



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE “BUCCARI – MARCONI”

Sede Buccari: Viale Colombo 60 – 09125 Cagliari - Uff. Presidenza / Segreteria ☎ 070300303 – 070301793

Sede Marconi: Via Pisano, 7 Cagliari ☎ 070554758

Codice Fiscale: 92200270921 – Codice Univoco: UFAXY4 - Codice Meccanografico: CAIS02300D

Rev. N.02 del 20.12.2018

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA

INDIRIZZO: TRASPORTI E LOGISTICA

ARTICOLAZIONE: CONDUZIONE DEL MEZZO

OPZIONE: CONDUZIONE DEL MEZZO NAVALE

CLASSE: 5B CMN

A.S. 2025/2026

DISCIPLINA: **ELETTROTECNICA, ELETTRONICA E AUTOMAZIONE**



Trasporti e Logistica – Conduzione del mezzo navale
Trasporti e Logistica – Conduzione di apparati e impianti marittimi
Trasporti e Logistica – Logistica
Elettronica ed Elettrotecnica - Informatica e Telecomunicazioni (Diurno e Serale)

Viale Colombo, 60 - Cagliari
Viale Colombo, 60 - Cagliari
Viale Colombo, 60 - Cagliari
Via Pisano, 7 - Cagliari

Tavola delle Competenze previste dalla Regola A-II/1 – STCW 95 Amended Manila 2010

Funzione	Competenza	Descrizione
Navigazione a Livello Operativo	I	Pianifica e dirige una traversata e determina la posizione
	II	Mantiene una sicura guardia di navigazione
	III	Uso del radar e ARPA per mantenere la sicurezza della navigazione
	IV	Uso dell'ECDIS per mantenere la sicurezza della navigazione
	V	Risponde alle emergenze
	VI	Risponde a un segnale di pericolo in mare
	VII	Usa l'IMO Standard Marine Communication Phrases e usa l'Inglese nella forma scritta e orale
	VIII	Trasmette e riceve informazioni mediante segnali ottici
	IX	Manovra la nave
Maneggio e stivaggio del carico a livello operativo	X	Monitora la caricazione, lo stivaggio, il rizzaggio, cura durante il viaggio e sbarco del carico
	XI	Ispeziona e riferisce i difetti e i danni agli spazi di carico, boccaporte e casse di zavorra
	XII	Assicura la conformità con i requisiti della prevenzione dell'inquinamento
Controllo dell'operatività della nave e cura delle persone a bordo a livello operativo	XIII	Mantenere le condizioni di navigabilità (seaworthiness) della nave
	XIV	Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo
	XV	Aziona (<i>operate</i>) i mezzi di salvataggio
	XVI	Applica il pronto soccorso sanitario (<i>medical first aid</i>) a bordo della nave
	XVII	Controlla la conformità con i requisiti legislativi
	XVIII	Applicazione delle abilità (skills) di comando (leadership) e lavoro di squadra (team working)
	XIX	Contribuisce alla sicurezza del personale e della nave

1.OBIETTIVI GENERALI DI APPRENDIMENTO

Il corso di Elettrotecnica, Elettronica e automazione si articola, per la classe quinta, in tre ore settimanali (99 ore annuali) di cui una teorica e due di attività di laboratorio.

L'obiettivo principale è lo sviluppo delle capacità di acquisire conoscenze sia sugli impianti elettrici di bordo sia su quelli elettronici, spaziando dalla produzione dell'energia elettrica a bordo alle conoscenze degli apparati elettronici di bordo che assumono importanza fondamentale nel governare una nave. Altro obiettivo da perseguire è la conoscenza degli apparati di radiocomunicazione utilizzati a bordo, sistemi GPS e gli elementi di base dei controlli automatici. E' inoltre previsto, come da indicazioni ministeriali, lo svolgimento di un modulo di 3 ore in questa disciplina, relativo all'insegnamento dell'Educazione Civica. Il macro argomento è "Lo sviluppo sostenibile" e, per la classe quinta, si tratterà il tema degli "inquinamento elettromagnetico", correlato agli impianti elettronici di bordo ed alla presenza sempre più evidente di apparati radioelettronici nelle abitazioni.

