

	ISTITUTO “DUCA DEGLI ABRUZZI” - NAPOLI	DIPARTIMENTO DI Elettrotecnica	
	Progetto esecutivo		
MOD 8.3_2	Ed. 1 Rev. del 01/09/2023	Red. RSG App.DS	Pag. 1 / 45



PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

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 la classe terza articolazione CAIM/CAIE.

ISTITUTO: **ISTITUTO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE
“DUCA DEGLI ABRUZZI” - NAPOLI**

INDIRIZZO: **ISTITUTO TECNICO SETTORE TECNOLOGICO
INDIRIZZO TRASPORTI E LOGISTICA**

ARTICOLAZIONE: **CMN CONDUZIONE DEL MEZZO**

OPZIONI: **CAIM/CAIE**

**CONDUZIONE DI APPARATI E IMPIANTI MARITTIMI /
CONDUZIONE DI APPARATI E IMPIANTI ELETTRICI DI BORDO**

CLASSE: **TERZA** A.S. **2023/2024**

DISCIPLINA: **Elettrotecnica, Elettronica, Automazione**

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024

Tavola delle Competenze previste dalla Regola A-III/1 – STCW 95 Amended Manila 2010		
Funzioni	Competenza	Descrizione
Meccanica navale a livello operativo	I	Mantiene una sicura guardia in macchina
	II	Usa la lingua inglese in forma scritta e parlata
	III	Usa i sistemi di comunicazione interna
	IV	Fa funzionare (<i>operate</i>) il macchinario principale e ausiliario e i sistemi di controllo associati
	V	Fare funzionare (<i>operate</i>) i sistemi del combustibile, lubrificazione, zavorra e gli altri sistemi di pompaggio e i sistemi di controllo associati
Controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello operativo	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 operativo	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	

PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024

Tavola delle Competenze previste dalla Regola A-III/6 – STCW 95 Amended Manila 2010		
Funzione	Competenza	Descrizione
Controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello operativo	I	Sorveglia il funzionamento dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo
	II	Monitoraggio del funzionamento dei sistemi di controllo del macchinario di propulsione e ausiliari
	III	Fa funzionare (operate) i generatori e i sistemi di distribuzione
	IV	Fa funzionare (operate) e manuziona 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
Manutenzione e riparazione a livello operativo	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
Controlla il funzionamento della nave e cura delle persone a bordo a livello operativo	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 manuziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)
<ul style="list-style-type: none">• Tenuta della guardia• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)
<ul style="list-style-type: none">• 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

Competenza LL.GG.	
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Prerequisiti	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Internazionale – multipli e sottomultipli • Notazione scientifica • Algebra elementare • Risoluzione delle equazioni di primo grado • Proporzionalità diretta e inversa • Diagrammi cartesiani • Struttura dell’atomo • Comportamento elettrico dei materiali
Discipline coinvolte	<p>Meccanica e Macchine</p> <p>Elettrotecnica, Elettronica ed Automazione</p> <p>Diritto</p> <p>Logistica</p> <p>Scienze della Navigazione</p>
ABILITÀ	
Abilità LLGG	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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
Abilità da formulare	<ul style="list-style-type: none"> • Sapersi esprimere in linguaggio tecnico • Identificare i fenomeni e le grandezze in gioco

	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare correttamente delle leggi fondamentali dell'elettrotecnica al calcolo delle grandezze elettriche • Avvalersi degli idonei strumenti per la misura di grandezze elettriche. • Compilazione dei format dei diversi tipi di documentazione. 		
CONOSCENZE			
Conoscenze LLGG	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
Conoscenze da formulare	<ul style="list-style-type: none"> • Cenni sulla costituzione elettrica della materia, materiali isolanti e conduttori. • Corrente elettrica. • Differenza di potenziale, tensione elettrica. • Potenza elettrica. • Resistenza e conduttanza, legge di Ohm, effetto Joule. • Resistività dei materiali, resistenza elettrica dei conduttori. Variazione della resistività con la temperatura. • Concetto di misura. • Errori di misura e loro classificazione. • Caratteristiche degli strumenti di misura. • Misure di grandezze elettriche. 		
Contenuti disciplinari minimi	<ul style="list-style-type: none"> • Cenni sulla costituzione elettrica della materia, materiali isolanti e conduttori. • Corrente elettrica. • Differenza di potenziale, tensione elettrica. • Potenza elettrica. • Resistenza e conduttanza, legge di Ohm, effetto Joule. • Resistività dei materiali, resistenza elettrica dei conduttori. 		
Impegno Orario	Durata (in ore)	25	
	Periodo <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" 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

