

	<b>I.T.T.L. “DUCA DEGLI ABRUZZI”</b>	<b>NAPOLI</b>	
	Progetto esecutivo		
<b>MOD 8.3 2</b>	<b>Ed. 1 Rev. del 03/09/2024</b>	Red. RSG App.DS	Pag. 1 / 49



## 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 quinte articolazione Costruttori.

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

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

ARTICOLAZIONE: **COSTRUZIONE DEL MEZZO NAVALE**

CLASSE: **QUINTA** A.S. **2024/2025**

DISCIPLINA: **ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**

**PROGRAMMAZIONE ELETTRTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**  
**CLASSE 5 CN – A.S. 2024-2025**

<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 – La macchina a corrente continua

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

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

- Tenuta della guardia
- Sistemi di propulsione e meccanici a bordo delle navi
- Impianti e sistemi di pompaggio
- Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
- Caratteristiche di costruzione e manutenzione impianti

### 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
- Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari apparati ed impianti marittimi
- 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

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**  
**CLASSE 5 CN – A.S. 2024-2025**

<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 - 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

<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 sulla macchina a c.c.</li></ul>
-----------------------------	--

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche
- Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di gestione mediante software - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecniche di preparazione dell'operatività dei sistemi di controllo della propulsione e dei macchinari ausiliari - Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici ed elettronici di automazione e controllo del macchinario di propulsione principale e ausiliario - Procedure preventive di messa in sicurezza delle apparecchiature e dei sistemi associati prima che al personale sia consentita l'operatività.
- Accoppiamento di generatori e ripartizione del carico - Quadri elettrici e schemi di distribuzione - Criteri di scelta dei sistemi di protezione.
- Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente.
- Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici.
- Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti.
- Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che personale sia permesso di lavorare su tale apparecchiatura - Individuazione di un cattivo funzionamento elettrico, individuazione delle avarie e misure per prevenire danni Interpretazione di semplici diagrammi elettrici ed elettronici - Tecniche di manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche, delle centraline, dei motori elettrici, dei generatori e dei sistemi ed impianti elettrici 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 5 CN – A.S. 2024-2025**

<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Principio di funzionamento</li> <li><input type="checkbox"/> Caratteristiche costruttive</li> <li><input type="checkbox"/> Tipi di eccitazione</li> <li><input type="checkbox"/> Funzionamento come dinamo della macchina a c.c.</li> <li><input type="checkbox"/> Bilancio delle potenze e rendimento della dinamo</li> <li><input type="checkbox"/> Funzionamento come motore della macchina a c.c.</li> <li><input type="checkbox"/> Bilancio delle potenze, coppie e rendimento del motore</li> <li><input type="checkbox"/> Dati di targa della macchina a c.c.</li> <li><input type="checkbox"/> Caratteristica meccanica del motore</li> <li><input type="checkbox"/> Regolazione della velocità del motore</li> <li><input type="checkbox"/> Quadranti di funzionamento della macchina a c.c.</li> </ul>					
<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Principio di funzionamento</li> <li><input type="checkbox"/> Funzionamento come dinamo della macchina a c.c.</li> <li><input type="checkbox"/> Bilancio delle potenze e rendimento della dinamo.</li> <li><input type="checkbox"/> Funzionamento come motore della macchina a c.c.</li> <li><input type="checkbox"/> Bilancio delle potenze, coppie e rendimento del motore</li> </ul>					
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	12				
<b>Impegno Orario</b>	<b>Periodo</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Settembre <input checked="" type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno		
<b>Metodi formativi</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <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 style="width: 50%; border: none;"> <input type="checkbox"/> Cooperative learning  <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO  <input type="checkbox"/> Project work  <input type="checkbox"/> Brain storming  <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento  <input type="checkbox"/> Progetti  <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento  <input type="checkbox"/> Clil  <input checked="" type="checkbox"/> DSA  <input type="checkbox"/> BES  <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....                 </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"/> Altro (specificare).....
<input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA	<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....					