Al termine del percorso lo studente deve essere in grado di:

- Acquisire conoscenze sulla diagnostica degli apparati elettronici di bordo;
- Utilizzare software per la gestione degli impianti
- Utilizzare tecniche di comunicazione radio
- Conoscere gli effetti dell'inquinamento elettromagnetico, anche a bordo
- Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata
- Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente

Nello svolgimento della programmazione saranno trattati i contenuti e i nuclei tematici previsti per la disciplina Elettrotecnica dal curriculum di Ed. Civica - approvato dal Collegio Docenti - per un numero totale di 3 ore. I moduli didattici nei quali vengono sviluppate le tematiche di Ed. Civica sono contrassegnati dalla voce "Ed. Civica" nella casella "Materie coinvolte"; nello specifico il modulo n. 3. Per i dettagli dei temi si rimanda al curriculum pubblicato nel sito istituzionale."

Ore di lezione: 99

N° Moduli: 9

0.1 Il trasformatore	: 6h
0.2 Le macchina asincrona e la macchina in corrente continua	: 18h
0.3 La macchina sincrona	: 7h
0.4 Rischio elettrico e sicurezza	: 6h
1. Impianti elettrici di bordo con le relative protezioni	: 10h
2. Impianti elettronici di bordo	: 12h
3. Comunicazione radio e navigazione radio assistita	: 16h
4. Sistemi di monitoraggio e posizione	: 12h
5. Teoria dei sistemi, controlli automatici e PLC	: 12h

MODULO N.0.1: Macchine elettriche e trasformatore

Competenza (rif. STCW 95 Amended 2010)

II – Mantiene una sicura guardia di navigazione

Competenza LL GG

Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto navale e intervenire in fase di programmazione della manutenzione

Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto

Operare nel sistema di qualità nel rispetto delle normative di settore sulla sicurezza

Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Prerequisiti

- Applicare le leggi fondamentali dell'elettrotecnica
- Associare le principali leggi dell'elettromagnetismo ai relativi fenomeni
- Leggi fondamentali dell'elettrotecnica;
- Elettromagnetismo;
- Calcolo vettoriale.
- Numeri complessi

Discipline coinvolte

- Fisica
- Matematica
- Inglese
- Diritto
- Educazione civica

ABILITÀ

Abilità LLGG

- Descrivere la struttura, il funzionamento, il bilancio energetico e gli impieghi delle macchine elettriche trasformatore
- Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche
- Orientarsi verso uno sviluppo sostenibile relativamente all'evoluzione green nella produzione e uso dell'energia elettrica

Abilità da formulare

- Vedi Abilità LLGG

CONOSCENZE

	Principio di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche con il circuito equivalente e dati di targa. Trasformatori di bordo e livelli di tensione adottati.			
Conoscenze da formulare	1.1 Principio di funzionamento e particolari costruttivi del trasformatore 1.2 Rapporto di trasformazione di un trasformatore 1.3 Funzionamento a vuoto: circuito equivalente e diagramma vettoriale Funzionamento sotto carico: circuito equivalente e diagramma vettoriale 1.4 Dati di targa del trasformatore 1.5 Bilancio energetico e rendimento 1.6 Trasformatore trifase 1.7 Autotrasformatore 1.8 Edifici a costo zero e quasi zero (educazione civica)			
Impegno Orario	Durata in ore		6	
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☒ Novembre ☒ Dicembre	☒ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi	☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni laboratorio ☒ Dialogo formativo ☒ Problem solving - A.S.L. - Project work		☒ Simulazione – Virtual Lab - Simulatore di carica - Percorso autoapprendimento ☒ e-learning ☒ brain – storming	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ Attrezzature di laboratorio ☒ Software didattici		☒ dispense ☒ libro di testo ☒ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☒ Strumenti di misura	
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 Verranno utilizzate le griglie con descrittori di valutazione per le abilità di produzione scritta pratica e orale elaborate dal Dipartimento e approvate dal Collegio dei Docenti.	
Fine modulo	☒ prova strutturata ☐ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi			

