



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

Sommario

SEZIONE A	3
PRIMA PROVA SCRITTA	4
CIVILE E AMBIENTALE.....	4
TEMA N. 1	4
TEMA N. 2	5
TEMA N. 3	6
INDUSTRIALE.....	7
DELL'INFORMAZIONE	8
SECONDA PROVA SCRITTA	9
CIVILE E AMBIENTALE.....	9
TEMA N. 1 – Architettura e Ingegneria Edile.....	9
TEMA N. 2 – Ingegneria strutturale	10
TEMA N. 3 – Ingegneria dei Trasporti	11
TEMA N. 4 – Ingegneria per l'ambiente e per il territorio	12
INDUSTRIALE.....	13
TEMA N. 1 – Ingegneria chimica	13
TEMA N. 2 – Ingegneria meccanica.....	14
TEMA N. 3 – Ingegneria navale.....	15
TEMA N. 4 – Ingegneria elettrica.....	16
TEMA N. 5 – Scienza e ingegneria dei materiali.....	17
DELL'INFORMAZIONE	18
TEMA N. 1 – Ingegneria Biomedica	18
TEMA N. 2 – Ingegneria Informatica	19
TEMA N. 3 – Ingegneria delle Telecomunicazioni.....	20
PROVA PRATICA	21
CIVILE E AMBIENTALE.....	21
TEMA N. 1 – Architettura e Ingegneria Edile.....	21
TEMA N. 2 – Ingegneria strutturale	22
TEMA N. 3 – Ingegneria dei Trasporti	23
TEMA N. 4 – Ingegneria per l'ambiente e per il territorio	25



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

INDUSTRIALE.....	26
TEMA N. 1 – Ingegneria chimica.....	26
TEMA N. 2 – Ingegneria meccanica.....	27
TEMA N. 3 – Ingegneria navale.....	28
TEMA N. 4 – Ingegneria elettrica.....	30
TEMA N. 5 – Scienza e ingegneria dei materiali.....	31
DELL'INFORMAZIONE	32
TEMA N. 1 – Ingegneria Biomedica	32
TEMA N. 2 – Ingegneria delle Telecomunicazioni.....	33
SEZIONE B	34
PRIMA PROVA SCRITTA.....	35
CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B.....	35
TEMA N. 1	35
TEMA N. 2	36
INDUSTRIALE – Sez. B.....	37
SECONDA PROVA SCRITTA	38
CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B.....	38
TEMA N. 1	38
TEMA N. 2	39
INDUSTRIALE – Sez. B.....	40
TEMA N. 1 – Ingegneria meccanica.....	40
PROVA PRATICA	41
CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B.....	41
TEMA N. 1	41
TEMA N. 2	42
INDUSTRIALE – Sez. B.....	43
TEMA N. 1 – Ingegneria meccanica.....	43



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SEZIONE A



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PRIMA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 1

Nell'ambito generale dello "sviluppo sostenibile" devono essere illustrati gli aspetti del risparmio energetico, dei sistemi bioclimatici per l'ingegneria civile edile.

Si prendano in considerazione varie tipologie e destinazioni d'uso dell'edilizia, non solo residenziale, ma anche dell'architettura dei grandi complessi, quali l'edilizia industriale e commerciale o altre tipologie.

Si avvalga il Candidato di rappresentazioni grafiche schematiche se lo ritiene opportuno.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PRIMA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 2

Su un'area residenziale di 10000 m² in un comune di 200000 abitanti si intende realizzare una palazzina residenziale di 6 piani fuori terra e un piano interrato per autorimesse e servizi. All'interno dell'area, vi è la presenza di una falda con una soggiacenza di 4 metri e i terreni sono del tipo alluvionale recente.

Il candidato predisponga una relazione tecnica aiutandosi anche con schemi funzionali e/o tecnici. In particolare, nella relazione si descrivano:

- le indagini geotecniche da eseguire e un'ipotesi di portanza attesa;
- il layout dell'area e lo schema del fabbricato con gli ingombri di massima;
- gli interventi di scavo e le relative opere provvisoriale;
- la tipologia delle fondazioni e lo schema strutturale del fabbricato;
- lo schema funzionale delle autorimesse sotterranee e dei servizi;
- l'elenco delle macro-attività di cantiere per la costruzione dell'opera.

DOMANDE BREVI

- 1) Che differenza c'è tra il direttore dei lavori e il direttore di cantiere.
- 2) Che funzione ha il vespaio?
- 3) Chi è e cosa fa il C.S.E.?
- 4) Descrivere il concetto di fattore di struttura.
- 5) Di cosa si occupa il R.U.P. e quando è necessaria la sua presenza.
- 6) Elencare le tecniche per stabilizzare una parete di scavo in terreno incoerente.
- 7) In un impianto di riscaldamento a pavimento quale tipo di pavimentazione si rivela più idonea?
- 8) In un profilato in acciaio tipo HEB quale porzione della sezione è deputata a resistere allo sforzo tagliante.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PRIMA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 3

Il DM 05/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” ha introdotto il “diagramma delle velocità”. Il Candidato: definisca il diagramma delle velocità e illustri le motivazioni per cui è stato introdotto nella progettazione e quindi nella normativa; indichi come si costruisce e come si analizza ai fini della verifica del tracciato ed eventualmente quali altri usi e finalità ha nella progettazione stradale.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PRIMA PROVA SCRITTA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE

Tecnologie, sistemi e processi di recupero energetico nel settore di competenza.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PRIMA PROVA SCRITTA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

