

	ISTITUTO “DUCA DEGLI ABRUZZI” - NAPOLI	DIPARTIMENTO DI ELETTROTECNICA	
	Progetto esecutivo		
MOD 8.3_2	Ed. 1 Rev. del 01/09/2023	Red. RSG App.DS	Pag. 1 / 40



PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

La presente programmazione per competenze è stata concordata a livello di dipartimento e contiene indicazioni su tempi, contenuti, modalità tipologie di verifica e requisiti minimi rispettando la STCW.

E' da considerarsi riferimento per le classi quarte articolazione CAIM/CAIE e Costruttori

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

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

ARTICOLAZIONE: **CMN CONDUZIONE DEL MEZZO**

OPZIONI: **CAIM/CAIE**

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

CLASSE: **QUARTA**

A.S. **2023/2024**

DISCIPLINA: **ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE**

PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 4 CAIM – CAIE – A.S. 2023-2024

Tavola delle Competenze previste dalla Regola A-III/1 – STCW 95 Amended Manila 2010		
Funzione	Competenza	Descrizione
Meccanica navale a livello operativo	I	Mantiene una sicura guardia in macchina
	II	Usa la lingua inglese in forma scritta e parlata
	III	Usa i sistemi di comunicazione interna
	IV	Fa funzionare (<i>operate</i>) il macchinario principale e ausiliario e i sistemi di controllo associati
	V	Fare funzionare (<i>operate</i>) i sistemi del combustibile, lubrificazione, zavorra e gli altri sistemi di pompaggio e i sistemi di controllo associati
Controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello operativo	VI	Fa funzionare (<i>operate</i>) i sistemi elettrici, elettronici e di controllo
	VII	Manutenzione e riparazione dell'apparato elettrico, elettronico
Manutenzione e riparazione a livello operativo	VIII	Appropriato uso degli utensili manuali, delle macchine utensili e strumenti di misurazione per la fabbricazione e la riparazione a bordo
	IX	Manutenzione e riparazione del macchinario e dell'attrezzatura di bordo
Controllo dell'operatività della nave e la cura della persona a livello operativo	X	Assicura la conformità con i requisiti della prevenzione dell'inquinamento
	XI	Mantenere le condizioni di navigabilità (<i>seaworthiness</i>) della nave
	XII	Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo
	XIII	Fa funzionare i mezzi di salvataggio
	XIV	Applica il pronto soccorso sanitario (<i>medical first aid</i>) a bordo della nave
	XV	Controlla la conformità con i requisiti legislativi
	XVI	Applicazione delle abilità (<i>skills</i>) di comando (<i>leadership</i>) e lavoro di squadra (<i>team working</i>)
	XVII	Contribuisce alla sicurezza del personale e della nave

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 4 CAIM – CAIE – A.S. 2023-2024**

Tavola delle Competenze previste dalla Regola A-III/6 – STCW 95 Amended Manila 2010		
Funzione	Competenza	Descrizione
Controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello operativo	I	Sorveglia il funzionamento dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo
	II	Monitoraggio del funzionamento dei sistemi di controllo del macchinario di propulsione e ausiliari
	III	Fa funzionare (operate) i generatori e i sistemi di distribuzione
	IV	Fa funzionare (operate) e manuziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt
	V	Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi
	VI	Utilizzo della lingua inglese, scritta e orale
	VII	Usa i sistemi di comunicazione interna
Manutenzione e riparazione a livello operativo	VIII	Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica
	IX	Manutenziona e ripara sistemi di automazione e di controllo del macchinario di propulsione principale e ausiliario
	X	Manutenziona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo
	XI	Manutenziona e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico
	XII	Manutenziona e ripara i sistemi di controllo e di sicurezza dell'attrezzatura hotel
Controlla il funzionamento della nave e cura delle persone a bordo a livello operativo	XIII	Garantisce la conformità con le normative antinquinamento
	XIV	Previene, controlla e combatte l'incendio a bordo
	XV	Fa funzionare (operate) i mezzi di salvataggio
	XVI	Applica il primo soccorso medico (medical first aid) a bordo
	XVII	Applicazione delle abilità (skills) di comando (leadership) e lavoro di squadra
	XVIII	Contribuisce alla sicurezza (safety) del personale e della nave