	☐ elaborazioni grafiche	
--	--	--

Competenza (rif. STCW 95 Amended 2010)

II – Mantiene una sicura guardia di navigazione

Competenza LL GG

Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto navale e intervenire in fase di programmazione della manutenzione

Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto

Operare nel sistema di qualità nel rispetto delle normative di settore sulla sicurezza

Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Prerequisiti	• Argomenti affrontati nel modulo precedente. • Principi di elettromagnetismo • leggi basilari di elettrotecnica e di analisi dei circuiti elettrici • Concetti di grandezza scalare e vettoriale
Discipline coinvolte	• Fisica • Matematica • Meccanica • Diritto
ABILITÀ	
Abilità LLGG	• Descrivere la struttura, il funzionamento, il bilancio energetico e gli impieghi del motore asincrono e della macchina in corrente continua • Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche • Leggere e interpretare schemi di impianto
Abilità da formulare	• Particolarità costruttive della macchina asincrona e principio di funzionamento. • Differenze sostanziali con la macchina in corrente continua • Saper determinare le caratteristiche di funzionamento del MAT in base al carico (caratteristica elettromeccanica. Del motore asincrono)
CONOSCENZE	

Conoscenze LLGG	Motori elettrici asincroni con caratteristiche di funzionamento, metodologie di avviamento.			
Conoscenze da formulare	1.1 Il motore asincrono: principio di funzionamento e caratteristiche costruttive 1.2 Campo magnetico rotante; velocità di sincronismo e scorrimento 1.3 Funzionamento a vuoto e sotto carico del motore asincrono 1.4 Bilancio energetico, perdite e rendimento del motore asincrono 1.5 Caratteristica meccanica del motore asincrono 1.6 Sistemi di protezione del motore asincrono trifase 1.7 Propulsione elettrica, il motore trifase asincrono alimentato a frequenza variabile tramite convertitore statico di frequenza 1.8 La macchina in corrente continua: funzionamento da motore e da generatore Controllo di velocità, perdite e rendimento di una macchina in corrente continua			
Contenuti disciplinari minimi	• motori asincroni: principi di funzionamento, particolari costruttivi. • bilancio energetico e rendimento; caratteristica meccanica. • tipi di motore: a gabbia semplice, a doppia gabbia e con rotore avvolto. • impieghi del motore • regolazione della velocità • dati di targa. • La macchina in corrente continua: principio di funzionamento • Motore e generatore			
Impegno Orario	Durata in ore		18	
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☒ Gennaio ☒ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi	☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni laboratorio ☒ Dialogo formativo ☒ Problem solving - P:C.T.O. - Project work		☒ Simulazione – Virtual Lab - Simulatore di carica - Percorso autoapprendimento ☒ e-learning ☒ brain – storming	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ Attrezzature di laboratorio ☒ Software didattici		☒ dispense ☒ libro di testo ☒ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☒ Strumenti di misura	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☐ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo		Criteri di Valutazione Verranno utilizzate le griglie con descrittori di valutazione per le abilità di produzione scritta pratica e orale elaborate dal	

	☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche	Dipartimento e approvate dal Collegio dei Docenti.
<i>Fine modulo</i>	☒ prova strutturata ☐ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche	

MODULO N.0.3 La macchina sincrona.

Competenze I - VI – VII – VIII – (rif. STCW 95 Amended 2010)

- I - Mantiene una sicura guardia in macchina
- VI - Fa funzionare (operate) i sistemi elettrici, elettronici e di controllo
- VII - Manutenzione e riparazione dell'apparato elettrico, elettronico
- VIII - Appropriato uso degli utensili manuali, delle macchine utensili e strumenti di misurazione per la fabbricazione e la riparazione a bordo

Competenza LL GG

- Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.
- Interagire con i sistemi assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto con gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi.
- Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati di bordo
- Operare nei sistemi di qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza.

