

I SESSIONE ESAMI DI STATO

22 giugno 2011 sez. B

Il candidato descriva i principi generali per la progettazione di un'opera nel campo dell'ingegneria orientata alla sostenibilità ambientale.

ING. CIVILE, EDILIZIA, AMBIENTALE

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

N. O. - SEZ. B

Ingegneria Edile

(afferenza Architettura)

2^a Prova scritta del 22 giugno 2011

Il candidato illustri criteri generali e dettagli costruttivi delle chiusure verticali in riferimento alle problematiche del risparmio energetico.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

ANNO 2011 - I SESSIONE

II PROVA SCRITTA - INGEGNERIA AMBIENTALE - SEZ. B

Traccia 1

Il candidato, ipotizzando di dover realizzare un'opera di ingegneria ambientale o un intervento sul territorio, proponga i criteri di scelta e di progettazione da seguire.

Il candidato descriva i principi generali alla base della pianificazione paesaggistica.

Per Ambientali Traccia 2
II prova - Sez. B



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
I SESSIONE - ANNO 2011**

I PROVA SCRITTA – SEZ. B - INGEGNERIA INDUSTRIALE

Alla luce dei risultati della recente consultazione referendaria sulla produzione di energia elettrica nucleare in Italia, il candidato discuta le problematiche tecniche/economiche/ambientali legate alla necessità di soddisfare il fabbisogno energetico con gli impianti che fanno uso delle varie forme di energia alternativa.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

ANNO 2011 – SESSIONE I

I PROVA SCRITTA - INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE - SEZ. B

Tema

Il candidato, dopo aver inquadrato i problemi dell'efficienza nella gestione delle risorse in un sistema telematico, illustri come essi vengano risolti allo stato dell'arte dell'ingegneria dell'informazione.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

ANNO 2011 – I SESSIONE

II PROVA SCRITTA - INGEGNERIA CIVILE STRUTTURE - SEZ. B

I processi di progettazione e costruzione delle opere di ingegneria edile, civile o ambientale.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

ANNO 2011 – SESSIONE II

II PROVA SCRITTA - INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE - SEZ. B

Tema

Il candidato illustri le problematiche ingegneristiche connesse alla realizzazione di una rete di calcolatori da installare presso il Laboratorio di Ingegneria Informatica dell'Università.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

ANNO 2011 – I SESSIONE

II PROVA SCRITTA - INGEGNERIA MECCANICA – Sez. B

Valutare la possibilità di utilizzo di un sistema trigenerativo per soddisfare la richiesta energetica di uno stabilimento vinicolo di medie dimensioni.

Valutare le scelte progettuali da effettuare e i vantaggi conseguibili in termini tecnico-economici.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II SESSIONE - ANNO 2011**

II PROVA SCRITTA – SEZ. B - INGEGNERIA ELETTRICA

Il candidato illustri le modalità di protezione e manovra dei motori asincroni trifase. Il candidato inoltre evidenzi le principali problematiche impiantistiche legate alla fase di avviamento dei motori sopracitati.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

NUOVO ORDINAMENTO SEZ B

**PROVA PRATICA
4 LUGLIO 2011**

INGENERIA EDILE (Afferenza Architettura)

All'interno di un lotto rettangolare di dimensioni 26x20 m, il candidato proponga un edificio isolato ad uso residenziale bifamiliare sulla base delle seguenti caratteristiche del lotto e richieste:

- il lotto presenta gli accessi carrabili e pedonali su entrambi i lati corti,
- le due unità immobiliari devono essere identiche, indipendenti e suddividersi equamente superficie coperta, volumetria e aree scoperte,
- l'indice di fabbricabilità del lotto è 2,00 mc/mq,
- rapporto di copertura massimo 35%,
- distacchi minimi dai confini 5,00 m,
- ciascuna unità immobiliare, ipotizzata per una famiglia di 5 persone, dovrà garantire la presenza dei seguenti ambienti: soggiorno-pranzo, cucina abitabile o angolo cottura separato, tre stanze da letto, due servizi igienici, garage. Il candidato dovrà inoltre predisporre tutti gli ambienti di servizio (disimpegno, antibagni, ripostigli) necessari e conseguenti alla propria distribuzione,
- tutti gli ambienti richiesti devono essere ubicati all'interno di un unico corpo di fabbrica.