**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE  
CLASSE 5 CN – A.S. 2024-2025**

<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"/> <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 Interesse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input checked="" type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input 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 type="checkbox"/> Relazione <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input 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 checked="" type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>
<p align="center"><b>Livelli minimi per le verifiche</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper relazionare sul principio di funzionamento delle macchine;</li> <li>Saper illustrare le caratteristiche elettriche e meccaniche delle macchine a c.c.;</li> <li>Saper relazionare sulle perdite e sui sistemi per ridurle;</li> <li>Conoscere le principali applicazioni delle macchine a c.c.</li> </ul>	
<p align="center"><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.2 – Elettronica analogica

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 III - Usa i sistemi di comunicazione interna 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 comunicazione</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>

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**  
**CLASSE 5 CN – A.S. 2024-2025**

<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>• Conoscenza delle leggi e dei teoremi fondamentali dei circuiti elettrici</li><li>• Conoscenze ed abilità sviluppate 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 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

**PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione**  
**CLASSE 5 CN – A.S. 2024-2025**

<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Individuare e classificare i componenti dei sistemi elettronici di bordo.</li><li>• Valutare la funzione ed testare il funzionamento dei singoli componenti elettronici</li><li>• Utilizzare le tecniche più appropriate per la manutenzione ed il collaudo dei sistemi elettronici.</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
- Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Impianti per le telecomunicazioni e per il controllo automatico dei sistemi - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati.
- 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 5 CN – A.S. 2024-2025**

<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semiconduttori puri e drogati</li> <li>• Il diodo a giunzione, caratteristica e retta di carico</li> <li>• Diodo Zener: funzionamento e caratteristiche</li> <li>• Filtri passivi</li> <li>• Alimentatori stabilizzati</li> <li>• SCR, TRIAC</li> <li>• Cenni sugli amplificatori operazionali</li> </ul>			
<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semiconduttori puri e drogati</li> <li>• Il diodo a giunzione, caratteristica e retta di carico</li> <li>• Filtri passivi</li> <li>• Alimentatori stabilizzati</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 checked="" type="checkbox"/> Ottobre <input checked="" type="checkbox"/> Novembre <input checked="" type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
<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, strumenti e 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 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>
<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 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>
<b>Livelli minimi per le verifiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper relazionare sul principio di funzionamento dei dispositivi elettronici</li> <li>Saper illustrare le caratteristiche dei componenti elettronici</li> <li>Conoscere le principali applicazioni delle apparecchiature elettroniche</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 – Il rischio elettrico e le relative protezioni

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

I - Mantiene una sicura guardia in macchina  
III - Usa i sistemi di comunicazione interna  
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  
XV - Controlla la conformità con le disposizioni di legge  
XVII - Contributo alla sicurezza del personale e della nave

#### 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

**PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione**  
**CLASSE 5 CN – A.S. 2024-2025**

<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 in precedenza</li></ul>
<b>Discipline coinvolte</b>	Elettrotecnica, Matematica, Fisica

## ABILITÀ

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

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche
- Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di gestione mediante software - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecniche di preparazione dell'operatività dei sistemi di controllo della propulsione e dei macchinari ausiliari - Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici ed elettronici di automazione e controllo del macchinario di propulsione principale e ausiliario - Procedure preventive di messa in sicurezza delle apparecchiature e dei sistemi associati prima che al personale sia consentita l'operatività.
- Accoppiamento di generatori e ripartizione del carico - Quadri elettrici e schemi di distribuzione - Criteri di scelta dei sistemi di protezione.
- Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente
- Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali - dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici
- Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti
- Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che personale sia permesso di lavorare su tale apparecchiatura - Individuazione di un cattivo funzionamento elettrico, individuazione delle avarie e misure per prevenire danni Interpretazione di semplici diagrammi elettrici ed elettronici - Tecniche di manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche, delle centraline, dei motori elettrici, dei generatori e dei sistemi ed impianti elettrici 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 5 CN – A.S. 2024-2025**

