

 Agenzia Formativa MIUR	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">       </div> <p style="text-align: center;"> <b>Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca</b>  <b>UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER LA CALABRIA</b>  <b>I.I.S. "S. Lopiano"</b>          Liceo Artistico - Liceo Classico - Liceo Scientifico - Liceo Scientifico Sportivo –          Ist. Tecn. per il Turismo - Istituto tecnico Nautico-Itis "Fermi"-Ipsia "L.De Seta" Fuscaldo          Via Marinella - s.n.c. – 87022 CETRARO (CS) Tel. 0982/92007 - 0982/91596 - Fax.          0982/91071  <b>Codice Meccanografico: CSIS028006 E</b>  <b>mail:csis028006@istruzione.it-</b>  <b>Mail PEC: <a href="mailto:csis028006@pec.istruzione.it">csis028006@pec.istruzione.it</a></b>  <b>Codice Fiscale: 86002330784 - C.U.I.P.A.: UFZUJC - codice IPA</b>  <b>istsc_csis028006</b> </p>	<div style="text-align: center;">    </div>
<b>PROGRAMMAZIONE DIDATTICA</b>	MD-STCW/001	<b>CERTIFICATO N.</b> <b>5010014484</b>

## PROGRAMMAZIONE DIDATTICA MODULI RELATIVI ALLE COMPETENZE STCW

**ISTITUTO: I.I.S. "S. LOPIANO"**

**INDIRIZZO: TRASPORTI E LOGISTICA**

**ARTICOLAZIONE: CONDUZIONE DEL MEZZO**

**OPZIONE: CONDUZIONE DI APPARATI E IMPIANTI MARITTIMI**

**CLASSE: QUARTA**

**SEZIONE: N**

**A.S. 2024/2025**

**DISCIPLINA: ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**

**DOCENTI:**

**PROF. LONGO VINICIO**

**PROF. CIRIMELE**

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

Funzione	Competenza	Descrizione
meccanica navale a livello operativo	I	Mantiene una sicura guardia in macchina
	II	Usa la lingua inglese in forma scritta e parlata
	III	Usa i sistemi di comunicazione interna
	IV	Fa funzionare ( <i>operate</i> ) il macchinario principale e ausiliario e i sistemi di controllo associati
	V	Fare funzionare ( <i>operate</i> ) i sistemi del combustibile, lubrificazione, zavorra e gli altri sistemi di pompaggio e i sistemi di controllo associati
Controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello oper.	VI	Fa funzionare ( <i>operate</i> ) i sistemi elettrici, elettronici e di controllo
manutenzione e riparazione a livello operativo	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
	IX	Manutenzione e riparazione del macchinario e dell'attrezzatura di bordo
	X	Assicura la conformità con i requisiti della prevenzione dell'inquinamento
controllo dell'operatività della nave e la cura delle persone a bordo a livello operativo	XI	Mantenere le condizioni di navigabilità ( <i>seaworthiness</i> ) della nave
	XII	Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo
	XIII	Fa funzionare i dispositivi di salvataggio
	XIV	Presta il primo soccorso sanitario ( <i>medical first aid</i> ) a bordo
	XV	Controlla la conformità con le disposizioni di legge
	XVI	Applicazione del comando ( <i>leadership</i> ) e delle abilità ( <i>skills</i> ) del lavoro di squadra ( <i>team working</i> )
	XVII	Contribuisce alla sicurezza del personale e della nave

## MODULO 1 - Analisi di reti elettriche in corrente continua

### COMPETENZA (RIFERIMENTO STCW 95 EMENDED 2010 )

#### Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/1

- 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 (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/6

- I - Sorveglia il funzionamento dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo
- II - Monitoraggio del funzionamento dei sistemi di controllo del macchinario di propulsione e ausiliario
- IV- Fa funzionare (operate) e manutenziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt
- V- Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi VIII-  
Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica
- X- Manutenziona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo
- XI - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico
- XII - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo e di sicurezza dell'attrezzatura hotel

#### Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)

- Tenuta della guardia
- Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo

#### Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)

- Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave
- Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza
- Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi
- Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche
- Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave
- Manutenzione e riparazione degli impianti di controllo e di sicurezza delle attrezzature hotel
- Manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta e dell'attrezzatura per la movimentazione del carico

COMPETENZA LL GG	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.</li> <li>● Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto</li> <li>● Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza</li> <li>● Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi.</li> <li>● Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti di bordo</li> </ul>	
PREREQUISITI	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistema Internazionale – multipli e sottomultipli</li> <li>● Notazione scientifica</li> <li>● Algebra elementare</li> <li>● Risoluzione delle equazioni di primo grado</li> <li>● Proporzionalità diretta e inversa</li> <li>● Diagrammi cartesiani</li> <li>● Argomenti trattati nel modulo 1</li> </ul>
DISCIPLINE COINVOLTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elettrotecnica</li> </ul>
ABILITÀ	
ABILITÀ LLGG	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare.</li> <li>● Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V</li> <li>● Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente - Protezione e sicurezza negli ambienti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e sicurezza adottati - Utilizzare software per la gestione degli impianti - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, di localizzazione dei</li> </ul>

	<p>guasti e di impiego delle azioni preventive - Saper leggere e utilizzare gli strumenti di misura - Riconoscere le caratteristiche elettriche delle macchine utensili - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna. - Applicare le procedure le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, localizzare i guasti ed applicare azioni preventive</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e rimuovere guasti su impianti utilizzatori - Seguire le procedure di sicura manutenzione e riparazione - Identificare il cattivo funzionamento del macchinario, localizzare il guasto ed applicare azioni per prevenire i danni - Manutenere e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza</li> </ul>
<b>ABILITÀ DA FORMULARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper utilizzare correttamente le unità di misura delle grandezze elettriche fondamentali.</li> <li>• Saper realizzare misure di tensione, di corrente, di potenza e di resistenza.</li> </ul>
<b>CONOSCENZE</b>	
<b>CONOSCENZE LLGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche</li> <li>• Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici</li> <li>• Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti</li> <li>• Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che personale sia permesso di lavorare su tale apparecchiatura - Individuazione di un cattivo funzionamento</li> </ul>