È a scelta del candidato qualunque altro parametro non esplicitato. In particolare il candidato dovrà scegliere il sistema portante e il tipo di chiusura orizzontale di copertura.

Sono richiesti i seguenti elaborati:

- planimetria del lotto con pianta coperture e schema delle sistemazioni esterne(1:200);
- Pianta di tutti i livelli con quote principali e schema dell'arredo (scala 1:100);
- 2 prospetti non paralleli (scala 1:100);
- Sezione longitudinale sul vano scale (scala 1:100);
- Schema orditura solai (scala 1:100);

Nelle piante e nella sezione, attraverso campiture o spessore del tratto, dovranno essere rese facilmente distinguibili le parti sezionate da quelle in vista.

Il dimensionamento e la distribuzione degli spazi dovranno essere effettuati nel rispetto della legge 13/89.

I SESSIONE ESAMI DI STATO

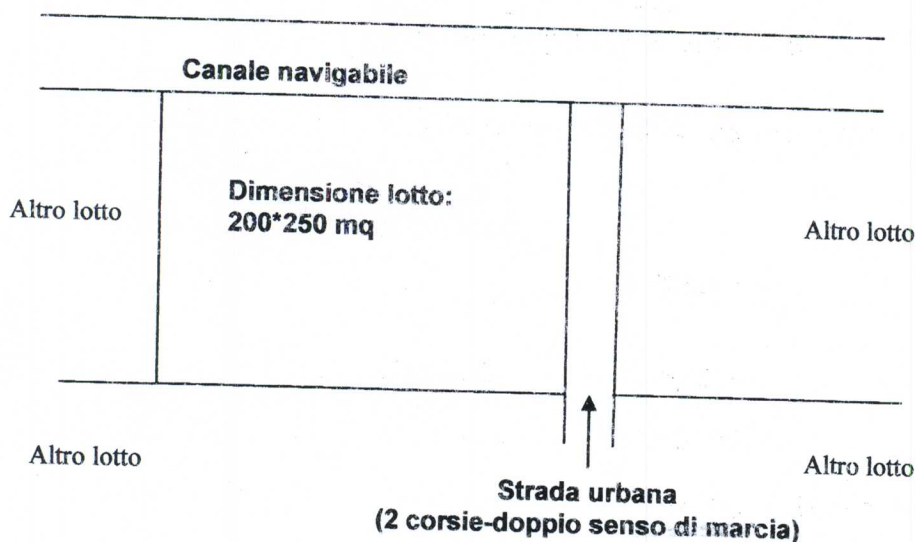
4 LUGLIO 2011

Candidati Sez. A

Candidati Sez. B

PROVA DI TECNICA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Dato un lotto avente dimensioni 200*250 mq, orientato con il lato lungo parallelo ad una infrastruttura di trasporto a 2 corsie (doppio senso di marcia), con un canale navigabile e con gli altri lati confinanti con altre proprietà



Il candidato definisca un Piano di Lottizzazione della zona classificata C (zona di espansione residenziale) rispettando le seguenti indicazioni:

ZONA C (residenziale)	57.000 mc
ALTEZZA MASSIMA EDIFICABILE zona C	16.00 m
CESSIONI : ZONA C	7500 mq
PARCHEGGI di ZONA C	10% superficie calpestabile ZONA C

DOCUMENTAZIONE RICHIESTA sez A

1. Planimetria generale indicante la localizzazione delle funzioni residenziali
2. Piano volumetrico del Piano di Lottizzazione (scala 1:1000)
3. Relazione tecnica
4. Abaco delle tipologie edilizie
5. Planimetria delle reti tecnologiche
6. Assonometrie o prospettive delle parti considerate più significative del Piano di Lottizzazione

