

	<b>ISTITUTO “DUCA DEGLI ABRUZZI” - NAPOLI</b>	<b>DIPARTIMENTO DI Elettrotecnica</b>	
	Progetto esecutivo		
<b>MOD 8.3_2</b>	<b>Ed. 1 Rev. del 01/09/2022</b>	Red. RSG App.DS	Pag. 1 / 26



## 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 le classi quarte articolazione CAIM e Costruttori

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

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

ARTICOLAZIONE: **CONDUZIONE DEL MEZZO**

OPZIONI: **CAIM CONDUZIONE DI APPARATI E IMPIANTI MARITTIMI**

ARTICOLAZIONE: **CONSTRUZIONE DEL MEZZO NAVALE**

CLASSE: **QUARTA**

A.S. **2022/2023**

DISCIPLINA: **Elettrotecnica, Elettronica, Automazione**

**PROGRAMMAZIONE ELETTEOTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**  
**CLASSE 4 CAIM – CN – A.S. 2022-2023**

<b>Tavola delle Competenze previste dalla Regola A-III/1 – STCW 95 Amended Manila 2010</b>		
<b>Funzione</b>	<b>Competenza</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Meccanica navale a livello operativo</b>	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
<b>Controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello oper.</b>	VI	Fa funzionare ( <i>operate</i> ) i sistemi elettrici, elettronici e di controllo
	VII	Manutenzione e riparazione dell'apparato elettrico, elettronico
<b>Manutenzione e riparazione a livello operativo</b>	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
<b>controllo dell'operatività della nave e la cura delle persone a bordo a livello operativo</b>	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

## **MODULO N.1 – Grandezze e circuiti in corrente alternata**

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

<b>Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/1</b>
I - Mantiene una sicura guardia in macchina VI- Fa funzionare (operate) i sistemi elettrici, elettronici e di controllo VII- Manutenzione e riparazione dell'apparato elettrico, elettronico VIII- Appropriato uso degli utensili manuali, delle macchine utensili e strumenti di misurazione per la fabbricazione e la riparazione a bordo
<b>Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenuta della guardia</li> <li>• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo</li> </ul>

<b>Competenza LL.GG.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.</li> <li>• Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto</li> <li>• Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza</li> <li>• Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi.</li> <li>• Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti di bordo</li> </ul>	
<b>Prerequisiti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensione del testo scritto</li> <li>• Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali</li> <li>• Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base</li> <li>• Conoscenze ed abilità sviluppate nei moduli svolti nell'anno precedente</li> </ul>
<b>Discipline coinvolte</b>	Elettrotecnica, Matematica

<b>ABILITÀ</b>	
<b>Abilità LLGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare.</li> <li>● Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V</li> <li>● Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente - Protezione e sicurezza negli ambienti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e sicurezza adottati - Utilizzare software per la gestione degli impianti - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, di localizzazione dei guasti e di impiego delle azioni preventive - Saper leggere e utilizzare gli strumenti di misura - Riconoscere le caratteristiche elettriche delle macchine utensili - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna. - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, localizzare i guasti ed applicare azioni preventive</li> <li>● Individuare e rimuovere guasti su impianti utilizzatori - Seguire le procedure di sicura manutenzione e riparazione - Identificare il cattivo funzionamento del macchinario, localizzare il guasto ed applicare azioni per prevenire i danni - Manutene e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza</li> </ul>
<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Applicare i principi dell'elettrotecnica alla risoluzione dei circuiti elettrici in corrente alternata;</li> <li>● Comprendere la funzione dei componenti attivi e passivi in un impianto;</li> <li>● Leggere, disegnare ed interpretare schemi d'impianto;</li> <li>● Stima e rappresentazione grafica delle grandezze elettriche.</li> <li>● Esecuzione di misure elettriche in corrente alternata</li> </ul>

