

CLASSE 15/A - COSTRUZIONI NAVALI E TEORIA DELLA NAVE

Programma d'esame

CLASSE 15/A - COSTRUZIONI NAVALI E TEORIA DELLA NAVE

Temi d'esame proposti in precedenti concorsi

CLASSE 15/A - COSTRUZIONI NAVALI E TEORIA DELLA NAVE

Programma d'esame

Classe 15/A

COSTRUZIONI NAVALI E TEORIA DELLA NAVE

L'esame comprende una prova scritta o scritto-grafica ed una prova orale.

Le indicazioni contenute nelle « Avvertenze generali » sono parte integrante del programma di esame.

Prova scritta o scritto-grafica

La prova scritta o scritto-grafica consiste nello svolgimento di un tema scelto dal candidato, fra tre proposti, relativi ad argomenti compresi nel programma del colloquio di cui all'*Allegato A*. Eventuali schemi o disegni richiesti per lo svolgimento della prova dovranno essere redatti secondo le norme UNI - UNAV.

Durata massima della prova: 8 ore.

Prova orale

La prova orale verte sulle materie e sugli argomenti di cui all'*Allegato A*. Il candidato deve comunque dimostrare precisa conoscenza degli argomenti compresi nei programmi di insegnamento delle cattedre cui il concorso dà accesso e deve infine dimostrare conoscenza dei problemi generali della scienza dell'educazione e della didattica particolare delle materie e degli argomenti specifici.

ALLEGATO A

Costruzioni navali

Generalità e nomenclatura delle navi: caratteristiche principali, vari tipi di navi. Sistemi di struttura: trasversale, longitudinale e mista nelle navi in acciaio. Compartimentazione dello scafo: paratie trasversali e longitudinali. Struttura degli scafi in legno e in altri materiali. Società di classificazione delle navi e regolamentazione internazionale. Cantieri navali: teoria e tecnica della costruzione navale. Allestimento della nave: servizi di governo, di ormeggio, di

sicurezza, del carico. Disegni strutturali e schemi della sezione maestra dei vari tipi di nave. Diagrammi relativi alla robustezza longitudinale delle navi.

Teoria della nave

Il piano di costruzione delle navi. Elementi geometrici di carena e calcolo delle carene dritte ed inclinate. Equilibrio e stabilità dei galleggianti. Stabilità statica e dinamica. Carichi liquidi, scorrevoli e sospesi. Imbarco, sbarco e spostamenti di pesi. Falla. Il varo delle navi. Resistenza al moto delle navi: cenni sulla determinazione della potenza motrice e sul proporzionamento delle eliche a pale fisse e a pale orientabili.

Meccanica applicata

Geometria delle masse. Resistenza dei materiali. Le travi inflesse. Carichi alternati.

Principi fondamentali di idrostatica e idrodinamica. Principi generali sulla resistenza al moto dei fluidi.

Resistenze passive. Rendimento. Lubrificazione. Organi di collegamento e di trasmissione. Meccanismi per la trasmissione e regolazione del moto.

Tecnologia meccanica

Materiali metallici e non metallici impiegati nelle costruzioni navali: proprietà e designazioni.

Procedimenti e macchine per la lavorazione dei materiali metallici e non metallici. Lavorazioni meccaniche a freddo e a caldo. Carpenteria metallica. Saldatura elettrica e relativi controlli. Prove meccaniche e tecnologiche. Verifiche di forma e di dimensioni. Tolleranze. La protezione dei materiali usati nelle costruzioni navali.

Temi d'esame proposti in precedenti concorsi

Classe di concorso

015A Costruzioni navali e teoria della nave

(vecchia denominazione A020 Costruzioni navali e teoria della nave)

Concorso ordinario 1982

Prova scritto-grafica

1) Di una nave a struttura trasversale adibita a carico ordinario sono noti i seguenti dati: lunghezza fra le perpendicolari m. 124,35; larghezza massima fuori ossatura m. 14,86; altezza di costruzione m. 8,68; immersione m. 6,245; coefficiente di finezza totale 0,765; angolo di spelatura del fondo 3° . Il candidato dimensioni e rappresenti in scala opportuna le strutture principali resistenti longitudinali; determini inoltre le tensioni unitarie massime nei punti più lontani dall'asse neutro verificando infine, secondo le norme del R.I.N.A., anche le dimensioni principali dell'anguilla.

