

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZIONE B

Ingegneria civile - ambientale

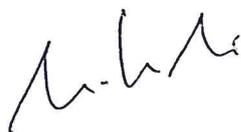
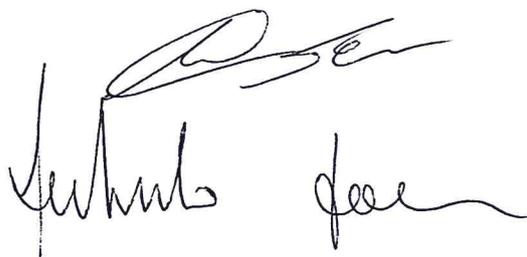
I SESSIONE 2019

PRIMA PROVA SCRITTA

20.06.2019

Il candidato, facendo riferimento alla normativa vigente, illustri le principali prove in laboratorio e/o in sito per qualificare un'opera di ingegneria civile o ambientale.

Manuel Genetti



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. B

I SESSIONE 2019

Settore Industriale

I prova scritta 20.06.2019

Il candidato illustri l'evoluzione tecnologica attuale nel settore della mobilità di merci e persone e le motivazioni culturali da cui è spinta.

Raffaele J. J. J.

Jan Ber

per

per

DDA

per

SECONDA PROVA SCRITTA

21.06.2019

Tema 1

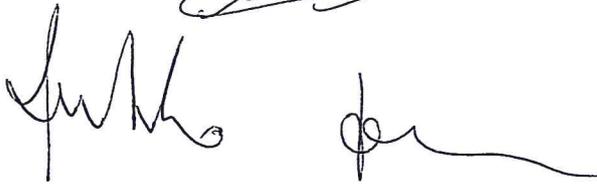
Il candidato illustri quali sono i criteri di dimensionamento di una struttura intelaiata ed i criteri di scelta dei materiali.

Tema 2

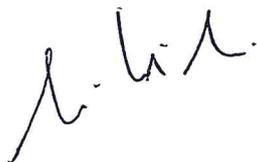
Il candidato fornisca un'analisi critica delle possibili tipologie di intervento per la difesa idraulica del territorio.

Manuel Fenetti













Tema 1. (Ingegneria meccanica)

Il candidato illustri le caratteristiche e le applicazioni di una tipologia di macchina a fluido a sua scelta.

Tema 2. (Ingegneria elettrica)

Il candidato illustri le apparecchiature e le tecniche utilizzate per la protezione degli impianti elettrici in bassa tensione.

Luigi...

Raffaello...

Giuseppe...

Luigi...

Enrico...

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZIONE B

Ingegneria civile - ambientale

I SESSIONE 2019

PROVA PRATICA

17.07.2019

Si proceda al dimensionamento della rete di drenaggio urbano di tipo misto rappresentata in figura, costituita da un collettore principale (tratti 1-3-5) e due collettori secondari (tratti 2-4). I principali dati progettuali relativi a ciascun tratto sono riportati in Tabella I; si considerino inoltre:

- dotazione idrica pro-capite pari a 210 l/giorno-abitante;
- coefficiente di punta c_p pari a 2.5;
- pioggia di progetto $h(t)=42 \cdot t^{0.5}$.

Il candidato scelga opportunamente gli altri dati progettuali non riportati esplicitamente nel testo.

Schema planimetrico rete

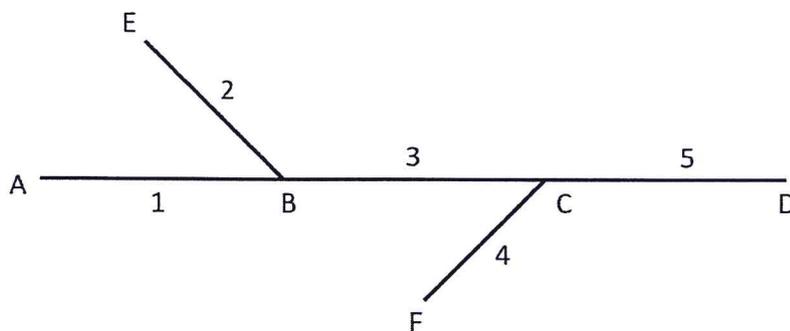


Tabella I

| Tratto | Lunghezza collettore L [m] | Superficie sottobacino A [ha] | Pendenza tratto i [-] | Abitanti serviti N | Coefficiente afflusso ϕ [-] |
|--------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|
| 1 | 100 | 1 | 0.01 | 80 | 0.75 |
| 2 | 80 | 1 | 0.02 | 70 | 0.75 |
| 3 | 82 | 0.9 | 0.01 | 70 | 0.60 |
| 4 | 75 | 0.9 | 0.015 | 60 | 0.80 |
| 5 | 68 | 1.2 | 0.01 | 75 | 0.75 |

Si proceda infine alla redazione degli elaborati progettuali e alla stesura di una relazione tecnica.

per Zer

per

per

h.l.t.