<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspetti normativi</li> <li>• Tensioni e frequenza degli impianti elettrici di bordo</li> <li>• Sicurezza e rischio elettrico</li> <li>• Fattori di rischio nelle installazioni elettriche</li> <li>• Tipi di contatto e valori limite della tensione</li> <li>• Impianto di terra</li> <li>• Classificazione dei sistemi di distribuzione</li> <li>• Interruttore differenziale</li> <li>• Gradi di protezione degli involucri</li> <li>• Isolamento e classe dei componenti</li> <li>• Protezioni contro i contatti indiretti e diretti</li> <li>• Sovracorrenti</li> <li>• Sganciatori di sovracorrente</li> <li>• Interruttori automatici per bassa tensione</li> <li>• Fusibili</li> </ul>					
<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspetti normativi</li> <li>• Sicurezza e rischio elettrico</li> <li>• Tipi di contatto e valori limite della tensione</li> <li>• Impianto di terra</li> <li>• Classificazione dei sistemi di distribuzione</li> <li>• Interruttore differenziale</li> <li>• Gradi di protezione degli involucri</li> <li>• Protezioni contro i contatti indiretti e diretti</li> <li>• Sovracorrenti</li> <li>• Sganciatori di sovracorrente</li> <li>• Interruttori automatici per bassa tensione</li> <li>• Fusibili</li> </ul>					
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	12				
	<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>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni</li> <li><input type="checkbox"/> Dialogo formativo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Problem solving</li> <li><input type="checkbox"/> Stage</li> <li><input type="checkbox"/> Tirocini</li> <li><input type="checkbox"/> Compiti di realtà</li> <li><input type="checkbox"/> UdA</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Cooperative learning</li> <li><input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO</li> <li><input type="checkbox"/> Project work</li> <li><input type="checkbox"/> Brain storming</li> <li><input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento</li> <li><input type="checkbox"/> Progetti</li> <li><input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento</li> <li><input type="checkbox"/> Clil</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> DSA</li> <li><input type="checkbox"/> BES</li> <li><input type="checkbox"/> Altro (specificare).....</li> </ul> </td> </tr> </table>				<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni</li> <li><input type="checkbox"/> Dialogo formativo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Problem solving</li> <li><input type="checkbox"/> Stage</li> <li><input type="checkbox"/> Tirocini</li> <li><input type="checkbox"/> Compiti di realtà</li> <li><input type="checkbox"/> UdA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Cooperative learning</li> <li><input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO</li> <li><input type="checkbox"/> Project work</li> <li><input type="checkbox"/> Brain storming</li> <li><input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento</li> <li><input type="checkbox"/> Progetti</li> <li><input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento</li> <li><input type="checkbox"/> Clil</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> DSA</li> <li><input type="checkbox"/> BES</li> <li><input type="checkbox"/> Altro (specificare).....</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni</li> <li><input type="checkbox"/> Dialogo formativo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Problem solving</li> <li><input type="checkbox"/> Stage</li> <li><input type="checkbox"/> Tirocini</li> <li><input type="checkbox"/> Compiti di realtà</li> <li><input type="checkbox"/> UdA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Cooperative learning</li> <li><input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO</li> <li><input type="checkbox"/> Project work</li> <li><input type="checkbox"/> Brain storming</li> <li><input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento</li> <li><input type="checkbox"/> Progetti</li> <li><input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento</li> <li><input type="checkbox"/> Clil</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> DSA</li> <li><input type="checkbox"/> BES</li> <li><input type="checkbox"/> Altro (specificare).....</li> </ul>					

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**  
**CLASSE 5 CN – A.S. 2024-2025**

<p><b>Mezzi, strumenti e sussidi</b> (E' possibile selezionare più voci)</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab	<input checked="" type="checkbox"/> Dispense/fotocopie <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<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>• Leggere ed interpretare schemi d'impianto.</li> <li>• Riconoscere i dispositivi di protezione degli impianti elettrici.</li> <li>• Dimensionare cavi, interruttori e componenti di quadri elettrici</li> <li>• Saper manovrare e mantenere i quadri elettrici della sala macchine.</li> </ul>	
<p><b>Azioni di recupero ed approfondimento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recupero in itinere, anche attraverso pause didattiche</li> <li>• Approfondimento dei temi proposti per piccoli gruppi, durante le ore di laboratorio</li> <li>• Corsi di recupero pomeridiano e/o sportello didattico</li> </ul>	

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



## MODULO N. 4 – La macchina sincrona

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

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

- Tenuta della guardia
- Sistemi di propulsione e meccanici a bordo delle navi
- Impianti e sistemi di pompaggio
- Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
- Caratteristiche di costruzione e manutenzione impianti

