

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - **SEZ. B**

II SESSIONE 2014

**SETTORE CIVILE-AMBIENTALE**

PRIMA PROVA SCRITTA (26 novembre 2014)

"Requisiti progettuali di un'opera, o di un insieme di opere, dell'ingegneria civile o ambientale, con eventuali riferimenti alle prescrizioni di una normativa vigente."

A stylized handwritten signature consisting of several sharp, intersecting lines.A handwritten signature with a large, circular loop at the bottom.A handwritten signature with a large, flowing 'J' or 'G' shape at the top.

Filippo Colonna

A simple handwritten signature consisting of a few straight lines.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - SEZ. B

II SESSIONE 2014

**SETTORE INDUSTRIALE**

SECONDA PROVA SCRITTA ( 27 novembre 2014)

**Tema 1**

Il candidato descriva uno o più processi tecnologici innovativi che hanno caratterizzato l'evoluzione del settore energetico negli ultimi anni. Ne discuta gli elementi caratterizzanti da diversi punti di vista: tecnico, economico e di impatto ambientale.

**Tema 2**

Potenziati vantaggi ed aspetti tecnologici derivanti dall'impiego di materiali innovativi nell'industria manifatturiera.

**Tema 3**

Il candidato indichi le fasi (dalla ricerca e sviluppo fino alla ottimizzazione) per la messa a punto di un processo industriale a scelta nei campi della termodinamica, reattoristica chimica, ingegneria di processo, sviluppo e recupero di materiali, uso razionale della energia.

**Tema 4**

Il candidato individui uno o più sistemi elettrici, tra gli impianti, le macchine e i sistemi di automazione, presenti negli impianti di produzione industriale. Ne descriva quindi le caratteristiche funzionali e i requisiti applicativi di tipo tecnico/economico.



Handwritten signatures of the examiners, including names like "M. J. J. J.", "F. C.", and "F. C. C. C.".

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - SEZ. B

II SESSIONE 2014

**SETTORE CIVILE-AMBIENTALE**

SECONDA PROVA SCRITTA (27 novembre 2014)

**Tema 1**

"Metodi di analisi strutturale finalizzati ad accertare le prestazioni sismiche di un edificio nuovo o esistente secondo una normativa in vigore."

**Tema 2**

"Il candidato proponga un impianto per il trattamento delle acque reflue di un insediamento turistico localizzato in alta montagna, indicando le precauzioni per minimizzare l'impatto ambientale dovuto alla realizzazione dello stesso."

**Tema 3**

"Il candidato descriva le verifiche per la progettazione di un muro di sostegno".



The image shows six handwritten signatures in black ink, arranged in two rows. The top row contains three signatures, and the bottom row contains three. The signatures are stylized and vary in complexity, with some appearing to be initials or short names.

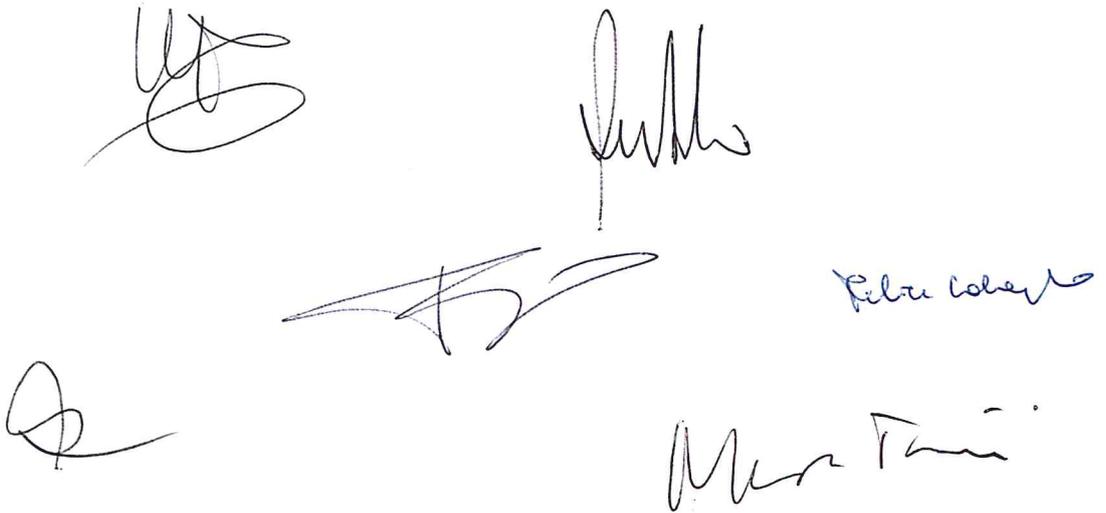
ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - SEZ. B

