



Sommario

SEZIONE A	3
PRIMA PROVA SCRITTA.....	4
CIVILE E AMBIENTALE.....	4
TEMA N. 1	4
TEMA N. 2	5
TEMA N. 3	6
TEMA N. 4	7
INDUSTRIALE.....	8
DELL'INFORMAZIONE.....	9
SECONDA PROVA SCRITTA	10
CIVILE E AMBIENTALE.....	10
TEMA N. 1 – <i>Architettura e Ingegneria Edile</i>	10
TEMA N. 2 – <i>Ingegneria strutturale</i>	11
TEMA N. 3 – <i>Ingegneria dei Trasporti</i>	12
TEMA N. 4 – <i>Ingegneria per l'ambiente e per il territorio</i>	13
INDUSTRIALE.....	14
TEMA N. 1 – <i>Ingegneria meccanica</i>	14
TEMA N. 2 – <i>Ingegneria navale</i>	15
TEMA N. 3 – <i>Ingegneria elettrica</i>	16
TEMA N. 4 – <i>Scienza e ingegneria dei materiali</i>	17
DELL'INFORMAZIONE	18
TEMA N. 1 – <i>Ingegneria Biomedica</i>	18
TEMA N. 2 – <i>Ingegneria Elettronica</i>	19
PROVA PRATICA.....	20
CIVILE E AMBIENTALE.....	20
TEMA N. 1 – <i>Architettura e Ingegneria Edile</i>	20
TEMA N. 2 – <i>Ingegneria strutturale</i>	21
TEMA N. 3 – <i>Ingegneria dei Trasporti</i>	22
TEMA N. 4 – <i>Ingegneria per l'ambiente e per il territorio</i>	26
INDUSTRIALE.....	27
TEMA N. 1 – <i>Ingegneria meccanica</i>	27



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

TEMA N. 2 – Ingegneria navale.....	28
TEMA N. 3 – Ingegneria elettrica.....	33
TEMA N. 4 – Scienza e ingegneria dei materiali.....	34
DELL'INFORMAZIONE.....	36
TEMA N. 1 – Ingegneria Biomedica.....	36
TEMA N. 2 – Ingegneria Elettronica.....	37
SEZIONE B.....	38
PRIMA PROVA SCRITTA.....	39
CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B.....	39
TEMA N. 1.....	39
CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B.....	40
TEMA N. 2.....	40
INDUSTRIALE – Sez. B.....	41
SECONDA PROVA SCRITTA.....	42
CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B.....	42
TEMA N. 1.....	42
TEMA N. 2.....	43
INDUSTRIALE – Sez. B.....	44
TEMA N. 1 – Ingegneria meccanica.....	44
PROVA PRATICA.....	45
CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B.....	45
TEMA N. 1.....	45
TEMA N. 2.....	46
INDUSTRIALE – Sez. B.....	47
TEMA N. 1 – Ingegneria meccanica.....	47



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

SEZIONE A



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

PRIMA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 1

Nella progettazione edilizia di nuovi edifici e nel recupero di edifici esistenti è in continua evoluzione l'applicazione della "bioclimatica", del risparmio energetico, della "sostenibilità" in generale.

Si illustrino esempi applicativi per costruzioni di destinazioni d'uso residenziale, per nuovi complessi e per edifici di antico impianto, anche considerando le fonti di energie alternative.

Si avvalga il Candidato delle rappresentazioni grafiche che ritiene significative.



PRIMA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 2

Nel Comune di Gemona (UD), si intende realizzare una palazzina di 2 piani fuori terra, destinata ad ospitare un centro commerciale, e un piano interrato, per autorimesse e servizi. All'interno dell'area oggetto di intervento (8000 m²), 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 sintetica relazione tecnica, aiutandosi anche con schemi grafici. In particolare, nella relazione si indichino e 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) Si elenchino le principali caratteristiche e differenze tra miglioramento e adeguamento sismico.
- 2) Descrivere il concetto di gerarchia delle resistenze.
- 3) Isolamento sismico: tecnica e comportamento atteso.
- 4) Quali inerti si usano nei calcestruzzi alleggeriti strutturali, e che peso specifico possono raggiungere?
- 5) Dove e a che scopo si possono usare strisce e tessuti in materiale composito, tipo FRP?



PRIMA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 3

Il Candidato illustri, le problematiche, le normative, i principi di progettazione di un particolare elemento di un'infrastruttura stradale a sua scelta (tronco stradale, intersezione stradale, pavimentazione stradale, impianto semaforico, barriere di sicurezza, ecc).

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



PRIMA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 4

Il candidato analizzi la fattibilità e lo sostenibilità di ricalibratura un'opera in campo idraulico (fluviale, marittimo, civile a celta del candidato) mettendone in evidenza eventuali criticità.



PRIMA PROVA SCRITTA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE

Sostenibilità ambientale nelle aziende del settore di competenza.



PRIMA PROVA SCRITTA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

DELL'INFORMAZIONE

Uno smart speaker e' "a type of wireless speaker and voice command device with an integrated virtual assistant that offers interactive actions and hands-free activation with the help of one "hot word" (or several "hot words"). Some smart speakers can also act as a smart device that utilizes Wi-Fi, Bluetooth and other wireless protocol standards to extend usage beyond audio playback, such as to control home automation devices [Wikipedia, 2018]



Nella figura, gli smart speaker Amazon Echo, Apple HomePod, Google Home, Harman Kardon Invoke, che utilizzano come virtual assistant rispettivamente Amazon Alexa, Apple Siri, Google Assistant, Microsoft Cortana.

Secondo La Stampa Tuttoscienze (24 ott. 2018) "Quest'anno si venderanno nel mondo 56.3 milioni di altoparlanti intelligenti [...] anche perche' il mercato si allarga: Alexa [Amazon], Google Assistant [Google] e Siri [Apple; e ora c'e' anche Cortana, della Microsoft] sono stati a lungo disponibili solo in Usa e Regno Unito, ma ora si vendono anche in altri Paesi."

Il candidato supponga di essere stato assunto da una delle aziende sopra menzionate, con l'incarico di sviluppare appunto un nuovo sistema o una nuova 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).



SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

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

Per le diverse tipologie edilizie a destinazione residenziale, ovvero casa *singola*, case *a schiera*, case *in linea* (5 o 6 piani) case *a blocco* (8 o 10 piani) si devono rappresentare i tipici lotti ideali anche in termini dimensionali indicando un indice di fabbricabilità in mc/mq per ciascuno dei casi.

Di ciascuna tipologia si rappresenti in via solo schematica le dimensioni esterne e la distribuzione interna, tenendo conto dell'orientamento geografico.

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



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 è da considerarsi realizzato con struttura a telaio in cemento armato, solai e copertura in latero-cemento, 5 piani in elevazione. La struttura verrà realizzata a Grado (GO).

Nell'illustrare i contenuti della relazione di calcolo, si ponga particolare attenzione alla tipologia strutturale ed ai materiali, ai criteri di progettazione, alle normative di riferimento, alle 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.



SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 3 – Ingegneria dei Trasporti

Il Candidato ipotizzi di essere il responsabile tecnico di una rete stradale comunale per la quale lo stato di ammaloramento delle pavimentazioni è ritenuto insoddisfacente dai cittadini. Illustrare un piano programmatico (in forma di breve relazione tecnica generale) per la risoluzione delle criticità (indagini, valutazione e diagnosi, possibili interventi, normative e modalità di calcolo da adottare, verifiche durante e alla fine dei lavori, ecc.).

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



SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

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

Con riferimento ad un'opera di risistemazione fognaria (acque meteoriche) il candidato illustri:

- a) Le indagini preliminari
- b) Le principali fasi progettuali
- c) I controlli in corso d'opera
- d) I monitoraggi post-operam

L'eventuale posizionamento di una vasca di laminazione.



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

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 1 – Ingegneria meccanica

Con riferimento ad una realtà industriale si indichino i criteri per il dimensionamento del serbatoio di compenso e delle reti di distribuzione idrica



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

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 2 – Ingegneria navale

L'impianto di zavorra e di bilanciamento delle navi.



SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 3 – Ingegneria elettrica

Il candidato illustri, dal punto di vista dell'obiettivo e della procedura, le principali prove di collaudo di un motore ad induzione a gabbia in media tensione destinato ad uso industriale in servizio continuo in atmosfera non esplosiva.



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

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 4 – 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.



SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

DELL'INFORMAZIONE
TEMA N. 1 – Ingegneria Biomedica

Nell'ambito del rischio clinico analizzare le possibili sorgenti di pericolo derivanti dal processo di cura del paziente e redigere un Documento (o realizzare un modello) per la Valutazione dei Rischi per il Paziente (DVRP) che tenga conto delle normative vigenti e/o delle buone pratiche all'interno di una struttura sanitaria con 800 posti letto. Si suggerisce di esaminare le diverse tipologie di rischio e di identificare parametri e livelli di criticità.



SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

DELL'INFORMAZIONE
TEMA N. 2 – Ingegneria Elettronica

I cosiddetti “Single Board Computers” stanno di recente prendendo sempre più piede sul mercato per la loro ampia versatilità e soprattutto per un costo molto contenuto. Il candidato illustri quali sono i pregi ed eventualmente i difetti che la diffusione di tali piattaforme ha portato nel mondo dell'elettronica. Si prendano inoltre in considerazione anche altre soluzioni tecnologiche che si possono impiegare in contrapposizione a tali piattaforme e se ne analizzino vantaggi e svantaggi.



PROVA PRATICA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 – Architettura e Ingegneria Edile

Si consideri un edificio di 5 piani oltre all'interrato da progettarsi lungo una via principale posta a sud dello stesso.

Si deve progettare il piano tipo a destinazione residenziale (per tre o quattro alloggi per piano) oppure il piano posto all'attico (due alloggi con ampie terrazze). Nell'un caso o nell'altro della scelta si disegni comunque in un semplice schema anche la distribuzione di massima dell'altro.

Sono richiesti gli approfondimenti progettuali nei seguenti elaborati grafici, nella scala ritenuta più opportuna:

- la *pianta* tipo (intermedi o attico);
- una *sezione* significativa (anche parziale);
- il *prospetto* principale (anche parziale), oppure un'*assonometria* del complesso;
- una ipotetica *sistemazione esterna* (lotto tipico con orientamento, ingressi pedonali e carrabili, spazi di parcheggio e autorimesse in superficie e interrato).

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

E' facoltativo il "*predimensionamento*" di un pilastro interno per valutarne la sezione minima al piano terra.



PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE
TEMA N. 2 – Ingegneria strutturale

Si deve progettare un edificio multipiano con struttura in acciaio, da realizzarsi in una località a scelta del candidato. La struttura sarà destinata ad ospitare:

- attività commerciali al piano terra e al primo piano,
- uffici aperti al pubblico ai 3 piani in elevazione superiori.

Per la valutazione dell'azione sismica si assuma un'accelerazione di picco al suolo $a_g = 0.25g$, mentre per l'azione del vento si consideri una velocità di riferimento di 25 m/s. Le altre azioni di progetto sono da determinare - con opportuna giustificazione - in base alla destinazione d'uso della struttura.

L'edificio presenta pianta rettangolare, di dimensioni 20 m x 45 m, mentre si dovrà garantire un'altezza di interpiano di 3.5 m per e 3 m rispettivamente, per gli ambienti a destinazione commerciale o adibiti a uffici. Si preveda inoltre 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 tipo e degli elementi di controvento, con 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 che restano a scelta dal candidato. Si richiede di discutere criticamente la scelta del tipo di fondazione
- 3) analisi dei carichi e delle sollecitazioni
- 4) predimensionamento e verifica SLU degli elementi strutturali principali (pilastri, travi principali e travi secondarie, elementi di controvento verticali e di falda)
- 5) predimensionamento delle unioni principali, compreso il collegamento dei pilastri con la fondazione
- 6) illustrazione grafica dei principali dettagli costruttivi
- 7) indicazione sintetica delle principali scelte di concezione strutturale e di progetto, in funzione del materiale impiegato
- 8) infine, il candidato rediga una breve relazione di calcolo che descriva le caratteristiche dei materiali, le azioni di calcolo, il modello strutturale semplificato assunto per il dimensionamento, le analisi delle sollecitazioni e le verifiche di resistenza dei vari elementi strutturali. Tutte le scelte progettuali adottate dovranno essere opportunamente giustificate.



