1 dtex quando 10000 m pesano 1 g).

i) Utilizzando i dati di Tabella 1, si calcolino il modulo elastico (in N/tex e GPa), lo sforzo al 10% di deformazione (in N/tex e MPa) per le possibili combinazioni di filati. Ipotesi di deformazione in campo elastico.

Tabella 1.

PROPRIETA'	Densità (g/cm ³)	Modulo elastico (GPa)	Sforzo al 10% di deformazione (MPa)
Materiale A	1.38	4.5	350
Materiale B	1.14	3.5	250
Materiale C	0.90	1.8	125

ii) Si calcoli il costo dei diversi filati considerando i costi di materia prima e di lavorazione secondo i dati di Tabella 2; si valuti inoltre il miglior filato in termini di proprietà/costo.

Tabella 2.

COSTI	Costo materia prima	Costo lavorazione
Materiale A	2.35 euro/Kg	0.55 euro/Kg
Materiale B	2.00 euro/Kg	0.50 euro/Kg
Materiale C	1.15 euro/Kg	0.15 euro/Kg

iii) Si valuti infine una combinazione di filati misti in grado di sostenere in sicurezza il peso del candidato minimizzando il costo. Si ipotizzi un fattore sicurezza 3; si consideri come valore di carico di riferimento quello corrispondente al 10% di deformazione; si trascuri l'effetto di intreccio e di nodi.



Tema n. 2

Il candidato consideri la termovalorizzazione di residui plastici derivanti da raccolta differenziata utilizzando due diverse forniture aventi composizioni volumetriche rispettivamente

Composizione (%vol)	PE	PP	PVC	PS	PET	POM
Fornitura 1	40	25	15	0	0	20
Fornitura 2	15	15	0	30	40	0

1. Si determini il potere calorifico delle due forniture ed il volume d'aria necessario per l'ossidazione stechiometrica di ciascuna composizione rispetto a 1000Kg (si consideri un eccesso di aria del 15%).
2. Si determini il minimo quantitativo di NaHCO₃ necessario per la neutralizzazione del PVC, e si commenti il risultato.
3. Si calcoli la quantità di CO₂ liberata in ambiente per ciascuna delle due composizioni, considerando anche la neutralizzazione del PVC.
4. Si valuti la fornitura più efficiente in termini di energia prodotta rispetto a CO₂ liberata.
5. Il candidato, considerando alimentazione con Fornitura 1, con Fornitura 2 e con il residuo plastico energeticamente più efficiente, valuti la potenza termica e la corrispondente liberazione di CO₂ giornaliera per i due diversi impianti caratterizzati dai seguenti limiti:
 - i) Impianto 1 : alimentazione max 2500 Kg/h
 - ii) Impianto 2 : portata di aria max 1500 m³ /min.

Nel calcolo dell'energia si consideri la combustione stechiometrica; si utilizzi nei conteggi di portata un eccesso di aria del 15%; si trascuri il calore di vaporizzazione dell'acqua prodotta. Per quanto non esplicitamente indicato, il candidato motivi le assunzioni eventualmente adottate nello svolgimento.

	Densità (Kg/m ³)	Potere calorifico (MJ/Kg)	formula
Polietilene (PE)	940	43.3	-[CH ₂ -CH ₂] _n -
Polipropilene (PP)	905	43.3	-[CH ₂ -CH(CH ₃)] _n -
Polivinilcloruro (PVC)	1400	16.4	-[CH ₂ -CHCl] _n -
Polistirene (PS)	1050	39.9	-[CH ₂ -CH(C ₆ H ₅)] _n -
Polietilentereftalato (PET)	1360	22.0	-[CH ₂ -CH ₂ -COO-(C ₆ H ₄)COO] _n -
Poliacetalica (POM)	1420	15.5	-[CH ₂ -O] _n -

Handwritten signatures and initials:
 A large stylized signature, followed by the initials "R", "M", and "RC".