



PROGRAMMAZIONE DIDATTICA

Struttura (classe 5 DCV)

ISTITUTO : I.I.S. “GALILEI – ARTIGLIO”
INDIRIZZO: TRASPORTI E LOGISTICA
ARTICOLAZIONE: COSTRUZIONE DEL MEZZO
OPZIONE: COSTRUZIONE DEL MEZZO NAVALE

CLASSE: **5 DCV**

A.S. 2022/ 2023

DISCIPLINA: **Costruzione, Struttura, Sistemi ed Impianti del mezzo**

Docente: Salvatore Vescera

Mod.1 La Robustezza longitudinale della trave scafo.	
Competenza LL GG • Identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei mezzi di trasporto marittimo.	
Prerequisiti	• Risoluzione di una trave isostatica; • Elementi di geometria delle aree (calcolo di baricentri, momenti di inerzia, moduli di resistenza); • Equazione di stabilità a flessione (Navier).
Discipline coinvolte	• Meccanica, Macchine e Sistemi Propulsivi.
ABILITÀ	
Abilità LLGG	• Calcolare gli elementi strutturali, geometrici, le sollecitazioni e le diverse fasi di stress delle strutture; • Progettare modifiche delle sistemazioni strutturali dello scafo nel rispetto delle esigenze di robustezza longitudinale, trasversale e locale dello stesso.
Abilità da formulare	• Saper tracciare il diagramma dei carichi ed i grafici di Taglio e Momento Flettente relativi ad un galleggiante sottoposto a carichi distribuiti in modo uniforme o lineare sulla competente lunghezza; • Saper calcolare il modulo di resistenza della sezione resistente di una nave; • Saper effettuare la verifica a flessione della trave scafo; • Saper valutare le sollecitazioni d'onda.
CONOSCENZE E CONTENUTI	
Conoscenze	• Robustezza longitudinale delle navi.
Contenuti	• La robustezza longitudinale della trave scafo; • determinazione del diagramma dei pesi, delle spinte, carichi; • determinazione dei diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione (taglio e momento flettente) ed individuazione delle sezioni più sollecitate; • calcolo dei moduli di resistenza al ponte W_P ed al fondo W_F della sezione trasversale resistente; • verifica a flessione della trave scafo (calcolo della tensione normale e confronto con la tensione ammissibile); • la verifica di robustezza longitudinale nelle navi di lunghezza limitata (M.Y.): il modulo di resistenza regolamentare. • le sollecitazioni d'onda. • <u>Esercitazioni di laboratorio</u>: verifica della sezione maestra di un pontone in acqua tranquilla.
Contenuti disciplinari minimi	• Conoscere il problema della robustezza longitudinale dello scafo consistente nella diversa distribuzione dei pesi e delle spinte relativa ad ogni trancio di trave; • I diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione; • Il calcolo del modulo di resistenza a flessione (W); • Il calcolo della tensione normale.

Impegno Orario	Durata in ore		64	
	Periodo	☒ Settembre ☒ Ottobre ☒ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi	☒ laboratorio ☒ lezione frontale ☒ esercitazioni ☒ dialogo formativo ☒ problem solving		☒ alternanza ☐ project work ☐ percorso autoapprendimento ☒ lezione partecipata	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ attrezzature di laboratorio ☒ PC/tablet: Google suite, pacchetto office, autocad 2016, Rhinoceros ☒ dispense (documenti condivisi) ☒ piattaforma Argo per la condivisione di documenti, links e messaggi.		☒ dispense ☐ libro di testo ☐ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☒ Registro di classificazione R.I.Na..	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☒ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☒ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche		Criteri di Valutazione I criteri di valutazione saranno strettamente legati agli obiettivi specifici del modulo di riferimento (conoscenze e abilità da formulare). Le verifiche formative avranno carattere solamente strategico (verificare studio ed apprendimento degli allievi e metodo dell'insegnante). Le verifiche sommative (caratterizzate dal voto) avranno tutte lo stesso peso. La valutazione dell'intero modulo concorre al voto finale della disciplina nella misura del 20%.	
Fine modulo	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☒ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche			
Livelli minimi per le verifiche	• Conoscere il problema della robustezza longitudinale dello scafo; • Saper tracciare il diagramma dei carichi, di Taglio e di Momento Flettente relativi ad un galleggiante geometricamente semplice; • Saper calcolare il modulo di resistenza della sezione resistente di un galleggiante semplice e quello di una nave (valore approssimato); • Saper effettuare la verifica a flessione della trave scafo.			
Azioni di recupero ed approfondimento	Le attività di recupero e di approfondimento verranno effettuate in itinere attraverso percorsi didattici strettamente legati alle conoscenze, alle abilità relative al modulo di riferimento ed ai bisogni formativi di ogni alunno (percorsi individuali). Verranno effettuate attività individuali e di gruppo (laboratoriali, di esercitazione o di ricerca) e ci si avvarrà delle unità di insegnamento in compresenza.			