MODULO N.1 – Sistemi trifase

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 VI- Fa funzionare (operate) i sistemi elettrici, elettronici e di controllo VII- Manutenzione e riparazione dell'apparato elettrico, elettronico VIII- Appropriato uso degli utensili manuali, delle macchine utensili e strumenti di misurazione per la fabbricazione e la riparazione a bordo
Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/6
I - Sorveglia il funzionamento dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo II -Monitoraggio del funzionamento dei sistemi di controllo del macchinario di propulsione e ausiliario IV- Fa funzionare (operate) e manuziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt V- Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi VIII- Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica X- Manutenziona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo XI - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico XII - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo e di sicurezza dell'attrezzatura hotel
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale di Macchina (MIT - Decreto 10/10/2018)
<ul style="list-style-type: none">• Tenuta della guardia• Apparecchiature elettriche, elettroniche e di controllo
Competenza percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT-Decreto 21/05/2018)
<ul style="list-style-type: none">• Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave

Competenza LL.GG.

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

Prerequisiti

- conoscenze ed abilità matematiche di base
- conoscenze dei fenomeni fisici associati al campo elettrico
- unità di misura delle grandezze elettriche;
- elementi di calcolo vettoriale e trigonometrico;
- conoscenze e competenze acquisite nei precedenti anni di corso.
- argomenti trattati nei moduli precedenti

Discipline coinvolte

Elettrotecnica, Matematica

ABILITÀ

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

CONOSCENZE

Conoscenze LLGG

- Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Impianti elettrici e loro manutenzione. - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Sistemi di telecomunicazione, segnali, modulazioni e mezzi trasmissivi - Convenzioni internazionali e regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente - Tecnologia dei materiali elettrici - Struttura e funzionamento delle apparecchiature di prova e di misurazioni elettriche
- Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Elementi di tecniche digitali – dispositivi e strutture bus e loro problematiche - Principi di funzionamento delle principali apparecchiature elettromeccaniche e macchine elettriche - Principi di elettronica, componenti, amplificatori operazionali, circuiti integrati - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo - Strumentazione, allarmi e sistemi di monitoraggio - Sistemi di controllo elettroidraulici e elettropneumatici
- Principi della trazione elettrica - Tecniche di individuazione dei pericoli e delle precauzioni da intraprendere per il funzionamento di sistemi con tensione superiore a 1000V - Procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo, incluso l'isolamento in sicurezza delle apparecchiature prima che il personale possa intervenire su tali equipaggiamenti
- Impianti elettrici e loro manutenzione - Metodi per l'analisi circuitale in continua e alternata - Protezione e sicurezza negli impianti elettrici - Elementi di tecniche digitali, dispositivi e strutture bus - Tecniche per la diagnostica dei circuiti e l'individuazione di guasti - Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici e manutenzioni - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e di sicurezza adottati - Diagnostica degli apparati elettronici di bordo - Requisiti di sicurezza per lavorare sui sistemi elettrici di bordo includendo il sicuro isolamento dell'apparecchiatura elettrica richiesta, prima che personale sia permesso di lavorare su tale apparecchiatura - Individuazione di un cattivo funzionamento elettrico, individuazione delle avarie e misure per prevenire danni Interpretazione di semplici diagrammi elettrici ed elettronici - Tecniche di manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche, delle centraline, dei motori elettrici, dei generatori e dei sistemi ed impianti elettrici a D.C. - Tecniche di rilevazione dei malfunzionamenti elettrici, localizzazione del guasto e misure preventive dei danni - Messa in funzione e configurazione delle prove di prestazione delle seguenti apparecchiature: 1) sistemi di monitoraggio; 2) dispositivi di controllo automatico; 3) dispositivi di protezione
- Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Principi di funzionamento e delle procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Sistemi elettrici ed elettronici operanti nelle aree infiammabili - Procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Tecniche di rilevazione del malfunzionamento dei macchinari, della localizzazione dei guasti e di impiego di azioni preventive
- Nozioni di base di illuminotecnica. Impianti elettrici utilizzatori - Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici e dei sistemi di controllo e protezione dell'attrezzatura hotel - Sistemi elettrici ed elettronici funzionanti in aree infiammabili.
- Tecniche di manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di comunicazione e di controllo del ponte di coperta - Procedure di sicurezza e di emergenza

