

	ISTITUTO “DUCA DEGLI ABRUZZI” - NAPOLI	DIPARTIMENTO DI ELETTROTECNICA	
	Progetto esecutivo		
MOD 8.3 2	Ed. 1 Rev. del 03/09/2025	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. **2025/2026**

DISCIPLINA: **Elettrotecnica, Elettronica, Automazione**

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2025-2026

Tavola delle Competenze previste dalla Regola A-III/1 – STCW 95 Amended Manila 2010		
Funzione	Competenza	Descrizione
Meccanica navale a livello operativo	I	Mantiene una sicura guardia in macchina
	II	Usa la lingua inglese in forma scritta e parlata
	III	Usa i sistemi di comunicazione interna
	IV	Fa funzionare (<i>operate</i>) il macchinario principale e ausiliario e i sistemi di controllo associati
	V	Fare funzionare (<i>operate</i>) i sistemi del combustibile, lubrificazione, zavorra e gli altri sistemi di pompaggio e i sistemi di controllo associati
Controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello 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. 2025-2026

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 manutenziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt
	V	Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi
	VI	Utilizzo della lingua inglese, scritta e orale
	VII	Usa i sistemi di comunicazione interna
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 manutenziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)
• Tenuta della guardia • Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)
• Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave • Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza • Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi
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	• 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	• Meccanica e Macchine • Elettrotecnica, Elettronica ed Automazione • Diritto • Logistica • Scienze della Navigazione
ABILITÀ	
Abilità LLGG	• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell’energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare. • 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	• Sapersi esprimere in linguaggio tecnico • Identificare i fenomeni e le grandezze in gioco • 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	- 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			
	- 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. - Classificazione degli strumenti di misura. - Caratteristiche degli strumenti di misura. - Misure di grandezze elettriche.			
Contenuti disciplinari minimi	- 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. - Misure di grandezze elettriche.			
Impegno Orario	Durata (in ore)	25		
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☒ Settembre ☒ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2025-2026

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

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2025-2026

Livelli minimi per le verifiche	• 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	• 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	• 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 manutenziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt V- Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi VIII- Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica X- Manutenziona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo XI - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico XII - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo e di sicurezza dell'attrezzatura hotel
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018) • Tenuta della guardia • Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018) • Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave • Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza • Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi • Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche • Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave • Manutenzione e riparazione degli impianti di controllo e di sicurezza delle attrezzature hotel • Manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta e dell'attrezzatura per la movimentazione del carico

Competenza LL.GG.

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

Prerequisiti

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

Discipline coinvolte

Elettrotecnica

ABILITÀ

Abilità LLGG	• 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 - 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
Abilità da formulare	• 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	• 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	• Bipolo elettrico • Bipoli ideali • Leggi di Kirchhoff e loro applicazione • Generatori reali 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	• Bipolo elettrico • Leggi di Kirchhoff e loro applicazione • Generatori reali 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. 2025-2026

Impegno Orario	Durata (in ore)	40		
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☒ Ottobre ☒ Novembre ☒ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi formativi (E' possibile selezionare più voci)	☒ Laboratorio ☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni ☐ Dialogo formativo ☒ Problem solving ☐ Stage ☐ Tirocini ☐ Compiti di realtà ☐ UdA	☐ Cooperative learning ☐ Alternanza Scuola Lavoro/PCTO ☐ Project work ☐ Brain storming ☐ Percorso autoapprendimento ☐ Progetti ☐ Corsi approfondimento/potenziamento ☐ Clil ☒ DSA ☐ BES ☐ Altro (specificare).....		
Mezzi, strumentie sussidi (E' possibile selezionare più voci)	☒ Attrezzature di laboratorio ☐ PC ☒ LIM ☐ Simulatori ☐ Monografie di apparati ☐ Virtual lab	☒ Dispense/fotocopie ☒ Libro di testo ☐ Pubblicazioni ed e-book ☐ Strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☐ Cartografia tradiz. e/o elettronica ☐ Apparati multimediali ☐ Altro (specificare).....		
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☐ Test d'ingresso ☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☒ Relazioni di laboratorio ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☒ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti	☐ Traduzioni ☐ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☒ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☐ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ Altro (specificare).....		

PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2025-2026

Fine modulo	☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☒ Relazione ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☒ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti	☐ Traduzioni ☒ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☒ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☐ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ Altro (specificare).....
Livelli minimi per le verifiche	• 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	• 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	• 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 manutenziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt V- Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi VIII- Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica X- Manutenziona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)
• Tenuta della guardia • Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)
• Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave • Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza • Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi • Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche • Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave

Competenza LL.GG. • 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	● 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 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	● 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

- 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

- Cariche elettriche e legge di Coulomb
- Campo elettrico prodotto da cariche puntiformi
- Differenza di potenziale, superfici equipotenziali
- Condensatore elettrico
- Capacità di un condensatore
- Energia 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. 2025-2026

Contenuti disciplinari minimi	• 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 (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☒ Gennaio ☒ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi formativi (E' possibile selezionare più voci)	☒ Laboratorio ☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni ☐ Dialogo formativo ☒ Problem solving ☐ Stage ☐ Tirocini ☐ Compiti di realtà ☐ UdA		☐ Cooperative learning ☐ Alternanza Scuola Lavoro/PCTO ☐ Project work ☐ Brain storming ☐ Percorso autoapprendimento ☐ Progetti ☐ Corsi approfondimento/potenziamento ☐ Clil ☒ DSA ☐ BES ☐ Altro (specificare).....	
Mezzi, strumentie sussidi (E' possibile selezionare più voci)	☒ Attrezzature di laboratorio ☐ PC ☒ LIM ☐ Simulatori ☐ Monografie di apparati ☐ Virtual lab		☒ Dispense/fotocopie ☒ Libro di testo ☐ Pubblicazioni ed e-book ☐ Strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☐ Cartografia tradiz. e/o elettronica ☐ Apparati multimediali ☐ Altro (specificare).....	

VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

In itinere	☐ Test d'ingresso ☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☒ Relazioni di laboratorio ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☒ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti	☐ Traduzioni ☐ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☒ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☐ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ Altro (specificare).....
Fine modulo	☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☒ Relazione ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☒ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti	☐ Traduzioni ☐ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☒ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☐ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ Altro (specificare).....
Livelli minimi per le verifiche	• 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	
Azioni di recupero ed approfondimento	• 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	• 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 manutenziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt V- Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi VIII- Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica X- Manutenziona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)
• Tenuta della guardia • Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)
• Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave • Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza • Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi • Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche • Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave

Competenza LL.GG.	
- 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	- 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	- 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	• 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 sulle apparecchiature - 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	• 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	• 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. 2025-2026

Impegno Orario	Durata (in ore)	20		
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☒ Febbraio ☒ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi formativi (E' possibile selezionare più voci)	☒ Laboratorio ☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni ☐ Dialogo formativo ☒ Problem solving ☐ Stage ☐ Tirocini ☐ Compiti di realtà ☐ UdA	☐ Cooperative learning ☐ Alternanza Scuola Lavoro/PCTO ☐ Project work ☐ Brain storming ☐ Percorso autoapprendimento ☐ Progetti ☐ Corsi approfondimento/potenziamento ☐ Clil ☒ DSA ☐ BES ☐ Altro (specificare).....		
Mezzi, strumentie sussidi (E' possibile selezionare più voci)	☒ Attrezzature di laboratorio ☐ PC ☒ LIM ☐ Simulatori ☐ Monografie di apparati ☐ Virtual lab	☒ Dispense/fotocopie ☒ Libro di testo ☐ Pubblicazioni ed e-book ☐ Strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☐ Cartografia tradiz. e/o elettronica ☐ Apparati multimediali ☐ Altro (specificare).....		
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☐ Test d'ingresso ☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☒ Relazioni di laboratorio ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☒ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti	☐ Traduzioni ☐ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☒ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☐ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ Altro (specificare).....		

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2025-2026

Fine modulo	☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☒ Relazione ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☒ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti	☐ Traduzioni ☐ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☒ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☐ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ Altro (specificare).....
Livelli minimi per le verifiche	• 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	• 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	• 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- Manutenziona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo XI - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico XII - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo e di sicurezza dell'attrezzatura hotel
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)
• Tenuta della guardia • Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)
• Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave • Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza • Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi • Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche • Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave • Manutenzione e riparazione degli impianti di controllo e di sicurezza delle attrezzature hotel • Manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta e dell'attrezzatura per la movimentazione del carico

Competenza LL.GG.	
• Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto. • Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto • Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza • Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi. • Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti di bordo	
Prerequisiti	• Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base • Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali • Concetti base di elettrologia e dei circuiti elettrici
Discipline coinvolte	Elettrotecnica, T.I.C.