Mod.2 Statica della nave	
Competenza LL GG	
Identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei mezzi di trasporto marittimo.	
Prerequisiti	- Conoscere gli elementi geometrici e meccanici delle carene diritte; - Altezza metacentrica effettiva e braccio di stabilità; - Conoscere il procedimento atto a descrivere una situazione di carico generica.
Discipline coinvolte	Meccanica, Macchine e Sistemi Propulsivi.
ABILITÀ	
Abilità LLGG	- Identificare, descrivere e comparare i tipi di nave. - Utilizzare la terminologia specifica del mezzo associandola ad ogni componente e funzione di esso. - Analizzare i problemi connessi con la stabilità statica e dinamica delle navi.
Abilità da formulare	- Saper analizzare e saper effettuare la stesura del fascicolo di stabilità ed assetto "Trim and stability booklet"; - Saper utilizzare il protocollo del R.I.Na. relativo alla prova di stabilità per determinare le caratteristiche della light ship. - Saper valutare l'influenza che imbarco, sbarco, spostamento di peso hanno sulla configurazione di equilibrio e sulla stabilità.
CONOSCENZE E CONTENUTI	
Conoscenze	- Prova di stabilità. - Norme tecniche nazionali ed internazionali per la stabilità del mezzo. - Condizioni di assetto e sbandamento. - Il trim and stability booklet (fascicolo di assetto e stabilità).
Contenuti	- La prova di stabilità: protocollo R.I.Na.; - Diagramma di stabilità e momento inclinante; - Cenni sulle carene inclinate trasversalmente (cross curves bracci di spinta); - Criteri di sufficiente stabilità I.M.O.; - Spostamento pesi, imbarco- sbarco pesi ed influenza su configurazione di equilibrio e sulla stabilità; - Condizione di nave ingavonata e nave sbandata; - Influenza degli specchi liquidi liberi sulla stabilità; - Carico pendolare.
Specificazione dei Contenuti	- la tavola delle carene inclinate trasversalmente (cross-curves); - costruzione del diagramma di stabilità di una nave; - i criteri I.M.O. di sufficiente stabilità; - confronto tra il momento di stabilità (momento stabilizzante) ed il momento inclinante: angolo di equilibrio statico, angolo di equilibrio dinamico, angolo critico dinamico, angolo di capovolgimento, diagramma di stabilità residuo, diagramma di stabilità dinamica; - analisi e stesura del "Trim and stability booklet" (Istruzioni al Comandante sulla Stabilità di una nave o fascicolo su assetto e stabilità); - il piano delle capacità di una nave; - prova di stabilità: la determinazione del peso nave scarica e asciutta, LCG, VCG (condotta della prova secondo protocollo R.I.Na.). - Imbarco e spostamento di pesi a bordo: effetti su assetto e stabilità.