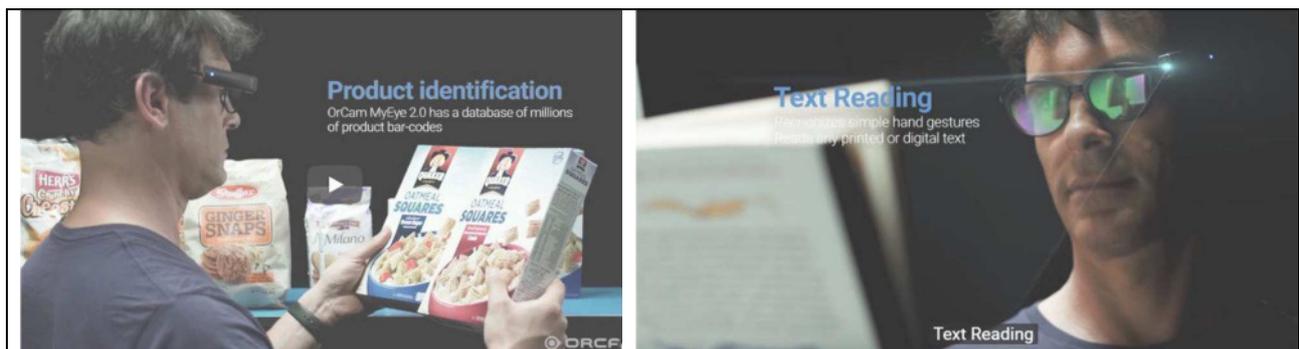
DELL'INFORMAZIONE

L'azienda americana OrCam sta mettendo in commercio in questi mesi il nuovo dispositivo *MyEye 2.0* (la prima versione e' stata lanciata sul mercato nel 2015).



Questo dispositivo, che si fissa sulle stanghette degli occhiali, integra la visione artificiale in una tecnologia *wearable* di ultima generazione per migliorare la qualità di vita delle persone non vedenti, ipovedenti e con difficoltà di lettura:

- semplicità d'uso: risponde in maniera intuitiva a semplici gesti della mano
- lettura di testi su qualsiasi superficie, tra cui quotidiani, libri, menu, firme, etichette di prodotti e testo sul schermo
- riconoscimento di volti conosciuti e familiari
- identificazione di prodotti.



Il candidato supponga di essere stato assunto dall'azienda con l'incarico di sviluppare appunto un sistema/applicazione per questo prodotto. Consideri un sistema/applicazione a 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).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 1 – Architettura e Ingegneria Edile

Si consideri un edificio di sei piani fuori terra oltre a due piani interrati con le consuete destinazioni d'uso:

- piani interrati: autorimesse
- piano terra: attività commerciali
- piano primo: uffici
- altri piani: residenza

E' richiesto di ipotizzare una dimensione generale in pianta tipica di questo corpo edilizio e di illustrare una schematica distribuzione tipo dei vari piani e l'organizzazione conseguente delle strutture.

Si avvalga perciò il Candidato di semplici schemi grafici e di sintetici commenti.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

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

PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 2 – Ingegneria strutturale

Il Candidato illustri nei dettagli ed in modo organico i contenuti di un'ipotetica relazione di progetto strutturale relativa ad un edificio residenziale di nuova realizzazione.

L'edificio oggetto di progettazione, in particolare, è da considerarsi realizzato in cemento armato, con solai e copertura in latero-cemento, 4 piani in elevazione. La struttura verrà realizzata a Gorizia.

Nell'illustrare i contenuti della relazione di calcolo strutturale, si ponga particolare attenzione alla tipologia strutturale ed ai materiali, nonché a criteri di progettazione, normative di riferimento, principali verifiche strutturali da eseguire.

Restano a scelta del Candidato, se opportunamente giustificati, tutti i dati non espressamente forniti.

Nella stesura del tema, è inoltre possibile ricorrere a disegni ed elaborati grafici (anche a mano) a supporto dell'esposizione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 3 – Ingegneria dei Trasporti

Il Candidato provveda alla stesura di una breve relazione tecnica generale relativa ad un intervento di manutenzione di una pavimentazione degradata di una strada esistente (il tipo di degrado può essere scelto dal Candidato, per esempio: degrado caratteristiche superficiali, degrado strutturale, ecc). In particolare nella relazione potranno essere trattati, se necessari, i seguenti argomenti o altri a discrezione del Candidato:

- 1) Inquadramento e obiettivi dell'intervento;
- 2) Programmazione delle indagini necessarie ai fini della progettazione.
- 3) Metodi utilizzati per il dimensionamento della pavimentazione;
- 4) Definizione della stratigrafia di progetto;
- 5) Breve capitolato tecnico;
- 6) Modalità di collaudo e controlli durante la vita utile della pavimentazione.

La valutazione dell'elaborato terrà conto, oltre che dei contenuti, anche della chiarezza espositiva e dell'ordine logico della trattazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 4 – Ingegneria per l'ambiente e per il territorio

Il candidato descriva come affrontare lo studio dei processi dispersivi nell'ambiente. Discuta gli approcci Lagrangiano ed Euleriano.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 1 – Ingegneria chimica

Il candidato descriva uno dei possibili processi di desolforazione utilizzati nel trattamento di frazioni petrolifere.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 2 – Ingegneria meccanica

Con riferimento al trasporto di materiali solidi alla rinfusa definire i tipi di trasporto realizzabili evidenziando i pregi e i difetti di ciascuno e i criteri progettuali.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 3 – Ingegneria navale

