

 Agenzia Formativa MIUR	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">       </div> <p style="text-align: center;"><b>Ministero</b>  <b>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  <b>Via Marinella - s.n.c. – 87022 CETRARO (CS) Tel. 0982/92007 - 0982/91596 - Fax.</b>  <b>0982/91071</b>  <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

La presente programmazione per competenze è stata concordata a livello di dipartimento e contiene indicazioni su tempi, contenuti, modalità tipologie di verifica e requisiti minimi rispettando la STCW. E' da considerarsi riferimento per le classi quarte articolazione CAIM/CAIE e Costruttori

ISTITUTO: **ISTITUTO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**  
 INDIRIZZO: **ISTITUTO TECNICO SETTORE TECNOLOGICO**  
**INDIRIZZO TRASPORTI E LOGISTICA**

ARTICOLAZIONE:  
 OPZIONI:

**CONDUZIONE DI APPARATI E IMPIANTI MARITTIMI /**

CLASSE: **TERZA**

A.S. **2024/2025**

DISCIPLINA: **ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**

DOCENTE: **LONGO VINICIO**

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 di controllo	VI	Fa funzionare ( <i>operate</i> ) i sistemi elettrici, elettronici e di controllo
	VII	Manutenzione e riparazione dell'apparato elettrico, elettronico
Manutenzione e riparazione a livello	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
controllo dell'operatività della nave e la cura delle persone a bordo a livello operativo	X	Assicura la conformità con i requisiti della prevenzione dell'inquinamento
	XI	Mantenere le condizioni di navigabilità ( <i>seaworthiness</i> ) della nave
	XII	Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo
	XIII	Fa funzionare i mezzi di salvataggio
	XIV	Applica il pronto soccorso sanitario ( <i>medical first aid</i> ) a bordo della nave
	XV	Controlla la conformità con i requisiti legislativi
	XVI	Applicazione delle abilità ( <i>skills</i> ) di comando ( <i>leadership</i> ) e lavoro di squadra ( <i>team working</i> )
	XVII	Contribuisce alla sicurezza del personale e della nave

**Tavola delle Competenze previste dalla Regola A-III/6 – STCW 95 Amended Manila 2010**

Funzione	Competenza	Descrizione
<b>Controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello operativo</b>	I	Sorveglia il funzionamento dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo
	II	Monitoraggio del funzionamento dei sistemi di controllo del macchinario di propulsione ausiliari
	III	Fa funzionare (operate) i generatori e i sistemi di distribuzione
	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
	VI	Utilizzo della lingua inglese, scritta e orale
	VII	Usa i sistemi di comunicazione interna
<b>Manutenzione e riparazione a livello operativo</b>	VIII	Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica
	IX	Manutenziona e ripara sistemi di automazione e di controllo del macchinario di propulsione principale e ausiliario
	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
<b>Controlla il funzionamento della nave e cura delle persone a bordo a livello operativo</b>	XIII	Garantisce la conformità con le normative antinquinamento
	XIV	Previene, controlla e combatte l'incendio a bordo
	XV	Fa funzionare (operate) i mezzi di salvataggio
	XVI	Applica il primo soccorso medico (medical first aid) a bordo
	XVII	Applicazione delle abilità (skills) di comando (leadership) e lavoro di squadra
	XVIII	Contribuisce alla sicurezza (safety) del personale e della nave

### **MODULO 1 - Fondamenti di elettrologia**

Funzioni: controllo elettrico, elettronico e meccanico (engineering) a livello operativo  
meccanica navale a livello operativo

#### **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

#### **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 manutenzione i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt

#### **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 computer e reti di computer sulle navi

<p style="text-align: center;"><b>Competenza LL.GG.</b></p> <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> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>Prerequisiti</b></p>	<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>• Struttura dell’atomo</li> <li>• Comportamento elettrico dei materiali</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Discipline coinvolte</b></p>	<p>Meccanica e Macchine</p> <p>Elettrotecnica, Elettronica ed Automazione</p> <p>Diritto</p> <p>Logistica</p> <p>Scienze della Navigazione</p>
<p style="text-align: center;"><b>ABILITÀ</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Abilità LLGG</b></p>	<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</li> </ul>

