

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016

Sezione A

Sommario

SEZIONE A	. 3
PRIMA PROVA SCRITTA	. 4
CIVILE E AMBIENTALE	4
INDUSTRIALE	
DELL'INFORMAZIONE	
	0
SECONDA PROVA SCRITTA	
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE	
4S - Architettura e ingegneria edile - corso di laurea corrispondente alla Direttiva 85/384/CEE	
28/S - Ingegneria Civile	
Indirizzo Trasporti	
Indirizzo Strutture	
Indirizzo Idraulica	
27/S – Ingegneria chimica	11
31/S - Ingegneria elettrica	
34/S – Ingegneria gestionale	
36/S - Ingegneria meccanica	14
37/S - Ingegneria navale	
61/S - Scienza e ingegneria dei materiali	
SETTORE DELL'INFORMAZIONE	
26/S – Ingegneria biomedica	17
32/S – Ingegneria elettronica	18
35/S – Ingegneria informatica	19
PROVA PRATICA	20
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE	20
4S - Architettura e ingegneria edile - corso di laurea corrispondente alla Direttiva 85/384/CEE	
28/S - Ingegneria Civile	
Indirizzo Trasporti	
Indirizzo Strutture	
Indirizzo Idraulica	
27/S – Ingegneria chimica	
31/S - Ingegneria elettrica	
34/S – Ingegneria gestionale	
36/S - Ingegneria meccanica	
37/S - Ingegneria navale	29
61/S - Scienza e ingegneria dei materiali	
26/S – Ingegneria biomedica	
32/S – Ingegneria elettronica	
35/S – Ingegneria informatica	
SEZIONE B	
PRIMA PROVA SCRITTA	39
CIVILE E AMBIENTALE	
SECONDA PROVA SCRITTA	40
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE	40
4 - Scienze dell'Architettura e dell'Ingegneria Edile	40



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016

Sezione A

(trasporti)	41
(strutture)	42
(idraulica)	
8 - Ingegneria Civile ed Ambientale	
(trasporti)	
(strutture)	45
(idraulica)	



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Sezione A



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Prima prova scritta relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE

Il problema della manutenzione nelle opere di ingegneria civile ed ambientale.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Prima prova scritta relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE

Il problema della manutenzione nelle realtà industriali.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A

Prima prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti il settore

DELL'INFORMAZIONE

L'azienda americana Doppler labs sta sviluppando un nuovo tipo di auricolari, Here One, che possono essere controllati tramite una app da smartphone e presenteranno alcune interessanti caratteristiche, potendo:

- alzare o abbassare l'intensita' di suoni a diverse frequenze, in modo da enfatizzare i segnali di interesse e/o cancellare quelli indesiderati (tipicamente, il rumore ambientale);
- sovrapporre all'audio dell'ambiente circostante (analogamente a quanto si fa con le immagini nei display *augmented reality*) altri segnali audio, ad es. una telefonata, la spiegazione di un quadro durante una visita ad un museo, informazioni tecniche durante un intervento di riparazione, o magari la traduzione in tempo reale di una conversazione di un interlocutore che parla un'altra lingua;
- enfatizzare, grazie a tecniche di beamforming, i segnali provenienti da una certa direzione (dispongono infatti di 3 microfoni per auricolare).



Il candidato supponga di essere stato assunto da Doppler labs per studiare e sviluppare una nuova applicazione di questi auricolari; ne consideri una suo piacimento, e illustri gli aspetti essenziali da seguire per una corretta pianificazione, progettazione, sviluppo, direzione lavori, stima, collaudo e gestione del prodotto o dell'applicazione, con particolare riferimento alle problematiche relative all'ambito disciplinare prescelto (automatica, biomedica, elettronica, gestionale, informatica, telecomunicazioni).



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

4S - Architettura e ingegneria edile - corso di laurea corrispondente alla Direttiva 85/384/CEE

Si descrivano i diversi tipi di strutture (in termini di materiali e di morfologia) e il loro rapporto con l'involucro esterno (tamponamenti verticali e coperture) per diverse tipologie edilizie: si pensi ai diversi tipi edilizi residenziali ed a complessi a destinazione commerciale o industriale, o ad altre destinazioni d'uso. Si avvalga il Candidato degli schemi grafici di rappresentazione che ritiene significativi.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016

Sezione A

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE 28/S - Ingegneria Civile

Indirizzo Trasporti

Il Candidato provveda alla stesura di una breve relazione tecnica (generale) relativa ad un ipotetico intervento di modifica di un'interferenza tra una strada di Tipo C ed una ferrovia a doppio binario, attualmente regolata da passaggio a livello, con la realizzazione di un sovrappasso della strada sulla ferrovia, che rimane invece immodificabile.

Il Candidato potrà articolare la relazione utilizzando la seguente traccia:

- 1. Inquadramento e obiettivi dell'intervento;
- 2. Descrizione delle indagini necessarie ai fini della progettazione.
- 3. Normative e metodi utilizzati per il dimensionamento del sovrappasso (solo la parte viabilistica);
- 4. Descrizione intervento, con definizione: dell'andamento planimetrico, altimetrico della strada e della pavimentazione, nella parte modificata della strada (non è necessario il calcolo di dettaglio dei singoli elementi).
- 5. Eventuali modalità di collaudo e controlli.