### 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
- Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari apparati ed impianti marittimi
- 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
- Concetto di potenza elettrica
- 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
- 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

<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 sulla macchina a c.c.</li></ul>
-----------------------------	--

## CONOSCENZE

### Conoscenze LLGG

- Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche
- Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di gestione mediante software - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecniche di preparazione dell'operatività dei sistemi di controllo della propulsione e dei macchinari ausiliari - Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici ed elettronici di automazione e controllo del macchinario di propulsione principale e ausiliario - Procedure preventive di messa in sicurezza delle apparecchiature e dei sistemi associati prima che al personale sia consentita l'operatività.
- Accoppiamento di generatori e ripartizione del carico - Quadri elettrici e schemi di distribuzione - Criteri di scelta dei sistemi di protezione.
- Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente
- Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici
- Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti
- Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che personale sia permesso di lavorare su tale apparecchiatura - Individuazione di un cattivo funzionamento elettrico, individuazione delle avarie e misure per prevenire danni Interpretazione di semplici diagrammi elettrici ed elettronici - Tecniche di manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche, delle centraline, dei motori elettrici, dei generatori e dei sistemi ed impianti elettrici 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 5 CN – A.S. 2024-2025**

<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura generale della macchina sincrona trifase</li> <li>• Principio di funzionamento del generatore sincrono</li> <li>• Bilancio delle potenze e rendimento</li> <li>• Collegamento della macchina sincrona in parallelo alla rete e regolazione del carico</li> <li>• Funzionamento da motore sincrono</li> <li>• Dati di targa della macchina sincrona</li> </ul>			
<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio di funzionamento del generatore sincrono</li> <li>• Bilancio delle potenze e rendimento</li> <li>• Collegamento della macchina sincrona in parallelo alla rete e regolazione del carico</li> </ul>			
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	9		
	<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 checked="" type="checkbox"/> Febbraio <input checked="" 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, strumenti e 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 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>
<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 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>
<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 della macchina sincrona</li> <li>Saper relazionare sulle perdite e sui sistemi per ridurle</li> <li>Conoscere le principali applicazioni della macchina sincrona, come generatore e come motore, 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>	

## MODULO N. 5 – Impianti elettrici di bordo

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

XII - Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo

XV - Controlla la conformità con le disposizioni di legge

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

- Tenuta della guardia
- Sistemi di propulsione e meccanici a bordo delle navi
- Impianti e sistemi di pompaggio
- Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
- Caratteristiche di costruzione e manutenzione impianti

<b>Competenza LL.GG.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare e gestire il funzionamento di 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, mezzi e sistemi di trasporto</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>• Conoscenza delle grandezze elettriche fondamentali</li> <li>• Conoscenza delle leggi e dei teoremi fondamentali dei circuiti elettrici</li> <li>• Conoscenze ed abilità sviluppate nei moduli precedenti</li> </ul>
<b>Discipline coinvolte</b>	Elettrotecnica, Fisica



## ABILITÀ

<b>Abilità LLGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare.</li> <li>• 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</li> <li>• 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.</li> <li>• Interpretare schemi d'impianto - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti</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 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> <li>• Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti - Elaborare semplici schemi di impianti: controllo di impianti antincendio in logica cablata e logica programmata - Utilizzare software per la gestione degli impianti</li> <li>• Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.</li> </ul>
<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti gli impianti elettrici. di bordo</li> <li>• Valutare quantitativamente le grandezze in gioco nelle varie parti dell'impianto.</li> <li>• Interpretare gli schemi d'impianto.</li> <li>• Valutare la rispondenza degli impianti alle normative vigenti.</li> <li>• Individuare la frequenza e tensione di utilizzo in ogni parte dell'impianto.</li> <li>• Eseguire operazioni e manutenzioni sui gruppi di generazione principale e di emergenza.</li> <li>• Leggere ed interpretare gli schemi di distribuzione</li> <li>• Monitorare il funzionamento ed individuare guasti nell'impianto</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 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
- 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 ELETTRTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE  
CLASSE 5 CN – A.S. 2024-2025**