ABILITÀ

Abilità LLGG	• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare. • Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto marittimo - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti - Utilizzare i sistemi di avviamento e controllo dei sistemi di propulsione e dei macchinari ausiliari - Manutenere e riparare gli impianti di automazione e controllo dei macchinari di propulsione principale e ausiliario - Ripristinare le condizioni di normale funzionamento di apparecchiature di controllo elettriche ed elettroniche. • Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V • Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente - Protezione e sicurezza negli ambienti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e sicurezza adottati - Utilizzare software per la gestione degli impianti - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, di localizzazione dei guasti e di impiego delle azioni preventive - Saper leggere e utilizzare gli strumenti di misura - Riconoscere le caratteristiche elettriche delle macchine utensili - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, localizzare i guasti ed applicare azioni preventive • Individuare e rimuovere guasti su impianti utilizzatori - Seguire le procedure di sicura manutenzione e riparazione - Identificare il cattivo funzionamento del macchinario, localizzare il guasto ed applicare azioni per prevenire i danni - Manutenere e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza
Abilità da formulare	• 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	• 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	• 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
Contenuti disciplinari minimi	• Simboli grafici elettrici • Segnali analogici e digitali • Sistema di numerazione binario; • Funzioni logiche elementari • Simboli grafici delle porte logiche

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2025-2026

Impegno Orario	Durata (in ore)	20		
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☒ Marzo	☒ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi formativi (E' possibile selezionare più voci)	☒ Laboratorio ☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni ☐ Dialogo formativo ☒ Problem solving ☐ Stage ☐ Tirocini ☐ Compiti di realtà ☐ UdA		☐ Cooperative learning ☐ Alternanza Scuola Lavoro/PCTO ☐ Project work ☐ Brain storming ☐ Percorso autoapprendimento ☐ Progetti ☐ Corsi approfondimento/potenziamento ☐ Cii ☒ DSA ☐ BES ☐ Altro (specificare).....	
Mezzi, strumentie sussidi (E' possibile selezionare più voci)	☒ Attrezzature di laboratorio ☐ PC ☒ LIM ☐ Simulatori ☐ Monografie di apparati ☐ Virtual lab		☒ Dispense/fotocopie ☒ Libro di testo ☐ Pubblicazioni ed e-book ☐ Strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☐ Cartografia tradiz. e/o elettronica ☐ Apparati multimediali ☐ Altro (specificare).....	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☐ Test d'ingresso ☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☒ Relazioni di laboratorio ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☒ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti		☐ Traduzioni ☐ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☒ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☐ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ Altro (specificare).....	
Fine modulo	☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☐ Relazione ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☐ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti		☐ Traduzioni ☒ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☐ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☒ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ Altro (specificare).....	

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2025-2026

Livelli minimi per le verifiche	• 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	• 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	• 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)
• 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	• 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	
Abilità LLGG	• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare. • 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 - Mantenere 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	• 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

- 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 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

- Grandezze periodiche e alternate.
- Grandezze alternate sinusoidali e loro rappresentazione.
- Circuito puramente ohmico, potenza attiva
- Circuito puramente capacitivo, potenza reattiva
- Circuito puramente induttivo, potenza reattiva
- Circuiti RL, RC, RLC.
- Comportamento del circuito RLC al variare della frequenza, risonanza.
- Risoluzione di circuiti in corrente alternata monofase.
- Rifasamento di impianti elettrici.
- Misure elettriche su circuiti in c.a.