N.B. La valutazione dell'elaborato terrà conto oltre che dei contenuti anche della chiarezza espositiva.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE 28/S - Ingegneria Civile

Indirizzo Strutture

Il Candidato illustri dettagliatamente e in modo organico i contenuti di un'ipotetica relazione di progetto strutturale di un edificio monopiano destinato ad ospitare una biblioteca in Comune di Tarvisio. Si evidenzino, in particolare, scelte e criteri di progettazione strutturale, le normative di riferimento, le verifiche da eseguire.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE 28/S - Ingegneria Civile

Indirizzo Idraulica

Si illustrino dettagliatamente, in modo organico e sintetico, i contenuti di un'ipotetica relazione di progetto per una rete di distribuzione idrica (acquedotto) situato in area urbana, evidenziando tra l'altro, i criteri di progettazione, le normative di riferimento, le verifiche fondamentali da eseguire.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Seconda prova scritta relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 27/S – Ingegneria chimica

Il candidato produca una relazione descrittiva di un impianto di cracking catalitico con potenzialità di 50 t/h interno ad una raffineria.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere **SECONDA SESSIONE 2016** Sezione A

Seconda prova scritta relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 31/S - Ingegneria elettrica

Il candidato descriva una o più procedure per la misura dell'impedenza di corto circuito di un trasformatore trifase, dopo aver definito il significato di tale grandezza.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Seconda prova scritta relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 34/S – Ingegneria gestionale

Criteri di dimensionamento degli impianti di distribuzione dell'acqua in uno stabilimento industriale.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Seconda prova scritta relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 36/S - Ingegneria meccanica

Criteri di dimensionamento per il montaggio e la protezione delle tubazioni negli impianti industriali.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 37/S - Ingegneria navale



UNMANNED SURFACE VEHICLE

L'automatizzazione spinta dei sistemi è una delle nuove frontiere dell'ingegneria navale, dalle grandi portacontenitori "no man on deck" con equipaggi ridottissimi, ai sistemi d'arma "remote weapon station". In questo campo la Marina dello Stato d'Israele ha in realizzazione il mezzo nautico qui rappresentato come vettore d'arma senza equipaggio, a presidio di un campo di piattaforme offshore nel mare di Galilea.

Il candidato ipotizzi un impiego civile (soccorso, supply, esplorazione) o militare (scoperta, deterrenza, offesa aerea, di superficie o sottomarina) di un drone navale ed esponga una panoramica delle problematiche che si troverebbe ad affrontare nella sua progettazione, sia in considerazione delle condizioni meteomarine, sia in considerazione del range di operatività richiesta al mezzo.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 61/S - Scienza e ingegneria dei materiali

Il candidato discuta il tema della progettazione di prodotto e di processo. Illustri in particolare i possibili approcci. Approfondisca poi gli aspetti della progettazione di prodotto e processo relativi alla selezione dei materiali, illustrando tecniche e strumenti a disposizione del progettista e servendosi di esempi ove opportuno.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE DELL'INFORMAZIONE 26/S – Ingegneria biomedica

Si predisponga il testo di un capitolato tecnico per la fornitura ad un ente pubblico del SSN di una MR da 3Tesla comprensiva di un servizio di manutenzione per un servizio di radiologia di un ospedale da 1000 letti.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE DELL'INFORMAZIONE 32/S – Ingegneria elettronica

Il candidato illustri quali sono le moderne tecniche e tecnologie per realizzare un circuito integrato di tipo Custom e quali pregi e difetti questo presenti nei confronti dei cosiddetti circuiti programmabili.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE DELL'INFORMAZIONE 35/S – Ingegneria informatica

Un'azienda di trasporto pubblico locale vuole implementare un sistema di monitoraggio dell'utilizzo dei propri mezzi (autobus) da parte dei passeggeri. In particolare, da ogni mezzo verranno generati i dati relativi ad ogni evento di salita/discesa di un passeggero, comprendenti la linea, l'istante temporale e la locazione geografica. Il sistema informatico per la raccolta di tali dati è finalizzato ad incrementare il dettaglio di conoscenza sull'utilizzo del servizio e deve offrire gli opportuni strumenti di analisi dati (anche grafici) accessibili sia tramite postazioni desktop che tramite dispositivi mobili. Il candidato:

- 1. Dia una descrizione di massima dell'architettura del sistema.
- 2. Illustri sinteticamente quali tecnologie possono essere utilizzate per realizzarlo, specificando aspetti positivi e negativi delle stesse in relazione allo scenario considerato.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

4S - Architettura e ingegneria edile - corso di laurea corrispondente alla Direttiva 85/384/CEE

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

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

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

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

- una pianta;
- il prospetto principale dell'intero complesso (oppure un'assonometria);
- una relazione sintetica, in cui devono essere illustrate le scelte progettuali riguardo gli aspetti distributivi, l'organizzazione strutturale, l'involucro edilizio e gli aspetti urbanistici ed edilizi anche rispetto il livello autorizzativo per la costruzione stessa.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016

Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE 28/S - Ingegneria Civile

Indirizzo Trasporti

(Nota: Il candidato può scegliere uno dei temi dell'indirizzo, di seguito indicati, oppure uno degli altri temi appartenenti allo stessa Classe di laurea.)

TEMA 1

Un ente gestore di una strada di tipo C2 deve risolvere un'interferenza tra la suddetta strada ed una ferrovia a doppio binario, attualmente regolata da passaggio a livello.

Il Candidato dovrà risolvere questa interferenza attraverso la realizzazione di un sovrappasso della strada sulla ferrovia esistente che non può essere modificata.