	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>• Sapersi esprimere in linguaggio tecnico</li> <li>• Identificare i fenomeni e le grandezze in gioco</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare correttamente delle leggi fondamentali dell'elettrotecnica al calcolo delle grandezze elettriche</li> <li>• Avvalersi degli idonei strumenti per la misura di grandezze elettriche.</li> <li>• Compilazione dei format dei diversi tipi di documentazione.</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> </ul>
<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cenni sulla costituzione elettrica della materia, materiali isolanti e conduttori.</li> <li>• Corrente elettrica.</li> <li>• Differenza di potenziale, tensione elettrica.</li> <li>• Potenza elettrica.</li> <li>• Resistenza e conduttanza, legge di Ohm, effetto Joule.</li> <li>• Resistività dei materiali, resistenza elettrica dei conduttori. Variazione della resistività con la temperatura.</li> <li>• Concetto di misura.</li> <li>• Errori di misura e loro classificazione.</li> <li>• Caratteristiche degli strumenti di misura.</li> <li>• Misure di grandezze elettriche.</li> </ul>
<b>Contenuti disciplinari Minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cenni sulla costituzione elettrica della materia, materiali isolanti e conduttori.</li> <li>• Corrente elettrica.</li> <li>• Differenza di potenziale, tensione elettrica.</li> <li>• Potenza elettrica.</li> <li>• Resistenza e conduttanza, legge di Ohm, effetto Joule.</li> <li>• Resistività dei materiali, resistenza elettrica dei conduttori.</li> </ul>

<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	24		
	<b>Periodo</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input checked="" type="checkbox"/> 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 checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA	<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro / PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<b>Mezzi, strumenti e sussidi</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input checked="" type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab	<input checked="" type="checkbox"/> Dispense/fotocopie <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali <input checked="" type="checkbox"/> Altro (specificare): siti Web didattici
<b>VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE</b>		
<b>In itinere</b>	<input type="checkbox"/> Test d'ingresso <input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semi strutturata <input type="checkbox"/> Relazioni di laboratorio <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<b>Fine modulo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Prova strutturata <input checked="" type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input checked="" type="checkbox"/> Relazione <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....

<p><b>Livelli minimi per le verifiche</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper definire le grandezze tensione, corrente e resistenza e conoscere le relative unità di misura</li> <li>• Conoscere la differenza fra materiali conduttori ed isolanti</li> <li>• Saper calcolare la resistenza di un filo utilizzando le tabelle che forniscono i valori di resistività dei materiali</li> <li>• Saper calcolare la potenza in gioco in semplici circuiti elettrici</li> </ul>
<p><b>Azioni di recupero ed approfondimento</b></p>	<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>
<p><b>Criteri di valutazione</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento.</li> <li>• Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa.</li> <li>• Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento.</li> <li>• Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP.</li> </ul>

## MODULO 2 – Circuiti elettrici in corrente continua

Funzioni: controllo elettrico, elettronico e meccanico (engineering) a livello operativo  
manutenzione e riparazione a livello operativo  
meccanica navale a livello operativo

### 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.**

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

#### **Prerequisiti**

- Sistema Internazionale – multipli e sottomultipli
- Notazione scientifica
- Algebra elementare
- Risoluzione delle equazioni di primo grado
- Proporzionalità diretta e inversa
- Diagrammi cartesiani
- Argomenti trattati nel modulo 1

#### **Discipline coinvolte**

Elettrotecnica

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 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</li> <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>
Abilità da formulare	<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>

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- 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
- 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
- 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
- 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
- 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

	<ul style="list-style-type: none"> <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>• Bipolo elettrico, R, L, C,</li> <li>• Bipoli ideali</li> <li>• Leggi di Kirchhoff e loro applicazione</li> <li>• Generatore reale di tensione e di corrente, partitore di corrente e di tensione</li> <li>• Collegamento in serie ed in parallelo di resistori e generatori</li> <li>• Collegamenti a stella ed a triangolo</li> <li>• Risoluzione di circuiti</li> <li>• Misurare le grandezze principali di un circuito elettrico</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</b> (in ore)	24		
	<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> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA	<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....		
<b>Mezzi, strumenti e sussidi</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab	<input checked="" type="checkbox"/> Dispense/fotocopie <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....		
<b>VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE</b>				
<b>In itinere</b>	<input type="checkbox"/> Test d'ingresso <input type="checkbox"/> Prova Strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input type="checkbox"/> Relazioni di laboratorio <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....		