DOCUMENTAZIONE RICHIESTA sez B

1. Planimetria generale indicante la localizzazione delle funzioni residenziali
2. Piano volumetrico del Piano di Lottizzazione (scala 1:1000)
3. Relazione tecnica



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

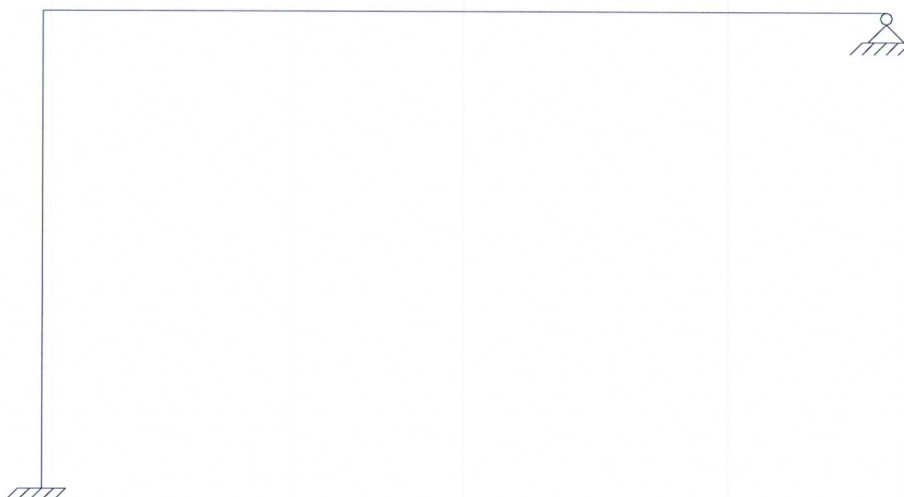
**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

ANNO 2011 – I SESSIONE

PROVA SCRITTA - INGEGNERIA CIVILE STRUTTURE – L. sez. B

Progettare la struttura portante di un capannone industriale, il cui schema statico è riportato in figura. Il carico agente sulla trave è di 40 kN/m (di cui i carichi permanenti trasmessi dal solaio risultano $g_k = 15$ kN/m, quelli variabili $q_k = 25$ kN/m), la $\sigma_{\text{terreno}} = 30$ N/cm². La luce della trave è pari a 9 m, l'altezza del ritto è 5 m.

Dovranno essere prodotti i calcoli, i disegni delle strutture completi dei particolari costruttivi ed il computo metrico.





**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2011 - I SESSIONE
INGEGNERIA CIVILE-TRASPORTI N.O. SEZ. B**

PROVA PRATICA

Tema

Si debba progettare la sezione di un esteso segmento autostradale su tracciato pianeggiante perché operi al LdS “C” e al LdS “B”.

La strada dovrà smaltire, per l’anno di progetto, un traffico direzionale DDHV=3700vei/h con FhP=0,96; è prevista una percentuale di autocarri dell’11%; la popolazione dei conducenti è formata da utenti abituali.

Si assumano a piacere, tenendo come riferimento le norme vigenti, gli standard progettuali (larghezza corsie, franchi laterali) partendo dai seguenti valori minimi:

- VdP = 113 km/h
- Lc = larghezza corsia = 3,5 m
- dx = franco laterale in dx = 1,50 m
- ds = franco laterale in sx = 0,70 m.

Si determini il numero minimo di corsie necessario ad assicurare sul segmento autostradale il LdS “C” (al limite superiore del livello) e il LdS “B” (al limite superiore del livello).

Si eseguano le verifiche.

Note.

I calcoli per individuare i valori dei fattori correttivi vanno riportati nell’elaborato

Gli incrementi in larghezza per corsie e franchi vanno fatti di 5cm

Il n. minimo di corsie si considera individuato quando esso ricade nell’intorno dell’intero (2, 3, 4, 5, ecc. corsie/senso) con una tolleranza del $\pm 20\%$.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE INGEGNERE**

ANNO 2010 – I SESSIONE

III PROVA SCRITTA - INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE - SEZ. B

Prova pratica

Si progetti un sistema per la comunicazione audiovideo su IP per i dipendenti dell'ateneo di Cagliari, considerando che il numero di utilizzatori totale è di 2300 e che durante la busy hour il numero atteso di utenti che utilizzano il servizio è di 50.