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024

<p style="text-align: center;">Metodi formativi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i></p>	<input checked="" 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"/> <i>Altro (specificare).....</i>
<p style="text-align: center;">Mezzi, strumentie sussidi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i></p>	<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 checked="" type="checkbox"/> <i>Altro (specificare):</i> siti Web didattici
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE		
<p style="text-align: center;">In itinere</p>	<input checked="" 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 Interesse <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"/> <i>Altro (specificare).....</i>
<p style="text-align: center;">Fine modulo</p>	<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 Interesse <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"/> <i>Altro (specificare).....</i>

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024

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

MODULO 2 - Analisi di reti elettriche 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 manuziona 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- Manuziona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo
- XI - Manuziona e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico
- XII - Manuziona 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"> • 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. • 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 - Manutene e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza
Abilità da formulare	<ul style="list-style-type: none"> • Saper utilizzare correttamente le unità di misura delle grandezze elettriche fondamentali. • Saper realizzare misure di tensione, di corrente, di potenza e di resistenza.

CONOSCENZE

Conoscenze LLGG	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 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. - ● 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
Conoscenze da formulare	<ul style="list-style-type: none"> ● Bipolo elettrico ● Bipoli ideali ● Leggi di Kirchoff e loro applicazione ● Generatore reale di tensione e di corrente ● Collegamento in serie ed in parallelo di resistori e generatori ● Collegamenti a stella ed a triangolo ● Risoluzione di circuiti ● Misurare le grandezze principali di un circuito elettrico
Contenuti disciplinari minimi	<ul style="list-style-type: none"> ● Bipolo elettrico ● Leggi di Kirchoff e loro applicazione ● Generatore reale di tensione e di corrente ● Collegamento in serie ed in parallelo di resistori e generatori ● Risoluzione di circuiti ● Misurare le grandezze principali di un circuito elettrico

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024

Impegno Orario	Durata (in ore)	40		
	Periodo <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input checked="" type="checkbox"/> Ottobre <input checked="" type="checkbox"/> Novembre <input checked="" 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
Metodi formativi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" 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"/> CiiI <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>		
Mezzi, strumentie sussidi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<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"/> <i>Altro (specificare).....</i>		
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	<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"/> <i>Altro (specificare).....</i>		

PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024

Fine modulo	<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 checked="" 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 (<i>specificare</i>).....
Livelli minimi per le verifiche	<ul style="list-style-type: none"> • Saper distinguere i collegamenti in serie ed in parallelo • Saper calcolare la resistenza equivalente di un circuito con collegamenti misti • Saper applicare i principi di Kirchhoff a semplici reti elettriche • 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 	
Azioni di recupero ed approfondimento	<ul style="list-style-type: none"> • Recupero in itinere, anche attraverso pause didattiche • Approfondimento dei temi proposti per piccoli gruppi, durante le ore di laboratorio • Corsi di recupero pomeridiano e/o sportello didattico 	
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento. • Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa. • Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento. • Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP. 	

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 manuziona 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- Manuziona 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)
<ul style="list-style-type: none">• Tenuta della guardia• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)
<ul style="list-style-type: none">• 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.