Il candidato esponga con esempi concreti come nel corso degli anni la configurazione delle navi mercantili si è evoluta verso unità specializzate aventi come obiettivo la massimizzazione dell'efficienza del trasporto.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 4 – Ingegneria elettrica

Il candidato illustri, dal punto di vista della finalità e della metodologia, le principali prove di collaudo per un alternatore sincrono di media tensione con avvolgimento di rotore alimentato elettricamente mediante anelli e spazzole.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 5 – Scienza e ingegneria dei materiali

Si descriva e si giustifichi l'approccio che conviene adottare nella progettazione di componenti soggetti a sollecitazioni meccaniche laddove si utilizzino materiali fragili.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

DELL'INFORMAZIONE
TEMA N. 1 – Ingegneria Biomedica

Il Candidato compili il testo del capitolato tecnico di un bando di gara per la fornitura ad un ente pubblico del SSN di una gammacamera SPECT/CT da destinare ad un servizio di Medicina Nucleare.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

DELL'INFORMAZIONE
TEMA N. 2 – Ingegneria Informatica

Un'azienda sviluppa un prodotto che permette agli utenti di condividere e visualizzare percorsi registrati con i propri device mobili mentre svolgono attività sportive (corsa, ciclismo, ecc...), corredati da fotografie. Il prodotto consta di un backend che gestisce la persistenza dei dati (comunicando con un DBMS), di un frontend web che permette di visualizzare i dati e di due applicazioni mobili native (per iOS e Android) che permettono di condividere e visualizzare i dati.

La dirigenza dell'azienda non ha una chiara idea di quale successo riscuoterà il prodotto, ma deve compiere alcune scelte tecnologiche che impatteranno sulla redditività della stessa: in particolare si deve scegliere se usare il cloud per ospitare il backend, il DBMS o entrambi.

Tralasciando l'aspetto legato al modello di business del prodotto (cioè a come l'azienda incasserà), il candidato illustri quali fattori vanno presi in considerazione nell'effettuare le scelte sopra descritte. La descrizione deve essere sintetica e comprendere tutte le informazioni (opzioni, pro e contro di ogni opzione) necessarie alla dirigenza per compiere una scelta oculata.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

DELL'INFORMAZIONE
TEMA N. 3 – Ingegneria delle Telecomunicazioni

Il candidato tratti il problema del progetto di un sistema di telecomunicazioni da fornire in dotazione ai primi soccorritori in caso di emergenza, ipotizzando la repentina interruzione di tutti i sistemi di telecomunicazione esistenti al momento del disastro. Il sistema dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- garantire una rapida installazione nell'area geografica di interesse;
- ripristinare le funzionalità di base di comunicazione per i cittadini;
- assicurare canali di comunicazione affidabili e protetti al personale di soccorso;
- fornire ulteriori servizi alle squadre di soccorritori, quali ad esempio il monitoraggio e la mappatura automatici delle zone di interesse anche utilizzando strumenti innovativi quali i veicoli aerei autonomi (Unmanned Aerial Vehicle - UAV).

Il candidato illustri le scelte progettuali per tale sistema, mettendone in evidenza gli elementi architettonici principali e gli eventuali limiti. Analizzi inoltre brevemente, nel caso di più proposte progettuali, le differenze tra gli approcci proposti.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 1 – Architettura e Ingegneria Edile

A scelta del Candidato si deve risolvere uno degli esercizi di seguito descritti.

Esercizio n° 1

Un edificio condominiale, di diversi piani fuori terra, ha le consuete destinazioni d'uso: da terra: commercio, uffici, residenze.

Si deve progettare il piano tipo a destinazione residenziale, per tre o quattro alloggi per piano.

Esercizio n° 2

Un edificio che si eleva per due piani fuori terra, ha destinazione ricettivo-alberghiera, ad esempio un piccolo agriturismo con ristorazione al piano terra e costituisce un agriturismo: ristorazione al piano terra, camere al piano primo.

Per l'esercizio n° 1 o per l'esercizio n° 2 è richiesto di rappresentare i seguenti elaborati grafici, nella scala ritenuta più opportuna:

- la *pianta* tipo (tema 1) oppure le piante terra e primo (tema 2);
- una *sezione* significativa (anche parziale);
- il *prospetto* principale (anche parziale), oppure un' *assonometria* del complesso;
- una ipotetica *sistemazione esterna* (lotto ideale riguardo orientamento, ingressi, verde, percorsi);

E' richiesta inoltre una *relazione* sintetica, in cui devono essere illustrate le scelte progettuali riguardo gli aspetti urbanistici, gli aspetti distributivi, l'organizzazione strutturale, l'involucro edilizio.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

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

PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 2 – Ingegneria strutturale

Si deve realizzare un edificio industriale a struttura in acciaio in una località a scelta del candidato. Per la valutazione dell'azione sismica si assuma un'accelerazione di picco al suolo $a_g = 0.30g$ e per l'azione del vento si faccia riferimento ad una velocità di riferimento di 25 m/s. L'edificio presenta pianta rettangolare di dimensioni 20 m x 50 m e altezza pari a 12 m. Si preveda la presenza di elementi di controvento opportunamente disposti. Si richiede:

- 1) Pianta delle strutture di fondazione con indicazione della posizione e dimensione dei pilastri; pianta del solaio di copertura e degli elementi di controvento (verticali e di falda), posizione e dimensione delle travi principali e secondarie, composizione del pacchetto di copertura e discussione critica delle scelte adottate.
- 2) Dimensionamento delle strutture di fondazione sulla base di caratteristiche del terreno a scelta dal candidato. Discutere criticamente la scelta del tipo di fondazione.
- 3) Analisi dei carichi e delle sollecitazioni, tenendo conto anche dell'applicazione di una gru a ponte con portata massima di 300 kN e con vie di corsa disposte ad una quota di 10 m sostenute da opportune travi longitudinali.
- 4) Dimensionamento e verifica agli stati limite ultimi degli elementi strutturali principali (pilastri, travi principali e travi secondarie, elementi di controvento verticali e di falda).
- 5) Dimensionamento delle unioni principali, compreso il collegamento dei pilastri con la fondazione.
- 6) I dettagli costruttivi (unioni) per le diverse tipologie di elementi strutturali devono essere illustrati graficamente.
- 7) Indicazione sintetica delle principali differenze a livello di concezione strutturale e di progetto se l'edificio fosse realizzato con un altro materiale (a scelta del candidato) diverso da quello adottato.
- 8) Il candidato rediga una relazione di calcolo con descrizione delle caratteristiche dei materiali, le azioni di calcolo, il modello strutturale semplificato assunto, le analisi delle sollecitazioni e le verifiche di resistenza dei vari elementi strutturali ed illustri anche le ragioni delle scelte progettuali adottate.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

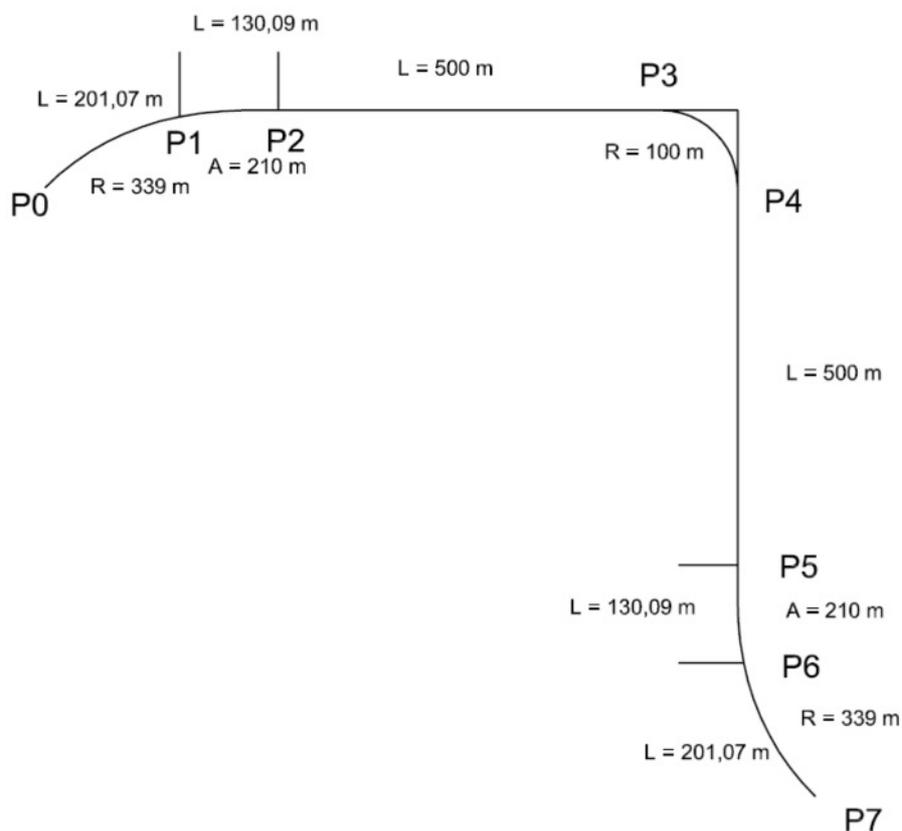
PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 3 – Ingegneria dei Trasporti

A scelta del Candidato si deve risolvere uno degli esercizi di seguito descritti.

Esercizio n. 1

Una curva di una strada classificata di tipo C1 (norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade, DM 5/11/2001) deve essere adeguata in modo da eliminare una difformità di tipo locale. Attualmente la curva in questione presenta un raggio di 100 metri, ed è priva di curve di transizione. La curva di 100 metri (P3-P4) è attualmente inserita tra due rettilinei (P2-P3 e P4-P5) di lunghezza 500 metri, i prolungamenti dei quali si intersecano a 90° . Entrambe le curve, precedente e successiva alla curva di 100 metri, hanno un raggio di 339 metri (P0 rappresenta il punto di mezzo della prima curva circolare, mentre P7 rappresenta il punto di mezzo dell'ultima curva circolare), le clotoidi di transizione (P1-P2 e P5-P6), di queste curve, hanno un parametro di scala $A=210$ metri (vedi schema).



La pendenza longitudinale di tutto il tratto può essere considerata nulla.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

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

PRIMA SESSIONE 2018

Il candidato dovrà progettare l'adeguamento della curva di 100 metri, tenendo conto che la posizione dei rettilinei e le curve di raggio 339 metri non sono modificabili.

In particolare il candidato dovrà:

- progettare la curva definendo il nuovo raggio, attualmente di 100 metri, in modo che il raggio sia il minimo possibile, compatibilmente con i requisiti previsti dalla normativa;
- definire il parametro della curva di transizione attualmente non presente;
- disegnare la planimetria di tracciamento del tratto stradale, tra il punto P0 ed il punto P7;
- definire e disegnare il diagramma di velocità dello stesso tratto;
- definire e disegnare la sezione trasversale della strada in corrispondenza della curva progettata;
- effettuare tutte le verifiche, previste dal DM 5/11/2001, per tutto il tratto in questione (P0- P7);

L'elaborato del candidato dovrà essere redatto in forma di breve relazione tecnica, nella quale oltre ai risultati di calcolo dovranno essere evidenziate: le problematiche, le ipotesi fatte, le giustificazioni delle scelte progettuali. I disegni possono essere redatti a mano libera forma, purché in scala.

