

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1^a SESSIONE 2026

Sezione B

1^a Prova scritta per l'abilitazione alla professione di ingegnere

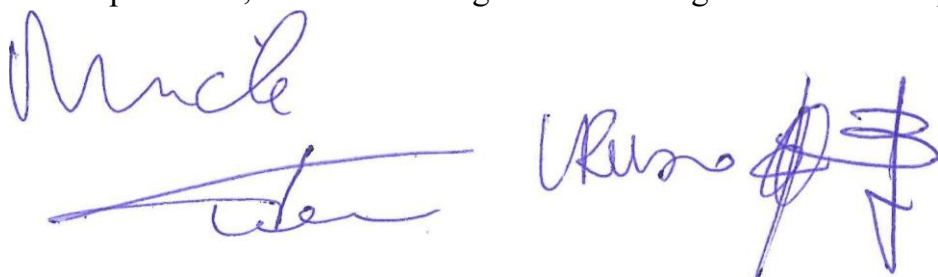
Settore Civile e Ambientale

(Classe L-7)

Tema Unico

Descriva il candidato il panorama costruttivo edilizio italiano, per epoche costruttive, distribuzioni, servizi, tipologie costruttive (legno, pietra mattone, mista, c.a. acciaio, prefabbricato), indicando le principali destinazioni d'uso ed i vantaggi o svantaggi (pregi o difetti ad oggi) di ognuna delle tipologie elencate, sia dal punto di vista distributivo, di recupero edilizio, strutturale, della sicurezza, termico, acustico ecc.

Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.



1^a Prova scritta per l'abilitazione alla professione di ingegnere

Settore Industriale

(Classe L-9)

Tema N. 1

L'approvvigionamento e le trasformazioni energetiche nell'ambito dell'ingegneria industriale evidenziano importanti vincoli di natura tecnica, economica ed ambientale.

Il candidato, a valle di un inquadramento generale del problema, illustri, anche con riferimento ed esemplificazioni relative al suo percorso formativo, le linee guida per gestire in modo ottimale le problematiche esposte.

Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.



1^a Prova scritta per l'abilitazione alla professione di ingegnere

Settore Industriale

(Classe LO)

Tema N. 2

Descriva il candidato il panorama costruttivo edilizio italiano, per epoche costruttive, distribuzioni, servizi, tipologie costruttive (legno, pietra mattone, mista, c.a. acciaio, prefabbricato), indicando le principali destinazioni d'uso ed i vantaggi o svantaggi (pregi o difetti ad oggi) di ognuna delle tipologie elencate, sia dal punto di vista distributivo, di recupero edilizio, strutturale, della sicurezza, termico, acustico ecc.

Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.

Three handwritten signatures in blue ink, likely belonging to the examiners or the candidate, are located at the bottom of the page.

2^a Prova scritta per l'abilitazione alla professione di ingegnere

Settore Civile e Ambientale

(Classe L-7)

Tema Unico

Negli ultimi anni i fenomeni naturali eccezionali sempre più frequenti e causano frane, alluvioni, danneggiamenti strutturali. Il candidato, descriva ed analizzi le possibili cause che ritiene essere all'origine di dissesti che si verificano sulle strutture o sul territorio, prodotte da un evento franoso o alluvionale o sismico.

Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.



2^a Prova scritta per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

Settore Industriale (Classe L-9)

Tema N^o 1

Un'industria alimentare produce 1.500 m³/giorno di reflui derivanti dalle operazioni di lavaggio degli impianti e dalla lavorazione delle materie prime. Le caratteristiche medie del refluo sono:

Parametro	Valore
Portata media	1.500 m ³ /g
COD	4.000
BOD5	2.200
SST	800 mg/l
Azoto totale	80 mg/l
Fosforo totale	15 mg/l
pH	6.5-7.5

L'effluente deve essere scaricato in corpo idrico superficiale nel rispetto della normativa vigente.

Il candidato:

1. individui il ciclo di trattamento più idoneo;
2. dimensioni preliminarmente le principali unità (di massima, facendo opportune assunzioni);
3. discuta la produzione di fanghi;
4. verifichi il rispetto dei limiti allo scarico.