	<p>elettrico, individuazione delle avarie e misure per prevenire danni          Interpretazione di semplici diagrammi elettrici ed elettronici - Tecniche di manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche, delle centraline, dei motori elettrici, dei generatori e dei sistemi ed impianti elettrici a D.C. - Tecniche di rilevazione dei malfunzionamenti elettrici, localizzazione del guasto e misure preventive dei danni - Messa in funzione e configurazione delle prove di prestazione delle seguenti apparecchiature: 1) sistemi di monitoraggio; 2) dispositivi di controllo automatico; 3) dispositivi di protezione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Principi di funzionamento e delle procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Sistemi elettrici ed elettronici operanti nelle aree infiammabili - Procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Tecniche di rilevazione del malfunzionamento dei macchinari, della localizzazione dei guasti e di impiego di azioni preventive</li> <li>• Nozioni di base di illuminotecnica. Impianti elettrici utilizzatori - Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici e dei sistemi di controllo e protezione dell'attrezzatura hotel - Sistemi elettrici ed elettronici funzionanti in aree infiammabili. -</li> <li>• Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di comunicazione e di controllo del ponte di coperta - Procedure di sicurezza e di emergenza</li> </ul>	
<b>CONOSCENZE DA FORMULARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione di circuito e di rete elettrica. Bipoli attivi e passivi</li> <li>• Schema elettrico, circuito elettrico</li> <li>• I,II Legge di Ohm</li> <li>• I,II principio di Kirchhoff</li> <li>• Resistenze in serie e in parallelo</li> <li>• Resistenza equivalente</li> <li>• Potenza generata e assorbita in un circuito</li> <li>• Circuiti partitori. Generatori reali di tensione e di corrente</li> </ul>	
<b>CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bipolo elettrico</li> <li>• Leggi di Kirchhoff e loro applicazione</li> <li>• Generatore reale di tensione e di corrente</li> <li>• Collegamento in serie ed in parallelo di resistori e generatori</li> <li>• Risoluzione di circuiti</li> <li>• Misurare le grandezze principali di un circuito elettrico</li> </ul>	
<b>IMPEGNO ORARIO</b>	<b>DURATA IN ORE</b>	18

	<b>PERIODO</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre x Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
<b>METODI FORMATIVI</b> <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> laboratorio <input type="checkbox"/> lezione frontale <input type="checkbox"/> debriefing x esercitazioni x dialogo formativo x problem solving <input type="checkbox"/> problem		<input type="checkbox"/> alternanza <input type="checkbox"/> project work <input type="checkbox"/> simulazione – virtual Lab <input type="checkbox"/> e-learning <input type="checkbox"/> brain – storming <input type="checkbox"/> percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> CLIL <input type="checkbox"/> Altro: Didattica Digitale Integrata DDI e Didattica a Distanza DAD	
<b>MEZZI, STRUMENTI E SUSSIDI</b> <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> simulatore <input type="checkbox"/> monografie di apparati <input type="checkbox"/> virtual – lab <input type="checkbox"/> Piattaforma Gsuite (Google classroom, google meet, Gmail, Google Calendar)		x dispense x libro di testo x PC/LIM <input type="checkbox"/> pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> apparati multimediali <input type="checkbox"/> strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
<b>IN ITINERE</b>	<input type="checkbox"/> prova strutturata <input type="checkbox"/> prova semistrutturata <input type="checkbox"/> prova in laboratorio <input type="checkbox"/> relazione <input type="checkbox"/> comprensione e/o analisi del testo <input type="checkbox"/> tema storico/di ordine generale <input type="checkbox"/> esercizi di grammatica <input type="checkbox"/> saggio breve/articolo di giornale <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi e/o <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche x interrogazioni/colloqui		<b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b>  I criteri di valutazione per le prove sono quelli riportati nel P.T.O.F.; per le prove scritte strutturate e semistrutturate si assegna un punteggio ad ogni singolo quesito in base al grado di difficoltà.  Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento  Gli esiti delle <b>misurazioni in itinere</b> e delle <b>prove di fine modulo</b> concorrono nella formulazione della valutazione finale dello stesso.	
<b>FINE MODULO</b>	x prova strutturata x prova semistrutturata <input type="checkbox"/> prova in laboratorio <input type="checkbox"/> relazione <input type="checkbox"/> griglie di osservazione <input type="checkbox"/> comprensione del testo <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi x Verifiche orali <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche		La <b>valutazione del modulo</b> è data dalla media dei voti delle prove intermedie e di quelle di fine modulo.  La <b>valutazione dell'intero modulo con voto inferiore a 6</b> richiede che l'alunno recuperi e sia sottoposto a verifiche entro la fine dell'anno scolastico relative all'intero modulo o alla/e parti di esso in cui sono state individuate carenze.  La <b>valutazione quadrimestrale</b> scaturisce dalla media dei voti unitamente ai criteri della griglia integrativa di valutazione quadrimestrale approvata dal CdD	
<b>LIVELLI MINIMI PER LE VERIFICHE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper distinguere i collegamenti in serie ed in parallelo</li><li>• Saper calcolare la resistenza equivalente di un circuito con collegamenti misti</li><li>• Saper applicare i principi di Kirchhoff a semplici reti elettriche</li></ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di montare autonomamente un semplice circuito con collegamenti misti di resistenze, effettuare le relative letture e confrontarne i valori con quelli calcolati teoricamente</li> </ul>
<b>AZIONI DI RECUPERO ED APPROFONDIMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recupero in itinere, anche attraverso pause didattiche</li> <li>• Approfondimento dei temi proposti per piccoli gruppi, durante le ore di laboratorio</li> <li>• Corsi di recupero pomeridiano e/o sportello didattico</li> </ul>



## MODULO N. 2 GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE

**Funzioni:** NAVIGAZIONE A LIVELLO OPERATIVO CONTROLLO DELL'OPERATIVITÀ DELLA NAVE E CURA DELLE PERSONE A BORDO A LIVELLO OPERATIVO

COMPETENZA (RIFERIMENTO STCW 95 EMENDED 2010)	
II - Mantiene una sicura guardia di navigazione V - Risponde alle emergenze XIV - Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo XIX - Contribuisce alla sicurezza del personale e della nave	
COMPETENZA LL GG	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto.</li> <li>• Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione</li> <li>• Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto.</li> <li>• Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza.</li> </ul>	
PREREQUISITI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenze ed abilità matematiche di base;</li> <li>• Conoscenze dei fenomeni fisici associati al campo elettrico;</li> <li>• Unità di misura delle grandezze elettriche;</li> <li>• Elementi di calcolo vettoriale e trigonometrico;</li> <li>• Conoscenze e competenze acquisite nei precedenti anni di corso.</li> </ul>
DISCIPLINE COINVOLTE	ELETTROTECNICA, MECCANICA, MATEMATICA
ABILITÀ	
ABILITÀ LLGG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare.</li> <li>• Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V</li> <li>• Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente - Protezione e sicurezza negli ambienti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo</li> </ul>