Prerequisiti

- Conoscere la teoria delle correnti alternate monofase e trifasi.
- Conoscere le leggi fondamentali dell'elettromagnetismo
- Avere il concetto di grandezza scalare e vettoriale
- Saper leggere un grafico su un piano cartesiano lineare

Discipline coinvolte

Matematica e Macchine

ABILITÀ

Abilità LLGG

- Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica.
- Saper leggere e utilizzare gli strumenti di misura
- Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche
- Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati.
- Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo.
- Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili

Abilità da formulare

- Saper individuare le principali particolarità costruttive della macchina sincrona e il principio di funzionamento.
- Saper leggere e utilizzare gli strumenti di misura
- Saper determinare le caratteristiche di funzionamento sia da generatore che da motore.
- Saper leggere i dati di targa della macchina con il loro significato
- Conoscere le problematiche della messa in parallelo di due alternatori
- Conoscere le misure di sicurezza da prendere per garantire un sicuro ambiente di lavoro e per usare gli utensili manuali, macchine utensili e strumenti di misura.
- Saper leggere le procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati

CONOSCENZE				
Conoscenze LLGG	- Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche (<i>dati di targa, motori asincroni, manutenzione e guasti dei motori elettrici, incluse le metodologie di avviamento</i>) - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni. - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati. - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che al personale sia permesso di lavorare su tale apparecchiatura - Individuazione di un cattivo funzionamento elettrico, individuazione delle avarie e misure per prevenire danni - Interpretazione di semplici diagrammi elettrici ed elettronici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili			
Conoscenze da formulare	- Macchine generatrici e costituzione della macchina sincrona; - Tensione indotta a vuoto e reazione d'indotto; - Circuito equivalente - Caratteristiche esterne e regolazioni; - Caratteristica meccanica e funzionamento da motore sincrono a velocità variabile tramite sincro/ciclo convertitore; - Funzionamento da condensatore rotante per la regolazione della potenza reattiva ; - Modalità per il parallelo delle macchine sincrone. - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che al personale sia permesso di lavorare su tale apparecchiatura - Misure di sicurezza da prendere per garantire un sicuro ambiente di lavoro e per usare gli utensili manuali, macchine utensili e strumenti di misura			
Contenuti disciplinari minimi	Si veda quanto riportato nella sezione "Conoscenze da formulare"			
Impegno Orario	Durata in ore	7		
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☒ Gennaio ☒ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi	☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni laboratorio ☒ Dialogo formativo ☒ Problem solving ☒ P.C.T.O.		- Simulazione – Virtual Lab ☐ Simulatore di caricaione - e-learning ☐ brainstorming - Project work	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ Attrezzature di laboratorio ☒ Software didattici		☒ FILE PDF ☒ libro di testo ☐ apparati multimediali ☐ strumenti per calcolo elettronico ☒ Strumenti di misura	

VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

<i>In itinere</i>	☒ prova strutturata ☒ prova semi-strutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche	Criteri di Valutazione Verranno utilizzate le griglie con descrittori di valutazione per le abilità di produzione scritta pratica e orale elaborate dal Dipartimento e approvate dal Collegio dei Docenti.
<i>Fine modulo</i>	☒ prova strutturata ☒ prova semi-strutturata ☐ prova in laboratorio ☐ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche	
<i>Livelli minimi per le verifiche</i>	▪ Saper relazionare sul principio di funzionamento delle macchine; ▪ Saper illustrare le caratteristiche elettriche ed elettromeccaniche rispettivamente dell’alternatore saper relazionare sulle perdite e sui sistemi per ridurle; ▪ Essere in grado di descrivere le curve di rendimento delle macchine; ▪ Saper leggere la targa di un alternatore e di un motore sincro	
<i>Azioni di recupero ed approfondimento</i>	▪ Per il recupero si utilizzerà in prevalenza il laboratorio di elettrotecnica dove, partendo da osservazioni sperimentali, si dovrà risalire alla enunciazione di leggi e principi. Inoltre si utilizzeranno dei software specifici relativi agli argomenti trattati	