2^a Prova scritta per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

Settore Industriale

(Classe 1--9)

Tema N^o 2

Un impianto industriale richiede l'installazione di una pompa per la movimentazione di fluidi con possibilità di regolazione di portata.

La pompa è azionata elettricamente da un quadro in bassa tensione a 400 V, 50 Hz. Il candidato produca una relazione tecnica sintetica in cui siano evidenziati:

1. Le finalità che si intendono perseguire dal punto di vista del risparmio energetico e della flessibilità di regolazione.
2. Lo schema elettrico del sistema proposto con evidenza dei dispositivi di potenza, protezione e controllo.
3. I criteri che saranno seguiti nella progettazione esecutiva dell'azionamento proposto.
4. Le modalità di gestione dell'impianto nelle differenti condizioni operative che possono essere richieste.

Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.

2^a Prova scritta per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

Settore Industriale



2^a Prova scritta per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

Settore Industriale

(Classe L-9)

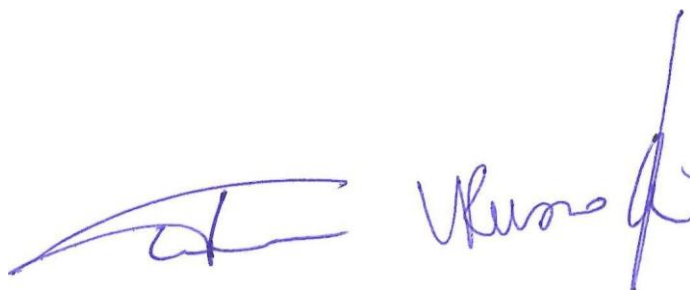
Tema N^o 3

La gestione del traffico urbano richiede l'impiego coordinato di strumenti organizzativi, tecnologici e decisionali finalizzati a ridurre congestione, tempi di percorrenza, consumi ed emissioni.

Il candidato descriva un possibile sistema di gestione della mobilità urbana, analizzando la raccolta dei dati di traffico, il monitoraggio dei flussi, la regolazione semaforica e l'integrazione tra trasporto pubblico e privato.

Si illustrino inoltre semplici indicatori di prestazione e possibili interventi migliorativi, quali sistemi di infomobilità, parcheggi intelligenti, controllo degli accessi, percorsi alternativi e tecniche di previsione della domanda, evidenziandone vantaggi, limiti e ricadute economiche e ambientali.

Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'A' followed by a series of loops and a long vertical stroke.

2^a Prova scritta per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

Settore Industriale

(Classe LO)

Tema NO 4

Il candidato descriva i componenti principali ed i fluidi evolventi per il funzionamento di un ciclo a Pompa di calore evidenziando i bilanci energetici per ciascun componente del ciclo e calcolando i COP (effetto utile caldo) e l'EER (effetto utile freddo), per un carico termico utile assegnato (noto) sia in caldo sia in freddo.

Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.



2^a Prova scritta per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

Settore Industriale

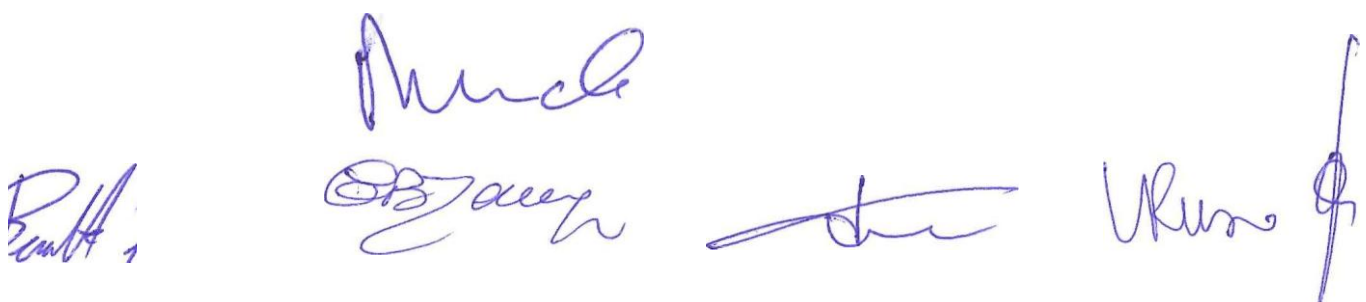
(Classe L-9)

Tema N^o 5

La progettazione navale e nautica richiede la definizione di un insieme di caratteristiche tecniche atte a soddisfare la missione operativa dell'unità, i requisiti specifici del committente e i vincoli normativi, di sicurezza e ambientali applicabili.