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 1

Una strada di tipo V (norme CNR 78/1980, vedi allegato) deve essere adeguata alle nuove esigenze di traffico e sicurezza nel tratto indicato in figura 1, per cui l'ente proprietario decide di passare ad una sezione stradale di tipo C1 delle nuove norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade, DM 5/11/2001 (che corrisponde al tipo IV delle norme CNR 78/1980), introducendo sulla curva circolare anche dei raccordi di raggio variabile di tipo clotoidico, attualmente non presenti. Il candidato dovrà progettare, in tutti i suoi elementi un tratto di questa strada. In particolare si richiede l'adeguamento della curva di raggio 300 m indicata in figura 1, tenendo presente che:

- la pendenza longitudinale di tutto il tratto può essere considerata nulla;
- dal punto di vista della sezione trasversale la strada si presenta a mezza costa (vedi figura 2);
- le velocità di progetto attuali, nei punti V1 e V3, definite dal tracciato a monte ed a valle del tratto interessato, sono 100 km/h.

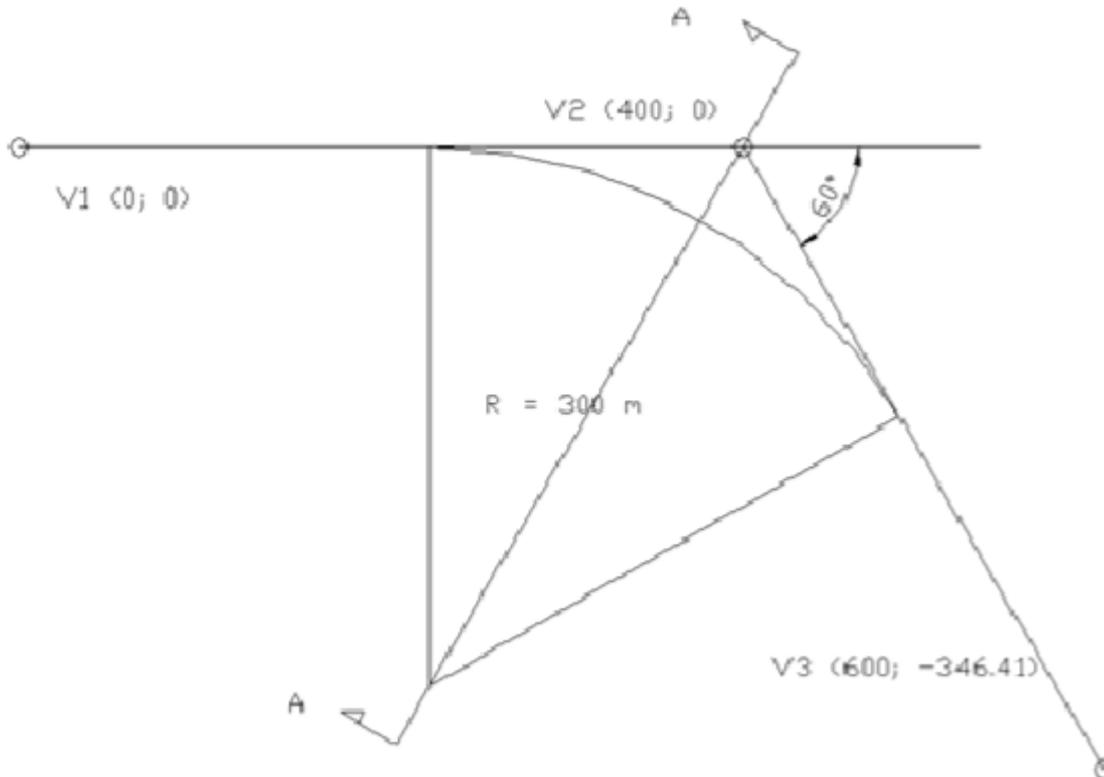


Figura 1. Asse planimetrico attuale.