## CONOSCENZE

<b>Conoscenze LLGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche</li> <li>● Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici</li> <li>● Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti</li> <li>● Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che personale sia permesso di lavorare 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</li> <li>● Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Principi di funzionamento e delle procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Sistemi elettrici ed elettronici operanti nelle aree infiammabili - Procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Tecniche di rilevazione del malfunzionamento dei macchinari, della localizzazione dei guasti e di impiego di azioni preventive</li> <li>● Nozioni di base di illuminotecnica. Impianti elettrici utilizzatori - Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici e dei sistemi di controllo e protezione dell'attrezzatura hotel - Sistemi elettrici ed elettronici funzionanti in aree infiammabili. -</li> <li>● Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di comunicazione e di controllo del ponte di coperta - Procedure di sicurezza e di emergenza</li> </ul>
<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Grandezze periodiche e alternate.</li> <li>● Grandezze alternate sinusoidali e loro rappresentazione.</li> <li>● Impedenza e sue componenti.</li> <li>● Potenza in corrente alternata.</li> <li>● Tecniche di risoluzione di circuiti in c.a.</li> <li>● Circuiti risonanti.</li> <li>● Rifasamento di impianti elettrici.</li> <li>● Misure elettriche su circuiti in c.a.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**  
**CLASSE 4 CAIM – CN – A.S. 2022-2023**

<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezze periodiche, alternate, sinusoidali.</li> <li>• Impedenza e sue componenti.</li> <li>• Potenza in corrente alternata.</li> <li>• Rifasamento di impianti elettrici.</li> <li>• Misure di impedenza e di potenza in c.a.</li> </ul>		
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	36	
	<b>Periodo</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Settembre <input checked="" type="checkbox"/> Ottobre <input checked="" type="checkbox"/> Novembre <input checked="" type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo
<b>Metodi formativi</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno	M
		<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>	
<b>Mezzi, strumentie sussidi</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab	<input type="checkbox"/> BES	M
		<input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>	
<b>VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE</b>			
<b>In itinere</b>	<input type="checkbox"/> Test d'ingresso <input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input checked="" type="checkbox"/> Relazioni di laboratorio <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interesse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>	I

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**  
**CLASSE 4 CAIM – CN – A.S. 2022-2023**

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

## **MODULO N.2 – Sistemi trifase**

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

<b>Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/1</b>
I - Mantiene una sicura guardia in macchina VI- Fa funzionare (operate) i sistemi elettrici, elettronici e di controllo VII- Manutenzione e riparazione dell'apparato elettrico, elettronico VIII- Appropriato uso degli utensili manuali, delle macchine utensili e strumenti di misurazione per la fabbricazione e la riparazione a bordo
<b>Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenuta della guardia</li> <li>• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo</li> </ul>

<b>Competenza LL.GG.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.</li> <li>• Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto</li> <li>• Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza</li> <li>• Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi.</li> <li>• Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti di bordo</li> </ul>	
<b>Prerequisiti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenze ed abilità matematiche di base</li> <li>• conoscenze dei fenomeni fisici associati al campo elettrico</li> <li>• unità di misura delle grandezze elettriche;</li> <li>• elementi di calcolo vettoriale e trigonometrico;</li> <li>• conoscenze e competenze acquisite nei precedenti anni di corso.</li> <li>• argomenti trattati nei moduli precedenti</li> </ul>
<b>Discipline coinvolte</b>	Elettrotecnica, Matematica



## ABILITÀ

<b>Abilità LLGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare.</li> <li>• Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V</li> <li>• Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente - Protezione e sicurezza negli ambienti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e sicurezza adottati - Utilizzare software per la gestione degli impianti - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, di localizzazione dei guasti e di impiego delle azioni preventive - Saper leggere e utilizzare gli strumenti di misura - Riconoscere le caratteristiche elettriche delle macchine utensili - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna. - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, localizzare i guasti ed applicare azioni preventive</li> <li>• Individuare e rimuovere guasti su impianti utilizzatori - Seguire le procedure di sicura manutenzione e riparazione - Identificare il cattivo funzionamento del macchinario, localizzare il guasto ed applicare azioni per prevenire i danni - Manutene e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza</li> </ul>
<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti di un sistema trifase.</li> <li>• Valutare in maniera approssimata circuiti trifase simmetrici ed equilibrati.</li> <li>• Interpretare schemi di impianti di generazione e distribuzione trifase.</li> <li>• Effettuare misure su sistemi trifase</li> </ul>

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche
- Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici
- Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti
- Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale 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

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**  
**CLASSE 4 CAIM – CN – A.S. 2022-2023**