	<p>i criteri di qualità e sicurezza adottati - Utilizzare software per la gestione degli impianti - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, di localizzazione dei guasti e di impiego delle azioni preventive - Saper leggere e utilizzare gli strumenti di misura - Riconoscere le caratteristiche elettriche delle macchine utensili - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna. - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, localizzare i guasti ed applicare azioni preventive</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e rimuovere guasti su impianti utilizzatori - Seguire le procedure di sicura manutenzione e riparazione - Identificare il cattivo funzionamento del macchinario, localizzare il guasto ed applicare azioni per prevenire i danni - Manutenere e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza</li> </ul>
<b>ABILITÀ DA FORMULARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i principi dell'elettrotecnica alla risoluzione dei circuiti elettrici in corrente alternata;</li> <li>• Comprendere la funzione dei componenti attivi e passivi in un impianto</li> <li>• Leggere, disegnare ed interpretare schemi d'impianto;</li> <li>• Stima e rappresentazione grafica delle grandezze elettriche;</li> <li>• Esecuzione di misure elettriche in corrente alternata;</li> <li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti di un sistema trifase;</li> <li>• Valutare in maniera approssimata circuiti trifase simmetrici ed equilibrati;</li> <li>• Interpretare schemi di impianti di generazione e distribuzione trifase;</li> <li>• Effettuare misure su sistemi trifase;</li> <li>• Comprendere la funzione dei componenti attivi e passivi in un impianto;</li> <li>• Leggere, disegnare ed interpretare schemi d'impianto;</li> <li>• Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti;</li> <li>• Applicare la normativa relativa alla sicurezza;</li> <li>• Stima e rappresentazione grafica delle grandezze elettriche.</li> </ul>
<b>CONOSCENZE</b>	
<b>CONOSCENZE LLGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche</li> <li>• Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni -</li> </ul>

	<p>Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti</li> <li>• Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che 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 - Tecniche di manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche, delle centraline, dei motori elettrici, dei generatori e dei sistemi ed impianti elettrici a D.C. - Tecniche di rilevazione dei malfunzionamenti elettrici, localizzazione del guasto e misure preventive dei danni - Messa in funzione e configurazione delle prove di prestazione delle seguenti apparecchiature: 1) sistemi di monitoraggio; 2) dispositivi di controllo automatico; 3) dispositivi di protezione</li> <li>• Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Principi di funzionamento e delle procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Sistemi elettrici ed elettronici operanti nelle aree infiammabili - Procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Tecniche di rilevazione del malfunzionamento dei macchinari, della localizzazione dei guasti e di impiego di azioni preventive</li> <li>• Nozioni di base di illuminotecnica. Impianti elettrici utilizzatori - Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici e dei sistemi di controllo e protezione dell'attrezzatura hotel - Sistemi elettrici ed elettronici funzionanti in aree infiammabili. -</li> <li>• Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di comunicazione e di controllo del ponte di coperta - Procedure di sicurezza e di emergenza</li> </ul>
<b>CONOSCENZE DA FORMULARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezze alternate. Rappresentazione vettoriale e con i numeri complessi;</li> <li>• Impedenza e sue componenti;</li> <li>• Tecniche di risoluzione di semplici circuiti in a.c.;</li> <li>• Potenza in alternata e sue componenti;</li> <li>• Misure di impedenza e di potenza in a.c.;</li> <li>• Rifasamento parallelo;</li> <li>• Sistemi trifase simmetrici ed equilibrati;</li> <li>• Collegamenti a stella e a triangolo;</li> <li>• Risoluzione di sistemi trifase simmetrici ed equilibrati;</li> <li>• Potenza nei sistemi trifase;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pericolosità della corrente elettrica;</li> <li>• Classificazione degli impianti elettrici;</li> <li>• Protezione contro le sovracorrenti;</li> <li>• Protezione contro le sovratensioni;</li> <li>• Protezione contro gli infortuni elettrici;</li> <li>• Contatti diretti ed indiretti;</li> <li>• Protezione degli impianti elettrici;</li> <li>• Impianto di messa a terra;</li> <li>• Classi di protezione;</li> <li>• I fusibili;</li> <li>• Sistemi automatici di protezione;</li> <li>• L'interruttore magnetotermico;</li> <li>• L'interruttore differenziale;</li> </ul>			
<b>CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezze in continua, grandezze sinusoidali</li> <li>• Correnti e tensioni sinusoidali</li> <li>• Rappresentazione trigonometrica</li> <li>• Rappresentazione vettoriale attraverso i numeri complessi</li> <li>• Bipoli R-L-C in alternata</li> <li>• Bipoli passivi collegati in serie e in parallelo</li> <li>• I circuiti in alternata</li> <li>• Collegamento stella- triangolo</li> <li>• Potenza in regime sinusoidale</li> <li>• Il Rifasamento</li> </ul>			
<b>IMPEGNO ORARIO</b>	<b>DURATA IN ORE</b>	18		
	<b>PERIODO</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input checked="" type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
<b>METODI FORMATIVI</b> <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> lezione frontale <input type="checkbox"/> debriefing <input type="checkbox"/> esercitazioni di carteggio <input checked="" type="checkbox"/> dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> problem solving		<input type="checkbox"/> alternanza <input type="checkbox"/> project work <input type="checkbox"/> simulazione – virtual Lab <input type="checkbox"/> e-learning <input type="checkbox"/> brain – storming <input type="checkbox"/> percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> CLIL <input type="checkbox"/> Altro: Didattica Digitale Integrata DDI e Didattica a Distanza DAD	

<b>MEZZI, STRUMENTI E SUSSIDI</b> <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> simulatore <input type="checkbox"/> monografie di apparati <input type="checkbox"/> virtual – lab <input type="checkbox"/> Piattaforma Gsuite (Google classroom, google meet, Gmail, Google Calendar)	x dispense x libro di testo <input type="checkbox"/> pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> apparati multimediali <input type="checkbox"/> strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica
<b>VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE</b>		
<b>IN ITINERE</b>	<input type="checkbox"/> prova strutturata <input type="checkbox"/> prova semistrutturata ( <i>quesiti a stimolo chiuso e risposta aperta, tipologia mista con quesiti a risposta aperta e quesiti a scelta e/o a risposta multipla e/o a completamento, trattazione sintetica, studio di casi...</i> ) <input type="checkbox"/> prova in laboratorio x relazione <input type="checkbox"/> comprensione e/o analisi del testo <input type="checkbox"/> tema storico/di ordine generale <input type="checkbox"/> esercizi di grammatica <input type="checkbox"/> saggio breve/articolo di giornale <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi e/o <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche x interrogazioni/colloqui	<p style="text-align: center;"><b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b></p> <p>I criteri di valutazione per le prove sono quelli riportati nel P.T.O.F.; per le prove scritte strutturate e semi strutturate si assegna un punteggio ad ogni singolo quesito in base al grado di difficoltà.</p> <p>Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento</p>
		<p>Gli esiti delle <b>misurazioni in itinere</b> e delle <b>prove di fine modulo</b> concorrono nella formulazione della valutazione finale dello stesso.</p> <p>La <b>valutazione del modulo</b> è data dalla media dei voti delle prove intermedie e di quelle di fine modulo.</p> <p>La <b>valutazione dell'intero modulo</b> con <b>voto inferiore a 6</b> richiede che l'alunno recuperi e sia sottoposto a verifiche entro la fine dell'anno scolastico relative all'intero modulo o alla/e parti di esso in cui sono state individuate carenze.</p>
<b>FINE MODULO</b>	x prova strutturata x prova semi strutturata <input type="checkbox"/> prova in laboratorio x relazione <input type="checkbox"/> griglie di osservazione <input type="checkbox"/> comprensione del testo <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche x Verifiche Orali	<p>La <b>valutazione quadrimestrale</b> scaturisce dalla media dei voti unitamente ai criteri della griglia integrativa di valutazione quadrimestrale approvata dal CdD</p>