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 4 CAIM – CAIE – A.S. 2023-2024**

<p align="center">Conoscenze da formulare</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi trifase simmetrici ed equilibrati • Collegamenti a stella e a triangolo, grandezze di linea e di fase • Risoluzione di sistemi trifase simmetrici ed equilibrati • Potenze nei sistemi trifase 			
<p align="center">Contenuti disciplinari minimi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi trifase simmetrici ed equilibrati. • Collegamenti a stella e a triangolo, grandezze di linea e di fase • Potenza nei sistemi trifase. 			
<p align="center">Impegno Orario</p>	<p align="center">Durata (in ore)</p>	<p align="center">35</p>		
	<p>Periodo (E' possibile selezionare più voci)</p>	<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
<p align="center">Metodi formativi (E' possibile selezionare più voci)</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"/> Altro (specificare).....	
<p align="center">Mezzi, strumentie sussidi (E' possibile selezionare più voci)</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab		<input checked="" type="checkbox"/> Dispense/fotocopie <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....	

VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

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

MODULO N.2 – Trasformatore

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 (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/6

I - Sorveglia il funzionamento dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo
II - Monitoraggio del funzionamento dei sistemi di controllo del macchinario di propulsione e ausiliario
III - Fa funzionare (operate) i generatori e i sistemi di distribuzione
IV - Fa funzionare (operate) e manutentiona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt
V - Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi
VIII - Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica
X - Manutentiona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo
XI - Manutentiona e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico
XII - Manutentiona e ripara i sistemi di controllo e di sicurezza dell'attrezzatura hotel

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

- Tenuta della guardia
- 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 percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT-Decreto 21/05/2018)

- Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave
- Monitoraggio del sistema di controllo automatico della propulsione e del macchinario ausiliario
- Funzionamento dei generatori e dei sistemi di distribuzione
- Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza
- Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi
- Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche
- Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave
- Manutenzione e riparazione degli impianti di controllo e di sicurezza delle attrezzature hotel
- Manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta e dell'attrezzatura per la movimentazione del carico

Competenza LL.GG.

- Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.
- Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto
- Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- 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 - Manutene e riparare gli impianti di automazione e controllo dei macchinari di propulsione principale e ausiliario - Ripristinare le condizioni di normale funzionamento di apparecchiature di controllo elettriche ed elettroniche.
- Interpretare schemi d'impianto - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti
- Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V
- Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente - Protezione e sicurezza negli ambienti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e sicurezza adottati - Utilizzare software per la gestione degli impianti - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, di localizzazione dei guasti e di impiego delle azioni preventive - Saper leggere e utilizzare gli strumenti di misura - Riconoscere le caratteristiche elettriche delle macchine utensili - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna. - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, localizzare i guasti ed applicare azioni preventive
- Individuare e rimuovere guasti su impianti utilizzatori - Seguire le procedure di sicura manutenzione e riparazione - Identificare il cattivo funzionamento del macchinario, localizzare il guasto ed applicare azioni per prevenire i danni - Manutene e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza

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

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

Conoscenze da formulare	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura generale dei trasformatori • Particolari costruttivi del trasformatore • Principio di funzionamento del trasformatore ideale • Il trasformatore reale • Bilancio delle potenze e rendimento convenzionale • Dati di targa • Trasformatore trifase. • Autotrasformatore monofase e trifase. • Trasformatori di bordo. • Guasti e manutenzione 			
Contenuti disciplinari minimi	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura generale dei trasformatori • Particolari costruttivi del trasformatore • Principio di funzionamento del trasformatore ideale • Il trasformatore reale • Bilancio delle potenze e rendimento convenzionale • Dati di targa • Guasti e manutenzione 			
Impegno Orario	Durata (in ore)	40		
Impegno Orario	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input checked="" type="checkbox"/> Novembre <input checked="" type="checkbox"/> Dicembre	<input checked="" type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno
Metodi formativi (E' possibile selezionare più voci)	<input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA			
		<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> Altro (specificare).....		

PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 4 CAIM – CAIE – A.S. 2023-2024

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

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

MODULO N.3 – La macchina asincrona

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 (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/6

- I - Sorveglia il funzionamento dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo
- II - Monitoraggio del funzionamento dei sistemi di controllo del macchinario di propulsione e ausiliario
- III - Fa funzionare (operate) i generatori e i sistemi di distribuzione
- IV - Fa funzionare (operate) e manutentiona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt
- V - Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi
- VIII - Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica
- X - Manutentiona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo
- XI - Manutentiona e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico
- XII - Manutentiona e ripara i sistemi di controllo e di sicurezza dell'attrezzatura hotel

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

- Tenuta della guardia
- 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 percorso formativo di Allievo Ufficiale Elettrotecnico (MIT - Decreto 21/05/2018)

- Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave
- Monitoraggio del sistema di controllo automatico della propulsione e del macchinario ausiliario
- Funzionamento dei generatori e dei sistemi di distribuzione
- Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza
- Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi
- Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche
- Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave
- Manutenzione e riparazione degli impianti di controllo e di sicurezza delle attrezzature hotel
- Manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta e dell'attrezzatura per la movimentazione del carico

Competenza LL.GG.

- Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.
- Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto
- Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- 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 - Manutene e riparare gli impianti di automazione e controllo dei macchinari di propulsione principale e ausiliario - Ripristinare le condizioni di normale funzionamento di apparecchiature di controllo elettriche ed elettroniche.
- Interpretare schemi d'impianto - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti
- Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V
- Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente - Protezione e sicurezza negli ambienti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e sicurezza adottati - Utilizzare software per la gestione degli impianti - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, di localizzazione dei guasti e di impiego delle azioni preventive - Saper leggere e utilizzare gli strumenti di misura - Riconoscere le caratteristiche elettriche delle macchine utensili - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna. - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, localizzare i guasti ed applicare azioni preventive
- Individuare e rimuovere guasti su impianti utilizzatori - Seguire le procedure di sicura manutenzione e riparazione - Identificare il cattivo funzionamento del macchinario, localizzare il guasto ed applicare azioni per prevenire i danni - Manutene e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza

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

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

Conoscenze da formulare	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura generale e particolari costruttivi • Campo magnetico rotante trifase, velocità di sincronismo • Tensioni indotte negli avvolgimenti • Funzionamento con rotore in movimento, scorrimento • Circuito equivalente del motore asincrono trifase • Funzionamento a carico, bilancio delle potenze, rendimento • Funzionamento a vuoto e a rotore bloccato • Curve caratteristiche del motore asincrono trifase • Funzionamento da generatore e da freno della macchina asincrona • Dati di targa del motore asincrono trifase • Collegamento delle fasi statoriche • Avviamento e regolazione della velocità • Guasti e manutenzione 			
Contenuti disciplinari minimi	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura generale e particolari costruttivi • Campo magnetico rotante trifase, velocità di sincronismo • Funzionamento con rotore in movimento, scorrimento • Funzionamento a carico, bilancio delle potenze, rendimento • Curve caratteristiche del motore asincrono trifase • Funzionamento da generatore e da freno della macchina asincrona • Dati di targa del motore asincrono trifase • Avviamento e regolazione della velocità • Guasti e manutenzione 			
Impegno Orario	Durata (in ore)	35		
	Periodo <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input checked="" type="checkbox"/> Gennaio <input checked="" type="checkbox"/> Febbraio <input checked="" type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno

**PROGRAMMAZIONE ELETTRTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 4 CAIM – CAIE – A.S. 2023-2024**

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

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

MODULO N.4 – 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 (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/6

I - Sorveglia il funzionamento dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo
II - Monitoraggio del funzionamento dei sistemi di controllo del macchinario di propulsione e ausiliario
III - Fa funzionare (operate) i generatori e i sistemi di distribuzione
IV- Fa funzionare (operate) e manuziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt
V- Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi
VIII- Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica
X- Manutenzione e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo
XI - Manutenzione e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico
XII - Manutenzione e ripara i sistemi di controllo e di sicurezza dell'attrezzatura hotel

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

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

- Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave
- Monitoraggio del sistema di controllo automatico della propulsione e del macchinario ausiliario
- Funzionamento dei generatori e dei sistemi di distribuzione
- Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza
- Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi
- Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche
- Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave
- Manutenzione e riparazione degli impianti di controllo e di sicurezza delle attrezzature hotel
- Manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta e dell'attrezzatura per la movimentazione del carico

Competenza LL.GG.

- Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.
- Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto
- Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- 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 - Manutene e riparare gli impianti di automazione e controllo dei macchinari di propulsione principale e ausiliario - Ripristinare le condizioni di normale funzionamento di apparecchiature di controllo elettriche ed elettroniche.
- Interpretare schemi d'impianto - Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti
- Valutare quantitativamente un circuito sia in corrente continua che alternata - Effettuare test e collaudi sui componenti elettrici ed elettronici destinati al mezzo di trasporto marittimo - Analizzare le prestazioni delle macchine elettriche - Utilizzare apparecchiature elettriche ed elettroniche e sistemi di gestione e controllo del mezzo - Individuare e classificare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e/o trasformazione dell'energia elettrica - Leggere ed interpretare schemi d'impianto - Riconoscere i sistemi di protezione degli impianti - Applicare la normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro - Monitorare i sistemi elettronici e di controllo - Utilizzare sistemi di controllo elettroidraulico ed elettropneumatico - Utilizzare i sistemi di trazione elettrica - Operare in sicurezza sui sistemi di bordo superiori a 1000 V
- Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente - Protezione e sicurezza negli ambienti elettrici - Tipologia dei rischi nei luoghi di lavoro e sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili - Procedure di espletamento delle attività e registrazioni documentali secondo i criteri di qualità e sicurezza adottati - Utilizzare software per la gestione degli impianti - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, di localizzazione dei guasti e di impiego delle azioni preventive - Saper leggere e utilizzare gli strumenti di misura - Riconoscere le caratteristiche elettriche delle macchine utensili - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna - Applicare le procedure di manutenzione delle apparecchiature di navigazione e dei sistemi di comunicazione interna ed esterna. - Applicare le procedure per effettuare la manutenzione e le riparazioni in sicurezza - Rilevare il malfunzionamento dei macchinari, localizzare i guasti ed applicare azioni preventive
- Individuare e rimuovere guasti su impianti utilizzatori - Seguire le procedure di sicura manutenzione e riparazione - Identificare il cattivo funzionamento del macchinario, localizzare il guasto ed applicare azioni per prevenire i danni - Manutene e riparare gli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta - Applicare correttamente le procedure di sicurezza e di emergenza

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

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

Conoscenze da formulare	<ul style="list-style-type: none"> • Principio di funzionamento • Caratteristiche costruttive • Tipi di eccitazione • Funzionamento come dinamo della macchina a c.c. • Bilancio delle potenze e rendimento della dinamo • Funzionamento come motore della macchina a c.c. • Bilancio delle potenze, coppie e rendimento del motore • Dati di targa della macchina a c.c. • Caratteristica meccanica del motore • Regolazione della velocità del motore • Quadranti di funzionamento della macchina a c.c. 			
Contenuti disciplinari minimi	<ul style="list-style-type: none"> • Principio di funzionamento • Caratteristiche costruttive • Tipi di eccitazione • Funzionamento come dinamo della macchina a c.c. • Bilancio delle potenze e rendimento della dinamo • Funzionamento come motore della macchina a c.c. • Bilancio delle potenze, coppie e rendimento del motore 			
Impegno Orario	Durata (in ore)	20		
Periodo <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<input type="checkbox"/> Settembre <input type="checkbox"/> Ottobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Dicembre	<input type="checkbox"/> Gennaio <input type="checkbox"/> Febbraio <input checked="" type="checkbox"/> Marzo	<input checked="" type="checkbox"/> Aprile <input type="checkbox"/> Maggio <input type="checkbox"/> Giugno	
Metodi formativi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <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 </div> <div style="width: 45%;"> <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> </div> </div>			

PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 4 CAIM – CAIE – A.S. 2023-2024

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

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

MODULO N.5 – Elettronica analogica

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
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

Competenza (rif. IMO - STCW 95 Amended Manila 2010) – Tabella AIII/6

I - Sorveglia il funzionamento dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo
II - Monitoraggio del funzionamento dei sistemi di controllo del macchinario di propulsione e ausiliario
III - Fa funzionare (operate) i generatori e i sistemi di distribuzione
IV - Fa funzionare (operate) e manutenziona i sistemi elettrici di potenza superiori a 1000 Volt
V - Fa funzionare (operate) i computers e le reti di computers sulle navi
VII - Usa i sistemi di comunicazione interna
VIII - Manutenzione e riparazione dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica
X - Manutenziona e ripara l'apparecchiatura di navigazione del ponte e i sistemi di comunicazione di bordo
XI - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo elettrici ed elettronici del macchinario di coperta e l'attrezzatura per la movimentazione del carico
XII - Manutenziona e ripara i sistemi di controllo e di sicurezza dell'attrezzatura hotel