<p align="center"><b>Conoscenze da formulare</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensioni utilizzate a bordo</li> <li>• Classificazione degli impianti di bordo e schemi di distribuzione</li> <li>• Gruppi di generazione</li> <li>• Sistemi di propulsione elettrica</li> <li>• Accoppiamento generatore-motore</li> <li>• Comando elettrico degli apparati e degli impianti di bordo</li> <li>• Sistemi di sicurezza</li> <li>• Servizi a terra: totem e punti di alimentazione</li> <li>• Involucro di protezione</li> <li>• Tecniche di manutenzione e collaudo</li> </ul>			
<p align="center"><b>Contenuti disciplinari minimi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensioni utilizzate a bordo</li> <li>• Gruppi di generazione</li> <li>• Sistemi di propulsione elettrica</li> <li>• Accoppiamento generatore-motore</li> <li>• Sistemi di sicurezza</li> <li>• Tecniche di manutenzione e collaudo</li> </ul>			
<p align="center"><b>Impegno Orario</b></p>	<p align="center"><b>Durata</b> (in ore)</p>	<p align="center">21</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>	<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 5 CN – A.S. 2024-2025**

<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 Interesse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<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 Interesse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<p><b>Livelli minimi per le verifiche</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisi dei carichi</li> <li>Interpretazione di schemi di quadri di distribuzione</li> <li>Stima delle grandezze elettriche in gioco.</li> <li>Saper utilizzare software per il disegno ed il dimensionamento di quadri elettrici</li> <li>Saper identificare i diversi componenti degli impianti di bordo.</li> <li>Saper identificare ed utilizzare servizi elettrici di molo.</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.6 – Strumentazione elettronica di bordo

Funzioni: meccanica navale a livello operativo  
 controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello operativo  
 manutenzione e riparazione 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
- III - Usa i sistemi di comunicazione interna
- 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
- XII - Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo

### 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
- Impianti e sistemi di pompaggio
- Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
- Caratteristiche di costruzione e manutenzione impianti
- Le procedure di sicurezza ed emergenza

### 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
- Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari apparati ed impianti marittimi
- 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
- Conoscenza delle leggi e dei teoremi fondamentali dei circuiti elettrici
- Conoscenze ed abilità sviluppate 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
- 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

**PROGRAMMAZIONE Elettrotecnica, Elettronica, Automazione**  
**Classe 5 CN – A.S. 2024-2025**

<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti nei sistemi elettronici.</li><li>• Valutare quantitativamente le grandezze in gioco nei vari sistemi.</li><li>• Interpretare gli schemi d'impianto.</li><li>• Utilizzare gli standard tecnologici per la trasmissione dei segnali.</li><li>• Utilizzare correttamente in sistemi di comunicazione</li><li>• Interpretare correttamente i dati rilevati dai sistemi elettronici di bordo</li><li>• Elaborare strategie di manutenzione dei sistemi elettronici.</li><li>• Saper gestire le situazioni di emergenza attivando le giuste contromisure.</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>• Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Impianti per le telecomunicazioni e per il controllo automatico dei sistemi - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati.</li> <li>• 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.</li> <li>• Accoppiamento di generatori e ripartizione del carico - Quadri elettrici e schemi di distribuzione - Criteri di scelta dei sistemi di protezione.</li> <li>• 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</li> <li>• Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici</li> <li>• Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti</li> <li>• Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che personale sia permesso di lavorare su tale apparecchiatura - Individuazione di un cattivo funzionamento 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>• Teoria dei segnali</li> <li>• Classificazione degli impianti di bordo.</li> <li>• Trasmissione dei segnali</li> <li>• Comunicazione radio, radar e sonar</li> <li>• Conversione A/D D/A</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**  
**CLASSE 5 CN – A.S. 2024-2025**

<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria dei segnali</li> <li>• Classificazione degli impianti di bordo</li> <li>• Trasmissione dei segnali</li> <li>• Conversione A/D D/A</li> </ul>			
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	12		
	<b>Periodo</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input checked="" type="checkbox"/> Aprile <input checked="" type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
<b>Metodi formativi</b> <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input 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, strumenti e 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>	
<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 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 5 CN – A.S. 2024-2025**

<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>• Interpretazione di schemi di semplici circuiti elettronici</li> <li>• Analisi della forma d'onda di circuiti elettronici mediante oscilloscopio</li> <li>• Rappresentazione a blocchi dei principali apparati elettronici di bordo</li> <li>• Saper identificare i diversi componenti degli impianti elettronici di bordo.</li> <li>• Conoscere le tecniche di comunicazione digitale e la normativa disciplinante la comunicazione radio.</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.7 – Sistemi di controllo automatico