Contenuti disciplinari minimi	• Grandezze periodiche, alternate, sinusoidali. • Circuiti in corrente alternata. • Potenza in corrente alternata. • Rifasamento di impianti elettrici. • Misure elettriche su circuiti in c.a.			
Impegno Orario	Durata (in ore)	40		
	Periodo <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☒ Aprile ☒ Maggio ☒ Giugno
Metodi formativi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	☒ Laboratorio ☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni ☐ Dialogo formativo ☒ Problem solving ☐ Stage ☐ Tirocini ☐ Compiti di realtà ☐ UdA		☐ Cooperative learning ☐ Alternanza Scuola Lavoro/PCTO ☐ Project work ☐ Brain storming ☐ Percorso autoapprendimento ☐ Progetti ☐ Corsi approfondimento/potenziamento ☐ Clil ☒ DSA ☐ BES ☐ <i>Altro (specificare).....</i>	
Mezzi, strumentie sussidi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	☒ Attrezzature di laboratorio ☐ PC ☒ LIM ☐ Simulatori ☐ Monografie di apparati ☐ Virtual lab		☒ Dispense/fotocopie ☒ Libro di testo ☐ Pubblicazioni ed e-book ☐ Strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☐ Cartografia tradiz. e/o elettronica ☐ Apparati multimediali ☐ <i>Altro (specificare).....</i>	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☐ Test d'ingresso ☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☒ Relazioni di laboratorio ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☒ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti		☐ Traduzioni ☐ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☒ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☐ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ <i>Altro (specificare).....</i>	

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2025-2026

Fine modulo	☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☐ Relazione ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☐ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti	☐ Traduzioni ☒ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☐ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☒ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ Altro (specificare).....
Livelli minimi per le verifiche	• 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	• 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	• 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 – Il rischio elettrico e le relative protezioni

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 - Mantenere 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	• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare. • Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Interpretare lo stato di un sistema di telecomunicazioni e di acquisizione dati - Far funzionare tutti i sistemi di comunicazione interna della nave • Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto marittimo - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti - Utilizzare i sistemi di avviamento e controllo dei sistemi di propulsione e dei macchinari ausiliari - Manutenere e riparare gli impianti di automazione e controllo dei macchinari di propulsione principale e ausiliario - Ripristinare le condizioni di normale funzionamento di apparecchiature di controllo elettriche ed elettroniche. • Interpretare schemi d'impianto - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti • Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V • Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente - Protezione e sicurezza negli ambienti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e sicurezza adottati - Utilizzare software per la gestione degli impianti - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, di localizzazione dei guasti e di impiego delle azioni preventive - Saper leggere e utilizzare gli strumenti di misura - Riconoscere le caratteristiche elettriche delle macchine utensili - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, localizzare i guasti ed applicare azioni preventive • 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	• 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. 2025-2026

Conoscenze da formulare	• 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 • Classificazione dei sistemi di distribuzione in relazione al collegamento a 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	• 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 (E' possibile selezionare più voci)	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 (E' possibile selezionare più voci)	☒ Laboratorio ☒ Lezione frontale ☒ Esercitazioni ☐ Dialogo formativo ☒ Problem solving ☐ Stage ☐ Tirocini ☐ Compiti di realtà ☐ UdA		☐ Cooperative learning ☒ Alternanza Scuola Lavoro/PCTO ☐ Project work ☐ Brain storming ☐ Percorso autoapprendimento ☐ Progetti ☐ Corsi approfondimento/potenziamento ☐ Clil ☒ DSA ☐ BES ☐ Altro (specificare).....

PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione
CLASSE 3 – CAIM/CAIE – A.S. 2025-2026

Mezzi, strumentie sussidi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	☒ Attrezzature di laboratorio ☐ PC ☒ LIM ☐ Simulatori ☐ Monografie di apparati ☐ Virtual lab	☒ Dispense/fotocopie ☒ Libro di testo ☐ Pubblicazioni ed e-book ☐ Strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☐ Cartografia tradiz. e/o elettronica ☐ Apparati multimediali ☐ Altro (specificare).....
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE		
In itinere	☐ Test d'ingresso ☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☒ Relazioni di laboratorio ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☒ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti	☐ Traduzioni ☐ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☒ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☐ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ Altro (specificare).....
Fine modulo	☐ Prova strutturata ☐ Prova semistrutturata ☐ Relazione ☐ Griglie di osservazione ☐ Griglie autovalutazione ☐ Comprensione del testo ☒ Soluzione di problemi ☐ Riassunti	☐ Traduzioni ☒ Test interattivi ☐ Elaborazioni grafiche ☐ Verifica UdA per Asse o Interasse ☐ Verifiche orali ☐ Attività previste in progetti ☒ Prove comuni fine quadrimestre ☒ Verifiche programmate DSA ☐ Altro (specificare).....
Livelli minimi per le verifiche	• 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.	
Azioni di recupero ed approfondimento	• 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	• 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.
-------------------------------	--