Si precisa che eventuali dati mancanti dovranno essere assunti ed evidenziati dal candidato con ipotesi motivate nella premessa al tema.

Esercizio n. 2

Con riferimento ad una linea ferroviaria a semplice binario che si sviluppa per una lunghezza di 67,3 km tra due stazioni di interscambio con altri servizi cadenzati di trasporto pubblico su gomma e lungo la quale si trovano 7 stazioni con passo medio di circa 8,3 km e altre 7 fermate, è richiesto di fornire:

- Un modello di esercizio dell'offerta che garantisca la migliore integrazione 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 realizzare un servizio alla mezz'ora nelle ore di punta e di giustificare le scelte effettuate.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 4 – Ingegneria per l'ambiente e per il territorio

Per la costruzione di un collettore fognario in calcestruzzo a sezione rettangolare 3.0 m in altezza e 3.0 m in larghezza è prevista la realizzazione di uno scavo sotto falda (con quota falda posta per semplicità coincidente con il piano campagna) per una profondità di 5 m e larghezza pari a 4 m in sabbie mediamente dense.

Si progettino le opere di drenaggio, di sostegno dello scavo e la fondazione dello scatolare in calcestruzzo prefabbricato, evidenziandone le problematiche progettuali.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 1 – Ingegneria chimica

Eseguire una progettazione di massima di una colonna di distillazione per la separazione di una miscela acqua e metanolo al 55% in volume del componente più volatile. L'alimentazione ha una portata di 900 kg/h ed è alimentata alla temperatura di bolla. Il distillato D contiene il 96% in peso di metanolo ed il residuo il 2%.

Oltre alla determinazione del numero di stadi teorici ed una stima di quelli reali si richiede di proporre uno schema di regolazione.

Tutte le grandezze non specificate devono essere definite dal candidato e saranno considerate scelte progettuali.

La curva del diagramma di equilibrio X/Y può essere disegnata conoscendo i seguenti dati:

X	0	0,05	0,11	0,15	0,26	0,44	0,61	0,83	0,91	1
Y	0	0,17	0,32	0,38	0,56	0,75	0,86	0,95	0,98	1



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 2 – Ingegneria meccanica

Con riferimento alla cisterna da 8 tonnellate per il trasporto di pellet sfuso di cui alla figura, al candidato è richiesto il dimensionamento di massima dello scaricatore a coclea.
Sono lasciate al candidato tutte le ulteriori assunzioni di calcolo che andranno esposte e discusse nello svolgimento del tema.





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

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

PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE

TEMA N. 3 – Ingegneria navale

CALCOLO DELLA FRECCIA MASSIMA IN UN PANNELLO DEL PONTE DI UN'IMBARCAZIONE IN VETRORESINA.

Si consideri il ponte di un'imbarcazione in vetroresina avente intervallo fra i bagli $a = 0,90$ m e fra i correnti longitudinali $b = 0,50$ m.

Il fasciame del ponte sia realizzato con laminato cross-ply regolare costituito da 9 lamine disposte alternativamente a 0° e 90° ; in particolare la lamina centrale ha le fibre disposte parallelamente al lato corto b del pannello (in direzione dell'asse y).

Le lamine hanno rinforzi unidirezionali in vetro E con matrice in poliestere isoftalico.

La laminazione è di tipo manuale a stampo aperto per cui può assumersi una frazione volumetrica di fibre $V_f = 30\%$. Ciascuna lamina è così costituita:

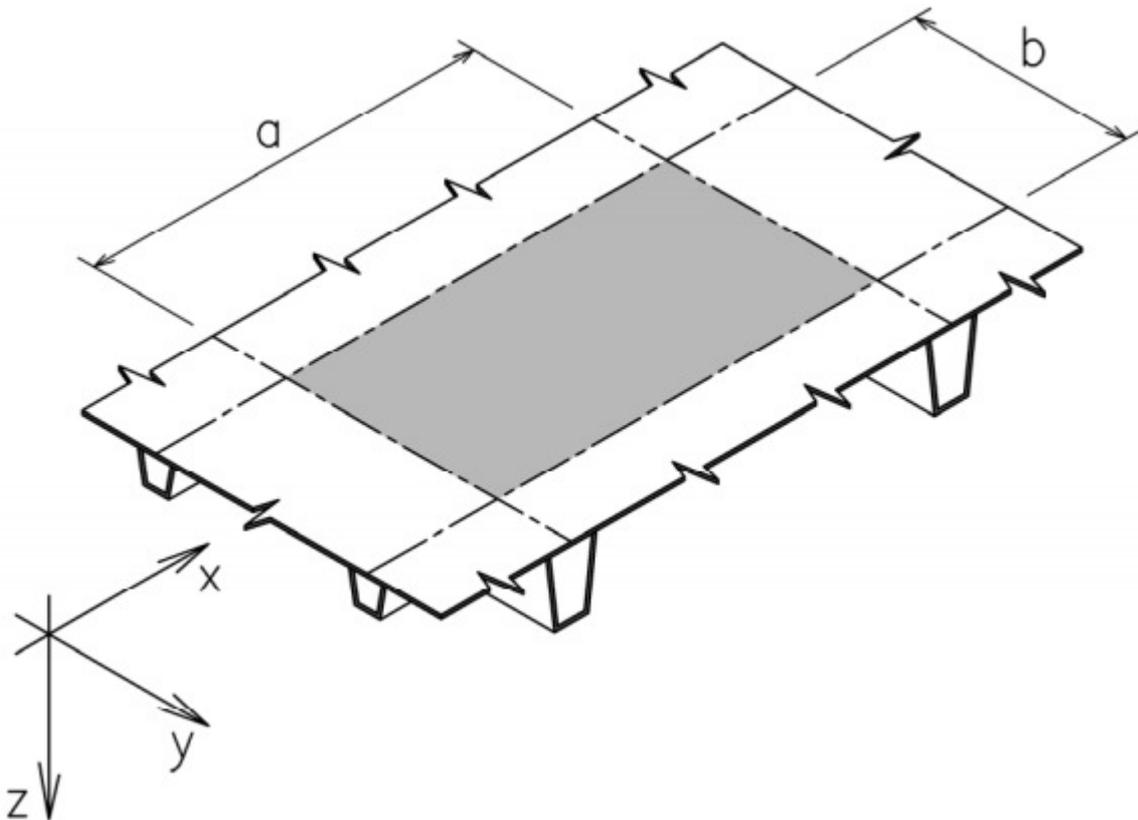
– fibre UD in vetro E con

Densità $\rho_f = 2600$ kg/m³; modulo di Young $E_f = 72$ GPa; massa areica $\bar{m}_f = 325$ g/m².

– resina poliestere isoftalica con

densità $\rho_m = 1210$ kg/m³; modulo di Young $E_m = 3,6$ GPa.

Calcolare la freccia massima f_{max} al centro del pannello considerato incastrato sui quattro lati e soggetto ad una pressione uniforme $p = 3000$ N/m².

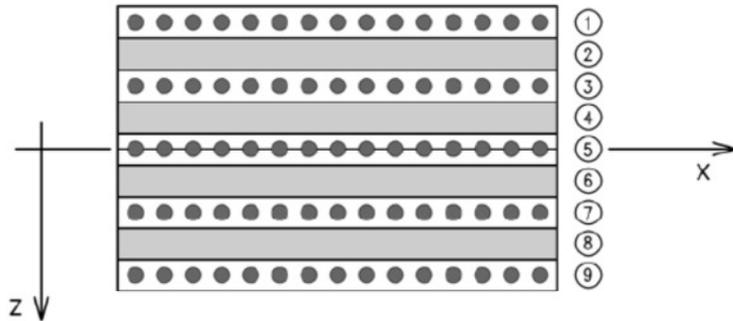




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

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

PRIMA SESSIONE 2018



$$t = \bar{m}_f \left(\frac{1}{\rho_f} + \frac{1}{\rho_m} W_{mf} \right)$$

Frazioni ponderali e volumetriche

$$\begin{aligned}
 V_m &= 1 - V_f &= \left[1 + \frac{\rho_m/\rho_f}{W_m/W_f} \right]^{-1} &= \left[1 + \frac{\rho_m/\rho_f}{W_{mf}} \right]^{-1} \\
 V_f &= 1 - V_m &= \left[1 + \frac{W_m/W_f}{\rho_m/\rho_f} \right]^{-1} &= \left[1 + \frac{W_{mf}}{\rho_m/\rho_f} \right]^{-1} \\
 W_m &= \left[1 + \frac{1}{(\rho_m/\rho_f)(V_m/V_f)} \right]^{-1} &= 1 - W_f &= \left[1 + \frac{1}{W_{mf}} \right]^{-1} \\
 W_f &= \left[1 + (\rho_m/\rho_f)(V_m/V_f) \right]^{-1} &= 1 - W_m &= \left[1 + W_{mf} \right]^{-1} \\
 W_{mf} &= (\rho_m/\rho_f)(V_m/V_f) &= W_m/W_f &
 \end{aligned}$$

$$E_L = E_f V_f + E_m V_m$$

$$\nu_{LT} = \nu_f V_f + \nu_m V_m$$

$$\frac{\nu_{LT}}{E_L} = \frac{\nu_{TL}}{E_T}$$

$$\frac{E_T}{E_m} = \frac{1 + \xi_E \eta_E V_f}{1 - \eta_E V_f}$$

$$\frac{G_{LT}}{G_m} = \frac{1 + \xi_G \eta_G V_f}{1 - \eta_G V_f}$$

$$\frac{G_T}{G_m} = \frac{1 + \xi_T \eta_T V_f}{1 - \eta_T V_f}$$

$$\eta_E = \frac{(E_f/E_m) - 1}{(E_f/E_m) + \xi_E}$$

$$\eta_G = \frac{(G_f/G_m) - 1}{(G_f/G_m) + \xi_G}$$

$$\eta_T = \frac{(G_f/G_m) - 1}{(G_f/G_m) + \xi_T}$$

$$\xi_E = 2$$

$$\xi_G = 1$$

$$\xi_T = \frac{K_m/G_m}{(K_m/G_m) + 2}$$

Formule di HALPIN e TSAI

$$K_m = \frac{E_m}{2(1 - \nu_m - 2\nu_m^2)}$$



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 4 – Ingegneria elettrica

Il candidato esegua il dimensionamento elettromagnetico di un trasformatore elettrico di distribuzione trifase a colonne, con raffreddamento di tipo ONAN, classe termica A, con cassone alettato, avente i seguenti dati di specifica:

- Potenza nominale: 12 MVA
- Tensione primaria: 11 kV
- Tensione secondaria: 380 V
- Frequenza: 60 Hz
- Collegamento delle fasi lato primario: a stella con neutro isolato
- Collegamento delle fasi lato secondario: a stella con neutro isolato