2) Un pontone parallelepipedo galleggia in acqua di mare sulla cresta di un'onda sinusoidale avente lunghezza pari a quella del pontone e altezza uguale a $1/20 L$. Detto pontone è diviso in cinque compartimenti uguali da quattro paratie trasversali equidistanti fra loro e dalle paratie estreme. I compartimenti esterni N. 1 (poppiero) e N. 5 (prodiero) sono caricati completamente da merce avente peso all'ingombro pari a 0,5 tonnellate/metro cubo; quello centrale N. 3 è vuoto, gli altri due sono caricati a metà altezza con lo stesso tipo di merce uniformemente ripartita. Il peso dello scafo è di 420 tonnellate ed è distribuito in maniera uniforme. Del pontone si conoscono anche i seguenti dati: lunghezza m. 60; larghezza m. 12; altezza di costruzione dalla L.C. m. 6; quota del baricentro dei ferri della sezione maestra dalla linea del sottochiglia m. 2,7; sollecitazione in chiglia $\ddot{a} = 700 \text{ daN/cm}^2$. Il candidato rappresenti graficamente e in scala opportuna: a) il diagramma dei pesi; b) il diagramma delle spinte; c) il diagramma dei carichi residui; d) il diagramma del taglio; e) il diagramma del momento flettente. Determini, inoltre, analiticamente: a) il momento d'inerzia della sezione maestra rispetto all'asse neutro; b) la sollecitazione sul ponte; c) i valori massimi del taglio e del momento flettente. Infine, calcoli e rappresenti graficamente gli elementi geometrici e meccanici delle carene diritte.

3) In un compartimento, che si suppone di sezione orizzontale rettangolare costante e di altezza illimitata, si verifica una falla. Detto compartimento, di forma parallelepipedica, è limitato longitudinalmente tra due paratie stagne trasversali distanti dalla P_p AV 25 e 38 m. e trasversalmente da una paratia longitudinale distante dal fasciame avariato 4 m.; prima dell'allagamento il cielo del doppio fondo si trovava a 3,50 m. dalla linea di galleggiamento. Il candidato, con riferimento al metodo metacentrico per imbarco di pesi ed assumendo con giustificato criterio ogni altro dato occorrente, determini e rappresenti graficamente le condizioni intermedie e finali di galleggiamento della nave. Integri infine la trattazione esponendo i criteri fondamentali della compartimentazione dello scafo.

Concorso ordinario 1984

Prova scritta

1) Per una nave di caratteristiche assegnate il candidato calcoli e disegni, facendo anche le opportune verifiche, la colonna e il relativo picco di carico. Sono dati:

- Angolo di alzata del picco $\alpha = 15^\circ$
- Distanza fra gli attacchi sulla colonna $H = 10,15\text{ m}$.
- Lunghezza del picco $L = 18\text{ m}$.
- Portata del picco $Q = 5\text{ tonn}$.
- Distanza fra l'attacco inferiore sulla colonna ed il ponte di coperta $H_1 = 6\text{ m}$.
- Distanza fra l'attacco inferiore sulla colonna e il casotto verricelli $a = 2,30\text{ m}$.
- Distanza fra il punto di applicazione della forza S_f e il casotto verricelli $b = 1,30\text{ m}$.

essendo S_f la forza cui è sottoposto l'attacco inferiore della puleggia di rinvio. Determini anche:

- lo sforzo di trazione sull'amantiglio;
 - lo sforzo di compressione agente sul picco;
 - i momenti flettenti delle tre forze a cui è sottoposta la colonna; i moduli di resistenza effettivi della colonna: a) in corrispondenza del ponte di coperta; b) sul casotto verricelli; c) ad $1/2 H$.
- Eventuali dati mancanti saranno assunti dal candidato con adatto criterio.

2) Un pontone parallelepipedo con le seguenti caratteristiche principali:

lunghezza $L = 40\text{ m}$.

larghezza $I = 20\text{ m}$.

altezza di costruzione $H = 6\text{ m}$.

ha due paratie stagne trasversali, poste a 5 m da ciascuna estremità, e di altezza uguale allo stesso pontone. L'immersione iniziale e l'altezza del baricentro sulla linea di costruzione sono:

$i = 1,3\text{ m}$.