Il sistema deve consentire di autenticare gli utenti e di instradare il traffico massimo atteso anche durante la busy hour almeno in modalità solo voce.

Dovranno essere dettagliate:

- l'architettura del sistema con le componenti principali;
- la consistenza della fornitura necessaria per la messa in opera del sistema;
- le modalità di integrazione con la rete d'ateneo.

Cognome	
Nome	

PROVA SCRITTA DELL'ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO – SEZIONE B

PRIMA SESSIONE 2011
TERZA PROVA
Indirizzo AMBIENTE

Un'acqua reflua deve essere sottoposta ad un trattamento primario di sedimentazione per la rimozione di materiali granulari, ad un trattamento biologico a fanghi attivi per la rimozione della sostanza organica biodegradabile ed infine ad un trattamento di sedimentazione secondaria per la separazione della biomassa dal liquame depurato.

A) Sezione di sedimentazione primaria

La distribuzione dimensionale dei solidi contenuti nell'acqua reflua è riportata in Tabella 1. Il materiale granulare presenta una densità media di 1300 kg/m^3 . Si assumano per il fluido i seguenti dati a 20°C : densità $\rho = 998 \text{ kg/m}^3$, viscosità dinamica $\eta = 1,002 \cdot 10^{-3} \text{ Ns/m}^2$.

Tabella 1
distribuzione dimensionale
dei solidi contenuti
nell'acqua reflua

Apertura setaccio (μm)	Trattenuto (%)
220	30
180	17
120	25
50	28

Il candidato valuti:

- A1) la curva di velocità di sedimentazione;
A2) L'efficienza di sedimentazione di un bacino di sedimentazione a flusso longitudinale, dimensionato per un carico idraulico superficiale pari a $300 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{d})$.

B) Sezione di trattamento biologico a fanghi attivi

Il trattamento in un reattore biologico a fanghi attivi, con regime di flusso CFSTR e con spurgo dal reattore, deve garantire un'efficienza di abbattimento del BOD₅ del 90%. Si assumano i seguenti dati:

- Portata addotta: $Q = 1080 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Concentrazione di substrato in ingresso: $S_0 = 220 \text{ mgBOD}_5/\text{l}$;
- Concentrazione di biomassa nel reattore: $X = 4375 \text{ mg SST/l}$;
- Tasso di respirazione endogena: $k_d = 0,08 \text{ d}^{-1}$;
- Rendimento di crescita: $Y = 0,6 \text{ mg SSV/mg BOD}_5$;
- Costante di saturazione: $K_s = 60 \text{ mg BOD}_5/\text{l}$;
- Tasso massimo di crescita: $\mu_{\text{max}} = 3,5 \text{ d}^{-1}$.

Il candidato calcoli:

- B1) Il volume del reattore;
B2) La quantità di fango che deve essere spurgata giornalmente P_x ;
B3) La portata di spurgo del fango Q_w ;
B4) Il fattore di carico organico F_{co} .

C) Sezione di sedimentazione secondaria

Il sistema deve essere dotato di sedimentatore secondario per la separazione della biomassa dal liquame depurato. La velocità di estrazione dei fanghi è $u=15$ m/d. L'andamento della velocità di sedimentazione del fango in funzione della concentrazione è riportato in Tabella 2.

Il candidato calcoli:

C1) Il flusso solido limite FS_L ;

C2) La portata di ricircolo Q_R ed il rapporto di ricircolo r ;

C3) La superficie del sedimentatore necessaria ad assicurare sia l'ispessimento che la chiarificazione, considerando un carico idraulico superficiale di 0,95 m/h.