<b>LIVELLI MINIMI PER LE VERIFICHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere l'espressione della reattanza induttiva e capacitiva</li> <li>• Saper calcolare l'impedenza equivalente di un circuito.</li> <li>• Conoscere il significato dei diversi tipi di potenza e le formule per il loro calcolo sia nei sistemi monofase che trifase;</li> <li>• Riuscire a risolvere un problema relativo ad un semplice circuito in alternata pur se con qualche errore di calcolo;</li> <li>• Saper rappresentare il diagramma vettoriale di semplici circuiti in c.a.;</li> <li>• Saper distinguere i due tipi di collegamenti trifasi e conoscere le relazioni fra grandezze di fase e di linea;</li> <li>• Conoscere la problematica del rifasamento e le tecniche per attuarlo;</li> </ul>
<b>AZIONI DI RECUPERO ED APPROFONDIMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le attività di recupero ed approfondimento saranno svolte in parallelo in orario mattutino utilizzando le unità di insegnamento in compresenza con l'insegnante tecnico pratico.</li> <li>• Per il recupero si utilizzeranno in prevalenza verifiche orali e prove semistrutturate per cui partendo da osservazioni sperimentali, si dovrà risalire all'enunciazione di leggi e principi.</li> </ul>

## MODULO N. 3 SISTEMA TRIFASE

**Funzioni:** NAVIGAZIONE A LIVELLO OPERATIVO CONTROLLO DELL'OPERATIVITÀ DELLA NAVE E CURA DELLE PERSONE A BORDO A LIVELLO OPERATIVO

COMPETENZA (RIFERIMENTO STCW 95 EMENDED 2010)	
II - Mantiene una sicura guardia di navigazione V - Risponde alle emergenze XIV - Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo XIX - Contribuisce alla sicurezza del personale e della nave	
COMPETENZA LL GG	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto.</li> <li>• Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione</li> <li>• Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto.</li> <li>• Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza.</li> </ul>	
PREREQUISITI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere circuiti in corrente continua</li> <li>• Unità di misura delle grandezze elettriche;</li> <li>• elementi di calcolo vettoriale e trigonometrico;</li> <li>• numeri complessi;</li> <li>• elettromagnetismo</li> <li>• leggi fondamentali dell'elettrotecnica.</li> </ul>
DISCIPLINE COINVOLTE	ELETTROTECNICA, MECCANICA, MATEMATICA
ABILITÀ	
ABILITÀ LLGG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutare quantitativamente un circuito in corrente alternata.</li> <li>• Effettuare collaudi e test su componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo.</li> <li>• Leggere e interpretare schemi elettrici d'impianti.</li> <li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare.</li> <li>• Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i</li> </ul>

	sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V
<b>ABILITÀ DA FORMULARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper calcolare le grandezze elettriche relative ai circuiti i AC monofase e</li> <li>• trifase</li> <li>• Effettuare misure di tensione, di corrente, di potenza e di resistenza elettrica</li> <li>• di isolamento ed analizzare i dati ottenuti dalle misure</li> </ul>
<b>CONOSCENZE</b>	
<b>CONOSCENZE LLGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodi per l'analisi circuitale in alternata. Circuiti puramente resistivi,</li> <li>• induttivi e capacitivi collegati in serie e in parallelo.</li> <li>• Sistemi trifase con collegamenti a stella e a triangolo.</li> <li>• Sistemi a quattro fili.</li> <li>• Fenomeno della risonanza.</li> <li>• Potenza elettrica attiva, reattiva e apparente.</li> <li>• Misure su circuiti in alternata.</li> <li>• Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche</li> <li>• Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici</li> <li>• Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti</li> <li>• Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per</li> </ul>



	<p>l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che 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 - Tecniche di manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche, delle centraline, dei motori elettrici, dei generatori e dei sistemi ed impianti elettrici a D.C. - Tecniche di rilevazione dei malfunzionamenti elettrici, localizzazione del guasto e misure preventive dei danni - Messa in funzione e configurazione delle prove di prestazione delle seguenti apparecchiature: 1) sistemi di monitoraggio; 2) dispositivi di controllo automatico; 3) dispositivi di protezione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
<b>CONOSCENZE DA FORMULARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi trifase simmetrici ed equilibrati</li> <li>• Collegamenti a stella e triangolo</li> <li>• Risoluzione di sistemi trifase simmetrici ed equilibrati</li> <li>• Potenza nei sistemi trifase</li> </ul>

CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemi trifase simmetrici ed equilibrati</li><li>• Collegamenti a stella e triangolo</li><li>• Risoluzione di sistemi trifase simmetrici ed equilibrati</li><li>• Potenza nei sistemi trifase</li></ul>			
IMPEGNO ORARIO	DURATA IN ORE	18		
	PERIODO <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input checked="" type="checkbox"/> Dicembre	<input checked="" type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
METODI FORMATIVI <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> laboratorio x lezione frontale <input type="checkbox"/> debriefing <input type="checkbox"/> esercitazioni di carteggio x dialogo formativo x problem solving		<input type="checkbox"/> alternanza <input type="checkbox"/> project work <input type="checkbox"/> simulazione – virtual Lab <input type="checkbox"/> e-learning <input type="checkbox"/> brain – storming <input type="checkbox"/> percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> CLIL <input type="checkbox"/> Altro: Didattica Digitale Integrata DDI e Didattica a Distanza DAD	
MEZZI, STRUMENTI E SUSSIDI <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> simulatore <input type="checkbox"/> monografie di apparati <input type="checkbox"/> virtual – lab <input type="checkbox"/> Piattaforma Gsuite (Google classroom, google meet, Gmail, Google Calendar)		x dispense x libro di testo <input type="checkbox"/> pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> apparati multimediali <input type="checkbox"/> strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				