- 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

Prerequisiti

- Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base
- Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali
- Concetto di forza e di energia
- Tracciamento di grafici in un piano cartesiano
- Argomenti trattati nei moduli precedenti

Discipline coinvolte

Elettrotecnica, Fisica

ABILITÀ

Abilità LLGG	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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
Abilità da formulare	<ul style="list-style-type: none"> • Applicazione delle leggi dell'elettrostatica al calcolo di grandezze elettriche • Risoluzione di circuiti con condensatori • Esecuzione di misure di capacità. • Rappresentazione grafica di reti RC • Studio del transitorio di un circuito RC

CONOSCENZE

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

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024**

Contenuti disciplinari minimi	<ul style="list-style-type: none"> • Cariche elettriche e legge di Coulomb • Differenza di potenziale, superfici equipotenziali • Condensatore elettrico • Capacità di un condensatore • Collegamento in serie e in parallelo di più condensatori, capacità equivalente 		
Impegno Orario	Durata (in ore)	20	
	Periodo <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input checked="" type="checkbox"/> Gennaio <input checked="" type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo <input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
Metodi formativi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" 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).....	
Mezzi, strumentie sussidi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<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

<p>In itinere</p>	<p><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</p>	<p><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 (<i>specificare</i>).....</p>
<p>Fine modulo</p>	<p><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</p>	<p><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 (<i>specificare</i>).....</p>
<p>Livelli minimi per le verifiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere il significato di costante dielettrica, di capacità elettrica e le relative unità di misura • Saper calcolare la capacità equivalente di più condensatori collegati in vario modo • Saper calcolare la costante di tempo in un circuito R-C serie • Saper montare un circuito per la carica e scarica di un condensatore e rilevare i valori delle grandezze elettriche interessate 	
<p>Azioni di recupero ed approfondimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recupero in itinere, anche attraverso pause didattiche • Approfondimento dei temi proposti per piccoli gruppi, durante le ore di laboratorio • Corsi di recupero pomeridiano e/o sportello didattico 	

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

MODULO 4 - Campo elettromagnetico e induzione magnetica

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 manuziona 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- Manuziona 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)
<ul style="list-style-type: none">• Tenuta della guardia• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)
<ul style="list-style-type: none">• 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"> • 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 	
Prerequisiti	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base • Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali • Concetto di forza e di energia • Tracciamento di grafici in un piano cartesiano • Argomenti trattati nei moduli precedenti
Discipline coinvolte	Elettrotecnica, Fisica
ABILITÀ	
Abilità LLGG	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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
Abilità da formulare	<ul style="list-style-type: none"> • Applicazione delle leggi dell'elettromagnetismo • Risoluzione del circuito magnetico base • Interpretazione del ciclo di isteresi • Rappresentazione grafica di reti RL • Studio del transitorio di un circuito RL

CONOSCENZE

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

PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024

Impegno Orario	Durata (in ore)	20		
	Periodo <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input checked="" type="checkbox"/> Febbraio <input checked="" type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
Metodi formativi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" 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"/> <i>Altro (specificare).....</i>		
Mezzi, strumentie sussidi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<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"/> <i>Altro (specificare).....</i>		
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	<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"/> <i>Altro (specificare).....</i>		

PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024

Fine modulo	<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 (<i>specificare</i>).....
Livelli minimi per le verifiche	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le definizioni delle grandezze magnetiche e delle relative unità di misura. • Saper calcolare il flusso magnetico in un circuito magnetico base • Conoscere della legge di Lenz • Concetto di auto e mutua induzione 	
Azioni di recupero ed approfondimento	<ul style="list-style-type: none"> • Recupero in itinere, anche attraverso pause didattiche • Approfondimento dei temi proposti per piccoli gruppi, durante le ore di laboratorio • Corsi di recupero pomeridiano e/o sportello didattico 	
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento. • Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa. • Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento. • Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP. 	

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

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- Manutenzione e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo XI - Manutenzione e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico XII - Manutenzione 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)
<ul style="list-style-type: none">• Tenuta della guardia• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)
<ul style="list-style-type: none">• Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave• Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza• Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi• Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche• Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave• Manutenzione e riparazione degli impianti di controllo e di sicurezza delle attrezzature hotel• Manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta e dell'attrezzatura per la movimentazione del carico

Competenza LL.GG.	
<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 - Manutene 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 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 - Manutene e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza
Abilità da formulare	<ul style="list-style-type: none"> ● Saper rappresentare graficamente semplici circuiti logici. ● Saper analizzare e sintetizzare funzioni logiche tramite sistemi combinatori ● Utilizzare in maniera appropriata le porte logiche in un controllo di processo