II SESSIONE 2014

**SETTORE INDUSTRIALE**

PRIMA PROVA SCRITTA (26 novembre 2014)

Processi e tecnologie per l'energia sostenibile: il candidato, sulla base della propria esperienza e degli studi condotti, illustri un processo, un impianto o un sistema che ritiene particolarmente significativo in tale ambito.



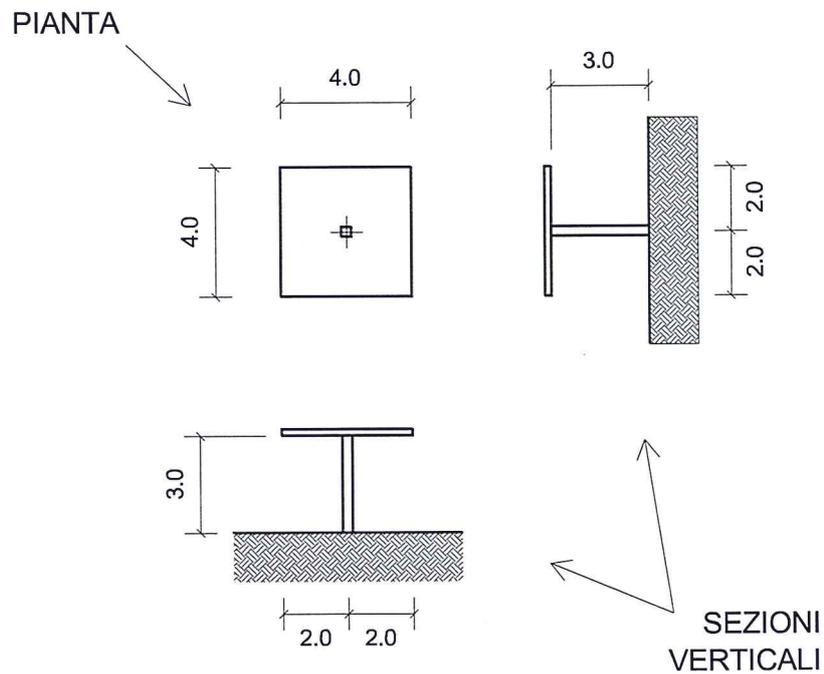
Handwritten signatures of candidates, including names like "Filiberto" and "Maurizio".

**SETTORE CIVILE-AMBIENTALE**

QUARTA PROVA SCRITTA (17 dicembre 2014)

**Tema 3**

Progettare le strutture in elevazione e di fondazione della pensilina schematizzata in figura. Si assuma che siano presenti esclusivamente le azioni gravitazionali. Si scelgano a piacere i rimanenti dati del progetto (finiture, ubicazione, aggressività ambientale, suolo, materiale strutturale, metodo di calcolo...) nel rispetto delle norme tecniche italiane attualmente in vigore.