<b>Fine modulo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Prova strutturata <input checked="" type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input type="checkbox"/> Relazione <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<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> <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>	
<b>Criteri di valutazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento.</li> <li>• Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa.</li> <li>• Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento.</li> <li>• Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP.</li> </ul>	

### MODULO 3 - Campo elettrostatico e condensatori

Funzioni: controllo elettrico, elettronico e meccanico (engineering) a livello operativo  
manutenzione e riparazione a livello operativo  
meccanica navale a livello operativo

#### **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

#### **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- Manutenzione e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo

#### **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

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> </ul>	
<b>Prerequisiti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base</li> <li>• Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali</li> <li>• Concetto di forza e di energia</li> <li>• Tracciamento di grafici in un piano cartesiano</li> <li>• Argomenti trattati nei moduli precedenti</li> </ul>
<b>Discipline coinvolte</b>	Elettrotecnica, Fisica
ABILITÀ	
<b>Abilità LLGG</b>	<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 -</li> </ul>

	<p>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 le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, localizzare i guasti ed applicare azioni preventive</p>
<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicazione delle leggi dell'elettrostatica al calcolo di grandezze elettriche</li> <li>• Risoluzione di circuiti con condensatori</li> <li>• Esecuzione di misure di capacità.</li> <li>• Rappresentazione grafica di reti RC</li> <li>• Studio del transitorio di un circuito RC</li> </ul>

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- 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
- 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
- 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
- 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
- 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

<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cariche elettriche e legge di Coulomb</li> <li>• Campo elettrico prodotto da cariche puntiformi</li> <li>• Differenza di potenziale, superfici equipotenziali</li> <li>• Condensatore elettrico</li> <li>• Capacità di un condensatore</li> <li>• Energie elettrostatica</li> <li>• Collegamento in serie e in parallelo di più condensatori, capacità equivalente</li> <li>• Transitorio di carica di un condensatore</li> <li>• Transitorio di scarica di un condensatore</li> </ul>
--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cariche elettriche e legge di Coulomb</li> <li>• Differenza di potenziale, superfici equipotenziali</li> <li>• Condensatore elettrico</li> <li>• Capacità di un condensatore</li> <li>• Collegamento in serie e in parallelo di più condensatori, capacità equivalente</li> </ul>			
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	20		
	<b>Periodo</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input checked="" type="checkbox"/> Novembre <input checked="" type="checkbox"/> Dicembre	Gennaio Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
<b>Metodi formativi</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA		<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	
<b>Mezzi, strumentie sussidi</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab		<input checked="" type="checkbox"/> Dispense/fotocopie <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	

## VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

<b>In itinere</b>	<input type="checkbox"/> Test d'ingresso <input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input checked="" type="checkbox"/> Relazioni di laboratorio <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare) .....
<b>Fine modulo</b>	<input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input checked="" type="checkbox"/> Relazione <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare) .....
<b>Livelli minimi per le verifiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il significato di costante dielettrica, di capacità elettrica e le relative unità di misura</li> <li>• Saper calcolare la capacità equivalente di più condensatori collegati in vario modo</li> <li>• Saper calcolare la costante di tempo in un circuito R-C serie</li> <li>• Saper montare un circuito per la carica e scarica di un condensatore e rilevare i valori delle grandezze elettriche interessate</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>	



<p><b>Criteri di valutazione</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento.</li> <li>• Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa.</li> <li>• Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento.</li> <li>• Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP.</li> </ul>
--------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### **MODULO 4 - Campo elettromagnetico ed induttanze**

Funzioni: controllo elettrico, elettronico e meccanico (engineering) a livello operativo  
manutenzione e riparazione a livello operativo  
meccanica navale a livello operativo