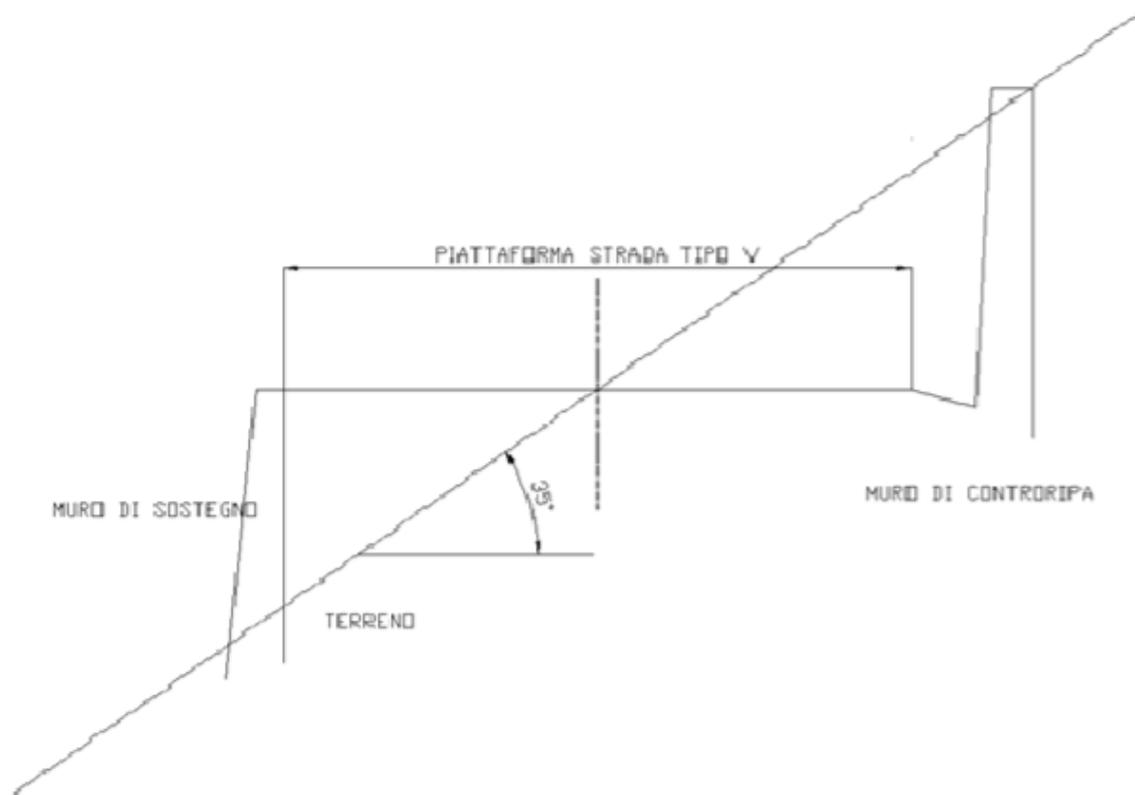


Figura 2. Schema sezione trasversale(A-A) attuale.

Sulla base di questi dati il candidato dovrà:

- determinare tutti gli elementi necessari alla definizione del nuovo tracciato;
- definire e disegnare il diagramma di velocità;
- effettuare tutte le verifiche, previste dal DM 5/11/2001, per tutto il tratto in questione (V1- V3)
- disegnare la planimetria di tracciamento dell'asse in scala opportuna (definendo almeno il punto d'inizio, fine ed uno intermedio della clotoide, ed il nuovo centro della curva circolare);
- disegnare la sezione trasversale, in curva in scala opportuna, evidenziando la piattaforma, la pendenza trasversale, gli elementi marginali, ed i muri (senza effettuare il loro calcolo), in corrispondenza del punto medio della curva (sezione A-A);

Si precisa che i dati, eventualmente mancanti allo sviluppo del tema, dovranno essere assunti ed evidenziati dal candidato con ipotesi motivata nella premessa all'esercizio.

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 all'esercizio.



L.N.R. - Bollettino Ufficiale (Norme tecniche) - A. XIV - N. 78

STRADE TIPO

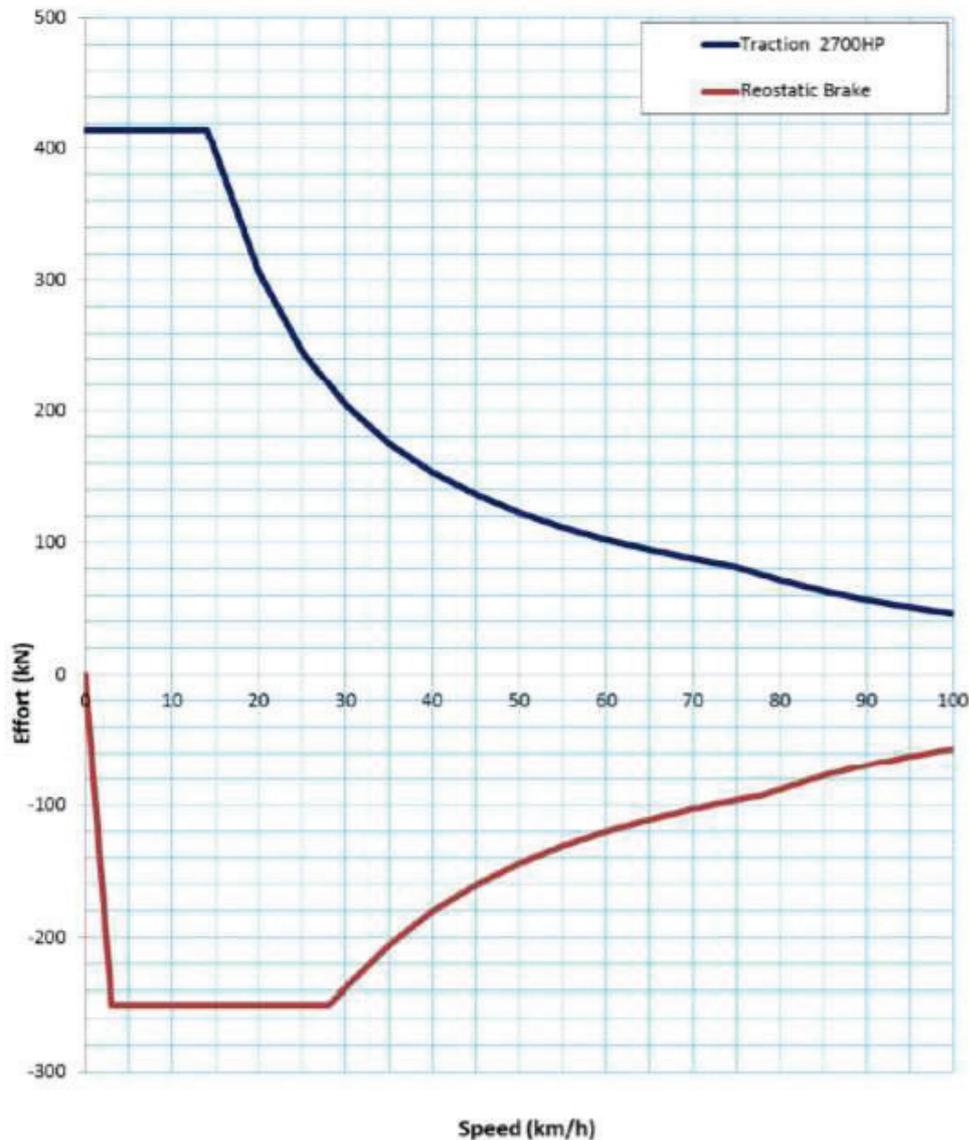
TIPO DI STRADA	INTERVALLO DI VELOCITÀ (Km/h)	PIATTAFORMA (metri)
Strade a carreggiata unica	IV° $80 < V_p \leq 100$	<p>1.50 3.75 3.75 1.50 10.50</p>
	V° $60 < V_p \leq 80$	<p>1.25 3.50 3.50 1.25 9.50</p>
	VI° $40 < V_p \leq 60$	<p>1.00 3.00 3.00 1.00 8.00</p>

Tab. 2.2.1.b



Esercizio 2

Si debbano trasportare 2,3 milioni di tonnellate all'anno da uno stabilimento industriale a ciclo continuo verso il porto di riferimento. Esiste una linea a semplice binario non elettrificata (categoria D4) che si sviluppa per una lunghezza di 263 km tra lo stabilimento e il porto stesso con livellette di pendenza media pari al 10‰. Le locomotive pesano 130 t e la figura ne riporta la curva caratteristica.