*g. Colaninno*      *g. Colaninno*  
*g. Colaninno*      *g. Colaninno*  
*g. Colaninno*

**SETTORE CIVILE-AMBIENTALE**

QUARTA PROVA SCRITTA (17 dicembre 2014)

**Tema 1**

Progettare un impianto di depurazione per il trattamento delle acque reflue di un centro abitato di 5000 abitanti equivalenti. Si considerino i seguenti valori dell'apporto di inquinanti:

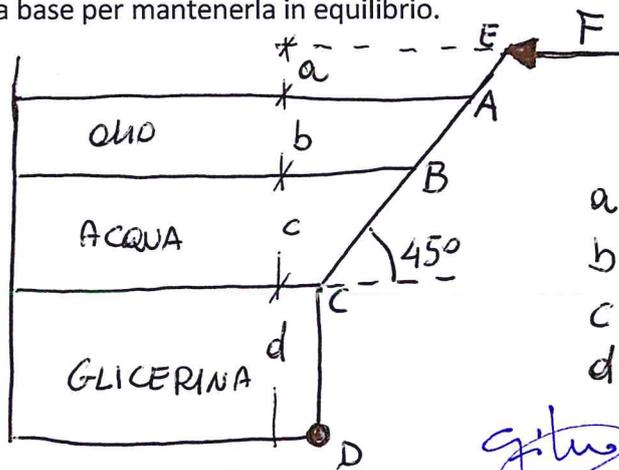
- Dotazione idrica: 250 l/ab g
- BOD5: 60 g/ab-d
- COD: 100 g/ab-d
- Solidi sospesi totali: 80 g/ab-d
- Azoto ammoniacale: 18 g/ab-d

Disegnare lo schema di processo, eseguire i bilanci di materia e dimensionare le apparecchiature principali della linea acqua.

**Tema 2**

Il recipiente prismatico in fig. largo  $L = 3\text{m}$  (dimensione ortogonale al piano del disegno) contiene olio ( $\gamma_{\text{olio}} = 8335 \text{ N/m}^3$ ), acqua ( $\gamma_{\text{acqua}} = 9806 \text{ N/m}^3$ ) e glicerina ( $\gamma_{\text{glicerina}} = 12356 \text{ N/m}^3$ ).

Determinare la forza orizzontale  $F$  che è necessaria applicare al bordo superiore della parete EABCD incernierata alla base per mantenerla in equilibrio.



- $a = 0,7\text{m}$
- $b = 1,2\text{m}$
- $c = 1,5\text{m}$
- $d = 2\text{m}$

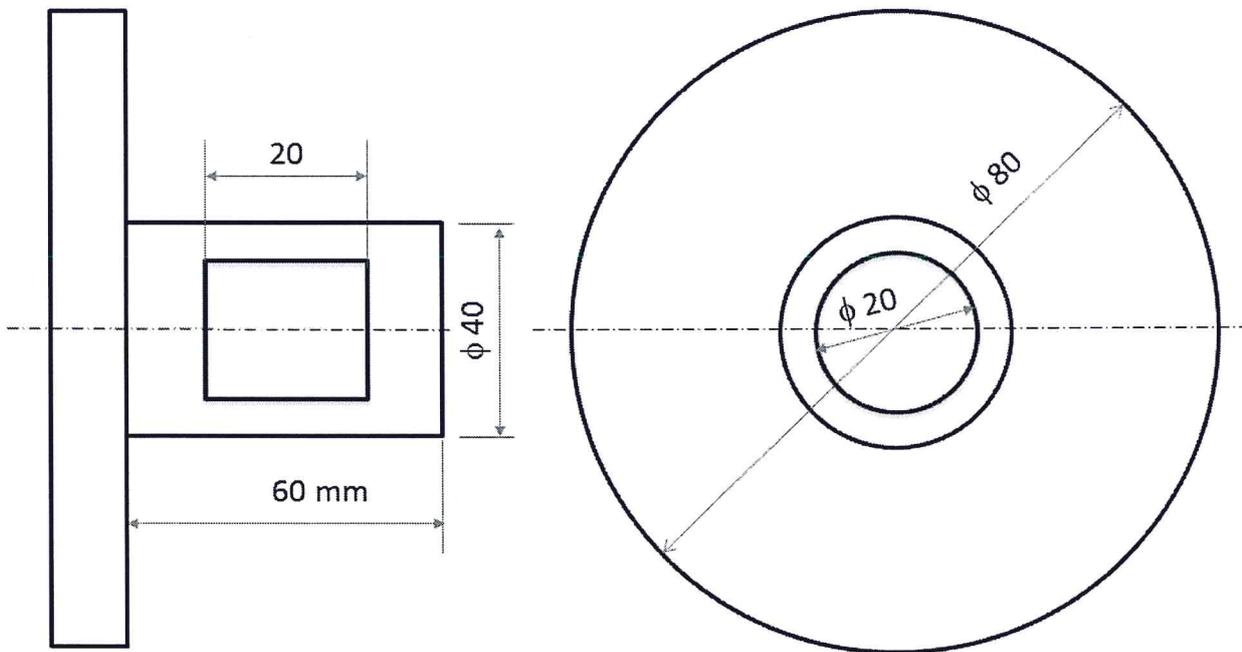
*Handwritten signatures and notes:*  
 g...  
 f...  
 f...  
 f...  
 f...