Impegno Orario	Durata in ore		40	
	Periodo	☐ Settembre ☐ Ottobre ☒ Novembre ☒ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi	☒ laboratorio ☒ lezione frontale ☒ esercitazioni ☒ dialogo formativo ☒ problem solving		☒ alternanza ☐ project work ☐ percorso autoapprendimento ☒ lezione partecipata	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ attrezzature di laboratorio ☒ PC/tablet : Google suite, pacchetto office, autocad 2016, Rhinoceros ☒ dispense (documenti condivisi) ☒ piattaforma Argo per la condivisione di documenti, links e messaggi		☒ dispense ☐ libro di testo ☒ strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☒ Registro di classificazione R.I.Na..	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☒ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☒ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche		Criteri di Valutazione I criteri di valutazione saranno strettamente legati agli obiettivi specifici del modulo di riferimento (conoscenze e abilità da formulare). Le verifiche formative avranno carattere solamente strategico (verificare studio ed apprendimento degli allievi e metodo dell'insegnante). Le verifiche sommative (caratterizzate dal voto) avranno tutte lo stesso peso.	
Fine modulo	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☒ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche		La valutazione dell'intero modulo concorre al voto finale della disciplina nella misura del 20%.	
Livelli minimi per le verifiche	• Saper analizzare e saper effettuare la stesura del fascicolo di stabilità ed Assetto "Trim and stability booklet"; • Saper utilizzare il protocollo del R.I.Na. relativo alla prova di stabilità per determinare le caratteristiche della light ship. • Saper trattare l'imbarco e lo spostamento di pesi a bordo (gli effetti su assetto e stabilità).			
Azioni di recupero ed approfondimento	Le attività di recupero e di approfondimento verranno effettuate in itinere attraverso percorsi didattici strettamente legati alle conoscenze, alle abilità relative al modulo di riferimento ed ai bisogni formativi di ogni alunno (percorsi individuali). Verranno effettuate attività individuali e di gruppo (laboratoriali, di esercitazione o di ricerca) e ci si avvarrà delle unità di insegnamento in compresenza.			

Mod.3 Rappresentazione grafica e dimensionamento di una paratia.

Competenza LL GG

- Identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei mezzi di trasporto marittimo;
- gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto ed intervenire nella fase di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti e funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto navale e dei suoi componenti;
- mantenere in efficienza il mezzo di trasporto e gli impianti relativi;
- valutare l'impatto ambientale per un corretto uso delle risorse e delle tecnologie.

Prerequisiti

- Configurazione del mezzo in funzione dell'utilizzo e del genere di trasporto;
- Norme per il disegno tecnico. Software per la schematizzazione e il disegno;
- Caratterizzazione meccanica, tecnologica e funzionale di materiali ingegneristici, componenti e parti del mezzo.

Discipline coinvolte

- Meccanica applicata.

ABILITÀ

Abilità

- Identificare, descrivere e comparare i tipi di navi;
- Usare la terminologia specifica del mezzo associandola ad ogni componente e funzione di esso.

Abilità da formulare

- Saper leggere e interpretare disegni di costruzione navale;
- saper effettuare la schematizzazione delle strutture di interesse;
- acquisire competenze di disegno e grafica computerizzata (2D 3D);
- saper leggere, interpretare ed applicare le norme dei Registri di classificazione per il dimensionamento e disegno delle strutture;
- saper sviluppare particolari strutturali e proporre soluzioni alternative relativamente alle strutture di interesse;
- saper leggere ed interpretare schemi, manuali d'uso e documenti tecnici.

CONOSCENZE E CONTENUTI

Conoscenze

- Compartimentazione della nave;
- Norme e documenti tecnici;
- Normativa internazionale per la sicurezza della nave e gestione delle situazioni di emergenza.

Contenuti

- Le paratie stagne trasversali;
- la compartimentazione, il numero minimo di paratie regolamentari;
- dimensionamento di una paratia stagna;
- disegno di una paratia stagna di una nave da carico;
- utilizzo di profilati;
- applicazione Norme EN, ISO, AISI, e Registri di classifica;
- utilizzo manuali e cataloghi tecnici
- cenni su Norme di visita secondo il Registro di Classifica (R.I.Na. parte A);
- Mantenimento della classe e la sua sospensione (R.I.Na. parte A).
- S.O.L.A.S. Convenzione Internazionale per la salvaguardia della vita umana in mare.

Contenuti disciplinari minimi

- Conoscere gli elementi strutturali di una paratia stagna (terminologia tecnica anche in lingua inglese);
- saper utilizzare il Registro di classificazione per il dimensionamento;
- conoscere le tecniche di disegno bidimensionale (2D) per la rappresentazione delle strutture di riferimento;
- conoscere le norme di compartimentazione delle navi e le norme S.O.L.A.S.