Fornisca il candidato:

- Un modello di esercizio per i servizi suddetti;
- Una proposta per il piano schematico delle stazioni terminali.

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

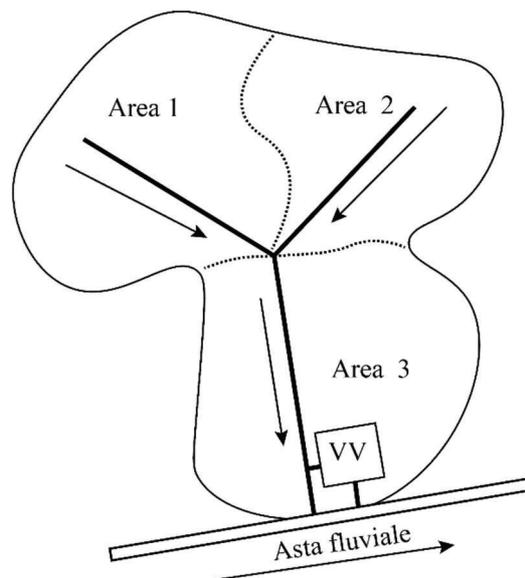
E' richiesto inoltre di illustrare la metodologia adottata ed in particolare di giustificare le scelte effettuate.



PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

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

In un comprensorio di interesse urbanistico si decide di risistemare la rete fognaria di “acque bianche”. L'intervento interessa i tre rami principali della rete, inoltre l'ente che cura l'esercizio e la manutenzione del bacino scolante, a cui il comprensorio afferisce le sue acque meteorologiche, ha posto come limite un coefficiente udometrico di 40 l/(s ha). Il candidato facendo riferimento allo schema urbanistico dimensioni le tre aste fognarie e dimensioni una vasca di laminazione atta a soddisfare le richieste dell'ente. Si consideri che, per un tempo di ritorno di 10 anni al comprensorio in questione corrisponde una curva possibilità pluviometrica: $h=60.0t^{0.4}$ mm (tempo espresso in ore). Il candidato per la parte grafica presenti solo l'elaborato della vasca di laminazione (detta anche vasca volano). Lo schema del comprensorio e relativi dati è riportato nella figura e tabella successiva, inoltre il candidato scelga quale sia la interconnessione migliore tra vasca volano-asta fognaria-asta fluviale.



Comprensorio scolante con le tre zone e le aste corrispondenti.

Area	Lunghezza asta	Superficie	Pendenza Asta	Coefficiente di deflusso
Zona 1	300 m	3 ha	2/1000	0.8
Zona 2	300 m	3 ha	2/1000	0.7
Zona 3	400 m	4 ha	1/1000	0.6

Tabella zone del comprensorio.

Ogni dato mancante va assunto ragionevolmente dal candidato.



PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 1 – Ingegneria meccanica

In una realtà aziendale la richiesta giornaliera di acqua è la seguente:

Ore	Portata oraria (m ³ /h)	Ore	Portata oraria (m ³ /h)
0 – 8	0	14 – 16	20
8 – 10	12	16 – 17	12
10 – 12	20	17 – 24	0
12 – 13	0		

Si richiede:

- dimensionamento del volume minimo del serbatoio di compenso
- calcolo dello spessore di isolante da applicare al serbatoio di compenso
- sceita della pompa centrifuga

Il candidato assuma i valori che risultano mancanti nelle ipotesi progettuali.



PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 2 – Ingegneria navale

VERIFICA DELL'ASTA DI UN TIMONE A SPADA.

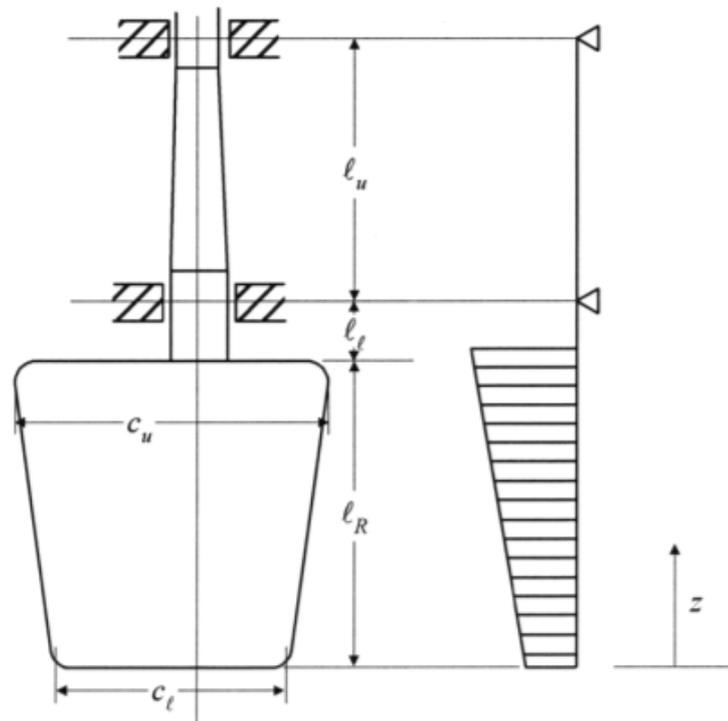
Sulla base delle indicazioni del Regolamento dell'American Bureau of Shipping (allegato un estratto), si verifichi l'asta del timone a spada di una nave avente le seguenti dimensioni:

- Lunghezza al galleggiamento 65,00 m
- Larghezza fuori ossatura 11,20 m
- Altezza di costruzione 5,30 m
- Immersione massima 3,90 m
- Velocità alle prove 11,60 nodi

Materiale dell'asta del timone: acciaio ad elevata resistenza AH36 (snervamento 355 N/mm²).