MODULO N. 6 - Rischio elettrico e sicurezza**Competenza (rif. STCW 95 Amended 2010)**

II – Mantiene una sicura guardia di navigazione

XVI – Controlla la conformità con i requisiti legislativi

Competenza LLGG*Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto navale e intervenire in fase di programmazione della manutenzione**Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto**Operare nel sistema di qualità nel rispetto delle normative di settore sulla sicurezza**Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali*

Prerequisiti	• Capacità di analizzare semplici circuiti elettrici • leggi basilari di elettrotecnica e di analisi dei circuiti elettrici •
Discipline coinvolte	• Fisica • Matematica • Diritto
ABILITÀ	
Abilità LLGG	• Leggere ed interpretare schemi d'impianto • Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti • Applicare la normativa relativa alla sicurezza: • Interpretare correttamente le regole SOLAS relative ai pericoli di natura elettrica ed alle fonti di emergenza • Impianti elettrici e loro manutenzione.
Abilità da formulare	• Saper leggere ed interpretare schemi d'impianto • Applicare la normativa relativa alla sicurezza:
CONOSCENZE	

Conoscenze da formulare	1.1 Effetti della corrente sul corpo umano 1.2 Curva di pericolosità della corrente 1.3 Contatti diretti, contatti indiretti 1.4 Interruttore magnetotermico, interruttore differenziale, impianto di terra, fusibili 1.5 Protezione degli impianti elettrici 1.6- Analisi normativa per le imbarcazioni 1.7 Organismi nazionali e internazionali 1.8 Prescrizioni della norma IEC 60092-507 per l'impianto di "massa" 1.9 Regolamento RINA 1.10 Regolamento AB & YC 1.11 Altre norme, leggi e direttive comunitarie			
Contenuti disciplinari minimi	- Conoscere gli effetti della corrente sul corpo umano - Conoscere il principio di funzionamento di un interruttore magnetotermico - Conoscere il principio di funzionamento di un interruttore differenziale - Principali norme relative alle imbarcazioni			
Impegno Orario	Durata in ore		6	
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☒ Maggio ☒ Giugno
Metodi Formativi	☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni laboratorio ☒ Dialogo formativo ☒ Problem solving - A.S.L. - Project work		☒ Simulazione – Virtual Lab - Simulatore di carica - Percorso autoapprendimento ☒ e-learning ☒ brain – storming	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ Attrezzature di laboratorio ☒ Software didattici		☒ dispense ☒ libro di testo ☒ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☒ Strumenti di misura	
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 Verranno utilizzate le griglie con descrittori di valutazione per le abilità di produzione scritta pratica e orale elaborate dal Dipartimento e approvate dal Collegio dei Docenti.	
Fine modulo	☒ prova strutturata ☐ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione			

	☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche	
--	--	--

MODULO N. 1 - Impianti elettrici di bordo con le relative protezioni

Competenza (rif. STCW 95 Amended 2010)	
II – XIII - XVIII	
Competenza LL GG <i>Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto navale e intervenire in fase di programmazione della manutenzione</i> <i>Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto</i> <i>Operare nel sistema di qualità nel rispetto delle normative di settore sulla sicurezza</i> <i>Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</i>	
Prerequisiti	• Risolvere circuiti in corrente continua e alternata • Unità di misura delle grandezze elettriche; • elementi di calcolo vettoriale e trigonometrico; • principi di funzionamento delle macchine elettriche • leggi fondamentali dell'elettrotecnica
Discipline coinvolte	• Fisica • Matematica • Inglese
ABILITÀ	