Il candidato illustri le scelte di dimensionamento nonché le eventuali assunzioni e ipotesi progettuali, ponendo particolare attenzione alla definizione della nomenclatura e simbologia adottata.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE

TEMA N. 5 – Scienza e ingegneria dei materiali

Il produttore di attrezzature per sport invernali *Northern Spirit* vi interpella per una consulenza sulla produzione di nuove linee di bastoncini da sci. Nello specifico il produttore vuole immettere sul mercato:

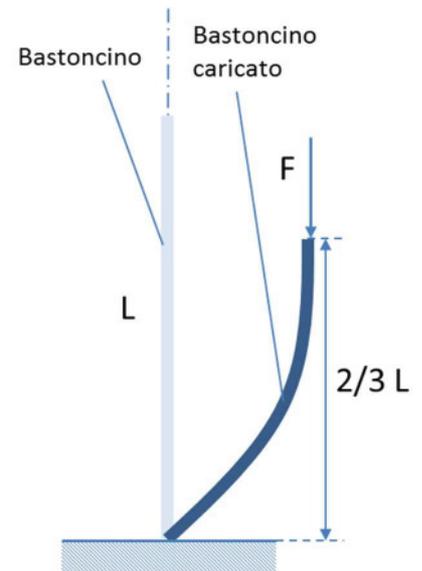
- una nuova linea estremamente performante in termini di leggerezza e di riduzione delle vibrazioni trasmesse al braccio quando il bastoncino viene puntato nel corso della sciata
- Una nuova linea quanto più economica possibile, dedicata a sciatori principianti.

Le norme (ISO 7331), per motivi di sicurezza, richiedono tra le altre cose che:

- a) Un carico di 937 N applicato lungo l'asse del bastoncino DEBBA provocare buckling.
- b) NON vi sia rottura in due pezzi separati se il bastoncino viene caricato in modo che la sua estremità superiore si abbassi fino a $2/3$ della sua lunghezza (immagine a fianco)

Perché i bastoncini siano appetibili dal punto di vista commerciale, invece, è necessario che NON vi sia buckling se il bastoncino è soggetto a carichi di punta associabili al normale utilizzo (puntamento del bastoncino durante la sciata, la persona che si appoggia al bastoncino in momenti di sosta, etc.). Risulta inoltre necessario che il bastoncino non si rompa né deformi permanentemente se soggetto a carichi flessionali associabili al normale utilizzo (urti e cadute accidentali, operazioni di salita o discesa dai mezzi di trasporto a fune, etc.).

Sulla base delle precedenti indicazioni e considerazioni, nonché su altre che riteniate di formulare, elencare e categorizzare come obiettivi e vincoli i vari requisiti che ritenete abbiano il maggior impatto sulla scelta dei materiali adatti. Identificare le figure di merito (indici) più rilevanti ai fini della selezione dei materiali, proporre e discutere una lista di potenziali candidati (3-5).





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

DELL'INFORMAZIONE
TEMA N. 1 – Ingegneria Biomedica

Progettare la sezione analogica di uno strumento virtuale da utilizzare come monitor cardiaco in terapia intensiva. L'ingresso è costituito da elettrodi superficiali e l'uscita di tale sezione costituirà l'ingresso di una scheda di conversione Analogico/Digitale con range di tensione compreso tra 0 e +5V.
Giustificare le scelte adottate.

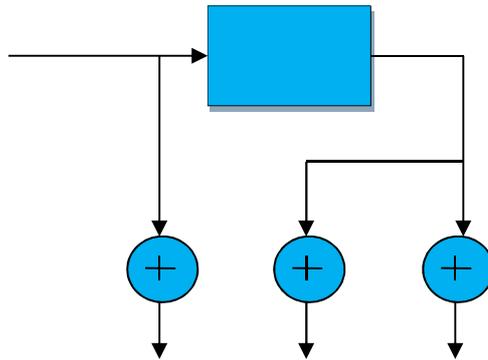


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

DELL'INFORMAZIONE
TEMA N. 2 – Ingegneria delle Telecomunicazioni

Il candidato supponga di utilizzare il seguente codice convoluzionale con codificatore:



Si richiede di:

1. Costruire il traliccio (trellis) del codice.
2. Calcolare la distanza libera del codice e le sue molteplicità (numero di parole del codice di peso minimo non nullo).
3. Supponendo inoltre di utilizzare una costellazione 2-PSK per trasmettere i bit all'uscita del codificatore su un canale AWGN, calcolare le prestazioni asintotiche del codice per $E_b/N_0=10$ dB.
4. In ricezione, dopo la decisione hard sui segnali 2-PSK, supponiamo di ricevere la sequenza binaria: $y=101111011000$ [0 per sempre]. Calcolare la sequenza di informazione scelta in ricezione.

Si supponga infine di effettuare una punturazione periodica mediante il pattern (111,110). Si richiede di:

1. Costruire il trellis del codice di tasso k/n ($k>1$) ottenuto mediante tale punturazione.
2. Calcolare la distanza libera del codice punturato e le sue molteplicità usando il trellis del codice madre di rate $1/3$.
3. Data una modulazione 2-PSK, si riceve la sequenza di segnali:
 $1.1 -1.2 -1.3 -0.6 +0.8 -0.9 -1.2 -0.7 -1 -1$ (-1 per sempre)
Applicare l'algoritmo di Viterbi per scegliere la sequenza di informazione ricevuta.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SEZIONE B



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PRIMA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B
TEMA N. 1

Il risparmio energetico nelle opere di ingegneria civile: il riferimento in particolare deve essere fatto per le varie tipologie edilizie a destinazione residenziale, descrivendo le diverse applicazioni bioclimatiche. Si avvalga il Candidato anche di schemi grafici.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PRIMA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B
TEMA N. 2

Si deve realizzare un nuovo edificio da destinare ad esposizione di mobili. L'edificio si sviluppa su due piano e prevede aree espositive, con uffici e magazzino.