##### **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

##### **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

##### **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

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> </ul>	
Prerequisiti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base</li> <li>• Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali</li> <li>• Concetto di forza e di energia</li> <li>• Tracciamento di grafici in un piano cartesiano</li> <li>• Argomenti trattati nei moduli precedenti</li> </ul>
Discipline coinvolte	Elettrotecnica, Fisica
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 -</li> </ul>

	<p>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 le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, localizzare i guasti ed applicare azioni preventive</p>
<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicazione delle leggi dell'elettromagnetismo</li> <li>• Risoluzione del circuito magnetico base</li> <li>• Interpretazione del ciclo di isteresi</li> <li>• Rappresentazione grafica di reti RL</li> <li>• Studio del transitorio di un circuito RL</li> </ul>

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- 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
- 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
- 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
- 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
- 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

<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo magnetico e sue caratteristiche</li> <li>• Grandezze magnetiche</li> <li>• Materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici</li> <li>• Curva di magnetizzazione e isteresi magnetica</li> <li>• Circuiti magnetici e legge di Hopkinson</li> <li>• Induttore, energia elettromagnetica</li> <li>• Forza agente su un conduttore elettrico</li> <li>• Coppia agente su una spira e su una bobina</li> <li>• Induzione elettromagnetica</li> <li>• Casi particolari di applicazione della legge di Faraday-Neumann-Lenz</li> <li>• Autoinduzione</li> <li>• Mutua induzione</li> </ul>
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo magnetico e sue caratteristiche</li> <li>• Grandezze magnetiche</li> <li>• Materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici</li> <li>• Forza agente su un conduttore elettrico</li> <li>• Coppia agente su una spira e su una bobina</li> <li>• Induzione elettromagnetica</li> </ul>			
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	21		
	<b>Periodo</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input checked="" type="checkbox"/> Dicembre	<input checked="" type="checkbox"/> Gennaio Febbraio Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
<b>Metodi formativi</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA		<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	
<b>Mezzi, strumenti e sussidi</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab		<input checked="" type="checkbox"/> Dispense/fotocopie <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	
<b>VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE</b>				
<b>In itinere</b>	<input type="checkbox"/> Test d'ingresso <input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input type="checkbox"/> Relazioni di laboratorio <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti		<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	

<b>Fine modulo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Prova strutturata <input checked="" type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input checked="" type="checkbox"/> Relazione <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare) .....
<b>Livelli minimi per le verifiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le definizioni delle grandezze magnetiche e delle relative unità di misura.</li> <li>• Saper calcolare il flusso magnetico in un circuito magnetico base</li> <li>• Conoscere della legge di Lenz</li> <li>• Concetto di auto e mutua induzione</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>	
<b>Criteri di valutazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento.</li> <li>• Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa.</li> <li>• Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento.</li> <li>• Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP.</li> </ul>	



## MODULO 5 – Elementi di elettronica digitale

Funzioni: controllo elettrico, elettronico e meccanico (engineering) a livello operativo  
manutenzione e riparazione a livello operativo  
meccanica navale a livello operativo

<p style="text-align: center;"><b>Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/1</b></p> <p>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</p>
<p style="text-align: center;"><b>Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/6</b></p> <p>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</p>
<p style="text-align: center;"><b>Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenuta della guardia</li> <li>• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave</li> <li>• Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza</li> <li>• Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi</li> <li>• Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche</li> <li>• Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave</li> <li>• Manutenzione e riparazione degli impianti di controllo e di sicurezza delle attrezzature hotel</li> <li>• Manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta e dell'attrezzatura per la movimentazione del carico</li> </ul>

### **Competenza LL.GG.**

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

#### **Prerequisiti**

- Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base
- Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali
- Concetti base di elettrologia e dei circuiti elettrici

#### **Discipline coinvolte**

Elettrotecnica, T.I.C.