Abilità LLGG	• Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti • Saper leggere gli schemi delle apparecchiature • Orientarsi tra le Norme emesse dai vari organismi preposti
Abilità da formulare	• Caratteristiche peculiari degli impianti elettrici navali. • Scelta delle tensioni più idonee degli impianti e delle apparecchiature. • Caratteristiche dei gruppi di generazione ordinari e di emergenza. • Individuazione dei gruppi di conversione per il funzionamento dei propulsori elettrici.
Conoscenze LLGG	• Classificazione e struttura degli impianti elettrici di bordo, coefficiente di elettrificazione. • Caratteristica degli impianti elettrici navali. • Confronto tra sistema in c.c. e in c.a. • Generalità sugli impianti di distribuzione, distribuzione radiale con quadri e sotto-quadri. • Strumentazione utilizzata nei quadri elettrici di bordo.
Conoscenze da formulare	1.1 Impianto elettrico di bordo, schemi 1.2 Impianto principale, circuiti ausiliari, impianti speciali 1.3 Tensioni utilizzate a bordo. Caratteristiche degli impianti di bordo 1.4 Gruppi di generazione ordinari e di emergenza 1.5 Caratteristiche generali della propulsione elettrica con motori trifase sincroni e asincroni alimentati da convertitori statici di frequenza 1.6 Quadri elettrici utilizzati nelle navi 1.7 Interruttore magnetotermico, differenziale; protezioni contro le sovratensioni 1.8 Selettività del sistema di protezione 1.9 Regole SOLAS relative ai pericoli di natura elettrica ed alle fonti di emergenza di energia elettrica

Impegno Orario	Durata in ore		10	
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☒ Gennaio ☒ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi	☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni laboratorio ☒ Dialogo formativo ☒ Problem solving - A.S.L. - Project work		☒ e-learning ☒ brain – storming	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ Attrezzature di laboratorio ☒ Software didattici		☒ dispense ☒ libro di testo ☒ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☒ Strumenti di misura	
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		Criteria di Valutazione Verranno utilizzate le griglie con descrittori di valutazione per le abilità di produzione scritta pratica e orale elaborate dal Dipartimento e approvate dal Collegio dei Docenti.	
Fine modulo	☐ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☐ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche			

MODULO N.2: Impianti elettronici di bordo

Competenza (rif. STCW 95 Amended 2010)	
I - II - IV	
Competenza LL GG <i>Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto navale e intervenire in fase di programmazione della manutenzione</i> <i>Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto</i> <i>Operare nel sistema di qualità nel rispetto delle normative di settore sulla sicurezza</i> <i>Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</i>	
Prerequisiti	• Argomenti affrontati nel modulo precedente. • Elettronica analogica e digitale di base
Discipline coinvolte	• Fisica • Matematica • Inglese
ABILITÀ	
Abilità LLGG	• Utilizzare tecniche di comunicazione via radio applicando la normativa sulla sicurezza della navigazione. • Interpretare lo stato di un sistema di telecomunicazioni e di acquisizione dati. • Far funzionare tutti i sistemi di comunicazione interni alla nave.
Abilità da formulare	• Saper descrivere i processi di campionamento, quantizzazione e conversione dei segnali analogici ed individuarne le caratteristiche peculiari • Saper descrivere la conversione D/A
CONOSCENZE	
Conoscenze LLGG	• Sistemi di telecomunicazioni via etere e fra apparati della nave. Canali di trasmissione e sicurezza intrinseca. Scelta della modulazione per l'invio e ricezione dei dati. • Diagnostica degli apparati elettronici di telecomunicazione.
Conoscenze da formulare	1.1 Classificazione degli impianti elettronici di bordo 1.2 Teoria dei segnali. Trasmissione analogica e digitale. 1.3 Filtri passivi RC 1.4 Convertitori analogico-digitali. 1.5 Amplificatori operazionali 1.6 Modulazione di ampiezza, di frequenza, di fase, ad impulsi 1.7 Comando elettrico degli impianti e degli apparati di bordo. Trasduttori sensori ed attuatori utilizzati nelle navi.