Geometria e dimensioni della pala del timone, lunghezza dell'asta e disposizione dei cuscinetti vengano fissati dal candidato (si faccia riferimento allo schema riportato in Figura 1). Per qualsiasi altra grandezza non assegnata, se ne fissi il valore autonomamente, dandone giustificazione.

FIGURE 1
Spade Rudder





PART

3

CHAPTER **2 Hull Structures and Arrangements**

SECTION **11 Rudders**

1 General

1.1 Application

This section applies to flat and foil profile rudders. Rudders having other profiles or with special arrangements for increasing rudder force, such as fins, flaps, steering propellers or other means of steering will be subject to special consideration. Where rudders are fitted on horns, they are to comply with Section 3-2-14 of the *Steel Vessel Rules*.

1.3 Rudder and Rudder Stock Materials

Rudder stocks, pintles, coupling bolts and keys are to be made from material in accordance with the requirements of Chapter 1 of the *ABS Rules for Materials and Welding (Part 2)*. Material tests for coupling bolts and torque transmitting keys need not be witnessed by the Surveyor. The surface of rudder stocks in way of exposed bearings are to be of noncorrosive material.

Material factors for castings and forgings used for the shoe (K_g), stock (K_s), bolts (K_b), coupling flange (K_f) and pintles (K_p) are to be obtained from the following equation.

$$K = (n_y/Y)^e$$

where

$$n_y = 235 \text{ N/mm}^2 \text{ (24 kgf/mm}^2, 34000 \text{ psi)}$$

$$Y = \text{Specified minimum yield strength of the material, in N/mm}^2 \text{ (kgf/mm}^2, \text{ psi), but is not to be taken as greater than } 0.7U \text{ or } 450 \text{ N/mm}^2 \text{ (46 kgf/mm}^2, 65000 \text{ psi), whichever is lesser}$$

$$U = \text{minimum tensile strength of material used, in N/mm}^2 \text{ (kgf/mm}^2, \text{ psi)}$$

$$e = 1.0 \text{ for } Y \leq 235 \text{ N/mm}^2 \text{ (24 kgf/mm}^2, 34000 \text{ psi)}$$

$$= 0.75 \text{ for } Y > 235 \text{ N/mm}^2 \text{ (24 kgf/mm}^2, 34000 \text{ psi)}$$

1.5 Expected Torque

The torque considered necessary to operate the rudder in accordance with 4-3-3/1.9 is to be indicated on the submitted rudder or steering gear plan. See 4-3-3/1.5 and 3-2-11/5.5.



Part	3	Hull Construction and Equipment
Chapter	2	Hull Structures and Arrangements
Section	11	Rudders

3-2-11

1.7 Rudder Stops

Strong and effective structural rudder stops are to be fitted. Where adequate positive mechanical stops are provided within the steering gear, structural stops will not be required. See also 4-3-3/5.1.

3 Design Rudder Force

Where the rudder profile can be defined by a single quadrilateral, the rudder force is to be obtained from the following equation. Where the rudder angle, ϕ , exceeds 35° , the rudder force, C_R , is to be increased by a factor of $1.74\sin(\phi)$.

$$C_R = nK_T A V_R^2 \quad \text{kN (tf, Ltf)}$$

where

- C_R = rudder force
- A = total projected area of rudder, in m^2 (ft^2)
- V_R = V_d for the ahead condition, but is not to be taken as less than V_{\min}
= V_a for the astern condition, but is not to be taken as less than $0.5V_d$ or $0.5V_{\min}$, whichever is greater
- V_d = the design speed in knots with the vessel running ahead at the maximum continuous rated shaft rpm and at the summer load waterline
- V_a = maximum astern speed in knots
- V_{\min} = $(V_d + 20)/3$
- K_T = 1.463 ahead, 1.682 ahead behind fixed propeller nozzle
= 1.063 astern (1.2 for flat sided rudders astern), 1.222 astern behind fixed propeller nozzle (1.38 for flat sided rudders astern behind fixed propeller nozzle)
- A_i = sum of rudder blade area A and the rudder post or rudder horn area within the extension of the rudder profile, in m^2 (ft^2)
- n = 0.132 (0.0135, 0.00123)

5 Design Rudder Torque for Scantlings

5.1 General

The torque to be used for the rudder scantlings is to be as defined in 3-2-11/5.3 below.

5.3 Rudder Blades

The rudder torque for both the ahead and astern conditions is to be determined from the following equation.

$$Q_R = C_R r \quad \text{kN-m (tf-m, Ltf-ft)}$$

where

- Q_R = rudder torque
- C_R = rudder force, as calculated in 3-2-11/3

Part	3	Hull Construction and Equipment	
Chapter	2	Hull Structures and Arrangements	
Section	11	Rudders	3-2-11

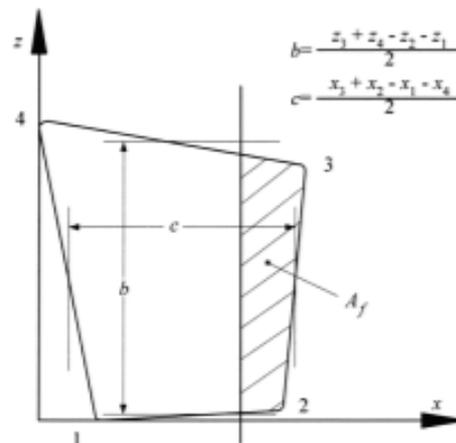
- $r = c(\alpha - A_f/A)$ (but not less than $0.1c$ for ahead condition)
 $c =$ mean breadth of rudder area, in m (ft), from 3-2-11/Figure 1
 $\alpha =$ 0.33 ahead, 0.66 astern
 $A_f =$ area of rudder blade situated forward of the centerline of the rudder stock, in m^2 (ft^2).

A is defined in 3-2-11/3.

5.5 Trial Conditions

The above values of Q_R are intended for the design of rudders and should not be directly compared with the torques expected during the trial (see 3-2-11/1.5) or the rated torque of steering gear (see 4-3-3/1.5).