<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi trifase simmetrici ed equilibrati</li> <li>• Collegamenti a stella e a triangolo, grandezze di linea e di fase</li> <li>• Risoluzione di sistemi trifase simmetrici ed equilibrati</li> <li>• Potenze nei sistemi trifase</li> </ul>			
<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi trifase simmetrici ed equilibrati.</li> <li>• Collegamenti a stella e a triangolo, grandezze di linea e di fase</li> <li>• Potenza nei sistemi trifase.</li> </ul>			
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	18		
	<b>Periodo</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input checked="" type="checkbox"/> Gennaio <input checked="" type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
<b>Metodi formativi</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA	<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>		
<b>Mezzi, strumentie sussidi</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab	<input checked="" type="checkbox"/> Dispense/fotocopie <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>		

## VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

<b>In itinere</b>	<input type="checkbox"/> Test d'ingresso <input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input checked="" type="checkbox"/> Relazioni di laboratorio <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>
<b>Fine modulo</b>	<input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input checked="" type="checkbox"/> Relazione <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>
<b>Livelli minimi per le verifiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper distinguere i due tipi di collegamenti trifasi e conoscere le relazioni fra grandezze di fase e di linea</li> <li>Saper calcolare le potenze in un sistema trifase</li> </ul>	
<b>Azioni di recupero ed approfondimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recupero in itinere, anche attraverso pause didattiche</li> <li>Approfondimento dei temi proposti per piccoli gruppi, durante le ore di laboratorio</li> <li>Corsi di recupero pomeridiano e/o sportello didattico</li> </ul>	
<b>Criteri di valutazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento.</li> <li>Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa.</li> <li>Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento.</li> <li>Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP.</li> </ul>	

### **MODULO N.3 – Trasformatore**

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

<b>Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/1</b>
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
<b>Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenuta della guardia</li> <li>• Sistemi di propulsione e meccanici a bordo delle navi</li> <li>• Impianti e sistemi di pompaggio</li> <li>• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo</li> <li>• Caratteristiche di costruzione e manutenzione impianti</li> </ul>

<b>Competenza LL.GG.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.</li> <li>• Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto</li> <li>• Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza</li> <li>• Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari apparati ed impianti marittimi</li> <li>• Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi.</li> <li>• 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</li> <li>• Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti di bordo</li> </ul>	
<b>Prerequisiti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base</li> <li>• Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali</li> <li>• Concetto di potenza elettrica</li> <li>• Argomenti trattati nei moduli precedenti</li> </ul>
<b>Discipline coinvolte</b>	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 apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto marittimo - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti - Utilizzare i sistemi di avviamento e controllo dei sistemi di propulsione e dei macchinari ausiliari - Manutene e riparare gli impianti di automazione e controllo dei macchinari di propulsione principale e ausiliario - Ripristinare le condizioni di normale funzionamento di apparecchiature di controllo elettriche ed elettroniche.
- 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 - Manutene e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE  
CLASSE 4 CAIM – CN – A.S. 2022-2023**

<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Individuare e classificare i componenti del circuito elettrico e magnetico.</li><li>• Valutare in maniera approssimata le grandezze in gioco nel funzionamento a vuoto e sotto carico.</li><li>• Interpretare gli schemi d'impianto.</li><li>• Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro</li><li>• Effettuare prove e misure sul trasformatore.</li></ul>
-----------------------------	---

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche
- Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di gestione mediante software - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecniche di preparazione dell'operatività dei sistemi di controllo della propulsione e dei macchinari ausiliari - Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici ed elettronici di automazione e controllo del macchinario di propulsione principale e ausiliario - Procedure preventive di messa in sicurezza delle apparecchiature e dei sistemi associati prima che al personale sia consentita l'operatività.
- Accoppiamento di generatori e ripartizione del carico - Quadri elettrici e schemi di distribuzione - Criteri di scelta dei sistemi di protezione.
- Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente
- Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici
- Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti
- Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che personale sia permesso di lavorare sulla 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