Il candidato assuma i seguenti dati:

- l'attuale sede stradale e l'attuale ferrovia si articolano in piano a quota relativa coincidente con il piano campagna, pari 0,00 metri;
- l'attuale articolazione planimetrica della strada, in corrispondenza dell'interferenza, prevede un rettifilo di approccio ad una curva circolare di raggio R1 pari a 339 e con angolo di deviazione di 90°, a tale curva segue un rettifilo LR, di sviluppo 1000 metri, cui segue una seconda curva di raggio R2 pari a 339 con un angolo di deviazione di 90°, la strada prosegue poi in rettifilo (vedi schema planimetrico allegato);
- sulla strada esistente, attualmente non esistono curve di transizione;
- la ferrovia interseca la strada a 90 °, ed in corrispondenza del punto di mezzo del rettilineo LR;
- i rettifili non possono essere spostati e devono mantenere la direzione attuale, possono eventualmente essere modificati nella lunghezza.

Il progetto della variante della strada deve prevedere:

- il calcolo degli elementi planimetrici, comprese le curve di transizione, attualmente non esistenti;
- il calcolo degli elementi altimetrici (livellette e raccordi verticali);

Tali risultanze dovranno essere sintetizzate:

- in una relazione di **calcolo**, che indichi le modalità con cui si è giunti alla definizione dei vari elementi di tracciato, e le relative verifiche previste dal DM 05/11/2001;
- un elaborato planimetrico di tracciamento dell'asse stradale;
- un profilo altimetrico dell'asse stradale.

L'intero progetto deve essere coerente con le norme stradali vigenti.

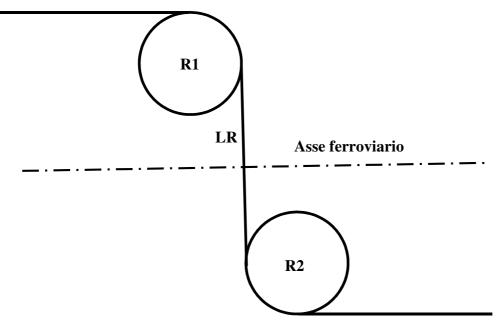
Eventuali dati mancanti sono a discrezione del Candidato che dovrà giustificare le scelte.

N.B. L'elaborato del candidato dovrà indicare, oltre ai risultati finali (caratteristiche degli elementi, ecc.), anche il dettagliato procedimento di calcolo e verifica (<u>elaborati con i soli risultati finali, provenienti o meno da programmi di calcolo saranno considerati insufficienti</u>). I disegni possono essere redatti a mano libera, purché in scala.

L'elaborato dovrà essere redatto come se fosse parte della documentazione progettuale da presentare all'ente proprietario delle strade, quindi deve essere ordinato e comprensibile.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A



Schema planimetrico (non in scala)

TEMA 2

Con riferimento ad una linea ferroviaria a semplice binario che si sviluppa per una lunghezza di 65 km lungo una valle alpina a partire da una stazione di interscambio con altri servizi ferroviari cadenzati e sulla quale si trovano 9 stazioni intermedie, è richiesto di fornire:

- Un modello di esercizio dell'offerta che garantisca la migliore organizzazione dei servizi;
- Un orario;
- La turnazione del materiale rotabile:
- La stima del costo di esercizio giornaliero.

Il candidato assuma gli eventuali dati mancanti sulla base delle proprie conoscenze.

E' richiesto inoltre di discutere la configurazione degli impianti ferroviari coerente con il modello di esercizio proposto, di ipotizzare eventuali interventi specifici necessari per un eventuale potenziamento del servizio nelle ore di punta e di giustificare le scelte effettuate.

Discutere infine le problematiche (e relative soluzioni) che potrebbero derivare all'esercizio nelle stagioni caratterizzate dalla presenza di notevoli flussi turistici (con eventuale bici/sci al seguito).



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE 28/S - Ingegneria Civile

Indirizzo Strutture

Si progetti la struttura di una passerella da realizzarsi in Comune di Pontebba (UD), a superamento del fiume Fella. La struttura è da considerarsi destinata ad uso pedonale e ciclabile, essendo parte di un itinerario turistico.

La struttura, in particolare, avrà luce netta pari a 20 m ed impalcato di larghezza complessiva pari a 4 m, mentre l'altezza libera da garantire all'intradosso dovrà essere di 4 m.

A tale scopo, si tenga presente che la struttura poggerà alle estremità su spalle in cemento armato (già predisposte ad accogliere il ponte).

La scelta dello schema statico e dei materiali è libera, purché opportunamente giustificata. Saranno in ogni caso da privilegiare le soluzioni progettuali più valide.

Ai fini della valutazione dell'elaborato, il progetto dovrà quindi prevedere:

- predimensionamento e verifiche strutturali;
- disegni dei principali dettagli costruttivi della struttura, vincoli compresi, in opportuna scala (anche a matita e a mano libera);
- relazione tecnica illustrante in modo sintetico ma esaustivo le scelte progettuali (materiali, schemi statici, metodi di calcolo, criteri di verifica).



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE 28/S - Ingegneria Civile

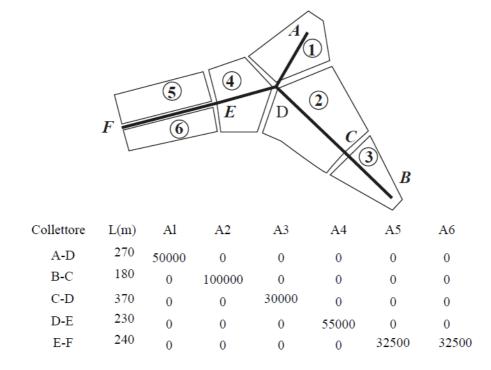
Indirizzo Idraulica

Sono da dimensionare i collettori principali della rete idraulica (acquedotto) ad uso urbano per l'area urbana di nuova costruzione di superficie totale S=30.0 ha, schematizzata nella figura allegata. Le aree indicate con i numeri da 1 a 4 sono adibite ad area ad uso civile densamente abitata (densità abitativa equivalente 300 abitanti/ha) mentre l'area 5 è occupata da edifici pubblici (densità abitativa equivalente 200 abitanti/ha), mentre la 6 è un'area verde-ricreativa (densità abitativa equivalente 30 abitanti/ha) vedasi Tabella allegata. Le caratteristiche di ciascuna area sono riassunte in Tabella (aree espresse in metri). Il terreno è sostanzialmente pianeggiante, la portata necessaria all'area è immessa in F. Sono noti:

- a) il fabbisogno idrico è da assumersi pari a 350 1/s die pro-capite.
- b) le tubazioni sono in ghisa sferoidale.