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZIONE B

Ingegneria civile - ambientale

I SESSIONE 2019

PROVA PRATICA

17.07.2019

Il candidato provveda ad elaborare una proposta progettuale di un manufatto da adibirsi a rimessa attrezzi, avente pianta rettangolare di dimensioni 8 m x 12 m e di altezza interna non inferiore a 3.5 m.

Si ipotizzi il sito a Pescara su suolo pianeggiante di tipo B. Sono a libera scelta del candidato tutti gli altri parametri necessari alla progettazione.

Il candidato elabori una sintetica relazione tecnica dalla quale si evincano:

- i materiali scelti per la realizzazione dell'opera;
- gli schemi statici;
- i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione di progetto;
- le tipologie delle verifiche eseguite;
- i calcoli eseguiti.



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. B

I SESSIONE 2019

Settore Industriale

Prova pratica 17.07.2019

Tema 1. (Ingegneria elettrica)

Un complesso artigianale per la lavorazione di profilati metallici e' costituito da un capannone avente dimensioni 120x45 m.

La potenza richiesta dal complesso e' pari a 200 kW a $\cos\varphi=0,85$. Le caratteristiche dell'alimentazione, nel punto di consegna dell'energia, sono le seguenti:

- tensione nominale 20 kV;
- frequenza di rete 50 Hz;
- corrente di corto circuito..... 12,5 kA, $\cos\varphi=0,3$;
- tipo di linea..... in cavo interrato.

La cabina dell'Ente Distributore e' ubicata lato la strada, ad una distanza di 80 m dal capannone.

Al candidato si richiede:

- 1) Lo schema elettrico unifilare MT/BT della cabina di trasformazione;
- 2) Il dimensionamento della linea di alimentazione che collega il capannone alla cabina, completo di verifiche termiche al sovraccarico e al corto circuito;
- 3) La descrizione dell'impianto di terra.



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. B

I SESSIONE 2019

Settore Industriale

Prova pratica 17.07.2019

Tema 1. (Ingegneria meccanica - indirizzo ENERGETICO)

Un impianto solare a concentrazione è basato su un ciclo Brayton-Joule, dove un collettore solare parabolico ha compito di concentrare l'irraggiamento solare, che viene utilizzato come sorgente termica superiore del ciclo. L'impianto è così composto da un compressore, il campo solare e una turbina posta sullo stesso asse del compressore e collegata ad un generatore elettrico. Il fluido di lavoro è aria e il ciclo è aperto in atmosfera.

Il candidato calcoli la potenza elettrica ed il rendimento globale dell'impianto sapendo che:

- la potenza nominale del collettore solare è di 400 kW;
- l'aria entra nel compressore a temperatura 25°C e pressione 1 atm;
- il rapporto di compressione è pari a 16;
- la temperatura di ingresso turbina è 800°C;
- i rendimenti adiabatici isentropici delle macchine sono pari a 0.85 per la turbina e 0.81 per il compressore;
- il rendimento meccanico dell'albero è 0.98, quello elettrico del generatore è pari a 0.95.