<b>IN ITINERE</b>	<input type="checkbox"/> prova strutturata <input type="checkbox"/> prova semistrutturata ( <i>quesiti a stimolo chiuso e risposta aperta, tipologia mista con quesiti a risposta aperta e quesiti a scelta e/o a risposta multipla e/o a completamento, trattazione sintetica, studio di casi...</i> ) <input type="checkbox"/> prova in laboratorio x relazione <input type="checkbox"/> comprensione e/o analisi del testo <input type="checkbox"/> tema storico/di ordine generale <input type="checkbox"/> esercizi di grammatica <input type="checkbox"/> saggio breve/articolo di giornale <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi e/o <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche x interrogazioni/colloqui	<p style="text-align: center;"><b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b></p> <p>I criteri di valutazione per le prove sono quelli riportati nel P.T.O.F.; per le prove scritte strutturate e semi strutturate si assegna un punteggio ad ogni singolo quesito in base al grado di difficoltà.</p> <p>Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento</p>
		<p>Gli esiti delle <b>misurazioni in itinere</b> e delle <b>prove di fine modulo</b> concorrono nella formulazione della valutazione finale dello stesso.</p> <p>La <b>valutazione del modulo</b> è data dalla media dei voti delle prove intermedie e di quelle di fine modulo.</p> <p>La <b>valutazione dell'intero modulo con voto inferiore a 6</b> richiede che l'alunno recuperi e sia sottoposto a verifiche entro la fine dell'anno scolastico relative all'intero modulo o alla/e parti di esso in cui sono state individuate carenze.</p>
<b>FINE MODULO</b>	x prova strutturata x prova semi strutturata <input type="checkbox"/> prova in laboratorio x relazione <input type="checkbox"/> griglie di osservazione <input type="checkbox"/> comprensione del testo <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche x Verifiche Orali	<p>La <b>valutazione quadrimestrale</b> scaturisce dalla media dei voti unitamente ai criteri della griglia integrativa di valutazione quadrimestrale approvata dal CdD</p>
<b>LIVELLI MINIMI PER LE VERIFICHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere l'espressione della reattanza induttiva e capacitiva</li> <li>• Saper calcolare l'impedenza equivalente di un circuito.</li> <li>• Conoscere il significato dei diversi tipi di potenza e le formule per il loro calcolo sia nei sistemi monofase che trifase;</li> <li>• Riuscire a risolvere un problema relativo ad un semplice circuito in alternata pur se con qualche errore di calcolo;</li> <li>• Saper rappresentare il diagramma vettoriale di semplici circuiti in c.a.;</li> <li>• Saper distinguere i due tipi di collegamenti trifasi e conoscere le relazioni fra grandezze di fase e di linea;</li> <li>• Conoscere la problematica del rifasamento e le tecniche per attuarlo;</li> </ul>	
<b>AZIONI DI RECUPERO ED APPROFONDIMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le attività di recupero ed approfondimento saranno svolte in parallelo in orario mattutino utilizzando le unità di insegnamento in compresenza con l'insegnante tecnico pratico.</li> <li>• Per il recupero si utilizzeranno in prevalenza verifiche orali e prove</li> </ul>	

	semistrutturate per cui partendo da osservazioni sperimentali, si dovrà risalire all'enunciazione di leggi e principi.
--	--

## MODULO N. 4 MACCHINE ELETTRICHE E TRASFORMATORE

**Funzioni:** NAVIGAZIONE A LIVELLO OPERATIVO CONTROLLO DELL'OPERATIVITÀ DELLA NAVE E CURA DELLE PERSONE A BORDO A LIVELLO OPERATIVO

COMPETENZA (RIFERIMENTO STCW 95 EMENDED 2010)	
II - Mantiene una sicura guardia di navigazione V - Risponde alle emergenze XIV - Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo XIX - Contribuisce alla sicurezza del personale e della nave	
COMPETENZA LL GG	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto.</li> <li>• Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione</li> <li>• Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto.</li> <li>• Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza.</li> </ul>	
PREREQUISITI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le leggi fondamentali dell'elettrotecnica</li> <li>• Associare le principali leggi dell'elettromagnetismo ai relativi fenomeni</li> <li>• Leggi fondamentali dell'elettrotecnica;</li> <li>• Elettromagnetismo;</li> <li>• Calcolo vettoriale.</li> <li>• Numeri complessi</li> </ul>
DISCIPLINE COINVOLTE	ELETTROTECNICA, FISICA, MATEMATICA
ABILITÀ	
ABILITÀ LLGG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutare quantitativamente un circuito in corrente alternata.</li> <li>• Effettuare collaudi e test su componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo.</li> <li>• Leggere e interpretare schemi elettrici d'impianti.</li> <li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare.</li> <li>• Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica -</li> </ul>

	<p>Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V</p>
<b>ABILITÀ DA FORMULARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura, il funzionamento, il bilancio energetico e gli impieghi del trasformatore             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche</li> <li>• Principio di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche con il circuito equivalente e dati di targa.</li> <li>• Trasformatori di bordo e livelli di tensione adottati.</li> </ul> </li> </ul>
<b>CONOSCENZE</b>	
<b>CONOSCENZE LLGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodi per l'analisi circuitale in alternata. Circuiti puramente resistivi,</li> <li>• induttivi e capacitivi collegati in serie e in parallelo.</li> <li>• Sistemi trifase con collegamenti a stella e a triangolo.</li> <li>• Sistemi a quattro fili.</li> <li>• Fenomeno della risonanza.</li> <li>• Potenza elettrica attiva, reattiva e apparente.</li> <li>• Misure su circuiti in alternata.</li> <li>• Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche</li> <li>• Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici</li> <li>• Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale</li> </ul>

	<p>possa intervenire su tali equipaggiamenti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che 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 - Tecniche di manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche, delle centraline, dei motori elettrici, dei generatori e dei sistemi ed impianti elettrici a D.C. - Tecniche di rilevazione dei malfunzionamenti elettrici, localizzazione del guasto e misure preventive dei danni - Messa in funzione e configurazione delle prove di prestazione delle seguenti apparecchiature: 1) sistemi di monitoraggio; 2) dispositivi di controllo automatico; 3) dispositivi di protezione</li> <li>•</li> </ul>
<b>CONOSCENZE DA FORMULARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi trifase simmetrici ed equilibrati</li> <li>• Collegamenti a stella e triangolo</li> <li>• Risoluzione di sistemi trifase simmetrici ed equilibrati</li> <li>• Potenza nei sistemi trifase</li> </ul>

CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemi trifase simmetrici ed equilibrati</li><li>• Collegamenti a stella e triangolo</li><li>• Risoluzione di sistemi trifase simmetrici ed equilibrati</li><li>• Potenza nei sistemi trifase</li></ul>			
IMPEGNO ORARIO	DURATA IN ORE	20		
	PERIODO <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input checked="" type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
METODI FORMATIVI <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> laboratorio x lezione frontale <input type="checkbox"/> debriefing <input type="checkbox"/> esercitazioni di carteggio x dialogo formativo x problem solving		<input type="checkbox"/> alternanza <input type="checkbox"/> project work <input type="checkbox"/> simulazione – virtual Lab <input type="checkbox"/> e-learning <input type="checkbox"/> brain – storming <input type="checkbox"/> percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> CLIL <input type="checkbox"/> Altro: Didattica Digitale Integrata DDI e Didattica a Distanza DAD	
MEZZI, STRUMENTI E SUSSIDI <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> simulatore <input type="checkbox"/> monografie di apparati <input type="checkbox"/> virtual – lab <input type="checkbox"/> Piattaforma Gsuite (Google classroom, google meet, Gmail, Google Calendar)		x dispense x libro di testo <input type="checkbox"/> pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> apparati multimediali <input type="checkbox"/> strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				



<b>IN ITINERE</b>	<input type="checkbox"/> prova strutturata <input type="checkbox"/> prova semistrutturata ( <i>quesiti a stimolo chiuso e risposta aperta, tipologia mista con quesiti a risposta aperta e quesiti a scelta e/o a risposta multipla e/o a completamento, trattazione sintetica, studio di casi...</i> ) <input type="checkbox"/> prova in laboratorio x relazione <input type="checkbox"/> comprensione e/o analisi del testo <input type="checkbox"/> tema storico/di ordine generale <input type="checkbox"/> esercizi di grammatica <input type="checkbox"/> saggio breve/articolo di giornale <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi e/o <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche x interrogazioni/colloqui	<p style="text-align: center;"><b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b></p> <p>I criteri di valutazione per le prove sono quelli riportati nel P.T.O.F.; per le prove scritte strutturate e semi strutturate si assegna un punteggio ad ogni singolo quesito in base al grado di difficoltà. Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento</p>
		<p>Gli esiti delle <b>misurazioni in itinere</b> e delle <b>prove di fine modulo</b> concorrono nella formulazione della valutazione finale dello stesso.</p> <p>La <b>valutazione del modulo</b> è data dalla media dei voti delle prove intermedie e di quelle di fine modulo.</p> <p>La <b>valutazione dell'intero modulo</b> con <b>voto inferiore a 6</b> richiede che l'alunno recuperi e sia sottoposto a verifiche entro la fine dell'anno scolastico relative all'intero modulo o alla/e parti di esso in cui sono state individuate carenze.</p>
<b>FINE MODULO</b>	x prova strutturata x prova semi strutturata <input type="checkbox"/> prova in laboratorio x relazione <input type="checkbox"/> griglie di osservazione <input type="checkbox"/> comprensione del testo <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche x Verifiche Orali	<p>La <b>valutazione quadrimestrale</b> scaturisce dalla media dei voti unitamente ai criteri della griglia integrativa di valutazione quadrimestrale approvata dal CdD</p>
<b>LIVELLI MINIMI PER LE VERIFICHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere generazione e la distribuzione di energia elettrica di un sistema trifase</li> <li>• Motivazioni principali per l'utilizzo dei sistemi trifase</li> <li>• Conoscere il significato dei diversi tipi di potenza e le formule per il loro calcolo sia nei sistemi monofase che trifase;</li> <li>• Conoscere e analizzare le correnti e tensioni nei sistemi trifase;</li> <li>• Saper rappresentare il Sistema delle tensioni simmetrico</li> <li>• Saper rappresentare il Sistema equilibrato delle correnti;</li> <li>• Conoscere e rappresentare le impedenze di carico: collegamenti a triangolo e a stella;</li> </ul>	

<b>AZIONI DI RECUPERO ED APPROFONDIMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le attività di recupero ed approfondimento saranno svolte in parallelo in orario mattutino utilizzando le unità di insegnamento in compresenza con l'insegnante tecnico pratico.</li> <li>• Per il recupero si utilizzeranno in prevalenza verifiche orali e prove semistrutturate per cui partendo da osservazioni sperimentali, si dovrà risalire all'enunciazione di leggi e principi.</li> </ul>
--	---

## MODULO N. 5 MACCHINE ELETTRICHE ASINCRONE E MACHINE IN CORRENTE CONTINUA

**Funzioni:** NAVIGAZIONE A LIVELLO OPERATIVO CONTROLLO DELL'OPERATIVITÀ DELLA NAVE E CURA DELLE PERSONE A BORDO A LIVELLO OPERATIVO

COMPETENZA (RIFERIMENTO STCW 95 EMENDED 2010)	
II - Mantiene una sicura guardia di navigazione V - Risponde alle emergenze XIV - Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo XIX - Contribuisce alla sicurezza del personale e della nave	
COMPETENZA LL GG	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto.</li> <li>• Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione</li> <li>• Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto.</li> <li>• Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza.</li> </ul>	
PREREQUISITI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argomenti affrontati nel modulo precedente.</li> <li>• Principi di elettromagnetismo</li> <li>• leggi basilari di elettrotecnica e di analisi dei circuiti elettrici</li> <li>• Concetti di grandezza scalare e vettoriale</li> </ul>
DISCIPLINE COINVOLTE	ELETTROTECNICA, FISICA, MATEMATICA
ABILITÀ	
ABILITÀ LLGG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutare quantitativamente un circuito in corrente alternata.</li> <li>• Effettuare collaudi e test su componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo.</li> <li>• Leggere e interpretare schemi elettrici d'impianti.</li> <li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare.</li> <li>• Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa</li> </ul>

	<p>relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V</p>
<b>ABILITÀ DA FORMULARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Particolarità costruttive della macchina asincrona e principio di funzionamento.</li> <li>• Differenze sostanziali con la macchina in corrente continua</li> <li>• Saper determinare le caratteristiche di funzionamento del MAT in base al carico (caratteristica elettromeccanica. Del motore asincrono)</li> </ul>
<b>CONOSCENZE</b>	
<b>CONOSCENZE LLGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodi per l'analisi circuitale in alternata. Circuiti puramente resistivi,</li> <li>• induttivi e capacitivi collegati in serie e in parallelo.</li> <li>• Sistemi trifase con collegamenti a stella e a triangolo.</li> <li>• Sistemi a quattro fili.</li> <li>• Fenomeno della risonanza.</li> <li>• Potenza elettrica attiva, reattiva e apparente.</li> <li>• Misure su circuiti in alternata.</li> <li>• Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche</li> <li>• Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici</li> <li>• Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che 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 - Tecniche di manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche, delle centraline, dei motori elettrici, dei generatori e dei sistemi ed impianti elettrici a D.C. - Tecniche di rilevazione dei malfunzionamenti elettrici, localizzazione del guasto e misure preventive dei danni - Messa in funzione e configurazione delle prove di prestazione delle seguenti apparecchiature: 1) sistemi di monitoraggio; 2) dispositivi di controllo automatico; 3) dispositivi di protezione</li> <li>•</li> </ul>
CONOSCENZE DA FORMULARE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il motore asincrono: principio di funzionamento e caratteristiche costruttive</li> <li>• Campo magnetico rotante; velocità di sincronismo e scorrimento</li> <li>• Funzionamento a vuoto e sotto carico del motore asincrono</li> <li>• Bilancio energetico, perdite e rendimento del motore asincrono</li> <li>• Caratteristica meccanica del motore asincrono</li> <li>• Sistemi di protezione del motore asincrono trifase</li> <li>• Propulsione elettrica, il motore trifase asincrono alimentato a frequenza variabile tramite convertitore statico di frequenza</li> <li>• La macchina in corrente continua: funzionamento da motore e da generatore</li> <li>• Controllo di velocità, perdite e rendimento di una macchina in corrente continua</li> </ul>

CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI	<ul style="list-style-type: none"><li>• motori asincroni: principi di funzionamento, particolari costruttivi.</li><li>• bilancio energetico e rendimento; caratteristica meccanica.</li><li>• tipi di motore: a gabbia semplice, a doppia gabbia e con rotore avvolto.</li><li>• impieghi del motore</li><li>• regolazione della velocità</li><li>• dati di targa.</li><li>• La macchina in corrente continua: principio di funzionamento</li><li>• Motore e generatore</li></ul>			
IMPEGNO ORARIO	DURATA IN ORE	18		
	PERIODO <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input checked="" type="checkbox"/> Marzo	<input checked="" type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
METODI FORMATIVI <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> laboratorio x lezione frontale <input type="checkbox"/> debriefing <input type="checkbox"/> esercitazioni di carteggio x dialogo formativo x problem solving		<input type="checkbox"/> alternanza <input type="checkbox"/> project work <input type="checkbox"/> simulazione – virtual Lab <input type="checkbox"/> e-learning <input type="checkbox"/> brain – storming <input type="checkbox"/> percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> CLIL <input type="checkbox"/> Altro: Didattica Digitale Integrata DDI e Didattica a Distanza DAD	
MEZZI, STRUMENTI E SUSSIDI <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> simulatore <input type="checkbox"/> monografie di apparati <input type="checkbox"/> virtual – lab <input type="checkbox"/> Piattaforma Gsuite (Google classroom, google meet, Gmail, Google Calendar)		x dispense x libro di testo <input type="checkbox"/> pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> apparati multimediali <input type="checkbox"/> strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				

<b>IN ITINERE</b>	<input type="checkbox"/> prova strutturata <input type="checkbox"/> prova semistrutturata ( <i>quesiti a stimolo chiuso e risposta aperta, tipologia mista con quesiti a risposta aperta e quesiti a scelta e/o a risposta multipla e/o a completamento, trattazione sintetica, studio di casi...</i> ) <input type="checkbox"/> prova in laboratorio x relazione <input type="checkbox"/> comprensione e/o analisi del testo <input type="checkbox"/> tema storico/di ordine generale <input type="checkbox"/> esercizi di grammatica <input type="checkbox"/> saggio breve/articolo di giornale <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi e/o <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche x interrogazioni/colloqui	<p style="text-align: center;"><b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b></p> <p>I criteri di valutazione per le prove sono quelli riportati nel P.T.O.F.; per le prove scritte strutturate e semi strutturate si assegna un punteggio ad ogni singolo quesito in base al grado di difficoltà.</p> <p>Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento</p>
		<p>Gli esiti delle <b>misurazioni in itinere</b> e delle <b>prove di fine modulo</b> concorrono nella formulazione della valutazione finale dello stesso.</p> <p>La <b>valutazione del modulo</b> è data dalla media dei voti delle prove intermedie e di quelle di fine modulo.</p> <p>La <b>valutazione dell'intero modulo</b> con <b>voto inferiore a 6</b> richiede che l'alunno recuperi e sia sottoposto a verifiche entro la fine dell'anno scolastico relative all'intero modulo o alla/e parti di esso in cui sono state individuate carenze.</p>
<b>FINE MODULO</b>	x prova strutturata x prova semi strutturata <input type="checkbox"/> prova in laboratorio x relazione <input type="checkbox"/> griglie di osservazione <input type="checkbox"/> comprensione del testo <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche x Verifiche Orali	<p>La <b>valutazione quadrimestrale</b> scaturisce dalla media dei voti unitamente ai criteri della griglia integrativa di valutazione quadrimestrale approvata dal CdD</p>
<b>LIVELLI MINIMI PER LE VERIFICHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avere conoscenza del motore asincrono: principio di funzionamento e caratteristiche costruttive</li> <li>• Rappresentazione di un Campo magnetico rotante, della velocità di sincronismo e scorrimento</li> <li>• Avere conoscenza del Funzionamento a vuoto e sotto carico del motore asincrono</li> <li>• Avere conoscenza del Bilancio energetico, delle perdite e rendimento del motore asincrono,</li> <li>• Saper analizzare la Caratteristica meccanica del motore asincrono</li> </ul>	

<b>AZIONI DI RECUPERO ED APPROFONDIMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le attività di recupero ed approfondimento saranno svolte in parallelo in orario mattutino utilizzando le unità di insegnamento in compresenza con l'insegnante tecnico pratico.</li> <li>• Per il recupero si utilizzeranno in prevalenza verifiche orali e prove semistrutturate per cui partendo da osservazioni sperimentali, si dovrà risalire all'enunciazione di leggi e principi.</li> </ul>
--	---



## MODULO N. 6 ELETTRONICA ANALOGICA, LA LUCE COME MEZZO TRASMISSIVO

**Funzioni:** NAVIGAZIONE A LIVELLO OPERATIVO CONTROLLO DELL'OPERATIVITÀ DELLA NAVE E CURA DELLE PERSONE A BORDO A LIVELLO OPERATIVO