## ABILITÀ

### Abilità LLGG

- 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.
- Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto marittimo - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti - Utilizzare i sistemi di avviamento e controllo dei sistemi di propulsione e dei macchinari ausiliari - Manutenere e riparare gli impianti di automazione e controllo dei macchinari di propulsione principale e ausiliario - Ripristinare le condizioni di normale funzionamento di apparecchiature di controllo elettriche ed elettroniche.
- 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
- 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 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
- 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
<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper rappresentare graficamente semplici circuiti logici.</li> <li>• Saper analizzare e sintetizzare funzioni logiche tramite sistemi combinatori</li> <li>• Utilizzare in maniera appropriata le porte logiche in un controllo di processo</li> </ul>

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- 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
- 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
- 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
- Caratteristiche principali dei sistemi di elaborazione dati - La comunicazione in rete: modello OSI e TCP/IP - Struttura dei dispositivi e dei collegamenti di rete - Tecniche di implementazione e modalità di utilizzo di reti di computer sulle navi - Nozioni di base di sicurezza informatica - Modalità di impiego del computer sul ponte, in macchina e per usi commerciali
- 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
- Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Principi di funzionamento e delle procedure di

	<p>manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Sistemi elettrici ed elettronici operanti nelle aree incombustibili - 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</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 incombustibili. -</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>• Simboli grafici elettrici</li> <li>• Segnali analogici e digitali</li> <li>• Sistema di numerazione binario</li> <li>• Funzioni logiche elementari</li> <li>• Simboli grafici delle porte logiche</li> <li>• Esempi di porte logiche reali tramite data-sheet</li> <li>• Funzioni logiche complesse e sistemi combinatori</li> </ul>

<b>Contenuti disciplinari Minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Simboli grafici elettrici</li><li>• Segnali analogici e digitali</li><li>• Sistema di numerazione binario;</li><li>• Funzioni logiche elementari</li><li>• Simboli grafici delle porte logiche</li></ul>			
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	28		
	<b>Periodo</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input checked="" type="checkbox"/> Gennaio <input checked="" type="checkbox"/> Febbraio <input checked="" type="checkbox"/> Marzo	Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
<b>Metodi formativi</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA		<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES	
			<input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	
<b>Mezzi, strumentie sussidi</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab		<input checked="" type="checkbox"/> Dispense/fotocopie <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali	
			<input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
<b>In itinere</b>	<input type="checkbox"/> Test d'ingresso <input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input checked="" type="checkbox"/> Relazioni di laboratorio <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti		<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	

<b>Fine modulo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Prova strutturata <input checked="" type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input type="checkbox"/> Relazione <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input checked="" type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input checked="" type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<b>Livelli minimi per le verifiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le definizioni relative ai segnali analogici e digitali</li> <li>• Conoscere i simboli e le tavole di verità delle porte logiche</li> <li>• Saper realizzare un semplice circuito combinatorio</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>	
<b>Criteri di valutazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento.</li> <li>• Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa.</li> <li>• Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento.</li> <li>• Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP.</li> </ul>	



## MODULO 6 – Impianti Hotel

Funzioni: controllo elettrico, elettronico e meccanico (engineering) a livello operativo  
 manutenzione e riparazione a livello operativo  
 meccanica navale a livello operativo  
 controllo dell'operatività della nave e la cura delle persone a bordo a livello operativo