Il candidato dimensioni i collettori principali della rete idraulica e dimensioni la vasca di accumulo **tenuto conto per tutti i dimensionamenti le normative di riferimento**, sviluppando le verifiche essenziali.

Il candidato descriva inoltre le opere con rappresentazioni grafiche in scala adeguata (almeno due) e rediga una breve relazione tecnica che riassuma tutti gli elementi di calcolo utilizzati per il dimensionamento e la verifica delle opere e la normativa di riferimento. Ogni dato non specificato va ragionevolmente assunto.





Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016

Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 27/S – Ingegneria chimica

Si vuole produrre 20 t/h di etilene al 99.9 % (w/w) mediante cracking di una naphtha (39.6°API) in presenza di vapore. E' necessaria la successiva separazione dei prodotti ottenuti che hanno la seguente composizione: (massa / alimentazione %):

- calcolare la quantità di naphtha da alimentare espressa in t/h e in m³/h.
- tracciare uno schema tecnologico semplificato dell'impianto di separazione tenendo conto dei recuperi di energia
- determinare in modo approssimato il numero di stadi teorici della colonna di separazione etilene/etano

Tutte le grandezze non specificate sono da considerarsi scelte progettuali del candidato che è tenuto a darne giustificazione.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 31/S - Ingegneria elettrica

Il candidato illustri i calcoli di dimensionamento e di progetto di massima per un trasformatore trifase di distribuzione a colonne, alettato, in olio. Nell'illustrazione del procedimento, si possono assumere ad esempio i seguenti dati di specifica:

Potenza nominale: 15 MVA;
Tensioni nominali: 11 kV, 400 V;
Collegamento delle fasi: stella/stella;

- Frequenza nominale: 50 Hz;

- Tensione di corto circuito orientativa: 5,5%;

Rendimento orientativo: 98%;Tipo di raffreddamento: ONAN.Non sono richiesti calcoli di verifica.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016

Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 34/S – Ingegneria gestionale

Tema 1:

Un'Azienda produce in modo artigianale un modello di portafogli da donna in due versioni: in pelle e in finta pelle.

L'intero processo manifatturiero si tiene distintamente in tre sedi.

Gli addetti lavorano su un turno per cinque giorni la settimana.

I tempi di produzione in minuti, il profitto per prodotto e il numero di addetti è quello riportato in tabella:

Prodotti portafogli	Dipartimento 1	Dipartimento 2	Dipartimento 3	Profitto
Finta pelle	22'	18'	17'	40 €
Pelle	40'	47'	10'	90 €
Adetti	15	12	8	

- a) Calcolare quanti portafogli dei due tipi l'Azienda dovrebbe produrre in una settimana per massimizzare il profitto.
- b) Rappresentare graficamente la soluzione.
- c) Commentare dove intervenire per migliorare le prestazioni produttive dell'Azienda.

Tema 2

In uno stabilimento industriale la richiesta di portata d'acqua è la seguente:

Ore	Portata G (m ³ /h)	Ore	Portata G (m ³ /h)
0 - 7	5	16 – 17	18 – 24
7 – 8	5 – 12	17 – 18	24
8 – 10	12	18 -20	24 – 8
10 - 11	12 – 18	20 -21	8
11 – 12	18	21 - 22	8 – 5
12 - 14	12	22 - 24	5
14 - 16	12 - 18	_	

- a) Disegnare l'impianto con il serbatoio di accumulo sopraelevato per il servizio idrico
- b) Dimensionare il volume minimo del serbatoio di compenso
- c) Calcolo dello spessore di isolante da applicare al serbatoio di compenso con una temperatura esterna di -10°C e nell'ipotesi che la temperatura dell'acqua minima sia di 4°C
- d) Scelta della pompa di alimentazione del serbatoio di accumulo

Scegliere ogni altra grandezza utile per il calcolo.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 36/S - Ingegneria meccanica

Tema 1:

Una condotta con diametri interno di 80 mm e diametro esterno di 88 mm, percorsa all'interno da un fluido freddo in fase evaporativa a 0°C. si trova in un ambiente confinato a temperatura di 25°C e umidità relativa del 70%.

Si chiede qual è lo spessore di isolante (conducibilità 0,05 W/m K) per evitare lo stillicidio

Si supponga di avere un coefficiente di convenzione termica esterna all'isolante di 0,5 W/m² K.

Si determini inoltre la variazione dello spessore ottimale al variare della temperatura ambiente esterna, dell'umidità relativa esterna, della temperatura del fluido interno.