**SETTORE INDUSTRIALE**

QUARTA PROVA SCRITTA (17 dicembre 2014)

**TEMA 1 Gestionale**

Si deve eseguire la lavorazione del pezzo in figura, il grezzo di partenza è una barra di acciaio al carbonio. Il candidato, scelti gli utensili da impiegare ed assunti con opportuno criterio tutti i dati occorrenti, determini forze e potenza per tornitura, foratura e fresatura e i rispettivi tempi macchina. Assumendo per la durata utensile la relazione di Taylor, con parametri con  $n = 0.3$  e  $C = 300$ , determinare il numero di utensili di tornitura necessario per la lavorazione di 80 pezzi.



*Contaminazione...*  
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*

**SETTORE INDUSTRIALE**

QUARTA PROVA SCRITTA (17 dicembre 2014)

**TEMA 2 Chimica**

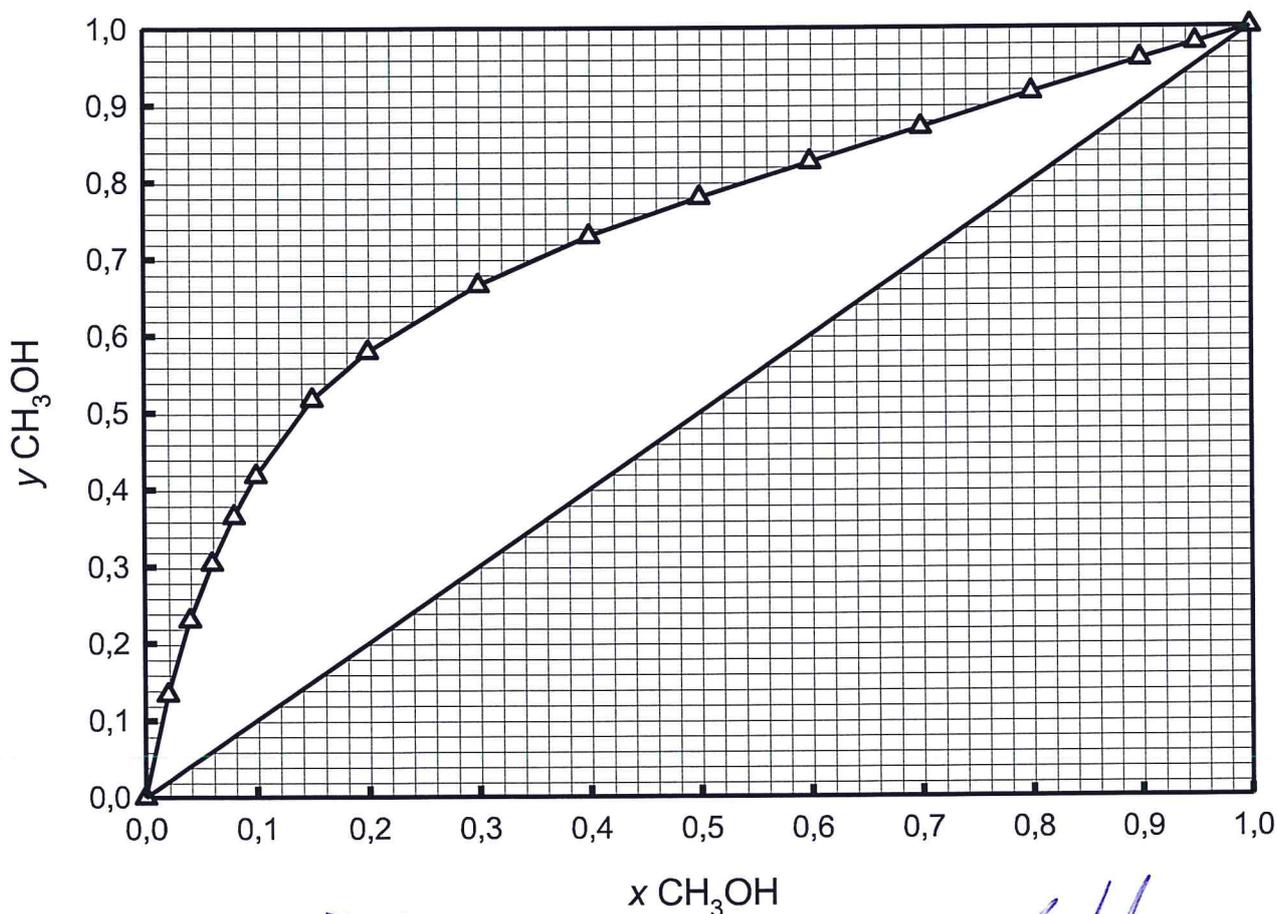
Si desidera distillare una miscela metanolo - acqua al 50% molare, con una portata di 20000 kg/h, in una colonna operante a pressione atmosferica.