<b>Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/1</b>	
<p>I - Mantiene una sicura guardia in macchina</p> <p>IV - Fa funzionare (operate) il macchinario principale e ausiliario e i sistemi di controllo associati</p> <p>V - Fare funzionare (operate) i sistemi del combustibile, lubrificazione, zavorra e gli altri sistemi di pompaggio e i sistemi di controllo associati</p> <p>VI - Fa funzionare (operate) i sistemi elettrici, elettronici e di controllo</p> <p>VII - Manutenzione e riparazione dell'apparato elettrico, elettronico</p> <p>VIII - Appropriato uso degli utensili manuali, delle macchine utensili e strumenti di misurazione per la fabbricazione e la riparazione a bordo</p> <p>X - Assicura la conformità con i requisiti della prevenzione dell'inquinamento</p> <p>XI - Mantenere le condizioni di navigabilità (seaworthiness) della nave</p> <p>XII - Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo</p> <p>XIV - Presta il primo soccorso sanitario (medical first aid) a bordo</p> <p>XV - Controlla la conformità con le disposizioni di legge</p> <p>XVII - Contributo alla sicurezza del personale e della nave</p>	
<b>Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/6</b>	
<p>I - Sorveglia il funzionamento dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo</p> <p>II - Monitoraggio del funzionamento dei sistemi di controllo del macchinario di propulsione e ausiliario</p> <p>III - Fa funzionare (operate) i generatori e i sistemi di distribuzione</p> <p>IV - Fa funzionare (operate) e manutenziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt</p> <p>V - Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi</p> <p>VIII - Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica</p> <p>X - Manutenziona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo</p> <p>XI - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico</p> <p>XII - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo e di sicurezza dell'attrezzatura hotel</p> <p>XIII - Garantisce la conformità con le normative antinquinamento</p> <p>XIV - Previene, controlla e combatte l'incendio a bordo</p> <p>XVI - Applica il primo soccorso sanitario (medical first aid) a bordo</p> <p>XVIII - Contribuisce alla sicurezza (safety) del personale e della nave</p>	
<b>Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenuta della guardia</li> <li>• Sistemi di comunicazione</li> <li>• Sistemi di propulsione e meccanici a bordo delle navi</li> <li>• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo</li> <li>• Caratteristiche di costruzione e manutenzione impianti</li> <li>• Le procedure di sicurezza ed emergenza</li> </ul>	
<b>Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)</b>	

- Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave
- Sistemi di comunicazione interna
- 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.**

- Controllare e gestire il funzionamento di diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto
- Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto
- Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari apparati ed impianti marittimi, mezzi e sistemi di trasporto
- Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi
- Controllare e gestire in modo appropriato apparati e impianti di bordo anche relativi ai servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri
- Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti di bordo

#### **Prerequisiti**

- Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base
- Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali
- Concetti base di elettrotecnica e dei circuiti elettrici

#### **Discipline coinvolte**

Elettrotecnica, Fisica

## ABILITÀ

### Abilità LLGG

- 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.
- Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Interpretare lo stato di un sistema di telecomunicazioni e di acquisizione dati - Far funzionare tutti i sistemi di comunicazione interna della nave
- Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto marittimo - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti - Utilizzare i sistemi di avviamento e controllo dei sistemi di propulsione e dei macchinari ausiliari - Manutenere e riparare gli impianti di automazione e controllo dei macchinari di propulsione principale e ausiliario - Ripristinare le condizioni di normale funzionamento di apparecchiature di controllo elettriche ed elettroniche.
- Interpretare schemi d'impianto - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti
- 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
- 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 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

	<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</li> <li>- 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> <li>• Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti -Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti - Elaborare semplici schemi di impianti: controllo di impianti antincendio in logica cablata e logica programmata - Utilizzare software per la gestione degli impianti</li> <li>• Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.</li> </ul>
<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo;</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 nei luoghi di lavoro;</li> <li>• Stima e rappresentazione grafica delle grandezze elettriche.</li> </ul>

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- 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
- Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di gestione mediante software - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecniche di preparazione dell'operatività dei sistemi di controllo della propulsione e dei macchinari ausiliari - Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici ed elettronici di automazione e controllo del macchinario di propulsione principale e ausiliario - Procedure preventive di messa in sicurezza delle apparecchiature e dei sistemi associati prima che al personale sia consentita l'operatività.
- Accoppiamento di generatori e ripartizione del carico - Quadri elettrici e schemi di distribuzione - Criteri di scelta dei sistemi di protezione.
- Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente
- 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
- 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
- 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