COMPETENZA (RIFERIMENTO STCW 95 EMENDED 2010)	
II - Mantiene una sicura guardia di navigazione V - Risponde alle emergenze XIV - Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo XIX - Contribuisce alla sicurezza del personale e della nave	
COMPETENZA LL GG	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto.</li> <li>• Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione</li> <li>• Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto.</li> <li>• Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza.</li> </ul>	
PREREQUISITI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leggi basilari di elettrotecnica e di analisi dei circuiti elettrici</li> <li>• Modello atomico e legami covalenti</li> </ul>
DISCIPLINE COINVOLTE	ELETTROTECNICA, FISICA, MATEMATICA
ABILITÀ	
ABILITÀ LLGG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutare quantitativamente un circuito in corrente alternata.</li> <li>• Effettuare collaudi e test su componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo.</li> <li>• Leggere e interpretare schemi elettrici d'impianti.</li> <li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare.</li> <li>• Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di</li> </ul>

	controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V
<b>ABILITÀ DA FORMULARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutare quantitativamente un circuito sia in c.c. che in alternata</li> <li>• Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto</li> </ul>
<b>CONOSCENZE</b>	
<b>CONOSCENZE LLGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodi per l'analisi circuitale in alternata. Circuiti puramente resistivi,</li> <li>• induttivi e capacitivi collegati in serie e in parallelo.</li> <li>• Sistemi trifase con collegamenti a stella e a triangolo.</li> <li>• Sistemi a quattro fili.</li> <li>• Fenomeno della risonanza.</li> <li>• Potenza elettrica attiva, reattiva e apparente.</li> <li>• Misure su circuiti in alternata.</li> <li>• Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche</li> <li>• Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici</li> <li>• Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti</li> <li>• Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e</li> </ul>

	<p>sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che 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 - Tecniche di manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche, delle centraline, dei motori elettrici, dei generatori e dei sistemi ed impianti elettrici a D.C. - Tecniche di rilevazione dei malfunzionamenti elettrici, localizzazione del guasto e misure preventive dei danni - Messa in funzione e configurazione delle prove di prestazione delle seguenti apparecchiature: 1) sistemi di monitoraggio; 2) dispositivi di controllo automatico; 3) dispositivi di protezione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
<p><b>CONOSCENZE DA FORMULARE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I semiconduttori</li> <li>• Il diodo a giunzione ideale reale</li> <li>• Caratteristica tensione- corrente di un diodo reale</li> <li>• Raddrizzatori a singola e doppia semionda</li> <li>• Diodo Zener</li> <li>• Diodo Led</li> <li>• Cenni sui transistor</li> <li>• Fibra ottica</li> <li>• Caratteristiche di trasmissione di una fibra ottica</li> <li>• Velocità di trasmissione, banda utilizzata</li> </ul>

<b>CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• I semiconduttori</li><li>• Il diodo a giunzione ideale reale</li><li>• Caratteristica tensione- corrente di un diodo reale</li><li>• Raddrizzatori a singola e doppia semionda</li><li>• Diodo Zener e Led</li></ul>			
<b>IMPEGNO ORARIO</b>	<b>DURATA IN ORE</b>		20	
	<b>PERIODO</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input checked="" type="checkbox"/> Aprile <input checked="" type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
<b>METODI FORMATIVI</b> <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> laboratorio x lezione frontale <input type="checkbox"/> debriefing <input type="checkbox"/> esercitazioni di carteggio x dialogo formativo x problem solving		<input type="checkbox"/> alternanza <input type="checkbox"/> project work <input type="checkbox"/> simulazione – virtual Lab <input type="checkbox"/> e-learning <input type="checkbox"/> brain – storming <input type="checkbox"/> percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> CLIL <input type="checkbox"/> Altro: Didattica Digitale Integrata DDI e Didattica a Distanza DAD	
<b>MEZZI, STRUMENTI E SUSSIDI</b> <i>E' possibile selezionare più voci</i>	<input type="checkbox"/> attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> simulatore <input type="checkbox"/> monografie di apparati <input type="checkbox"/> virtual – lab <input type="checkbox"/> Piattaforma Gsuite (Google classroom, google meet, Gmail, Google Calendar)		x dispense x libro di testo <input type="checkbox"/> pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> apparati multimediali <input type="checkbox"/> strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				

<b>IN ITINERE</b>	<input type="checkbox"/> prova strutturata <input type="checkbox"/> prova semistrutturata ( <i>quesiti a stimolo chiuso e risposta aperta, tipologia mista con quesiti a risposta aperta e quesiti a scelta e/o a risposta multipla e/o a completamento, trattazione sintetica, studio di casi...</i> ) <input type="checkbox"/> prova in laboratorio x relazione <input type="checkbox"/> comprensione e/o analisi del testo <input type="checkbox"/> tema storico/di ordine generale <input type="checkbox"/> esercizi di grammatica <input type="checkbox"/> saggio breve/articolo di giornale <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi e/o <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche x interrogazioni/colloqui	<p style="text-align: center;"><b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b></p> <p>I criteri di valutazione per le prove sono quelli riportati nel P.T.O.F.; per le prove scritte strutturate e semi strutturate si assegna un punteggio ad ogni singolo quesito in base al grado di difficoltà. Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento</p>
		<p>Gli esiti delle <b>misurazioni in itinere</b> e delle <b>prove di fine modulo</b> concorrono nella formulazione della valutazione finale dello stesso.</p> <p>La <b>valutazione del modulo</b> è data dalla media dei voti delle prove intermedie e di quelle di fine modulo.</p> <p>La <b>valutazione dell'intero modulo</b> con <b>voto inferiore a 6</b> richiede che l'alunno recuperi e sia sottoposto a verifiche entro la fine dell'anno scolastico relative all'intero modulo o alla/e parti di esso in cui sono state individuate carenze.</p>
<b>FINE MODULO</b>	x prova strutturata x prova semi strutturata <input type="checkbox"/> prova in laboratorio x relazione <input type="checkbox"/> griglie di osservazione <input type="checkbox"/> comprensione del testo <input type="checkbox"/> prova di simulazione <input type="checkbox"/> soluzione di problemi <input type="checkbox"/> elaborazioni grafiche x Verifiche Orali	<p>La <b>valutazione quadrimestrale</b> scaturisce dalla media dei voti unitamente ai criteri della griglia integrativa di valutazione quadrimestrale approvata dal CdD</p>
<b>LIVELLI MINIMI PER LE VERIFICHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi e descrizione sui semiconduttori</li> <li>• Saper analizzare i circuiti con diodo a giunzione ideale reale</li> <li>• Saper rappresentare la Caratteristica tensione- corrente di un diodo reale</li> <li>• Conoscere, rappresentare ed analizzare il Diodo Zener</li> <li>• Conoscere, rappresentare ed analizzare il Diodo Led</li> <li>• Sapere il funzionamento principale sui transistor</li> </ul>	
<b>AZIONI DI RECUPERO ED APPROFONDIMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le attività di recupero ed approfondimento saranno svolte in parallelo in orario mattutino utilizzando le unità di insegnamento in compresenza con l'insegnante tecnico pratico.</li> <li>• Per il recupero si utilizzeranno in prevalenza verifiche orali e prove semistrutturate per cui partendo da osservazioni sperimentali, si dovrà risalire</li> </ul>	

	all'enunciazione di leggi e principi.
--	---------------------------------------

Cetraro 14/10/2024

Prof. Vinicio Longo  
Prof. Franco Cirimele