Impegno Orario	Durata in ore		32	
	Periodo	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☒ Gennaio ☒ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi	☒ laboratorio ☒ lezione frontale ☒ esercitazioni ☒ dialogo formativo ☒ problem solving		☒ alternanza ☐ project work ☐ e-learning ☐ percorso autoapprendimento ☒ lezione partecipata	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ attrezzature di laboratorio ☒ PC/tablet : Google suite, pacchetto office, autocad 2016, Rhinoceros ☒ dispense (documenti condivisi) ☒ piattaforma Argo per la condivisione di documenti, links, messaggi		☒ dispense ☐ libro di testo ☐ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☒ Registro di classificazione R.I.Na..	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☒ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☒ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche		Criteri di Valutazione I criteri di valutazione saranno strettamente legati agli obiettivi specifici del modulo di riferimento (conoscenze e abilità da formulare). Le verifiche formative avranno carattere solamente strategico (verificare studio ed apprendimento degli allievi e metodo dell'insegnante). Le verifiche sommative (caratterizzate dal voto) avranno tutte lo stesso peso. La valutazione dell'intero modulo concorre al voto finale della disciplina nella misura del 20%.	
Fine modulo	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☒ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche			
Livelli minimi per le verifiche	• Conoscere le strutture della paratia stagna; • saper effettuare la rappresentazione grafica della paratia; • saper utilizzare il Registro di classificazione per il dimensionamento strutturale. • conoscere la funzione della compartimentazione della nave; • conoscere le norme S.O.L.A.S. connesse con la sicurezza della nave, del carico e dell'ambiente.			
Azioni di recupero ed approfondimento	Le attività di recupero e di approfondimento verranno effettuate in itinere attraverso percorsi didattici strettamente legati alle conoscenze, alle abilità relative al modulo di riferimento ed ai bisogni formativi di ogni alunno (percorsi individuali). Verranno effettuate attività individuali e di gruppo (laboratoriali, di esercitazione o di ricerca) e ci si avvarrà delle unità di insegnamento in compresenza.			

Mod.4 Dinamica della nave: la resistenza al moto, la determinazione della potenza da installare per il raggiungimento della velocità di progetto ed il dimensionamento della linea d'assi.	
Competenza LL GG	
• Identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei mezzi di trasporto marittimo; • gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto ed intervenire nelle fasi di progettazione e manutenzione dei suoi diversi componenti.	
Prerequisiti	• concetto di forza, lavoro, potenza e relative unità di misura (riferimento al Sistema Internazionale e ad altre unità di misura tradizionali); • sollecitazioni semplici e composte (verifica e dimensionamento); • conoscenza dei tipi di apparati motore.
Discipline coinvolte	• Meccanica, macchine e sistemi propulsivi.
ABILITÀ	
Abilità	• Identificare, descrivere e comparare i tipi di navi; • Utilizzare la terminologia specifica del mezzo associandola ad ogni componente e funzione di esso.
Abilità da formulare	• saper calcolare la resistenza totale di rimorchio e la potenza effettiva di una nave (prove alla vasca) alle varie velocità; • saper determinare la potenza dell'apparato motore da installare per raggiungere la velocità di progetto; • saper effettuare la scelta dell'A.M. da installare a bordo per realizzare la velocità di progetto; • conoscere gli elementi della catena propulsiva e saper rappresentare la LL.AA. • saper dimensionare gli assi: diametri, flangia, perni, chiavetta.
CONOSCENZE E CONTENUTI	
Conoscenze	• Dinamica della nave e previsione di potenza; • Dimensionamento di una linea d'assi.
Contenuti	• Le componenti della resistenza al moto (viscosa, d'onda, d'attrito, residua); • similitudine meccanica, esperienze in vasca navale e trasferimento dati vasca-mare con trattazione I.T.T.C 57; • calcolo della resistenza totale di carena; • previsione di potenza; • scelta dell'apparato motore; • dimensionamento di una linea d'assi di carena dislocante (diametro asse porta elica ed intermedio, spessore flangia, raggi di raccordo e diametro viti calibrate) • spessore della pala dell'elica.
Contenuti disciplinari minimi	• componenti della resistenza totale: resistenza di attrito, residua e dell'aria; • la similitudine meccanica: la vasca navale e l'esperienza di rimorchio con modelli (numeri di Froude e di Reynolds); • criteri di scelta della scala del modello (λ); • metodo di Froude (linea I.T.T.C.); • i coefficienti propulsivi: deduzione di spinta e frazione di scia (t, w); • il rendimento propulsivo totale η_p: η_H, η_O, η_R, rendimento linea d'asse η_m • la potenza da installare a bordo per il raggiungimento della V_s di progetto; • generalità su apparati motori presenti sulle navi e criteri di scelta; • i componenti della catena propulsiva; • dimensionamento degli assi: diametri, flangia, perni, chiavetta.