Si vuole recuperare in testa il 90% di metanolo con una purezza del 98% molare, usando un rapporto di riflusso pari a 1.5 volte quello minimo.

Dimensionare la colonna calcolando il numero di stadi di equilibrio richiesti, effettuare i bilanci di materia e di energia e tracciare lo schema strumentato.

La curva x-y per il sistema in esame è quella riportata di seguito.

**Binario CH<sub>3</sub>OH-H<sub>2</sub>O**



*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*

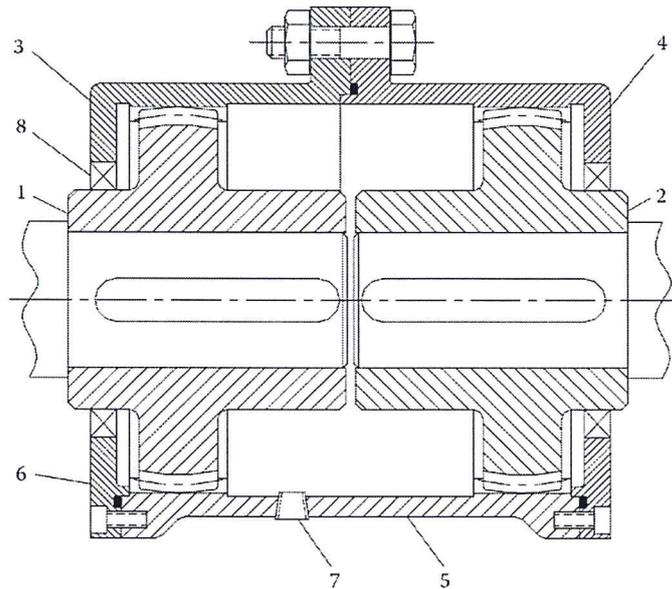
**SETTORE INDUSTRIALE**

QUARTA PROVA SCRITTA (17 dicembre 2014)

3

**Tema 0 Meccanica**

Lo schema seguente riproduce un componente per trasmissioni di potenza.