$Z_G = 2,6\text{ m}$.

Il candidato, ammettendo che uno dei due compartimenti estremi venga allagato in seguito ad una falla, determini i principali elementi architettonici del pontone prima e dopo l'evento dannoso.

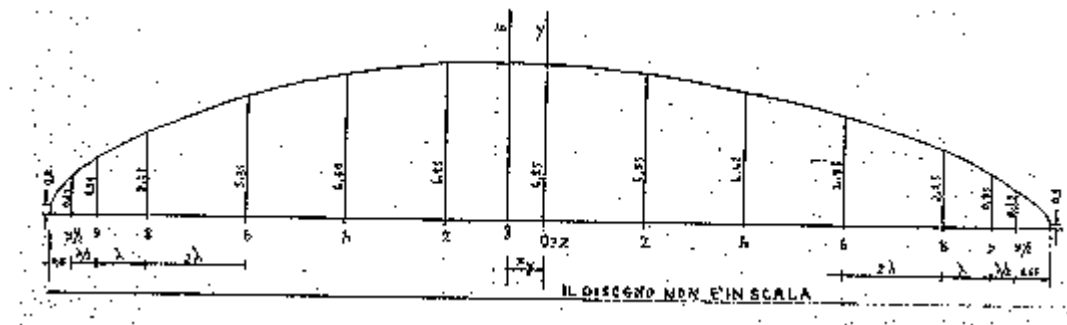
3) Della linea di galleggiamento, le cui semilarghezze in metri sono riportate nell'allegato disegno, il candidato determini: area; momento statico rispetto all'asse y ; ascissa baricentrica; momento d'inerzia rispetto all'asse x ; momento d'inerzia rispetto all'asse u baricentrico.

Le dimensioni della nave sono:

lunghezza fra le perpendicolari $L = 91\text{ m}$.

larghezza massima fuori ossatura $I = 13,70\text{ m}$.

Immersione $i = 5,00\text{ m}$.



Delle altre linee di galleggiamento gli elementi geometrici sono dati dal seguente prospetto:

Immersione i (m)	Area (m ²)	Mom. stat. Area M _{xy} (m ³)	Asc. baricentro X _g (m)	Mom. In. Asse x I _x (m ⁴)	Mom. In. Asse y I _y (m ⁴)	Lung. Gall. L _g (m)
5	949,84	1644,05	1,73	11928,53	438338,23	92,35
4	-	-	-	-	-	88,85
3	844,26	88,882	0,105	10168,63	318434,68	87,50
2	781,31	-332,4	-0,425	8971,84	268149,81	86,45
1	679,12	-621,79	-0,915	7122,94	200132,22	85,375
1/2	579,82	-726,62	-	-	-	-
0	24	140	-	-	-	-

Il candidato determini, alle immersioni predette, i seguenti elementi geometrici e meccanici: ascisse dei centri di carena X_C, ordinate dei centri di carena Z_C, volumi di carena, dislocamento, dislocamenti unitari, momenti unitari di assetto, raggi metacentrici, trasversali di carena, raggi metacentrici longitudinali di carena, tracciandone anche in scala opportuna i relativi grafici.

Concorso ordinario 1990

Prova scritto-grafica

1) Una motonave da pesca d'altura, in classe R.I.N.A., ha le seguenti dimensioni principali:

- L_{pp} = 43,240 m
- B = 12,000 m
- D = 7,100 m
- T = 4,500 m

La nave, mono-elica, ha una velocità in esercizio di 14,5 nodi.

Il candidato esegua dimensionamento completo del timone e della relativa asta tenendo presente quanto segue:

- il timone è del tipo sospeso, carenato e compensato, con altezza della paia di 2800 mm;
- la distanza fra il diaframma superiore della pala e la volta di P_p, in corrispondenza dell'asse di rotazione, è di 450 mm;
- l'accoppiamento asta/pala è del tipo a flangia, con patte orizzontali.