Impegno Orario	Durata in ore		68	
	Periodo	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☒ Febbraio ☒ Marzo	☒ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi	☒ laboratorio ☒ lezione frontale ☒ esercitazioni ☒ dialogo formativo ☒ problem solving		☒ alternanza ☐ project work ☐ percorso autoapprendimento ☒ lezione partecipata	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ attrezzature di laboratorio ☒ PC/tablet : Google suite, pacchetto office, autocad 2016, Rhinoceros ☒ dispense (documenti condivisi) ☒ piattaforma Argo per condivisione di documenti, links e messaggi		☒ dispense ☐ libro di testo ☐ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☒ Registro di classificazione R.I.Na..	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☐ prova in laboratorio ☒ relazione ☒ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☒ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche		Criteri di Valutazione I criteri di valutazione saranno strettamente legati agli obiettivi specifici del modulo di riferimento (conoscenze e abilità da formulare). Le verifiche formative avranno carattere solamente strategico (verificare studio ed apprendimento degli allievi e metodo dell'insegnante). Le verifiche sommative (caratterizzate dal voto) avranno tutte lo stesso peso. La valutazione dell'intero modulo concorre al voto finale della disciplina nella misura del 20%.	
Fine modulo	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☒ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche			
Livelli minimi per le verifiche	• Conoscere il procedimento per determinare la resistenza totale all'avanzamento di una nave e la potenza effettiva di rimorchio; • saper valutare il rendimento propulsivo totale; • conoscere i criteri per la scelta dell'apparato motore da installare; • rappresentazione e calcolo della linea d'asse.			
Azioni di recupero ed approfondimento	Le attività di recupero e di approfondimento verranno effettuate in itinere attraverso percorsi didattici strettamente legati alle conoscenze, alle abilità relative al modulo di riferimento ed ai bisogni formativi di ogni alunno (percorsi individuali). Verranno effettuate attività individuali e di gruppo (laboratoriali, di esercitazione o di ricerca) e ci si avvarrà delle unità di insegnamento in compresenza.			

Mod.5 Sistemi ed impianti della nave.**Competenza LL GG**

- gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti;
- mantenere in efficienza il mezzo di trasporto e gli impianti relativi.

Prerequisiti

- conoscere la conformazione e gli schemi degli impianti tecnici di bordo ed i relativi parametri di funzionamento;
- conoscere i sistemi di manipolazione di carichi liquidi (pompe);
- sollecitazioni semplici e composte (verifica e dimensionamento);
- saper applicare i principi della meccanica ai mezzi di trasporto.

Discipline coinvolte

- Meccanica, Macchine e Sistemi propulsivi.

ABILITÀ**Abilità LLGG**

- Progettare gli impianti di scafo e definirne gli schemi di funzionamento;
- Dimensionare i servizi ausiliari di bordo;
- Pianificare le dotazioni di sicurezza di una nave secondo le convenzioni.

Abilità da formulare

- Saper calcolare il modulo di armamento di una nave;
- saper rappresentare e dimensionare gli elementi strutturali del timone;
- saper leggere ed interpretare schemi, manuali d'uso e documenti tecnici;
- saper descrivere gli schemi degli impianti navali di scafo (di riferimento);
- saper effettuare lo schema funzionale degli impianti di scafo di riferimento descrivendone il funzionamento;
- saper effettuare il dimensionamento degli elementi costituenti un impianto;
- saper classificare gli incendi e schematizzare gli impianti antincendio.