Specifiche tecniche:

- Potenza trasmissione: 12 kW
- Velocità di rotazione: 2.500 rpm
- Durata in esercizio 25.000 ore

Si richiedono:

- 1) Descrizione della funzione del sistema;
- 2) Dimensionamento delle ruote dentate a dentatura esterna, considerate cilindriche a denti dritti;
- 3) Dimensionamento dei calettamenti albero-ruote.
- 4) Dimensionare la flangiatura bullonata del guscio esterno.

Assumere opportunamente le dimensioni dei componenti non oggetto di dimensionamento.

*g. p. 2014*  
*Flan. Est.*  
*g. p. 2014*  
*g. p. 2014*

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - SEZ. B

II SESSIONE 2014

**SETTORE INDUSTRIALE**

QUARTA PROVA SCRITTA (17 dicembre 2014)

**TEMA 4 Meccanica**

Si vuole effettuare un dimensionamento di massima di un piccolo impianto di turbina a gas.

Trascurando le perdite di carico e con i seguenti valori per le grandezze più significative:

Potenza effettiva d'impianto	1 MW
pressione ingresso compressore ( $p_1$ )	1 bar
temperatura ingresso compressore ( $T_1$ )	25°C
rapporto di compressione ( $\beta$ )	10
temperatura ingresso turbina ( $T_3$ )	1000°C
rendimento adiabatico isoentropico del compressore	0.84
rendimento adiabatico isoentropico della turbina	0.86
rendimento meccanico	0.95
combustibile: gasolio (potere calorifico inferiore)	40 MJ/kg

il candidato, assumendo opportuni valori per le grandezze non fornite:

1. Valuti il rendimento dell'impianto ed il suo consumo di combustibile;
2. La potenza termica dei gas in uscita dalla turbina;
3. L'Energia termica recuperabile dai gas di scarico, fino alla temperatura di 120°C.;
4. La portata di acqua calda che si ritiene possibile riscaldare da 35 fino a 70°C in tale sistema di recupero, per usi di riscaldamento ed igienico sanitari.

Il candidato tracci inoltre su un piano T-Q (Temperatura-Calore scambiato) le curve rappresentative dello scambio termico nello scambiatore, indicando i valori delle temperature di ingresso/uscita dei fluidi ed effettui un dimensionamento di massima delle sue superfici di scambio termico.



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - SEZ. B

II SESSIONE 2014

**SETTORE INDUSTRIALE**

QUARTA PROVA SCRITTA (17 dicembre 2014)

**TEMA 5 Elettrica**

Una struttura artigianale, alimentata in bassa tensione, si sviluppa su un piano di altezza pari a 3m e superficie di 450 mq (15x 30m). Il carico contemporaneo richiesto dall'edificio può essere calcolato assumendo una potenza media di 70 VA/mq,  $\cos\phi=0,85$ , più un carico complessivo equivalente, dovuto agli impianti tecnologici e speciali, di 10 kVA,  $\cos\phi=0,8$ . Nel punto di alimentazione, si assuma una corrente di cortocircuito presunta pari 8 kA.

Il candidato, anche sulla base di eventuali ipotesi che riterrà opportuno adottare, esegua il progetto di massima dell'impianto elettrico, dimensionando:

- I circuiti di distribuzione primaria in BT, supponendo di utilizzare un quadro generale e due sotto-quadri di distribuzione, rispettivamente distanti 10m e 25m dal punto di alimentazione, dove si suppone di installare il quadro generale a valle dei dispositivi di misura dell'energia.
- Un impianto di rifasamento automatico, dell'intero carico d'utenza, anch'esso da ubicare presso il locale misura.
- L'impianto di terra, necessario per la protezione delle persone dai contatti indiretti, assumendo una resistività del terreno pari 200  $\Omega\cdot m$ .



Handwritten signatures in blue ink, including a large signature on the left and several smaller ones on the right, some with initials and a date.