Il candidato illustri i principali criteri che guidano la progettazione preliminare di una nave, di un'unità da lavoro o di un'imbarcazione da diporto, evidenziando come le diverse scelte progettuali concorrano al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza, efficienza, sostenibilità e funzionalità.

Il candidato illustri inoltre i principali riferimenti normativi applicabili. Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.

Four handwritten signatures in blue ink are visible at the bottom of the page. From left to right, they appear to be: 1. A signature starting with 'B...' and ending with 'A'. 2. A signature that looks like 'M...' followed by 'B...' and 'A...'. 3. A signature that looks like 'A...' followed by 'B...' and 'A...'. 4. A signature that looks like 'U...' followed by 'B...' and 'A...'.

ESAME DI STATO ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA
PROFESSIONE DI INGEGNERE

1^a SESSIONE 2026

Sezione B

Prova progettuale per l'abilitazione alla professione di ingegnere

Settore Civile e Ambientale

(Classi: L-7)

Tema 1

Un versante mediamente acclive costituito da depositi di terreno con coesione efficace 10 kPa e angolo di attrito 22° , sovrasta alcune case di civile abitazione, presenta problemi di stabilità. Il candidato illustri le modalità con le quali deve essere effettuata l'indagine che consenta di ottenere una caratterizzazione geotecnica completa del versante propedeutica ad avviare lo studio delle condizioni effettive di stabilità e l'analisi progettuale degli eventuali interventi di stabilizzazione. In particolare il candidato abbia cura di evidenziare:

- quali informazioni e parametri è necessario determinare;
- quali metodi di indagine in sito e in laboratorio possono essere adottati

Tema 2

Le coperture degli edifici: il candidato descriva

La scelta dei materiali in funzione delle luci da coprire

La stratigrafia tipo di una copertura ed i dettagli costruttivi più importanti (raccordi con gronde o cornicioni, esalatori, risvolte su corpi emergenti) con

indicazione delle funzioni **strutturali**, termiche, igrometriche, di impermeabilizzazione, di resistenza agli agenti atmosferici di ogni strato.

Indichi i metodi di calcolo applicabili e porti un esempio numerico di una struttura a propria scelta conducendo le principali verifiche strutturali, termiche ed igrometriche

9

Wend
th
Wend
\$

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE

1^a SESSIONE 2026

Sezione B

Prova progettuale per l'abilitazione alla professione di ingegnere

Settore Industriale

(Classi: L-9)

Tema n. 1

Progetto preliminare di un sistema di raffreddamento per un fluido di processo

In uno stabilimento chimico una corrente liquida deve essere raffreddata prima di essere inviata a una successiva fase di lavorazione.

Sono assegnati i seguenti dati:

Parametro	Valore
Portata del fluido	20.000 kg/h
Temperatura di ingresso	90 °C
Temperatura di uscita richiesta	40 °C
Calore specifico medio	4,0 kJ/(kg·K)
Acqua di raffreddamento disponibile	25 °C
Temperatura massima acqua in uscita	35 °C

L'azienda richiede la progettazione preliminare del sistema di raffreddamento.