Tabella 2: Andamento della velocità di sedimentazione del fango in funzione della concentrazione

X (gSS/l)	v (m/h)
0,74	6,06
1,48	5,59
2,24	5,03
2,95	3,73
4,48	1,77
5,90	0,82
7,43	0,39
8,97	0,24
11,92	0,07



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
I SESSIONE - ANNO 2011
III PROVA SCRITTA SEZ. B - INGEGNERIA ELETTRICA**

Si richiede il progetto preliminare di un immobile adibito ad uso industriale alimentato mediante una linea di MT con le seguenti caratteristiche: $V_n=15\text{kV}$, $I_{cc}=12,5\text{kA}$, $I_g=190\text{A}$ e il tempo di intervento delle protezioni di 0.7s.

L'immobile, disposto su due piani, dovrà comprendere almeno:

- n. 1 locale officina da 40x20mq alimentati dal quadro elettrico QO al piano terra;
- n.1 locale deposito da 20x20mq alimentato dal quadro elettrico QD al piano terra;
- n. 2 uffici da 10x5 mq alimentati dai quadri elettrici QU1 e QU2 al secondo piano
- n.1 sala riunioni/convegni da 20x10mq al secondo piano;
- n.1 ascensore con velocità media di salita di 1m/s e portata 500 kg.

Il candidato, dopo aver ipotizzato a piacere una disposizione dei locali su planimetria, e calcolato le distanze dalla cabina MT e i quadri generali di BT, individui:

- la disposizione dell'impianto di illuminazione e FM degli uffici;
- la disposizione dei carichi principali dell'officina, ipotizzando a piacere la posizione di n.10 motori asincroni con potenze variabili tra 5 e 20kW con un fattore di potenza pari a 0.80 e n.1 montacarichi azionato da motore asincrono di potenza pari a 50kW con un fattore di potenza pari a 0.75;
- la potenza minima e la taglia commerciale del motore dell'ascensore.

Il progetto dovrà comprendere almeno:

1. l'individuazione delle potenze in gioco;
1. il dimensionamento della cabina di trasformazione MT/BT, delle protezioni in MT e lo schema unifilare di potenza;
2. uno schema unifilare di massima del quadro generale di BT (QGBT) ubicato in cabina e il dimensionamento delle protezioni in BT;
3. il dimensionamento della linea QGBT-QO e il calcolo della corrente di cto-cto nel quadro QO;
4. il dimensionamento del sistema di rifasamento localizzato nell'officina per ottenere un fattore di potenza minimo pari a 0.9.
5. il dimensionamento dell'impianto di terra.

Eventuali dati tecnici necessari dovranno essere ipotizzati dal candidato.

Corredare l'elaborato con una relazione che descriva le motivazioni delle scelte tecniche progettuali.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