	<p>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 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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> </ul> </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> <li>• La prevenzione dell'inquinamento del mare: conoscenza delle precauzioni da adottare per prevenire l'inquinamento del mare, delle procedure anti-inquinamento e tutti gli equipaggiamenti associati - Misure di prevenzione da adottare per la protezione del mare dall'inquinamento</li> <li>• 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 - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e apparecchiature di misurazioni elettriche - Simbologia degli schemi elettrici e nei pannelli sinottici - Segnalazioni di allerta e pericolo</li> <li>• Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Metodologie di monitoraggio e valutazione dei processi - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni</li> <li>• Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente: SOLAS, IMO, IMQ - Format dei diversi tipi di documentazione - Standard tecnologici relativi agli impianti elettrici, elettronici e di comunicazione</li> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comandi Elettrici In Bassa Tensione, Interruttori Monostabili E Bistabili</li> <li>• Relè Interruttore E Relè Commutatore</li> <li>• Parametri Fisici Di Un Corpo Illuminante.</li> <li>• Grandezze Illuminotecniche E Relative Unità Di Misura.</li> <li>• Buone Prassi Per L'illuminazione Di Ambienti E Locali</li> <li>• Tecnici</li> <li>• Punto Luce Comandato Da Uno, Due, Tre O Più Punti: Montaggio E Diagnostica Guasti</li> <li>• Tipologie Di Schema Elettrico.</li> <li>• Normative E Simboli Grafici.</li> <li>• Formati Unificati.</li> <li>• Interpretazione Di Uno Schema Elettrico.</li> <li>• Montaggio Linee Da Schema Elettrico.</li> </ul>		
<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspetti normativi</li> <li>• Sicurezza e rischio elettrico</li> <li>• Tipi di contatto e valori limite della tensione</li> <li>• Impianto di terra</li> <li>• Interruttore differenziale</li> <li>• Gradi di protezione degli involucri</li> <li>• Protezioni contro i contatti indiretti e diretti</li> <li>• Sovracorrenti</li> <li>• Sganciatori di sovracorrente</li> <li>• Interruttori automatici per bassa tensione</li> <li>• Fusibili</li> </ul>		
<b>Metodi formativi</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA	<input type="checkbox"/> <b>Cooperative learning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	

<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	28		
	<b>Periodo</b> (E' possibile selezionare più voci)	<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



<b>Mezzi, strumenti e sussidi</b> (E' possibile selezionare più voci)	<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Dispense/fotocopie</b> <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<b>VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE</b>		
<b>In itinere</b>	<input type="checkbox"/> Test d'ingresso <input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input type="checkbox"/> Relazioni di Laboratorio <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<b>Fine modulo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Prova strutturata <input checked="" type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input type="checkbox"/> Relazione <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input checked="" type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input checked="" type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<b>Livelli minimi per le verifiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper individuare gli effetti della corrente elettrica</li> <li>• Saper riconoscere ed utilizzare i diversi tipi di protezione degli impianti elettrici</li> <li>• Saper applicare le normative sulla sicurezza</li> <li>• Saper collegare strumenti di misura ad un impianto di messa a terra anche ai fini della ricerca ed individuazione guasti.</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>	

<p><b>Criteri di valutazione</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento.</li> <li>• Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa.</li> <li>• Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento.</li> <li>• Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP.</li> </ul>
--------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## MODULO N.7 – Grandezze e circuiti in corrente alternata

Funzioni: controllo elettrico, elettronico e meccanico (engineering) a livello operativo  
manutenzione e riparazione a livello operativo  
meccanica navale a livello operativo

<b>Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/1</b>
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
<b>Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/6</b>
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
<b>Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tenuta della guardia</li><li>• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo</li></ul>
<b>Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave</li><li>• Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza</li><li>• Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi</li><li>• Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche</li><li>• Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave</li><li>• Manutenzione e riparazione degli impianti di controllo e di sicurezza delle attrezzature hotel</li><li>• Manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta e dell'attrezzatura per la movimentazione del carico</li></ul>

<b>Competenza LL.GG.</b>	
<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 apparatie impianti marittimi.</li> <li>• Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparatie impianti di bordo</li> </ul>	
<b>Prerequisiti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensione del testo scritto</li> <li>• Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali</li> <li>• Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base</li> <li>• Conoscenze ed abilità sviluppate nei moduli svolti nell'anno precedente</li> </ul>
<b>Discipline coinvolte</b>	Elettrotecnica, Matematica

## ABILITÀ

<p style="text-align: center;"><b>Abilità LLGG</b></p>	<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             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul> </li> <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>
<p style="text-align: center;"><b>Abilità da formulare</b></p>	<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> </ul>

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- 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
- 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
- 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
- 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
- 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