Ben

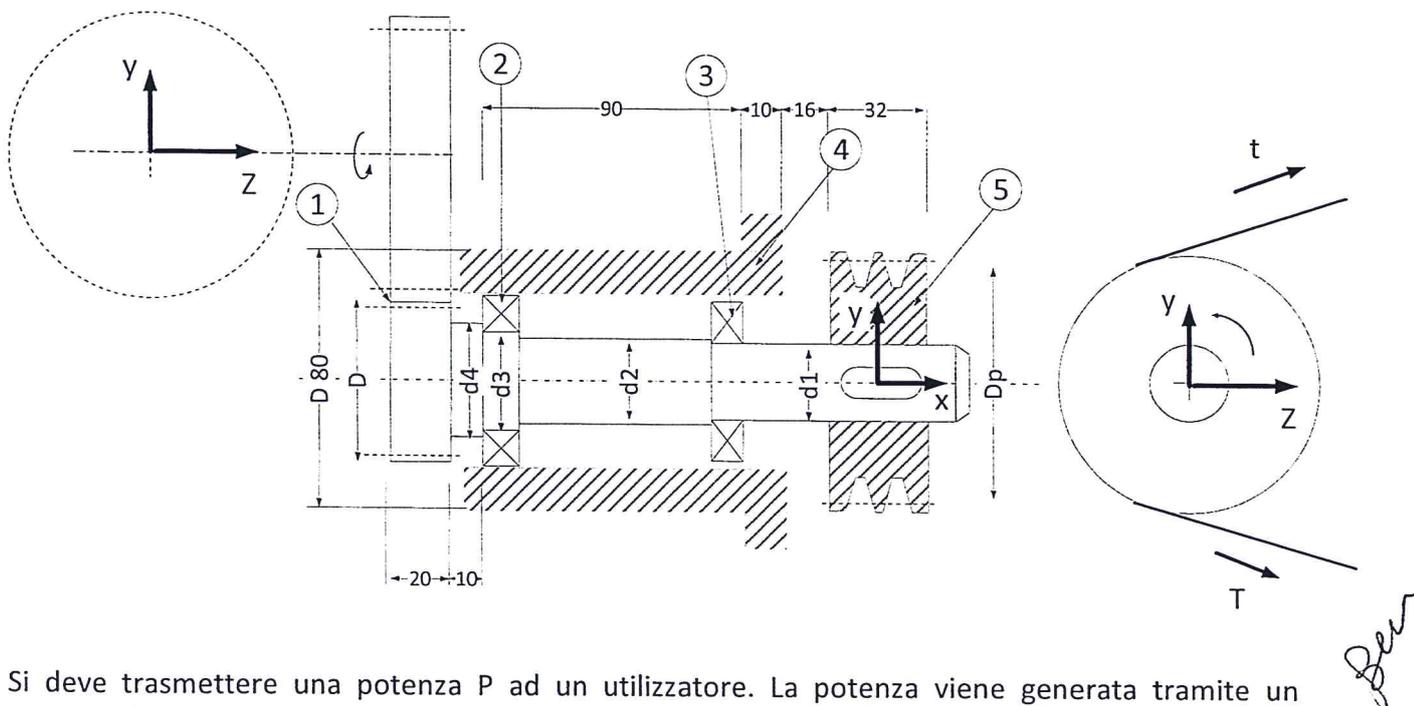
Si valuti l'opportunità di effettuare una compressione interrefrigerata, calcolando la nuova potenza prodotta e il nuovo rendimento a parità di irraggiamento solare considerato.

Considerando una refrigerazione con acqua a 15°C, con una minima differenza di temperatura nello scambiatore aria/acqua pari a 20°C, si proceda al dimensionamento di massima dello stesso, non potendo superare i 20°C di temperatura di rilascio dell'acqua in ambiente.

Si assumano opportunamente i valori necessari per il completamento del tema.

h.l.l. per. [signature]
[signature] *[signature]*

Tema 2. (Ingegneria meccanica - indirizzo Costruzione di macchine)



Si deve trasmettere una potenza P ad un utilizzatore. La potenza viene generata tramite un motore elettrico che la trasmette all'albero mediante una puleggia a doppia cinghia trapezia (5) alla velocità di n rpm e calettata attraverso una linguetta. All'altra estremità dell'albero una coppia di ingranaggi a denti dritti trasmette la potenza all'utilizzatore.

Considerando che la schematizzazione della trasmissione meccanica adottata sia riportabile a quella rappresentata in figura, si chiede di:

- calcolare i tiri sui due rami delle cinghie ed il precarico necessario a garantire la trasmissione con coefficiente $C_0 = 2.5$. La direzione di tiro delle cinghie è uscente dal foglio
- valutare la massima pressione di contatto tra i denti, la massima tensione di flessione sui denti e la durata in ore del pignone
- dimensionare l'albero affinché si abbia un coefficiente di sicurezza statico X_s di almeno 8
- scegliere i cuscinetti 2 e 3 per una durata di 2000 ore con un'affidabilità del 99%
- eseguire una verifica a fatica dell'albero garantendo un coefficiente di sicurezza X_f di almeno 3
- scegliere/dimensionare il calettamento puleggia/albero
- uno schema costruttivo dell'intero sistema

Nota: considerare gli eventuali effetti d'intaglio; ogni informazione ritenuta necessaria alla risoluzione, non presente nei dati, deve essere ipotizzata. Tutte le ipotesi vanno giustificate.

n.l.l

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

DATI:

- ① Alberino-pignone, $m = 2 \text{ mm}$
 $z_1 = 23, z_2 = 60$
 materiale albero 41CrAlMo7 da nitrurazione
 $\sigma_R = 1050 \text{ MPa}$
 $\sigma_S = 850 \text{ MPa}$
 $\sigma'_{LF} = 600 \text{ MPa}$

② Cuscinetto radiale

③ Cuscinetto radiale

④ Scatola carter

⑤ Puleggia per cinghia trapezia

$D_p = 75 \text{ mm}$

$\tau = 0.5$

$i = 450 \text{ mm}$

$f = 0.3, \gamma = 32^\circ$

$$f^* = \frac{f}{\sin(\gamma/2)}$$

$P = 2000 \text{ W}$

$n = 750 \text{ rpm}$

*per un
 qual*

per. ut

Al.

n.l.l.