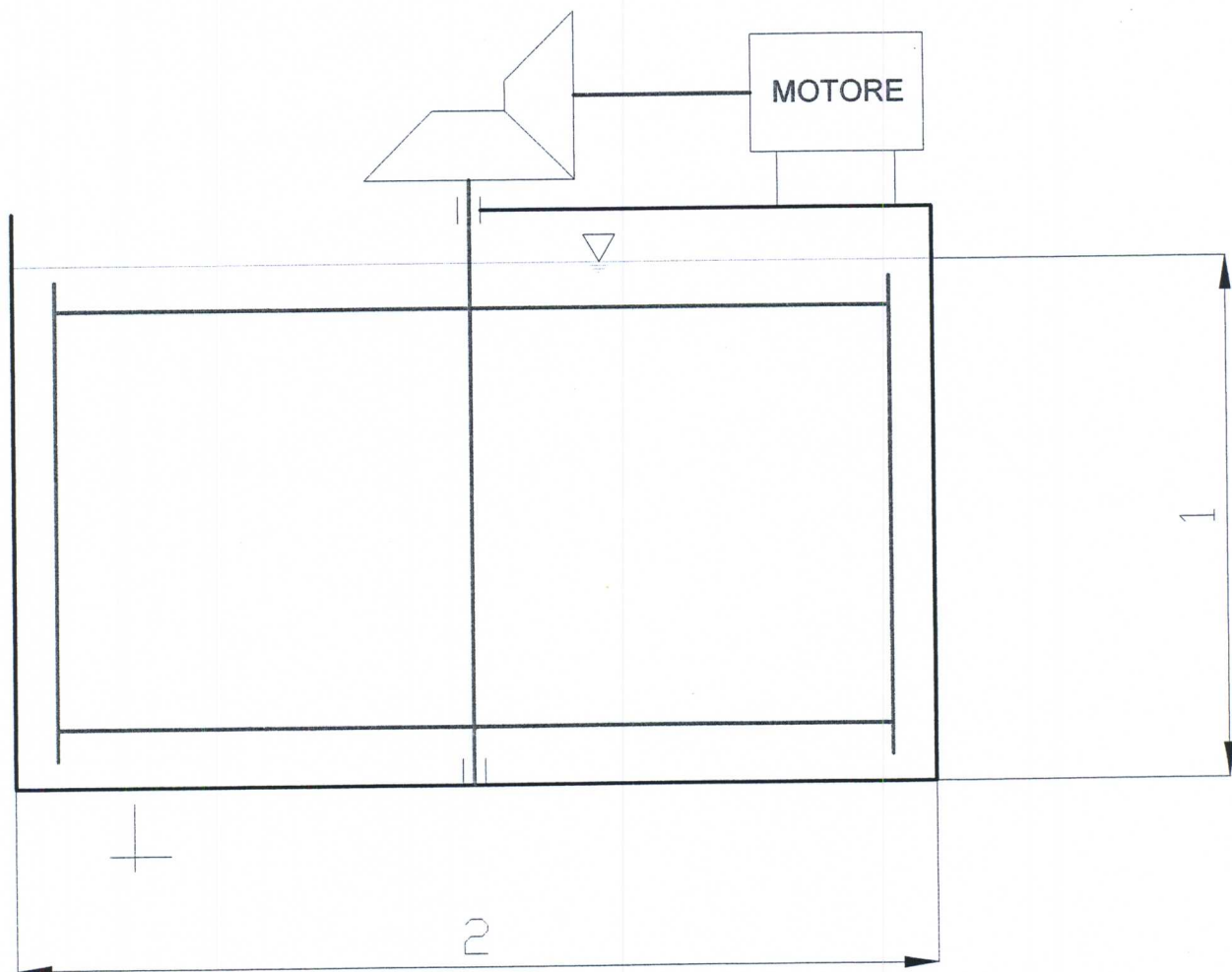
**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

ANNO 2011 – I SESSIONE

III PROVA SCRITTA - INGEGNERIA MECCANICA – Sez. B

Una generica fase di un processo industriale prevede che un fluido a prevalente percentuale di acqua sia mantenuto in costante agitazione all'interno di un contenitore in acciaio.

Nel caso in oggetto, il contenitore cilindrico ha diametro pari a 2 m, mentre il fluido raggiunge un'altezza massima di 1 m.



L'agitazione del fluido viene effettuata per mezzo di una struttura in acciaio costituita da due agitatori a sviluppo assiale, collegati all'albero di trasmissione secondario tramite bracci a sviluppo radiale.

Il sistema è mosso da un gruppo motoriduttore in cui il motore è del tipo asincrono trifase (frequenza 50 Hz a 4 coppie polari) collegato attraverso l'albero di trasmissione primario al riduttore di velocità, costituito da una coppia di tramite ruote dentate coniche a denti diritti.

L'impianto lavorerà in ciclo discontinuo (5 h/giorno, tutti i giorni) per una vita utile di 15 anni, con una velocità di rotazione pari a 15 giri/min.

Il candidato esegua:

- la determinazione della potenza del motore elettrico;
- il dimensionamento, basato sul calcolo del modulo a flessione, della coppia di ruote dentate coniche;
- il dimensionamento e la verifica degli organi rotanti: albero secondario, e agitatore, compresi i bracci di collegamento all'albero secondario;
- la scelta dei cuscinetti;
- il disegno costruttivo dell'albero secondario.