**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE  
CLASSE 4 CAIM – CN – A.S. 2022-2023**

<p align="center"><b>Conoscenze da formulare</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura generale dei trasformatori</li> <li>• Particolari costruttivi del trasformatore</li> <li>• Principio di funzionamento del trasformatore ideale</li> <li>• Il trasformatore reale</li> <li>• Bilancio delle potenze e rendimento convenzionale</li> <li>• Dati di targa</li> <li>• Trasformatore trifase.</li> <li>• Autotrasformatore monofase e trifase.</li> <li>• Trasformatori di bordo.</li> <li>• Guasti e manutenzione</li> </ul>					
<p align="center"><b>Contenuti disciplinari minimi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura generale dei trasformatori</li> <li>• Particolari costruttivi del trasformatore</li> <li>• Principio di funzionamento del trasformatore ideale</li> <li>• Il trasformatore reale</li> <li>• Bilancio delle potenze e rendimento convenzionale</li> <li>• Dati di targa</li> <li>• Guasti e manutenzione</li> </ul>					
<p align="center"><b>Impegno Orario</b></p>	<p align="center"><b>Durata</b> (in ore)</p>	<p align="center">24</p>				
	<p><b>Periodo</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i></p>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input checked="" type="checkbox"/> Febbraio <input checked="" type="checkbox"/> Marzo	<input checked="" type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno		
<p align="center"><b>Metodi formativi</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i></p>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="515 1473 858 1778" style="vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio  <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale  <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni  <input type="checkbox"/> Dialogo formativo  <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving  <input type="checkbox"/> Stage  <input type="checkbox"/> Tirocini  <input type="checkbox"/> Compiti di realtà  <input type="checkbox"/> UdA                 </td> <td data-bbox="866 1406 1442 1800" style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Cooperative learning  <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO  <input type="checkbox"/> Project work  <input type="checkbox"/> Brain storming  <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento  <input type="checkbox"/> Progetti  <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento  <input type="checkbox"/> Clil  <input checked="" type="checkbox"/> DSA  <input type="checkbox"/> BES  <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i> </td> </tr> </table>				<input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA	<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA	<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>					

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE  
CLASSE 4 CAIM – CN – A.S. 2022-2023**

<p><b>Mezzi, strumenti e sussidi</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i></p>	<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab	<input checked="" type="checkbox"/> Dispense/fotocopie <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<b>VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE</b>		
<p><b>In itinere</b></p>	<input type="checkbox"/> Test d'ingresso <input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input checked="" type="checkbox"/> Relazioni di laboratorio <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<p><b>Fine modulo</b></p>	<input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input checked="" type="checkbox"/> Relazione <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<p><b>Livelli minimi per le verifiche</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il principio di funzionamento del trasformatore</li> <li>• Conoscere i vari tipi di perdite ed i sistemi per contenerle</li> <li>• Conoscere i sistemi costruttivi dei trasformatori e i campi di applicazione delle diverse tipologie di macchina</li> </ul>	
<p><b>Azioni di recupero ed approfondimento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recupero in itinere, anche attraverso pause didattiche</li> <li>• Approfondimento dei temi proposti per piccoli gruppi, durante le ore di laboratorio</li> <li>• Corsi di recupero pomeridiano e/o sportello didattico</li> </ul>	

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

### **MODULO N.4 – La macchina asincrona**

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

<b>Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/1</b>
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
<b>Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenuta della guardia</li> <li>• Sistemi di propulsione e meccanici a bordo delle navi</li> <li>• Impianti e sistemi di pompaggio</li> <li>• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo</li> <li>• Caratteristiche di costruzione e manutenzione impianti</li> </ul>

<b>Competenza LL.GG.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.</li> <li>• Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto</li> <li>• Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza</li> <li>• Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari apparati ed impianti marittimi</li> <li>• Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi.</li> <li>• 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</li> <li>• Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti di bordo</li> </ul>	
<b>Prerequisiti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenza e capacità di utilizzo delle nozioni matematiche di base</li> <li>• Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali</li> <li>• Concetto di potenza elettrica</li> <li>• Argomenti trattati nei moduli precedenti</li> </ul>
<b>Discipline coinvolte</b>	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 apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare sistemi per la condotta ed il controllo del mezzo di trasporto marittimo - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti - Utilizzare i sistemi di avviamento e controllo dei sistemi di propulsione e dei macchinari ausiliari - Manutene e riparare gli impianti di automazione e controllo dei macchinari di propulsione principale e ausiliario - Ripristinare le condizioni di normale funzionamento di apparecchiature di controllo elettriche ed elettroniche.
- 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 - Manutene e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza

<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Individuare e classificare i componenti del circuito elettrico e magnetico.</li><li>• Valutare in maniera approssimata le grandezze in gioco nel funzionamento a vuoto, sotto carico e a rotore bloccato</li><li>• Interpretare gli schemi d’impianto.</li><li>• Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro e all’installazione</li><li>• Effettuare prove e misure sul motore asincrono trifase</li></ul>
-----------------------------	---

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche
- Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di gestione mediante software - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecniche di preparazione dell'operatività dei sistemi di controllo della propulsione e dei macchinari ausiliari - Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici ed elettronici di automazione e controllo del macchinario di propulsione principale e ausiliario - Procedure preventive di messa in sicurezza delle apparecchiature e dei sistemi associati prima che al personale sia consentita l'operatività.
- Accoppiamento di generatori e ripartizione del carico - Quadri elettrici e schemi di distribuzione - Criteri di scelta dei sistemi di protezione.
- Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente
- Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici
- Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti
- Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che personale sia permesso di lavorare sulla 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

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE  
CLASSE 4 CAIM – CN – A.S. 2022-2023**

<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura generale e particolari costruttivi</li> <li>• Campo magnetico rotante trifase, velocità di sincronismo</li> <li>• Tensioni indotte negli avvolgimenti</li> <li>• Funzionamento con rotore in movimento, scorrimento</li> <li>• Circuito equivalente del motore asincrono trifase</li> <li>• Funzionamento a carico, bilancio delle potenze, rendimento</li> <li>• Funzionamento a vuoto e a rotore bloccato</li> <li>• Curve caratteristiche del motore asincrono trifase</li> <li>• Funzionamento da generatore e da freno della macchina asincrona</li> <li>• Dati di targa del motore asincrono trifase</li> <li>• Collegamento delle fasi statoriche</li> <li>• Avviamento e regolazione della velocità</li> <li>• Guasti e manutenzione</li> </ul>			
<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura generale e particolari costruttivi</li> <li>• Campo magnetico rotante trifase, velocità di sincronismo</li> <li>• Funzionamento con rotore in movimento, scorrimento</li> <li>• Funzionamento a carico, bilancio delle potenze, rendimento</li> <li>• Curve caratteristiche del motore asincrono trifase</li> <li>• Funzionamento da generatore e da freno della macchina asincrona</li> <li>• Dati di targa del motore asincrono trifase</li> <li>• Avviamento e regolazione della velocità</li> <li>• Guasti e manutenzione</li> </ul>			
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	21		
	<b>Periodo</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input checked="" type="checkbox"/> Aprile <input checked="" type="checkbox"/> Maggio <input checked="" type="checkbox"/> Giugno



**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE  
CLASSE 4 CAIM – CN – A.S. 2022-2023**

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

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**  
**CLASSE 4 CAIM – CN – A.S. 2022-2023**

<b>Livelli minimi per le verifiche</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper relazionare sul principio di funzionamento delle macchine</li><li>• Saper illustrare le caratteristiche elettriche e meccaniche del motore asincrono</li><li>• Saper relazionare sulle perdite e sui sistemi per ridurle</li><li>• Conoscere le principali applicazioni del motore asincrono sapendone illustrare pregi e svantaggi</li></ul>
<b>Azioni di recupero ed approfondimento</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recupero in itinere, anche attraverso pause didattiche</li><li>• Approfondimento dei temi proposti per piccoli gruppi, durante le ore di laboratorio</li><li>• Corsi di recupero pomeridiano e/o sportello didattico</li></ul>
<b>Criteri di valutazione</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Per la valutazione delle varie prove di verifiche si fa riferimento alle griglie di valutazione di dipartimento.</li><li>• Le verifiche intermedie hanno funzione propedeutica alla verifica finale e danno al docente un feedback dell'efficacia dell'azione formativa.</li><li>• Nella valutazione finale dell'allievo si terrà conto del profitto, dell'impegno e dei progressi compiuti dal discente nella sua attività di apprendimento.</li><li>• Per gli alunni BES e DSA la valutazione terrà conto di quanto stabilito nel PDP.</li></ul>