Scegliere ogni altra grandezza utile per il calcolo.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016

Sezione A

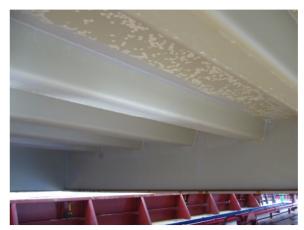
Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 37/S - Ingegneria navale

DIMENSIONAMENTO STRUTTURALE DI UNA HATCH COVER





Si progettino lamiera e ossature di rinforzo della copertura di boccaporta (hatch cover) di una nave bulk carrier, cercando di ottenere il minor peso possibile.

I rinforzi siano scelti fra i ferri piatti con bulbo dissimmetrico.

Le misure di ingombro della copertura sono:

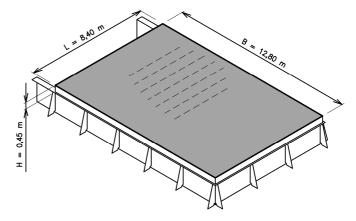
larghezza B = 12.80 mlunghezza L = 8.40 maltezza H = 0.45 m

Il carico di progetto (weather load) è costituito da:

pressione uniforme p = 30 kPa

Il materiale utilizzato è acciaio ordinario avente:

tensione di snervamento $\sigma_y = 235 \text{ MPa}$ modulo di Young E = 206 GPadensità $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$



Si proceda al dimensionamento al netto del margine di corrosione (net scantling) assumendo una tensione ammissibile pari a:

$$\sigma_{am} = 0.75 \ \sigma_{v}$$

Indicato con t lo spessore della lamiera e con b l'intervallo di ossatura, la larghezza efficace b_e della striscia di fasciame associata ai rinforzi sia così valutata:

$$b_e = \min[b/2; 40 t]$$

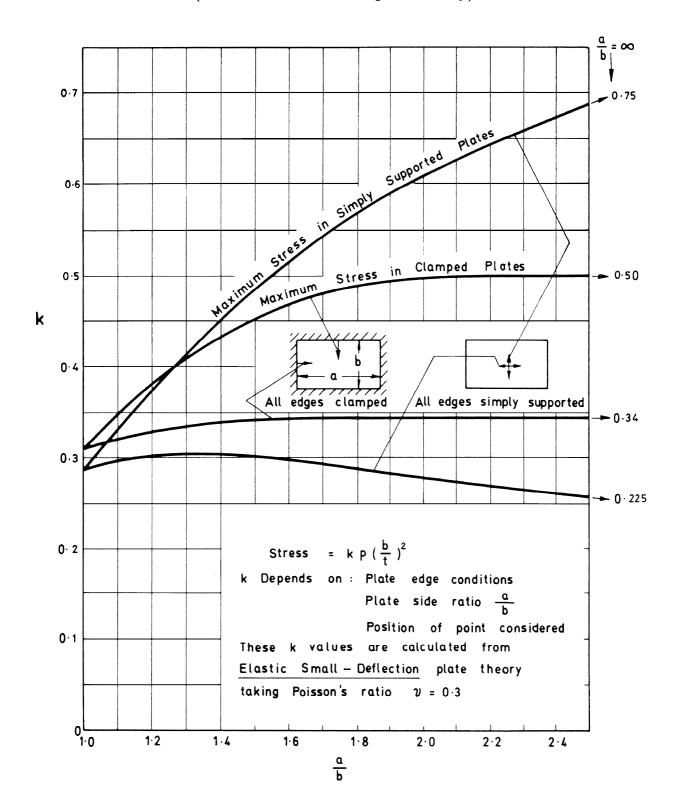
La freccia massima ammissibile per i pannelli di lamiera fra i rinforzi e quella per le travi di campata L costituite dal rinforzo + fasciame associato deve risultare rispettivamente:

$$f_p < t$$
 per i pannelli $f_s < L/180$ per le travi



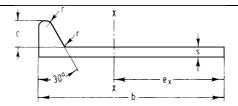
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Stresses in rectangular plates under uniform lateral pressure (elastic small-deflection plate theory)





Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A



DIN 1019

Table 1. Dimensions, cross-section, weight and surface area as well as static values of hot rolled bulb flats