FIGURE 1
Rudder



7 Rudder Stocks

7.1 Upper Rudder Stocks

The upper rudder stock is that part of the rudder stock above the neck bearing or above the top pintle. At the upper bearing or tiller, the upper stock diameter is not to be less than that obtained from the following equation:

$$S = N_u \sqrt[3]{Q_R K_s} \quad \text{mm (in.)}$$

where

- $S =$ upper stock required diameter
 $N_u =$ 42.0 (89.9, 2.39)
 $Q_R =$ total rudder torque, as defined in 3-2-11/5, in kN-m (tf-m, Ltf-ft)
 $K_s =$ material factor for upper rudder stock, as defined in 3-2-11/1.3



Part	3	Hull Construction and Equipment
Chapter	2	Hull Structures and Arrangements
Section	11	Rudders

3-2-11

7.3 Lower Rudder Stocks

The lower rudder stock diameter is to be determined using the given rudder force and torque in 3-2-11/3 and 3-2-11/5. Bending moments, shear forces and reaction forces are to be determined ~~from~~ ~~3-2-11/7.5, and 3-2-11/15.5.~~ *con calcolo diretto*

The lower rudder stock diameter is not to be less than that obtained from the following equation:

$$S_l = S \sqrt[3]{1 + (4/3)(M/Q_R)^2} \quad \text{mm (in)}$$

where

- S = upper stock required diameter from 3-2-11/7.1, in mm (in.)
- S_l = lower stock required diameter
- M = bending moment at the station of the rudder stock considered in kN-m (tf-m, Ltf-ft)
- Q_R = rudder torque from 3-2-11/5, in kN-m (tf-m, Ltf-ft)

Above the neck bearing, a gradual transition is to be provided where there is a change in the diameter of the rudder stock.



PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE
TEMA N. 3 – Ingegneria elettrica

Il candidato esegua il dimensionamento elettromagnetico di un motore asincrono con rotore a gabbia avente i seguenti dati di specifica:

- Potenza nominale: 700 kW
- Tensione nominale: 3000 V
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Fattore di potenza (minimo): 0.88
- Rendimento (minimo): 97%
- Numero di poli: 4
- Classe termica e di isolamento: B
- Tipo di servizio: S1
- Tipo di protezione: IP 55
- Tipo di raffreddamento: IC 411
- Temperatura ambiente: 40°C

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



PROVA PRATICA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE

TEMA N. 4 – 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 (mattoncino 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.

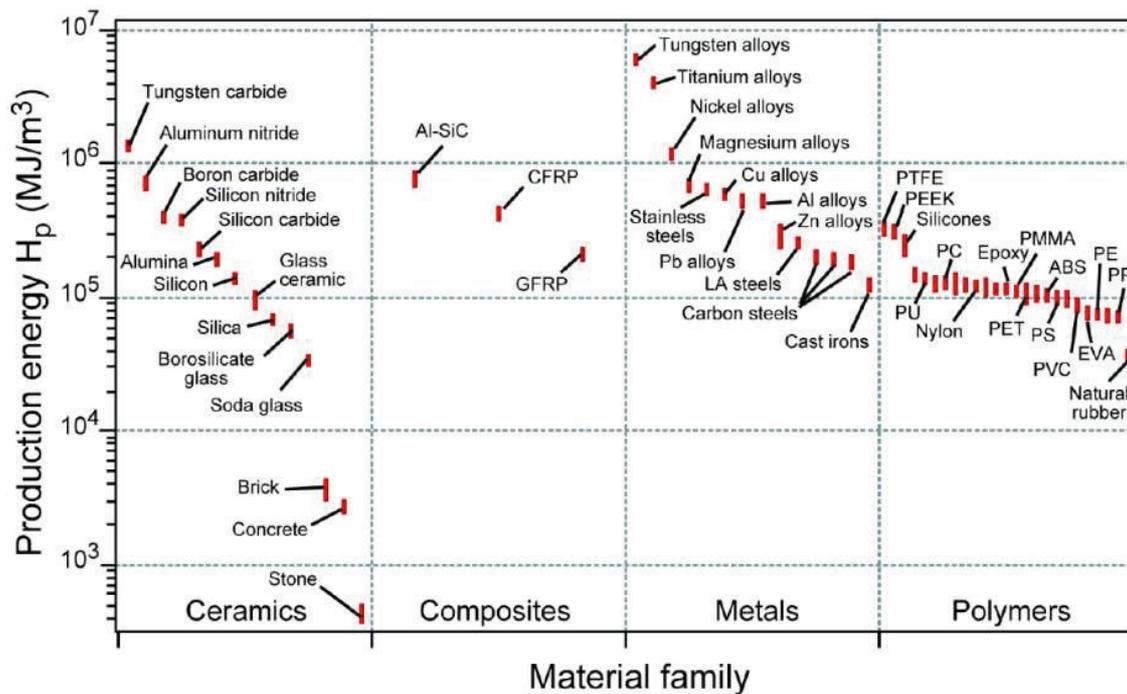
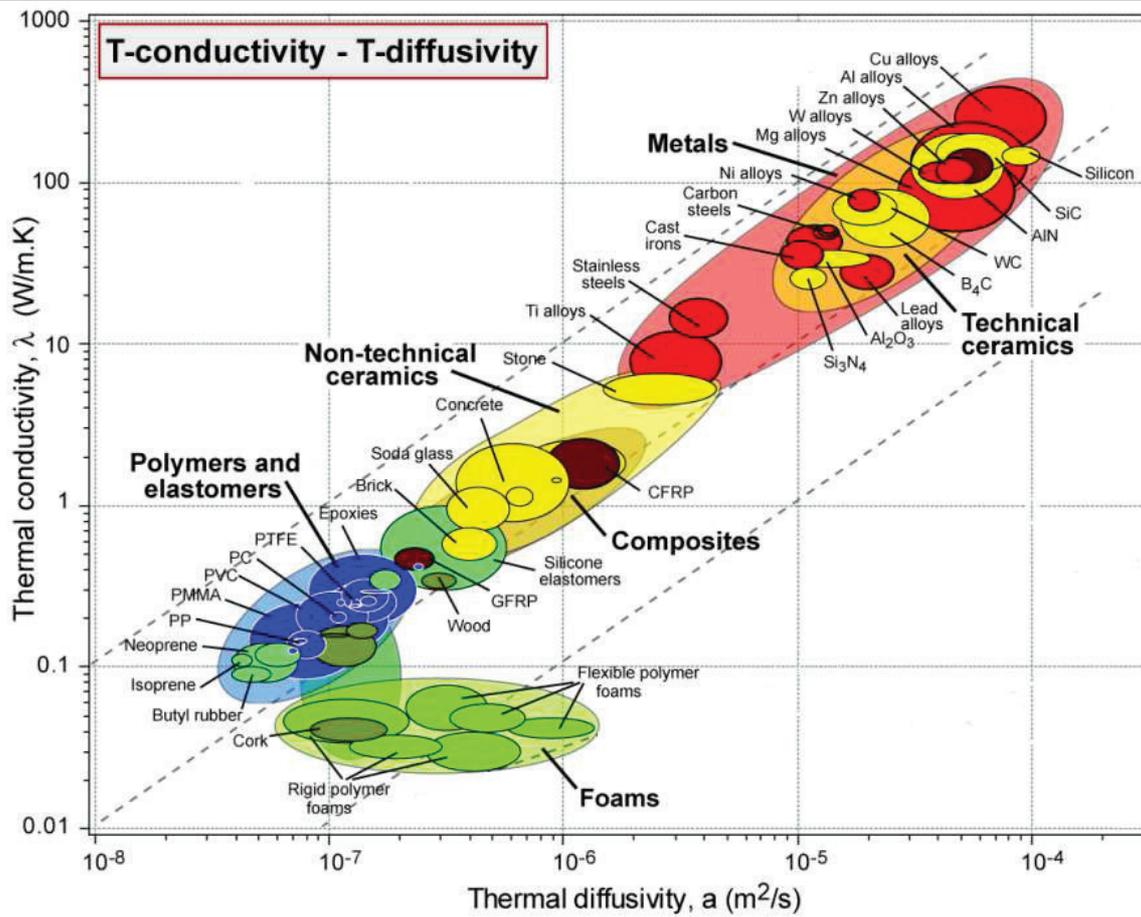
Le caratteristiche attuali che vi vengono riferite sono: potenza massima 8kW, dimensioni interne 45 x 45 x 45 cm³, dimensioni esterne 90 x 90 x 90 cm³ (escludendo la struttura di supporto e le strumentazioni).