CONOSCENZE

Conoscenze LLGG	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 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 ● 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. - ● 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
Conoscenze da formulare	<ul style="list-style-type: none"> ● Simboli grafici elettrici ● Segnali analogici e digitali ● Sistema di numerazione binario ● Funzioni logiche elementari ● Simboli grafici delle porte logiche ● Esempi di porte logiche reali tramite data-sheet ● Funzioni logiche complesse e sistemi combinatori

PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024

Contenuti disciplinari minimi	<ul style="list-style-type: none"> • Simboli grafici elettrici • Segnali analogici e digitali • Sistema di numerazione binario; • Funzioni logiche elementari • Simboli grafici delle porte logiche 			
Impegno Orario	Durata (in ore)	20		
	Periodo (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
Metodi formativi (E' possibile selezionare più voci)	<input checked="" 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).....	
Mezzi, strumentie sussidi (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				
In itinere	<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 Interesse <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).....	

PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024

Fine modulo	<input type="checkbox"/> Prova strutturata <input 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"/> <i>Altro (specificare).....</i>
Livelli minimi per le verifiche	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le definizioni relative ai segnali analogici e digitali • Conoscere i simboli e le tavole di verità delle porte logiche • Saper realizzare un semplice circuito combinatorio 	
Azioni di recupero ed approfondimento	<ul style="list-style-type: none"> • Recupero in itinere, anche attraverso pause didattiche • Approfondimento dei temi proposti per piccoli gruppi, durante le ore di laboratorio • Corsi di recupero pomeridiano e/o sportello didattico 	
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento. • Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa. • Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento. • Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP. 	

MODULO N.6 – 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

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

Competenza LL.GG.	
<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• Comprensione del testo scritto• Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali• Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base• Conoscenze ed abilità sviluppate nei moduli svolti nell'anno precedente
Discipline coinvolte	Elettrotecnica, Matematica

ABILITÀ

<p>Abilità LLGG</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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 - Manutene e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza
<p>Abilità da formulare</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare i principi dell'elettrotecnica alla risoluzione dei circuiti elettrici in corrente alternata; • Comprendere la funzione dei componenti attivi e passivi in un impianto; • Leggere, disegnare ed interpretare schemi d'impianto; • Stima e rappresentazione grafica delle grandezze elettriche. • Esecuzione di misure elettriche in corrente alternata

CONOSCENZE

Conoscenze LLGG	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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. - • 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
Conoscenze da formulare	<ul style="list-style-type: none"> • Grandezze periodiche e alternate. • Grandezze alternate sinusoidali e loro rappresentazione. • Impedenza e sue componenti. • Potenza in corrente alternata. • Tecniche di risoluzione di circuiti in c.a. • Circuiti risonanti. • Rifasamento di impianti elettrici. • Misure elettriche su circuiti in c.a.

Contenuti disciplinari minimi	<ul style="list-style-type: none"> • Grandezze periodiche, alternate, sinusoidali. • Impedenza e sue componenti. • Potenza in corrente alternata. • Rifasamento di impianti elettrici. • Misure di impedenza e di potenza in c.a. 		
Impegno Orario	Durata (in ore)	40	
	Periodo <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo
Metodi formativi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" 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"/> Aprile <input checked="" type="checkbox"/> Maggio <input checked="" type="checkbox"/> Giugno
	<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"/> <i>Altro (specificare).....</i>		
Mezzi, strumentie sussidi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<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"/> <i>Altro (specificare).....</i>
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE			
In itinere	<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"/> <i>Altro (specificare).....</i>

Fine modulo	<input type="checkbox"/> Prova strutturata <input 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"/> <i>Altro (specificare).....</i>
Livelli minimi per le verifiche	<ul style="list-style-type: none"> • Saper distinguere un collegamento serie da uno parallelo in c.a.; • Saper calcolare l'impedenza equivalente di un circuito con collegamenti misti. • Saper applicare i principi di Kirchoff a semplici reti elettriche in c.a.; • Saper effettuare un bilancio energetico in un circuito in c.a. con generatore reale; • 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. • Saper calcolare le potenze in circuiti elettrici in a.c. 	
Azioni di recupero ed approfondimento	<ul style="list-style-type: none"> • Recupero in itinere, anche attraverso pause didattiche • Approfondimento dei temi proposti per piccoli gruppi, durante le ore di laboratorio • Corsi di recupero pomeridiano e/o sportello didattico 	
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento. • Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa. • Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento. • Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP. 	