Symbol		Dimensi	ons for		Cross- section	Weight	Surface area	Distance of axis	Character for the ber	
НР	b	s	С	r	A cm²	<i>G</i> kg/m	<i>U</i> ³) m ² /m	e_{x} cm	I _x cm4	- X - W _x - cm ³
80 × 6	80	6	14	4	6,20	4,87	0,192	4,78	39,0	8,15
80 × 7	80	7	14	4	7,00	5,50	0,194	4,69	43,3	9,24
100 × 7	100	7	15,5	4,5	8,74	6,86	0, 236	5,87	85,3	14,5
100 × 8	100	8	15,5	4,5	9,74	7,65	0,238	5,78	94,3	16,3
120 × 7	120	7	17	5	10,5	8,25	0,278	7.07	148	21,0
120 × 8	120	8	17	5	11,7	9,19	0,280	6,96	164	23,6
140× 7	140	7	19	5,5	12,6	9,74	0,320	8,31	241	29,0
140× 8	140	8	19	5,5	13,8	10,8	0,322	8,18	266	32,5
160 × 7 160 × 8 160 × 9	160 160 160	7 8 9	22 22 22	6 6	14,6 16,2 17,8	11,4 12,7 14,0	0,365 0,367 0,369	9,66 9,49 9,36	373 411 448	38,6 43,3 47,9
180 × 8	180	8	25	7	18,9	14,8	0,411	10,9	609	55
180 × 9	180	9	25	7	20,7	16,2	0,413	10,7	663	61,8
180 × 10	180	10	25	7	22,5	17,6	0,415	10,6	717	67,8
200 × 9	200	9	28	8	23,6	18,5	0,457	12,1	941	77,7
200 × 10	200	10	28	8	25,6	20,1	0,459	11,9	1020	85,0
200 × 11,5	200	11,5	28	8	28,6	22,5	0,462	11,7	1126	96,2
220 × 10	220	10	31	9	29,0	22,8	0,503	13,4	1400	105
220 × 11,5	220	11,5	31	9	32,3	25,4	0,506	13,1	1550	118
240 × 10	240	10	34	10	32,4	25,4	0,547	14,7	1860	126
240 × 11	240	11	34	10	34,9	27,4	0,549	14,6	2000	137
240 × 12	240	12	34	10	37,3	29,3	0,551	14,4	2130	148
260 × 10	260	10	37	11	36,1	28,3	0,593	16,2	2477	153
260 × 11	260	11	37	11	38,7	30,3	0,593	16,0	2610	162
260 × 12	260	12	37	11	41,3	32,4	0,595	15,8	2770	175
280 × 11	280	11	40	12	42,6	33,5	0,637	17,4	3330	191
280 × 12	280	12	40	12	45,5	35,7	0,639	17,2	3550	206
300 × 11	300	11	43	13	46,7	36,7	0,681	18,9	4190	222
300 × 12	300	12	43	13	49,7	39,0	0,683	18,7	4460	239
300 × 13	300	13	43	13	52,8	41,5	0,685	18,5	4720	256
320 × 12	320	12	46	14	54,2	42,5	0,728	20,1	5530	274
320 × 13	320	13	46	14	57,4	45,0	0,730	19,9	5850	294
340 × 12	340	12	49	15	58,8	46,1	0,772	21,5	6760	313
340 × 14	340	14	49	15	65,5	51,5	0,776	21,1	7540	357
370 × 13	370	13	53,5	16,5	69,6	54,6	0,840	23,5	9470	402
370 × 15	370	15	53,5	16,5	77,0	60,5	0,844	23,0	10490	455
400 × 14	400	14	58	18	81,4	63,9	0,908	25,5	12 930	507
400 × 16	400	16	58	18	89,4	70,2	0,912	25,0	14 220	568
430 × 15	430	15	62,5	19,5	94,1	73,9	0,976	27,4	17 260	628
430 × 17	430	17	62,5	19,5	103	80,6	0,980	26,9	18 860	700



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
SECONDA SESSIONE 2016

Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE INDUSTRIALE 61/S - Scienza e ingegneria dei materiali

Un'azienda che fabbrica forni per la produzione di materiali ceramici vi commissiona una consulenza. Si tratta di un'azienda familiare che, per lo specifico prodotto di interesse, da molto tempo utilizza lo stesso materiale per le pareti del forno (mattone refrattario), basandosi sull'esperienza passata che è complessivamente soddisfacente. Tuttavia, il produttore desidera ora esplorare le possibilità di miglioramento; vi chiede quindi di aiutare l'azienda a valutare se sostituire o meno l'attuale soluzione.



Da un colloquio con il produttore emerge che la linea di forni di interesse è principalmente destinata a fornire negozi artigiani che producono piccoli manufatti ceramici con forme e decorazioni a richiesta dei clienti. Le caratteristiche attuali che vi vengono riferite sono: potenza massima 10kW, dimensioni interne 50 x 50 x 50 cm³, dimensioni esterne 95 x 95 cm³ (escludendo la struttura di supporto e le strumentazioni).

Il produttore vi riferisce inoltre che il ciclo di lavoro tipico nei negozi artigiani prevede che il forno venga utilizzato indicativamente una volta alla settimana per la cottura dei manufatti; il forno viene acceso a massima potenza e in 5 ore arriva alla temperatura desiderata (tipicamente 1200°C), che viene poi mantenuta tipicamente per 3 ore utilizzando una potenza pari a metà di quella massima. Mediamente un forno utilizzato così dura circa 10 anni.

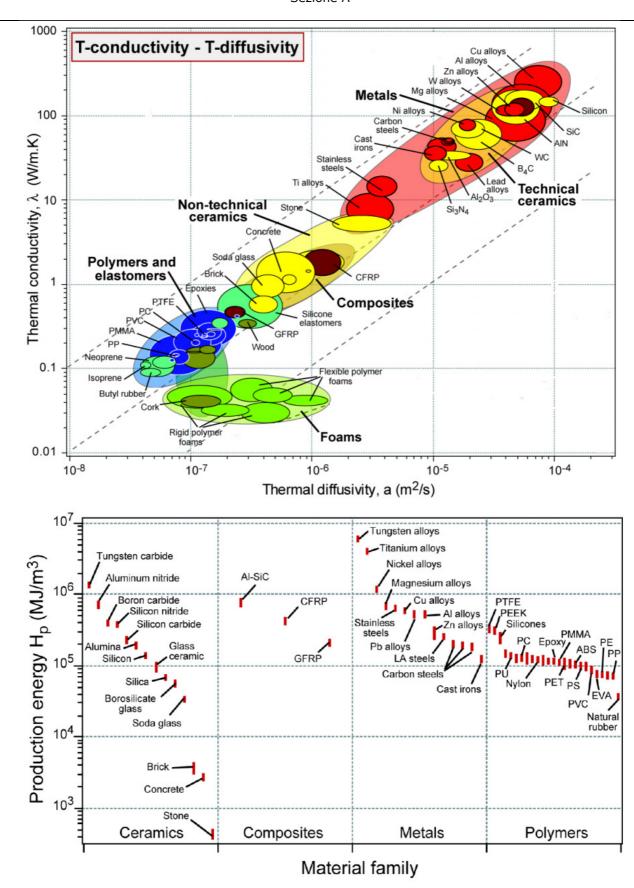
Basandosi sulla richiesta di mercato, il produttore desidera primariamente realizzare un prodotto che minimizzi l'impatto in termini energetici – fermi restando i normali requisiti che valgono in ambito produttivo.