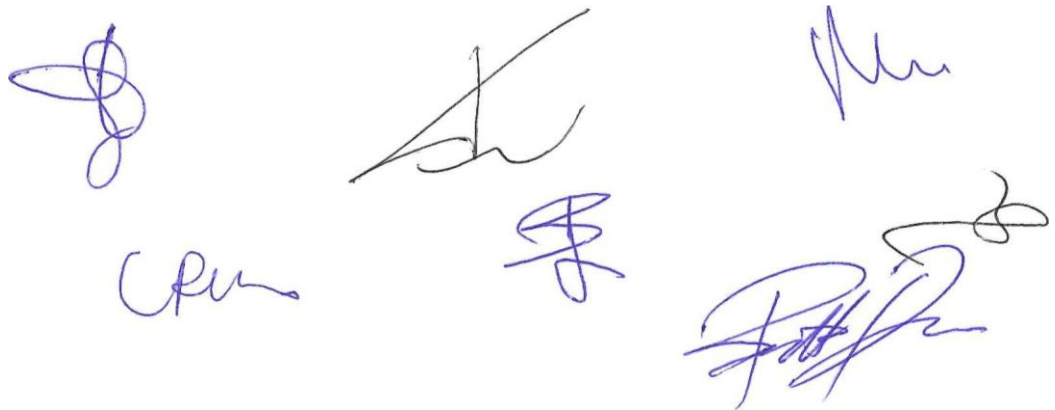
Il candidato

1. esegua il bilancio energetico del sistema;
2. determini la portata minima di acqua di raffreddamento necessaria;
3. scelga la tipologia di scambiatore di calore ritenuta più idonea, motivando la scelta;

4. effettui un dimensionamento preliminare dello scambiatore utilizzando opportuni valori del coefficiente globale di scambio termico;
5. realizzi uno schema semplificato dell'impianto indicando le principali apparecchiature;
6. individui la strumentazione essenziale per il controllo delle temperature e delle portate;
7. analizzi i principali rischi operativi associati al funzionamento dell'impianto;
8. proponga possibili soluzioni per migliorare l'efficienza energetica del sistema;
9. fornisca una stima qualitativa dei costi di esercizio legati al consumo di acqua e di energia.

Elaborati richiesti

- Relazione tecnica illustrativa.
- Bilanci di materia ed energia.
- Calcoli di dimensionamento preliminare.
- Schema di processo (PFD) semplificato.
- Descrizione delle apparecchiature e della strumentazione.
- Considerazioni sulla sicurezza e sulla sostenibilità energetica.

The block contains several handwritten signatures and initials in blue ink. On the left, there is a circular scribble above the initials 'CPM'. In the center, there is a large, stylized signature above a smaller, more compact signature. On the right, there is a signature above a large, bold signature. The handwriting is cursive and somewhat abstract.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE

1^a SESSIONE 2026

Sezione B

Prova progettuale per l'abilitazione alla professione di ingegnere

Settore Industriale

(Classe L-9)

Tema n. 2

In un impianto industriale è richiesto l'avviamento di un volano, con momento d'inerzia $J = 8 \text{ kg m}^2$, fino alla velocità di 1200 giri/1' ed accelerazione angolare costante $A = 10 \text{ s}^{-2}$. L'avviamento è effettuato mediante un azionamento con motore asincrono trifase. La frequenza degli avviamenti è tale da poter ritenere il servizio di tipo temporaneo per cui il motore può essere utilizzato in condizioni di sovraccarico.

L'alimentazione elettrica disponibile nel quadro principale è in bassa tensione a 400 V, 50 Hz, trifase. Si richiede:

- a) la scelta del motore, fra quelli indicati, assumendo un fattore di sovraccarico del motore in servizio temporaneo espresso da $FS = I_M / I_n = 1 + 5/T$ essendo T il tempo di permanenza della corrente di sovraccarico I_M ed I_n la corrente nominale del motore;
- b) lo schema dell'azionamento elettrico completo dei dispositivi di potenza, protezione e controllo impiegati ed illustrando le modalità di gestione della fase di avviamento;
- c) il dimensionamento del cavo di alimentazione idoneo a limitare la c.d.t. al 3% assumendo che il quadro elettrico dell'azionamento disti 100 m dal quadro principale.

Si motivino le eventuali scelte di ulteriori dati ed approssimazioni ritenute utili per le considerazioni progettuali e non specificatamente indicate.

Saranno oggetto di valutazione la completezza delle informazioni, la chiarezza dell'esposizione, l'utilizzo di adeguata terminologia tecnica e la capacità di sintesi.