MODULO 7 - Sistemi di protezione degli impianti

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

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

I - Mantiene una sicura guardia in macchina
IV - Fa funzionare (operate) il macchinario principale e ausiliario e i sistemi di controllo associati
V - Fare funzionare (operate) i sistemi del combustibile, lubrificazione, zavorra e gli altri sistemi di pompaggio e i sistemi di controllo associati
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
X - Assicura la conformità con i requisiti della prevenzione dell'inquinamento
XI - Mantengono le condizioni di navigabilità (seaworthiness) della nave
XII - Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo
XIV - Presta il primo soccorso sanitario (medical first aid) a bordo
XV - Controlla la conformità con le disposizioni di legge
XVII - Contributo alla sicurezza del personale e della nave

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
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
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
XIII - Garantisce la conformità con le normative antinquinamento
XIV - Previene, controlla e combatte l'incendio a bordo
XVI - Applica il primo soccorso sanitario (medical first aid) a bordo
XVIII - Contribuisce alla sicurezza (safety) del personale e della nave

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

- Tenuta della guardia
- Sistemi di comunicazione
- Sistemi di propulsione e meccanici a bordo delle navi
- Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
- Caratteristiche di costruzione e manutenzione impianti
- Le procedure di sicurezza ed emergenza

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

- 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 elettrologia e dei circuiti elettrici

Discipline coinvolte

Elettrotecnica, Fisica

ABILITÀ	
Abilità LLGG	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 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 ● 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 ● Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.
Abilità da formulare	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere la funzione dei componenti attivi e passivi in un impianto; ● Leggere, disegnare ed interpretare schemi d'impianto; ● Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti ● Applicare la normativa relativa alla sicurezza ● Stima e rappresentazione grafica delle grandezze elettriche.

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 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
- 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.
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2023-2024**

Conoscenze da formulare	<ul style="list-style-type: none"> • Aspetti normativi • Tensioni e frequenza degli impianti elettrici di bordo • Sicurezza e rischio elettrico • Fattori di rischio nelle installazioni elettriche • Tipi di contatto e valori limite della tensione • Impianto di terra • Interruttore differenziale • Gradi di protezione degli involucri • Isolamento e classe dei componenti • Protezioni contro i contatti indiretti e diretti • Sovracorrenti • Sganciatori di sovracorrente • Interruttori automatici per bassa tensione • Fusibili 	
Contenuti disciplinari minimi	<ul style="list-style-type: none"> • Aspetti normativi • Sicurezza e rischio elettrico • Tipi di contatto e valori limite della tensione • Impianto di terra • Interruttore differenziale • Gradi di protezione degli involucri • Protezioni contro i contatti indiretti e diretti • Sovracorrenti • Sganciatori di sovracorrente • Interruttori automatici per bassa tensione • Fusibili 	
Impegno Orario	Durata (in ore)	0 (N.B. Attività svolta in P.C.T.O.)
	Periodo <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	L'attività sarà svolta nell'ambito delle attività P.C.T.O. in date da definirsi sulla base del calendario che sarà predisposto
Metodi formativi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" 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 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"/> <i>Altro (specificare).....</i>

<p>Mezzi, strumentie sussidi (E' possibile selezionare più voci)</p>	<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		
<p>In itinere</p>	<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).....
<p>Fine modulo</p>	<input type="checkbox"/> Prova strutturata <input 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).....
<p>Livelli minimi per le verifiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> Saper individuare gli effetti della corrente elettrica Saper riconoscere ed utilizzare i diversi tipi di protezione degli impianti elettrici Saper applicare le normative sulla sicurezza Saper collegare strumenti di misura ad un impianto di messa a terra anche ai fini della ricerca ed individuazione guasti. 	
<p>Azioni di recupero ed approfondimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> Recupero in itinere, anche attraverso pause didattiche Approfondimento dei temi proposti per piccoli gruppi, durante le ore di laboratorio Corsi di recupero pomeridiano e/o sportello didattico 	

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