Vi viene quindi richiesto di produrre una lista di 3-5 materiali alternativi per le pareti del forno (trascurando la parte strutturale) commentandone brevemente i pro e i contro; vi viene inoltre richiesta una relazione tecnica, che verrà esaminata dall'ufficio tecnico dell'azienda, in cui motivate le vostre proposte.

Evidenziare in particolare quali sono gli aspetti del ciclo vita del prodotto maggiormente impattanti dal punto di vista energetico, delineare di conseguenza la strategia da adottare nella selezione dei materiali, individuare l'indice (o gli indici) di performance più opportuno e operare la selezione anche servendosi dei dati forniti in allegato (si assuma che l'energia incorporata nel materiale sia pari all'energia di produzione dello stesso).



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A





Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE DELL'INFORMAZIONE 26/S – Ingegneria biomedica

Progettare la sezione analogica di un Elettromiografo per il rilevamento dell'attività muscolare del polpaccio. Lo strumento deve essere progettato come strumento virtuale di tipo BF con controllo digitale del guadagno e deve garantire un CMRR complessivo teorico non inferiore a 100dB. L'ingresso è costituito da una coppia di elettrodi superficiali e l'uscita di tale sezione costituirà l'ingresso di una scheda di conversione Analogico/Digitale con range da -5V a +10V. Giustificare le scelte adottate.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE DELL'INFORMAZIONE 32/S – Ingegneria elettronica

Si progetti in forma asincrona, un circuito con due ingressi ed un'uscita in grado di riconoscere la seguente sequenza ai suoi ingressi:

00 01 11 10

Quando tale sequenza si presenta si alzi la linea in uscita, mentre questa ritorni allo stato basso per qualsiasi altra variazione degli ingressi.

Si argomentino le scelte fatte in particolare si descrivano quali condizioni critiche possono generare malfunzionamenti, come e quando questi si manifestano, e quali precauzioni adottare per prevenire eventuali disfunzioni.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
SECONDA SESSIONE 2016
Sezione A

Prova Pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE DELL'INFORMAZIONE 35/S – Ingegneria informatica

Si consideri un'applicazione in cui le entità oggetto di elaborazione sono rappresentate come alberi ordinati. Il candidato, usando il formalismo che preferisce, scriva:

- Un algoritmo che permetta di partizionare un insieme di alberi ordinati in maniera che, in ogni partizione, tutti gli elementi sono identici a partire dalla radice fino ad almeno la profondità d, dove d è un parametro che vale 0 per il nodo radice. Ad esempio, con d = 1 l'albero (A (B () C (D E))) è nella stessa partizione di (A (B () C())), ma non nella stessa partizione di (A (C(D E))).
- Una funzione f() che, dati due alberi t1 e t2, restituisca un valore numerico in [0,+inf] tale che: \circ Se t1 e t2 sono identici, f(t1, t2) = 0
 - \circ Altrimenti, il valore di f(t1, t2) è tanto più vicino allo 0 quanto più t1 e t2 sono simili.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016

Sezione A

Tabella 1 Classi di laurea per i tre settori della sezione A dell'albo degli ingegneri

Classe	Denominazione classe	Indirizzo			
per il settore civile e ambientale:					
4/S	Architettura e ingegneria edile - corso di laurea				
	corrispondente alla Direttiva 85/384/CEE;				
28/S	Ingegneria civile;	 Trasporti 			
		• Strutture			
		 Idraulica 			
38/S	Ingegneria per l'ambiente e per il territorio;				
per il set	tore industriale:				
25/S	Ingegneria aerospaziale e astronautica;				
26/S	Ingegneria biomedica;				
27/S	Ingegneria chimica;				
29/S	Ingegneria dell'automazione;				
31/S	Ingegneria elettrica;				
33/S	Ingegneria energetica e nucleare;				
34/S	Ingegneria gestionale;				
36/S	Ingegneria meccanica;				
37/S	Ingegneria navale;				
61/S	Scienza e ingegneria dei materiali;				
per il set	tore dell'informazione:				
23/S	Informatica;				
26/S	Ingegneria biomedica;				
29/S	Ingegneria dell'automazione;				
30/S	Ingegneria delle telecomunicazioni;				
32/S	Ingegneria elettronica;				
34/S	Ingegneria gestionale;				
35/S	Ingegneria informatica.				



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione B

Sezione B



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione B

Prima prova scritta relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE

Il processo progettuale nelle opere da costruzione civile ed ambientale.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione B

Seconda Prova scritta

nelle materie relative ad uno degli ambiti disciplinari caratterizzanti la classe di Laurea¹,

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE 4 - Scienze dell'Architettura e dell'Ingegneria Edile

Per i diversi tipi edilizi a destinazione residenziale (case "a schiera ", case "in linea", case "a torre", ...) devono essere descritte le più classiche organizzazioni distributive, tenendo conto degli aspetti dimensionali e del lotto tipico per ogni organismo edilizio.

Sono richiesti gli essenziali schemi grafici che il Candidato riterrà significativi e le sintetiche note descrittive per i diversi organismi edilizi, anche in termini di organizzazioni strutturali.