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

- Tenuta della guardia
- 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

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

- Monitoraggio dei sistemi elettrici, elettronici e di controllo della nave
- Sistemi di comunicazione interna
- Monitoraggio del sistema di controllo automatico della propulsione e del macchinario ausiliario
- Funzionamento dei generatori e dei sistemi di distribuzione
- Funzionamento degli impianti elettrici superiori a 1000 Volt e relative procedure di sicurezza
- Funzionamento dei computers e reti di computer sulle navi
- Manutenzione e riparazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche
- Manutenzione e riparazione delle apparecchiature del ponte di comando e dei sistemi di comunicazione della nave

- Manutenzione e riparazione degli impianti di controllo e di sicurezza delle attrezzature hotel
- Manutenzione e riparazione degli impianti elettrici, elettronici e dei sistemi di controllo del ponte di coperta e dell'attrezzatura per la movimentazione del carico

Competenza LL.GG.

- Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.
- Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto
- Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza
- 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

Abilità da formulare	<ul style="list-style-type: none">• Individuare e classificare i componenti dei sistemi elettronici di bordo.• Valutare la funzione ed testare il funzionamento dei singoli componenti elettronici• Utilizzare le tecniche più appropriate per la manutenzione ed il collaudo dei sistemi elettronici.
-----------------------------	--

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 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

**PROGRAMMAZIONE ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE
CLASSE 4 CAIM – CAIE – A.S. 2023-2024**

<p align="center">Conoscenze da formulare</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Semiconduttori puri e drogati • Il diodo a giunzione, caratteristica e retta di carico • Diodo Zener: funzionamento e caratteristiche • Filtri passivi • Alimentatori stabilizzati • SCR, TRIAC • Cenni sugli amplificatori operazionali 			
<p align="center">Contenuti disciplinari minimi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Semiconduttori puri e drogati • Il diodo a giunzione, caratteristica e retta di carico • Filtri passivi • Alimentatori stabilizzati 			
<p align="center">Impegno Orario</p>	<p align="center">Durata (in ore)</p>	<p align="center">35</p>		
	<p>Periodo <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 type="checkbox"/> Febbraio <input type="checkbox"/> Marzo	<input checked="" type="checkbox"/> Aprile <input checked="" type="checkbox"/> Maggio <input checked="" type="checkbox"/> Giugno
<p align="center">Metodi formativi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i></p>	<input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni <input type="checkbox"/> Dialogo formativo <input checked="" type="checkbox"/> Problem solving <input type="checkbox"/> Stage <input type="checkbox"/> Tirocini <input type="checkbox"/> Compiti di realtà <input type="checkbox"/> UdA		<input type="checkbox"/> Cooperative learning <input type="checkbox"/> Alternanza Scuola Lavoro/PCTO <input type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Brain storming <input type="checkbox"/> Percorso autoapprendimento <input type="checkbox"/> Progetti <input type="checkbox"/> Corsi approfondimento/potenziamento <input type="checkbox"/> Clil <input checked="" type="checkbox"/> DSA <input type="checkbox"/> BES <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>	
<p align="center">Mezzi, strumenti e sussidi <i>(E' possibile selezionare più voci)</i></p>	<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzature di laboratorio <input type="checkbox"/> PC <input checked="" type="checkbox"/> LIM <input type="checkbox"/> Simulatori <input type="checkbox"/> Monografie di apparati <input type="checkbox"/> Virtual lab		<input checked="" type="checkbox"/> Dispense/fotocopie <input checked="" type="checkbox"/> Libro di testo <input type="checkbox"/> Pubblicazioni ed e-book <input type="checkbox"/> Strumenti per calcolo elettronico <input type="checkbox"/> Strumenti di misura <input type="checkbox"/> Cartografia tradiz. e/o elettronica <input type="checkbox"/> Apparati multimediali <input type="checkbox"/> <i>Altro (specificare).....</i>	

VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

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