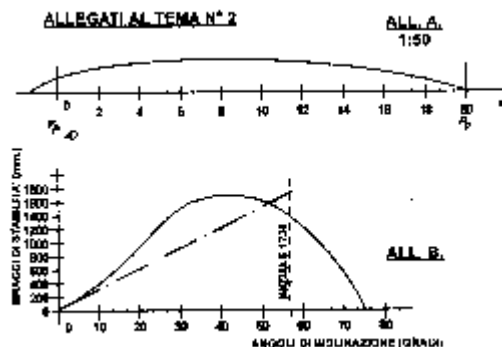
Il candidato, inoltre, esegua:

- un disegno in opportune scale della paia e dell'accoppiatoio;
- assumendo gli opportuni rendimenti, il calcolo della potenza necessaria per l'azionamento elettro-idraulico del timone ipotizzando, per lo stesso, prestazioni regolamentari SOLAS;
- una breve descrizione del sistema elettro-idraulico di governo.

2) Verificare stabilità, assetto e calcolare il valore della riserva totale di stabilità per una nave avente immersione di pieno carico estivo $T = 3,50$ m cui corrisponde:

- Lunghezza fra le perpendicolari $L_{pp} = 75,00$ m
- Figura di galleggiamento come indicato in All. A
- Volume di carena $V = 2050,0$ m³
- Coordinate del centro di carena:
 - ascissa da PpAD $X_c = 36,50$ m
 - ordinata su L.C. $Z_c = 1,85$ m
- Coordinate del baricentro:
 - ascissa da PpAD $X_G = 35,80$ m
 - ordinata su L.C. $Z_G = 3,35$ m
- Diagramma dei bracci di stabilità come indicato in All. B.

Calcolare inoltre l'angolo di equilibrio statico (α_s in presenza di una coppia sbandante avente espressione $M_i = 2000 \cos^2 \alpha$).



3) Una nave ha Le seguenti caratteristiche:

- Lunghezza al galleggiamento $L_g = 66,00$ m
- Dislocamento $D = 740$ t
- Superficie di carena $S = 600$ M²

Sono state effettuate le prove alla vasca di un modello della stessa, in scala $\epsilon = 12$, per velocità comprese nel campo fra 12 e 16 nodi con temperatura dell'acqua $t = 12,5^\circ\text{C}$.

Nel diagramma All. A è riportata, come ottenuta dalle prove, la curva della resistenza al rimorchio del modello in funzione della velocità di avanzamento del carro.

Per le velocità comprese nel campo indicato calcolare, per la nave in vera grandezza, i seguenti elementi:

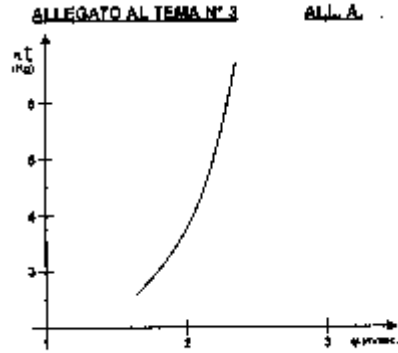
- la potenza cavalli effettiva dovuta al solo attrito;
- la potenza cavalli effettiva dovuta all'onda;
- la potenza cavalli effettiva totale;

e tracciare in opportuna scala le relative curve in funzione della velocità.

I coefficienti di attrito di Froude sono:

- $f_m = 0,1706$ per il modello
- $f_n = 0,1437$ per la nave.

Determinare inoltre la potenza da installare per realizzare una velocità in esercizio di 15,5 nodi, svolgendo idonee considerazioni sui rendimenti.



Durata massima della prova scritto-grafica: ore otto.

E' consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e delle sez. B - C del regolamento R.I.N.A.

È fatto divieto di svolgere più di un solo tema, pena l'annullamento della prova.

Concorso riservato 1983 (art.76)

- 1) Organi di governo di una nave. Effetti evolutivi e criteri di proporzionamento.
- 2) Studio statico del varo e relativi diagrammi.
- 3) Generalità sui diagrammi di stabilità statica e dinamica: valutazione degli angoli caratteristici.

Concorso riservato 1988

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata.

- 1) Compartimentazioni di navi da carico e passeggeri.
- 2) Diagrammi delle carene diritte ed inclinate.
- 3) Caratteristiche tecnologiche e meccaniche dei materiali degli scafi e dei propulsori.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.