CONOSCENZE**Conoscenze LLGG**

- Organizzazione dei servizi di emergenza a bordo: impianti e dotazioni di sicurezza per la prevenzione dei sinistri marittimi nel rispetto della normativa nazionale, comunitaria ed internazionale.

Conoscenze da formulare

- Il modulo di armamento: EN;
- Timone: area della pala, area di compenso, centro di pressione, i vincoli del timone e gli elementi strutturali: fasciami, diaframmi, piatti di appoggio, accoppiatoi, asta;
- Le Forze agenti sulla pala e caratteristiche di sollecitazione sull'asta;
- Dimensionamento dell'asta, dei fasciami della pala e dei diaframmi (R.I.Na.);
- Accoppiatoi: dimensionamento accoppiatoio a patte orizzontali e conico (R.I.Na.);
- Rappresentazione grafica del timone;
- Azionamento dei timoni: agghiacci meccanici ed elettro- idraulici;
- Prestazioni regolamentari SOLAS dei timoni (Regola 29 mezzi di governo);
- Stima preliminare della potenza della macchina del timone;
- Il picco di carico: analisi delle forze agenti su picco e colonna e relativi criteri di dimensionamento e verifica;
- Conformazione di impianti navali di scafo: prese a mare, zavorra, sentina, acqua dolce, acque grigie e nere, carico liquido, combustibile, olio lubrificante;
- Classificazione degli incendi ed impianti antincendio: tipi di incendio, agenti estinguenti, impianto idranti, schiuma, sprinkler, nebbia, CO₂, gas inerte.

Contenuti disciplinari minimi

- Calcolo del modulo di armamento (EN); il timone;
- gli impianti navali di scafo: definizione degli schemi di funzionamento;
- gli impianti antincendio: classificazione degli incendi e schemi funzionali;
- Conoscenza dei sistemi e degli impianti della nave più strettamente legati alla sicurezza della nave, della vita umana in mare e dell'ambiente.

Impegno Orario	Durata in ore		60	
	Periodo	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☒ Aprile ☒ Maggio ☒ Giugno
Metodi Formativi	☒ laboratorio ☒ lezione frontale ☒ esercitazioni ☒ dialogo formativo ☒ problem solving		☒ alternanza ☐ brain – storming ☐ percorso autoapprendimento ☒ Altro: lezione partecipata	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ attrezzature di laboratorio ☒ PC/tablet : Google suite, pacchetto office, autocad 2016, Rhinoceros ☒ dispense (documenti condivisi) ☒ piattaforma Argo per condivisione reciproca di documenti, links, messaggi		☒ dispense ☐ libro di testo ☐ pubblicazioni ed e-book ☐ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☐ Registro di classificazione R.I.Na..	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☐ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☒ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche		Criteri di Valutazione I criteri di valutazione saranno strettamente legati agli obiettivi specifici del modulo di riferimento (conoscenze e abilità da formulare). Le verifiche formative avranno carattere solamente strategico (verificare studio ed apprendimento degli allievi e metodo dell'insegnante). Le verifiche sommative (caratterizzate dal voto) avranno tutte lo stesso peso.	
Fine modulo	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☒ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche		La valutazione dell'intero modulo concorre al voto finale della disciplina nella misura del 20%.	
Livelli minimi per le verifiche	• conosce gli impianti tecnici di riferimento; • sa leggere uno schema di impianto; • conosce i parametri di funzionamento fondamentali; • sa rappresentare e dimensionare gli elementi strutturali del timone; • sa calcolare il modulo di armamento EN.			
Azioni di recupero ed approfondimento	Le attività di recupero e di approfondimento verranno effettuate in itinere attraverso percorsi didattici strettamente legati alle conoscenze, alle abilità relative al modulo di riferimento ed ai bisogni formativi di ogni alunno (percorsi individuali). Verranno effettuate attività individuali e di gruppo (laboratoriali, di esercitazione o di ricerca) e ci si avvarrà delle unità di insegnamento in compresenza.			