Funzioni: meccanica navale a livello operativo  
controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello operativo  
manutenzione e riparazione 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  
III - Usa i sistemi di comunicazione interna  
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  
XII - Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo

### 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
- Impianti e sistemi di pompaggio
- Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
- Caratteristiche di costruzione e manutenzione impianti
- Le procedure di sicurezza ed emergenza

<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>• Conoscenza delle leggi e dei teoremi fondamentali dei circuiti elettrici</li> <li>• Conoscenze ed abilità sviluppate nei moduli precedenti</li> </ul>
<b>Discipline coinvolte</b>	Elettrotecnica, Matematica, Fisica

## ABILITÀ

<b>Abilità LLGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell'energia elettrica - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Utilizzare tecniche di comunicazione via radio - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Scegliere ed impiegare materiali idonei alle funzioni da espletare - Selezionare ed utilizzare gli strumenti di misura più idonei ai rilievi da effettuare</li> <li>• 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</li> <li>• 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.</li> <li>• Interpretare schemi d'impianto - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti</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> <li>• Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti - Elaborare semplici schemi di impianti: controllo di impianti antincendio in logica cablata e logica programmata - Utilizzare software per la gestione degli impianti</li> </ul>
<b>Abilità da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborare politiche di controllo a logica programmabile</li> <li>• Utilizzare modelli rappresentativi di algoritmi di controllo</li> <li>• Programmazione del PLC.</li> <li>• Interfacciamento di unità di input e output.</li> <li>• Elaborare strategie di manutenzione del software di sistema.</li> <li>• Elaborare strategie di protezione ed elaborazione dei dati di processo.</li> <li>• Utilizzare software specifici per la simulazione dei processi e la programmazione del PLC</li> <li>• Implementazione di semplici algoritmi per il controllo automatico di processi in logica programmata: applicazioni al controllo di un impianto di sentina, di un impianto antincendio, di un impianto per la movimentazione di carichi.</li> <li>• Applicare la normativa relativa alla sicurezza degli operatori e dei luoghi di lavoro</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
- Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Impianti per le telecomunicazioni e per il controllo automatico dei sistemi - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati.
- 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
- 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

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**  
**CLASSE 5 CN – A.S. 2024-2025**

<b>Conoscenze da formulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzione all'automazione con il PLC</li> <li>• Struttura del PLC</li> <li>• Programmazione del PLC</li> <li>• I PLC a bordo</li> </ul>		
<b>Contenuti disciplinari minimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzione all'automazione con il PLC</li> <li>• Struttura del PLC</li> </ul>		
<b>Impegno Orario</b>	<b>Durata</b> (in ore)	12	
	<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
<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>	<input type="checkbox"/> Aprile <input checked="" type="checkbox"/> Maggio <input checked="" type="checkbox"/> Giugno
	<b>Mezzi, strumenti e 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>



<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 Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<b>Fine modulo</b>	<input type="checkbox"/> Prova strutturata <input type="checkbox"/> Prova semistrutturata <input checked="" type="checkbox"/> Relazione <input type="checkbox"/> Griglie di osservazione <input type="checkbox"/> Griglie autovalutazione <input checked="" type="checkbox"/> Comprensione del testo <input checked="" type="checkbox"/> Soluzione di problemi <input type="checkbox"/> Riassunti	<input type="checkbox"/> Traduzioni <input type="checkbox"/> Test interattivi <input type="checkbox"/> Elaborazioni grafiche <input type="checkbox"/> Verifica UdA per Asse o Interasse <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche orali <input type="checkbox"/> Attività previste in progetti <input type="checkbox"/> Prove comuni fine quadrimestre <input checked="" type="checkbox"/> Verifiche programmate DSA <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....
<b>Livelli minimi per le verifiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere e utilizzare il PLC.</li> <li>Sviluppare semplici algoritmi per il controllo di processo in logica programmabile.</li> <li>Saper montare, con l'ausilio degli schemi, i circuiti di prova delle politiche di controllo sviluppate e verificarne il funzionamento</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>	