Caratteristiche dei motori



Pot. Nomin. (kW)	Vel. Nom. (giri/l')	Rendimento	Fattore di Potenza
7.5	1450	0.88	0.85
9.2	1450	0.88	0.85
11.0	1450	0.88	0.85
15.0	1450	0.88	0.85

Caratteristiche dei cavi unipolari in BT



Sezione (mm ²)	Portata Iz (A)	Resista R (Q/km)	Reatt. X (Q/km)
1.5	22	14.8	o. 168
2.5	30	8.91	o. 155
4	40	5.57	0.143
6	52	3.71	0.135
10	71	2.24	0.119
16	96	1.41	0.112
25	119	0.889	o. 106

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1^a SESSIONE 2026

Sezione B

Prova progettuale per l'abilitazione alla professione di ingegnere

Settore Industriale

(Classi: L9)

Tema n. 3

Una chiatta per operazioni di sollevamento (si veda la figura) si trova inizialmente in condizioni di assetto diritto trasversalmente e longitudinalmente ($\theta_L = 0^\circ$ $\theta_T = 0^\circ$). In tale condizione, un carico di peso w è disposto sul ponte nelle coordinate $[x_w, y_w, z_w]$. Il pescaggio misurato è T . La quota verticale del centro di gravità, senza correzione per superfici libere, è Z_G .

Il carico w , già presente sul ponte, è stato imbarcato quando la chiatta era inizialmente in posizione diritta; pertanto, è stato necessario imbarcare acqua di zavorra per mantenere l'assetto senza sbandamento. Sono disponibili quattro casse di zavorra contenenti acqua di mare, ciascuna di dimensioni $l_1 \times b \times d$. I compartimenti di sinistra e di dritta sono collegati tramite valvole controllabili. Il sistema di zavorra è stato utilizzato per ripristinare la condizione di assetto diritto.

Una gru è installata sul piano diametrale ed è centrata rispetto alle casse di zavorra. La torre della gru è alta h_k , il braccio è lungo l_{ic} . A destinazione il carico deve essere sbarcato mediante uno sbraccio finale verso la piattaforma pari all'angolo CX_{kf} . La torre e il braccio sono costituiti da sezioni cave quadrate e circolari rispettivamente, di lato/diametro s e spessore t , come da disegno.

Durante le operazioni di scarico, la chiatta è soggetta all'azione di un vento di intensità v_w applicato con un angolo rispetto alla prora. A bordo sono installati due propulsori azimutali ad elica a passo fisso, di diametro D_0 e rapporto P/D_0 , destinati al mantenimento della posizione durante le operazioni di movimentazione del carico.

I principali dati dell'unità e delle attrezzature sono riportati nelle figure e nelle tabelle allegate.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

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

BARGE		
<i>L</i>	52.0	m
<i>B</i>	12.0	m
<i>D</i>	5.0	m
<i>T</i>	2.6	m
<i>z_G</i>	5.0	m