Il candidato rediga la relazione generale tecnica di progetto di cui dovrà chiarire, rispetto agli aspetti dimensionali assunti:

- le problematiche connesse alla preparazione dell'area;
- le caratteristiche complessive dell'intervento;
- i criteri di progettazione;
- le normative di riferimento;
- le verifiche e collaudi ipotizzabili.

Dalla progettazione alla costruzione, illustri il candidato i soggetti coinvolti, i rispettivi ruoli e procedure attuative.

DOMANDE BREVI

- 1) Quali sono le voci principali del computo metrico estimativo?
- 2) Qual è la differenza tra collaudo statico e collaudo tecnico amministrativo?
- 3) Il progetto presentato per le autorizzazioni comunali è di tipo preliminare, definitivo o esecutivo?
- 4) Qual è l'ente preposto a validare i progetti di prevenzione incendi?
- 5) Su un'area pavimentata di 1000 m² cadono 20 mm di pioggia all'ora, quanti m³ di acqua sono da smaltire in 3 ore?
- 6) Cos'è la linea vita?
- 7) Cos'è l'abaco dei serramenti?
- 8) Cos'è il quadro economico di un intervento edilizio?



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PRIMA PROVA SCRITTA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE – Sez. B

La manutenzione nel settore industriale di competenza.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B
TEMA N. 1

Devono essere descritti i diversi tipi edilizi a destinazione residenziale (*case singole, a schiera, in linea, a torre, ecc...*) nei rispettivi “lotti ideali” in termini di dimensione, di orientamento, di accessibilità).

Si avvalga il Candidato degli schemi di rappresentazione grafica che ritiene opportuni.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B
TEMA N. 2

Il Candidato illustri in modo organico i contenuti di un'ipotetica relazione di progetto strutturale, relativa ad un edificio di nuova costruzione.

L'edificio, con struttura a telaio in cemento armato (2 piani fuori terra), sarà ad uso commerciale e ubicato a Gorizia.

Si evidenzino, in particolare, i criteri di progettazione, le principali proprietà dei materiali impiegati, nonché le normative di riferimento e le verifiche da eseguire.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE – Sez. B
TEMA N. 1 – Ingegneria meccanica

Sistemi di montaggio e protezione delle tubazioni aeree in uno stabilimento industriale.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B
TEMA N. 1

Si deve progettare un organismo edilizio residenziale bi-familiare.

E' quindi richiesto di rappresentare i seguenti elaborati grafici, nella scala ritenuta più opportuna:

- la *pianta*, oppure le *piante*;
- una *sezione* significativa (anche parziale);
- il *prospetto* principale, oppure un'*assonometria* del complesso;
- una ipotetica *sistemazione esterna* (lotto ideale riguardo orientamento, ingressi, verde, percorsi).

E' richiesta inoltre una *relazione* sintetica, in cui devono essere illustrate le scelte progettuali riguardo gli aspetti urbanistici, gli aspetti distributivi, l'organizzazione strutturale generale, l'involucro edilizio.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B
TEMA N. 2

Si deve realizzare una pensilina ferroviaria in acciaio in una località a scelta del candidato. La costruzione presenta in pianta dimensioni di 6 m x 50 m e altezza pari a 6 m. Si richiede:

- 1) Indicare le azioni da considerare per il dimensionamento delle strutture.
- 2) La pianta delle strutture di fondazione con indicazione della posizione e dimensione dei pilastri;
- 3) La pianta del solaio di copertura, posizione e dimensione delle travi principali e secondarie, composizione del pacchetto di copertura e discussione critica delle scelte adottate.
- 4) Predimensionamento delle strutture di fondazione sulla base di caratteristiche del terreno a scelta dal candidato. Discutere criticamente la scelta del tipo di fondazione.
- 5) Predimensionamento e verifica degli elementi strutturali principali (pilastri, travi principali e travi secondarie, elementi di controvento di falda).
- 6) Predimensionamento delle unioni principali, compreso il collegamento dei pilastri con la fondazione.
- 7) I dettagli costruttivi del generico portale trasversale da illustrare graficamente.
- 8) Il candidato rediga una relazione esaustiva sulla procedura di predimensionamento con descrizione delle caratteristiche dei materiali, le azioni di calcolo, il modello strutturale semplificato assunto, le analisi delle sollecitazioni e le verifiche di resistenza dei vari elementi strutturali.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
PRIMA SESSIONE 2018

PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE – Sez. B
TEMA N. 1 – Ingegneria meccanica

Si abbia una tubazione con diametro interno 60 mm ed esterno di 66 mm percorsa da un fluido caldo di 80°C, che si trova in un ambiente chiuso a temperatura di 18°C. Si prevede l'utilizzo di un isolante avente una conducibilità di 0,05 W/m K e un coefficiente di convezione termica all'esterno dell'isolante pari a 5 W/m² K, mentre quello interno sia 10 W/m² K. Si chiede quale risulta lo spessore di isolamento in funzione dei diversi valori scelti dal candidato dei costi dell'isolante e del costo del calore per metro di tubazione.