_

¹ Vedi Tabella 2



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione B

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti uno degli ambiti disciplinari caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE 8 - Ingegneria Civile ed Ambientale

(trasporti)

Illustri il Candidato i contenuti di una ipotetica relazione generale nella quale siano evidenziati i criteri di progettazione, le normative di riferimento, le verifiche ed i collaudi ipotizzabili, per la realizzazione di un tronco stradale o di un impianto semaforico.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016 Sezione B

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti uno degli ambiti disciplinari caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE 8 - Ingegneria Civile ed Ambientale

(strutture)

Il candidato illustri in modo organico i contenuti di un'ipotetica relazione di calcolo relativa alla progettazione strutturale di un edificio in cemento armato di nuova costruzione.

Si ipotizzi che l'edificio (2 piani fuori terra) sia realizzato in Comune di Gemona e destinato ad ospitare uffici aperti al pubblico.

Si evidenzino, in particolare, la tipologia strutturale, i criteri di progettazione, le normative di riferimento, le caratteristiche dei materiali impiegati, i metodi di analisi e le verifiche da eseguire al fine della progettazione strutturale, sulla base dei dati forniti.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione B

Seconda prova scritta

relativa alle materie caratterizzanti uno degli ambiti disciplinari caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE 8 - Ingegneria Civile ed Ambientale

(idraulica)

Il candidato individui le linee guida per il dimensionamento di una fognatura bianca in zona urbana e descriva in maniera appropriata il metodo di calcolo usato per il dimensionamento.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016

Sezione B

Prova pratica

relativa alle materie caratterizzanti uno degli ambiti disciplinari caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

8 - Ingegneria Civile ed Ambientale

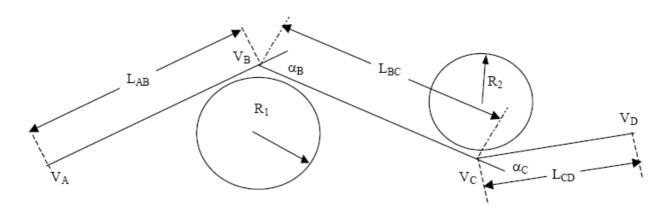
(trasporti)

(Nota: Il candidato può scegliere i temi dell'indirizzo, di seguito indicati, oppure uno degli altri temi appartenenti alla stessa classe di laurea.)

TEMA 1

Con riferimento ad un tronco di una strada che si sviluppa, dal punto di vista altimetrico, in piano, classificata di tipo C (DM 5/11/2001), la cui poligonale d'asse è indicata in figura, il candidato dovrà:

- Calcolare la velocità sulle curve;
- Calcolare la pendenza trasversale delle curve;
- Calcolare il parametro minimo per le clotoidi (non indicate in figura);
- Calcolare gli scostamenti (ΔR) delle curve circolari rispetto ai rettifili;
- Calcolare la distanza minima degli ostacoli laterali ai fini della visibilità in curva;
- Disegnare la planimetria di tracciamento dell'asse stradale.
- Disegnare il profilo dei cigli.
- Disegnare il diagramma delle velocità



 $L_{AB} = 330 \text{ m}$

 $L_{BC} = 560 \text{ m}$

 $L_{CD} = 290 \text{ m}$

 $\alpha_B = 22^{\circ}$

 $\alpha_{\rm C} = 27^{\circ}30'$

 $R_1 = 500 \text{ m}$

 $R_2 = 400 \text{ m}$

I dati mancanti sono a discrezione del candidato che dovrà giustificare le scelte.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016

Sezione B

Prova pratica

relativa alle materie caratterizzanti uno degli ambiti disciplinari caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE 8 - Ingegneria Civile ed Ambientale (strutture)

Si progetti una struttura intelaiata (2 piani fuori terra) in calcestruzzo armato, destinata ad ospitare uffici aperti al pubblico in Comune di Gemona (Ud).

Ai fini della progettazione, si considerino dimensioni in pianta 4m x 8m ed altezza di interpiano pari a 3m.

I solai di interpiano e di copertura (si trascuri la progettazione di eventuali scale), di tipo piano, saranno realizzati in latero-cemento (piano di copertura accessibile per sola manutenzione).

Il candidato predisponga (corredata da disegni di massima) le strutture portanti verticali e l'orditura dei solai.

In particolare, si richiedono:

- Progetto e verifica dei solai di interpiano e di copertura (inclusi disegni)
- Progetto e verifica di un telaio in c.a. (trave + pilastro, inclusi disegni)
- Progetto e verifica della fondazione (inclusi disegni)

I disegni potranno essere svolti anche a mano libera.

Ai fini del calcolo, si trascurino gli effetti dell'azione sismica e del vento.



Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016
Sezione B

Prova pratica

relativa alle materie caratterizzanti uno degli ambiti disciplinari caratterizzanti la classe di Laurea

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

8 - Ingegneria Civile ed Ambientale

(idraulica)

Si dimensioni la vasca di accumulo per un quartiere di 5.000 abitanti. Dotazione pro capite 300 l/die. Il candidato tenga conto della normativa vigente ed assuma ragionevolmente i dati non forniti. Il candidato rappresenti una possibile soluzione per vasca interrata: sono richiesti almeno una pianta ed una sezione, con relativi allacciamenti.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere SECONDA SESSIONE 2016

Sezione B

Tabella 2 Classi di laurea per i tre settori della sezione A dell'albo degli ingegneri

Classe	Denominazione classe	Indirizzo				
per il se	per il settore civile e ambientale:					
4	Scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile					
8 Ingegneria civile e ambientale Trasporti						
		Strutture				
		Idraulica				
per il se	per il settore industriale:					
10	10 Ingegneria industriale					
per il se	per il settore dell'informazione:					
9	Ingegneria dell'informazione					
26	Scienze e tecnologie informatiche					