CARGO		
<i>w</i>	40	t
<i>x_w</i>	26.0	m
<i>y_w</i>	-5.5	m
<i>z_w</i>	5.5	m

BALLAST TANKS		
<i>•</i>		

2x AZIMUTH UNITS		
<i>Do</i>	0.5	m
<i>P/D</i>	1.0	-

WIND		
<i>V_w</i>	30	kn
<i>ε_w</i>	45 – 90	°

CRANE TOWER		
<i>h_k</i>	9.2	m
<i>s_t</i>	700	mm
<i>t_t</i>	25	mm

CRANE BOOM		
<i>l_k</i>	13.0	m
<i>c_{tkr}</i>	45.0	°
	400	mm
	25	mm

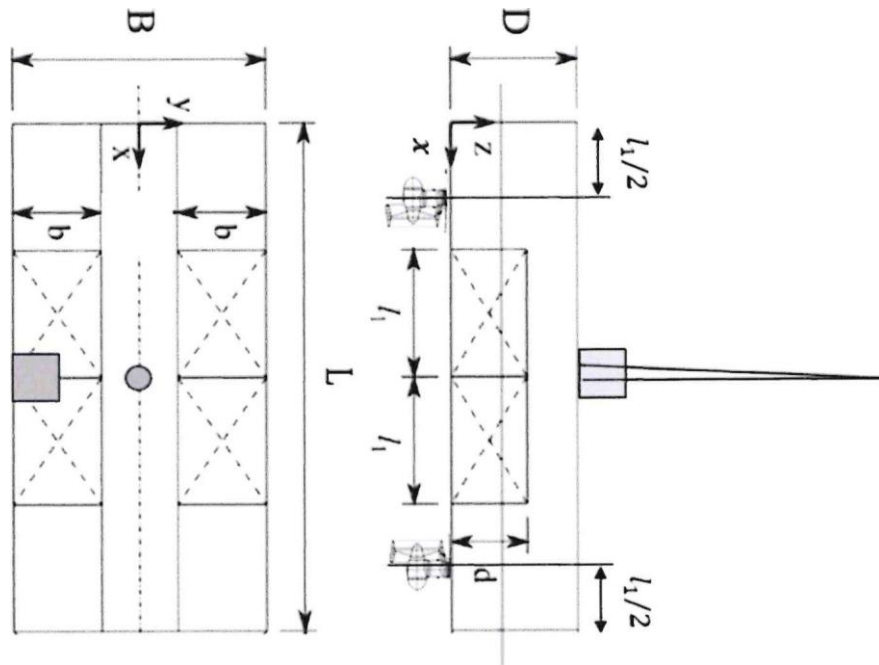
13

3.0

Handwritten signatures and initials in blue ink.

TOP VIEW

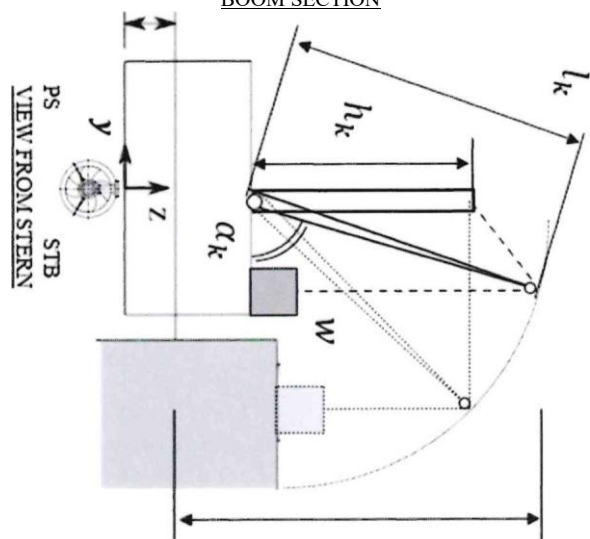
LONG VIEW



TOILET SECTION



BOOM SECTION



P

\$

ER

H
g
Mud
Ken

Accelerating - convergent Kort nozzle



$$K_T = K_{TP} + K_{TN}$$

is the advance ratio

und $\eta = \frac{K_T}{K_Q} \cdot J^3$ is the propeller thrust and T_n is the non-dimensional form this becomes

CPK

Stall

2

SddZV
AZpppS

Si richiede di eseguire, mediante opportuni modelli semplificati, le seguenti valutazioni statiche:

- 1 . determinare la quantità e la distribuzione dell'acqua di zavorra necessarie per ripristinare la condizione di assetto diritto a seguito dell'imbarco del carico;
2. valutare la stabilità trasversale e l'angolo di sbandamento:
 - nella condizione iniziale prima della partenza, con il carico sul ponte
 - durante il sollevamento del carico all'arrivo
 - durante lo sbraccio della gru verso la piattaforma;
3. si assuma che per il mantenimento della posizione sia richiesta una spinta totale di 2t al traverso: determinare il numero di giri, la coppia e la potenza richiesta dai propulsori durante le operazioni di scarico, ipotizzando una propulsione elettrica;
4. stimare le principali sollecitazioni agenti sulla torre e sul braccio della gru, considerando il braccio articolato alla base e sostenuto mediante il sistema di funi e pulegge rappresentato in figura, verificandone preliminarmente l'adeguatezza strutturale;
5. discutere l'adeguatezza del progetto nelle condizioni assegnate, evidenziandone i principali margini di sicurezza e le eventuali criticità.

Ove opportuno, si propongano possibili contromisure operative o modifiche progettuali.

h
Mud
Fert. Res