Il produttore vi riferisce inoltre che il ciclo di lavoro tipico nei negozi artigiani prevede che il forno venga utilizzato indicativamente due volte alla settimana per la cottura dei manufatti; il forno viene acceso a massima potenza e in 4 ore arriva alla temperatura desiderata (tipicamente 1180°C), che viene poi mantenuta tipicamente per 4 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 l'isolamento delle pareti del forno 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).





PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

DELL'INFORMAZIONE
TEMA N. 1 – Ingegneria Biomedica

Progettare la sezione analogica di uno strumento virtuale (di tipo BF) con controllo digitale del guadagno per misurare i potenziali evocati uditivi in risposta a stimoli impulsivi (click) generati da un dispositivo stand alone che fornisce un impulso della durata di 100microsecondi nel momento in cui viene generato il suono. Il segnale è rilevato mediante elettrodi superficiali e costituisce l'ingresso della sezione da progettare la cui uscita costituirà l'ingresso di una scheda di conversione Analogico/Digitale con range [0V +5V]. Giustificare le scelte adottate.



PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

DELL'INFORMAZIONE
TEMA N. 2 – Ingegneria Elettronica

Si progetti in forma asincrona, un circuito con due ingressi (D e clk) ed un'uscita che funzioni come un Flip Flop di tipo D ma che sincronizzi i dati presenti in ingresso tanto sul fronte di salita quanto sul fronte di discesa del clock

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.



SEZIONE B



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere
SECONDA 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 in generale: si riferisca di diverse applicazioni bioclimatiche e di fonti di energie alternative.

In particolare poi si illustrino esempi applicativi nell'ambito di diverse tipologie edilizie a destinazione residenziale.

Si avvalga il Candidato delle rappresentazioni grafiche che ritiene significative.



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

PRIMA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B
TEMA N. 2

Il candidato commenti l'uso di materiali innovativi in ambito strutturale, discutendone (anche con esempi) le principali applicazioni.



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

PRIMA PROVA SCRITTA

relativa alle materie caratterizzanti il settore

INDUSTRIALE – Sez. B

Macchine motrici ed operatrici nelle aziende del settore di competenza.



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

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B
TEMA N. 1

Si confrontino i diversi tipi edilizi a destinazione residenziale (case singole, a schiera, in linea, a torre, ecc...) riguardo l'organizzazione strutturale e i tipi di "involucro".

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



SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B
TEMA N. 2

Il Candidato descriva la concezione strutturale di una palazzina residenziale di 4 piani in calcestruzzo armato e quindi descriva:

- le caratteristiche meccaniche dei materiali calcestruzzo e acciaio;
- le tipologie di solaio in laterocemento disponibili e ne commenti le peculiarità di ognuna;
- il ruolo delle staffe nei pilastri e nelle travi;
- le armature necessarie per la resistenza a taglio nelle travi;
- come tenere conto della snellezza dei pilastri nelle verifiche di resistenza.



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

SECONDA PROVA SCRITTA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

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

Criteria di progettazione di pompe idrauliche.



PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B
TEMA N. 1

Si deve progettare un organismo edilizio residenziale monofamiliare, mono-piano oppure bi-piano a scelta del Candidato.

Si richiede 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 manufatto;
- 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.



PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

CIVILE E AMBIENTALE – Sez. B
TEMA N. 2

Si deve realizzare un capannone in acciaio in una località a scelta del candidato. La costruzione presenta in pianta dimensioni di 10 m x 20 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.



PROVA PRATICA
relativa alle materie caratterizzanti il settore

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

Dimensionare una pompa centrifuga destinata a trasferire acqua tra due serbatoi, entrambi a pressione ambiente e posti a quote differenti.

Sono dati:

- differenza di quota $H = 50$ m
- portata richiesta $Q = 100$ m³/h
- velocità di rotazione $n = 2940$ giri/minuto

Il candidato assuma i valori che risultano mancanti nelle ipotesi progettuali.