Impegno Orario	Durata in ore		12	
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☒ Febbraio ☒ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi E' possibile selezionare più voci	☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni laboratorio ☒ Dialogo formativo ☒ Problem solving - A.S.L. - Project work		☒ Simulazione – Virtual Lab Percorso autoapprendimento ☒ e-learning ☒ brain – storming	
Mezzi, strumenti e sussidi E' possibile selezionare più voci	☒ Attrezzature di laboratorio ☒ Software didattici		☒ dispense ☒ libro di testo ☒ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☒ Strumenti di misura	
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 Verranno utilizzate le griglie con descrittori di valutazione per le abilità di produzione scritta pratica e orale elaborate dal Dipartimento e approvate dal Collegio dei Docenti.	
Fine modulo	☐ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche			

MODULO N.3: Comunicazioni radio e navigazione radio assistita

Competenza (rif. STCW 95 Amended 2010)

II – Mantiene una sicura guardia di navigazione

Competenza LL GG

Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto navale e intervenire in fase di programmazione della manutenzione

Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto

Operare nel sistema di qualità nel rispetto delle normative di settore sulla sicurezza

Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Prerequisiti

- Leggi fondamentali dell'elettrotecnica;
- Elettromagnetismo;
- Calcolo vettoriale.
- Filtri passivi

Discipline coinvolte

- Fisica
- Matematica
- Inglese
- Diritto
- Educazione Civica

ABILITÀ

Abilità LLGG

- Utilizzare tecniche di comunicazione via radio applicando la normativa sulla sicurezza della navigazione.
- Interpretare lo stato di un sistema di telecomunicazioni e di acquisizione dati.
- Far funzionare tutti i sistemi di comunicazione interni alla nave.

Abilità da formulare

- Utilizzare tecniche di comunicazione via radio
- Interpretare lo stato di un sistema di Telecomunicazioni e di acquisizione dati.
- Saper individuare e descrivere le caratteristiche peculiari delle principali tipologie di modulazione analogica
- Saper classificare le onde elettromagnetiche in base alla frequenza ed all'impiego nelle radiocomunicazioni
- Saper individuare e definire i parametri fondamentali delle antenne
- Caratteristiche delle apparecchiature impiegate in funzione del loro impiego e delle emissioni elettromagnetiche nel rispetto dei criteri di sicurezza e di qualità imposte dalla normativa.

CONOSCENZE

Conoscenze LLGG	- Sistemi di telecomunicazioni via etere e fra apparati della nave. Canali di trasmissione e sicurezza intrinseca. Scelta della modulazione per l'invio e ricezione dei dati. - Diagnostica degli apparati elettronici di telecomunicazione.			
Conoscenze da formulare	1.9 Il sistema globale GMDSS 1.10 Aree radio del GMDSS apparati utilizzati nelle varie aree 1.11 Schema a blocchi della comunicazione navale 1.12 Apparati di trasmissione 1.13 Antenne 1.14 Mezzi di propagazione (aria, cavo, fibra) 1.15 Propagazione delle onde elettromagnetiche nella troposfera, ionosfera, spazio) 1.16 Suddivisione delle onde elettromagnetiche al variare della frequenza e della lunghezza d’onda 1.17 Apparati di ricezione 1.18 L’inquinamento elettromagnetico (tema educazione civica)			
Impegno Orario	Durata in ore		16	
	Periodo (E’ possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☒ Marzo	☒ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi	☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni laboratorio ☒ Dialogo formativo ☒ Problem solving - PCTO - Project work		☒ Simulazione – Virtual Lab ☒ e-learning ☒ brain – storming	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ Attrezzature di laboratorio ☒ Software didattici		☒ dispense ☒ libro di testo ☒ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☒ Strumenti di misura	
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 Verranno utilizzate le griglie con descrittori di valutazione per le abilità di produzione scritta pratica e orale elaborate dal Dipartimento e approvate dal Collegio dei Docenti.	
Fine modulo	☐ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo			

	☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche	
--	---	--

MODULO N. 4: Sistemi di monitoraggio e posizione

Competenza (rif. STCW 95 Amended 2010)

I - II – III - XVIII

Competenza LL GG

Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto navale e intervenire in fase di programmazione della manutenzione

Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto

Operare nel sistema di qualità nel rispetto delle normative di settore sulla sicurezza

Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Prerequisiti	• Argomenti affrontati nel modulo precedente.
Discipline coinvolte	• Fisica • Matematica • Meccanica • Scienza della Navigazione
ABILITÀ	
Abilità LLGG	• Utilizzare i vari sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto marittimo • Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata
Abilità da formulare	• Utilizzare i vari sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto marittimo • Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata
CONOSCENZE	
Conoscenze LLGG	• Sistemi di telecomunicazioni via etere e fra apparati della nave. Canali di trasmissione e sicurezza intrinseca • Apparati
Conoscenze da formulare	1.1 Principio di funzionamento del radar 1.2 Caratteristiche impieghi e classificazione dei radar 1.3 Componenti di un radar, schema a blocchi 1.4 Sonar, ecoscandaglio 1.5 Il sistema di navigazione satellitare GPS

Impegno Orario	Durata in ore		12	
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☒ Aprile ☒ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi	☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni laboratorio ☒ Dialogo formativo ☒ Problem solving - PCTO - Project work		☒ Simulazione – Virtual Lab ☒ e-learning ☒ brain – storming	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ Attrezzature di laboratorio ☒ Software didattici		☒ dispense ☒ libro di testo ☒ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☒ Strumenti di misura	
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 Verranno utilizzate le griglie con descrittori di valutazione per le abilità di produzione scritta pratica e orale elaborate dal Dipartimento e approvate dal Collegio dei Docenti.	
Fine modulo	☐ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☒ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche			

MODULO N. 5: Teoria dei sistemi, controlli automatici e PLC

Competenza (rif. STCW 95 Amended 2010)

I – II – XIII - XVIII

Competenza LL GG

Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto navale e intervenire in fase di programmazione della manutenzione

Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto

Operare nel sistema di qualità nel rispetto delle normative di settore sulla sicurezza

Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Prerequisiti

- Leggi basilari di elettrotecnica, di elettromagnetismo e di analisi dei circuiti elettrici
- Concetto di decibel, grafici in scala logaritmica

Discipline coinvolte

- Inglese
- Matematica
- Macchine

ABILITÀ

Abilità LLGG

- Elaborare semplici schemi di impianti di controllo in logica cablata che programmata quali ad esempio antincendio
- Utilizzare software per la gestione di impianti comandati e gestiti da PLC.

Abilità da formulare

- Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti
- Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo
- Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrata

CONOSCENZE

Conoscenze LLGG	• Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzione. • Sensori di campo, trasduttori e rilevatori di fiamma e di fumo. • Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo.
Conoscenze da formulare	1.1 I controlli automatici 1.2 Controllo manuale, controllo automatico 1.3 Controllo a catena aperta e a catena chiusa 1.4 Schema a blocchi di un controllo a catena chiusa 1.5 Regolazione on-off, proporzionale, derivativa, integrale 1.6 Giropilota, Autopilota 1.7 Introduzione all'automazione con PLC 1.8 Sistemi di controllo in logica cablata 1.9 Sistemi di controllo in logica sequenziale 1.10 Struttura del PLC 1.11 Diagrammi di flusso 1.12 Linguaggi KOP, AWL

Impegno Orario	Durata in ore		12	
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☒ Aprile ☒ Maggio ☒ Giugno
Metodi Formativi	☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni laboratorio ☒ Dialogo formativo ☒ Problem solving - PCTO - Project work		☒ Simulazione – Virtual Lab ☒ e-learning ☒ brain – storming	
Mezzi, strumenti e sussidi	☒ Attrezzature di laboratorio ☒ Software didattici		☒ dispense ☒ libro di testo ☒ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☒ Strumenti di misura	
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 Verranno utilizzate le griglie con descrittori di valutazione per le abilità di produzione scritta pratica e orale elaborate dal Dipartimento e approvate dal Collegio dei Docenti.	
Fine modulo	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☐ prova in laboratorio ☒ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche			

CAGLIARI, 29/10/2025

I DOCENTI

Prof..ssa: Rossella Fenu

Prof.ssa: Gabriella Pusceddu