	<p>malfunzionamento dei macchinari, della localizzazione dei guasti e di impiego di azioni preventive</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 periodiche e alternate.</li> <li>• Grandezze alternate sinusoidali e loro rappresentazione.</li> <li>• Impedenza e sue componenti.</li> <li>• Potenza in corrente alternata.</li> <li>• Tecniche di risoluzione di circuiti in c.a.</li> <li>• Circuiti risonanti.</li> <li>• Rifasamento di impianti elettrici.</li> <li>• Misure elettriche su circuiti in c.a.</li> </ul>

<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezze periodiche, alternate, sinusoidali.</li> <li>• Impedenza e sue componenti.</li> <li>• Potenza in corrente alternata.</li> <li>• Rifasamento di impianti elettrici.</li> <li>• Misure di impedenza e di potenza in c.a.</li> </ul>			
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	28		
	<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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA		<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	
<b>Mezzi, strumentie sussidi</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab		<input checked="" type="checkbox"/> Dispense/fotocopie <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	
<b>VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE</b>				
<b>In itinere</b>	<input type="checkbox"/> Test d'ingresso <input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input type="checkbox"/> Relazioni di laboratorio <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti		<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	



<b>Fine modulo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Prova strutturata <input checked="" type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input type="checkbox"/> Relazione <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input checked="" type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input checked="" type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare) .....
<b>Livelli minimi per le verifiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper distinguere un collegamento serie da uno parallelo in c.a.;</li> <li>• Saper calcolare l'impedenza equivalente di un circuito con collegamenti misti.</li> <li>• Saper applicare i principi di Kirchoff a semplici reti elettriche in c.a.;</li> <li>• Saper effettuare un bilancio energetico in un circuito in c.a. con generatore reale;</li> <li>• Saper collegare strumenti di misura ad un impianto in c.a., calcolando le costanti strumentali e rilevando le grandezze elettriche di interesse, anche ai fini della ricerca ed individuazione guasti.</li> <li>• Saper calcolare le potenze in circuiti elettrici in a.c.</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>	
<b>Criteri di valutazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento.</li> <li>• Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa.</li> <li>• Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento.</li> <li>• Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP.</li> </ul>	

## CITERI DI VALUTAZIONE

La valutazione è il risultato dell'accertamento dei livelli raggiunti in termini di saperi e competenze (LLGG e STCW) – articolati in abilità, capacità e conoscenze nell'ambito delle discipline e, per logica connessione, delle competenze di Cittadinanza e si basa sul criterio della attendibilità. Per procedere a tale valutazione, si terrà conto di: 1. ruolo attivo degli alunni 2. prove di verifica, scritta e orale, previste in ambito disciplinare, comprese le prove comuni. 3. attività progettuali e/o di alternanza. 4. UdA

Pertanto, si procederà ad una valutazione delle competenze che tenga conto degli indicatori presenti nelle griglie della singola disciplina (compreso il voto di condotta) e nelle griglie delle UdA con un peso equamente distribuito (conoscenze/abilità e competenze di Cittadinanza.).

I livelli utili alla valutazione della competenza sono: avanzato-4, intermedio-3, base-2, che corrispondono ai voti dal 10 al 6/5 (livello della sufficienza). L'altro, inferiore, (Livello 1) serve alla logica del voto, ma non della valutazione delle competenze.

### LIVELLI DI VALUTAZIONE delle COMPETENZE

Livelli relativi all'acquisizione delle competenze di ciascun asse culturale, delle competenze STCW e delle competenze di Cittadinanza:

Livello base: lo studente svolge compiti semplici in situazioni note, mostrando di possedere conoscenze ed abilità essenziali e di saper applicare regole e procedure fondamentali.

Nel caso in cui non sia stato raggiunto il livello base, è riportata la motivazione.

Livello intermedio: lo studente svolge compiti e problemi complessi in situazioni note, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le conoscenze e le abilità acquisite.

Livello avanzato: lo studente svolge compiti e problemi complessi in situazioni anche non note, mostrando padronanza nell'uso delle conoscenze e delle abilità. Sa proporre e sostenere le proprie opinioni e assumere autonomamente decisioni consapevoli.

STCW: Vedi tabella IMO di riferimento

Cetraro 14/10/2024

Il Docente

Longo Vinicio

