| Agenzia Formativa  MIUR | **Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca**  **UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER LA CALABRIA**  **I.I.S. "S. Lopiano"**  **Liceo Artistico - Liceo Classico - Liceo Scientifico - Liceo Scientifico Sportivo –**  **Ist. Tecn. per il Turismo - Istituto tecnico Nautico-Itis “Fermi”-Ipsia “L.De Seta” Fuscaldo**  ***Via Marinella - s.n.c. – 87022 CETRARO (CS) Tel. 0982/92007 - 0982/91596 - Fax. 0982/91071***  ***Codice Meccanografico: CSIS028006 E mail:csis028006@istruzione.it-***  ***Mail PEC:*** [***csis028006@pec.istruzione.it***](mailto:csis028006@pec.istruzione.it)  ***Codice Fiscale: 86002330784 - C.U.I.P.A.: UFZUJC - codice IPA istsc\_csis028006*** |  |
| --- | --- | --- |
| ***PROGRAMMAZIONE DIDATTICA*** MD-STCW/001 | | **CERTIFICATO N. 5010014484** |

**PROGRAMMAZIONE DIDATTICA**

**MODULI RELATIVI ALLE COMPETENZE STCW**

**ISTITUTO : iis silvio lopiano**

**INDIRIZZO: Trasporti e Logistica**

**ARTICOLAZIONE: Conduzione del Mezzo**

**OPZIONE: CONDUZIONE DI Apparati e Impianti Marittimi**

**CLASSE: IV SEZ CAIM A.S. 2024/2025**

**DISCIPLINA: Meccanica e Macchine**

**DOCENTE Prof. Ing. Agostino Colella**

**ITP Prof. Massimo lo scavo**

| **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 *(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 |
| **Controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello oper.** | VI | Fa funzionare (operate) i sistemi elettrici, elettronici e di controllo |
| VII | Manutenzione e riparazione dell’apparato elettrico, elettronico |
| **manutenzione e riparazione a livello operativo** | VIII | Appropriato uso degli utensili manuali, delle macchine utensili e strumenti di misurazione per la fabbricazione e la riparazione a bordo |
| IX | Manutenzione e riparazione del macchinario e dell’attrezzatura di bordo |
| **controllo dell’operatività della nave e la cura delle persone a bordo a livello operativo** | X | Assicura la conformità con i requisiti della prevenzione dell’inquinamento |
| XI | Mantenere le condizioni di navigabilità (seaworthiness) della nave |
| XII | Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo |
| XIII | Fa funzionare i mezzi di salvataggio |
| XIV | Applica il pronto soccorso sanitario *(medical first aid)* a bordo della nave |
| XV | Controlla la conformità con i requisiti legislativi |
| XVI | Applicazione delle abilità (skills) di comando (leadership) e lavoro di squadra (team working) |
| XVII | Contribuisce alla sicurezza del personale e della nave |

**MODULO N. 1**

| *Competenze (rif. STCW 95 Emended 2010)*  **VIII**  **Appropriato uso degli** **utensili manuali, delle macchine utensili e strumenti di misurazione per la fabbricazione e la riparazione a bordo** | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competenza (rif. MIT – Decreto 19/12/2016)**  **Caratteristiche di costruzione e manutenzione impianti**  Conoscenza :  Dei materiali di costruzione e riparazione caratteristiche;  Delle caratteristiche e limiti dei materiali usati nella costruzione e riparazione delle navie delle apparecchiature;  Delle caratteristiche e limiti dei processi usati per la fabbricazione e la riparazione;  Delle proprietà e parametri considerati nella fabbricazione e riparazione dei sistemi e dei componenti;  Dei metodi per effettuare sicure riparazioni di emergenza o temporanee;  Delle misure di sicurezza da prendere per garantire un sicuro ambiente di lavoro e per usare gli utensili manuali, macchine utensili e strumenti di misura;  Dell’uso degli utensili manuali, macchine utensili e strumenti di misura ; | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| ***Competenze LL GG (Linee Guida)*** | | | | | | | |
| Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto. Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi. Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza | | | | | | | |
| ***Prerequisiti*** | | * Meccanica dei fluidi * Tecnologia meccanica * Normativa e simbologia per la rappresentazione grafica | | | | | |
| **Abilità** | | | | | | | |
| ***Abilità LLGG*** | | * Usare gli strumenti di officina * Conoscere il corretto utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (DPI) * Eseguire semplici calcoli relativi all'equilibrio statico e alla resistenza dei materiali. | | | | | |
| ***Conoscenze LLGG*** | | * Materiali impiegati nel settore navale per la costruzione di apparati motori, impianti di bordo e organi propulsivi, proprietà tecnologiche dei materiali, le leghe. | | | | | |
| **Conoscenze** | | | | | | | |
| ***Conoscenze LLGG*** | | 1. Materiali impiegati nel settore navale per la costruzione di apparati motori, impianti di bordo e organi propulsivi, proprietà tecnologiche dei materiali, le leghe. 2. Procedimenti di fabbricazione, macchine utensili principali, tolleranze di fabbricazione.   Tecnica di base di officina | | | | | |
| ***Contenuti disciplinari minimi*** | | Materiali impiegati nel settore navale per la costruzione di apparati motori, impianti di bordo e organi propulsivi, proprietà tecnologiche dei materiali, le leghe.  Procedimenti di fabbricazione, macchine utensili principali, tolleranze di fabbricazione.  Tecnica di base di officina | | | | | |
|  | | | | | |
| ***Impegno Orario*** | Durata in ore | | | 45 | | | |
| Periodo  *(E’ possibile selezionare più voci)* | | ⌧ Settembre  ⌧Ottobre  ⌧ Novembre  □ Dicembre | | □ Gennaio  □ Febbario  □ Marzo | | □ Aprile  □ Maggio  □ Giugno |
| **Metodi Formativi**  *E’ possibile selezionare più voci* | ☒ lezione frontale  ☒ dialogo formativo | | | | | ☒ simulazione – virtual Lab  ☒ brain – storming | |
| ***Mezzi, strumenti***  ***e sussidi***  *E’ possibile selezionare più voci* | ⌧ banchi prova di laboratorio  ⌧ simulatore  ⌧ monografie di apparati  ⌧ virtual - lab | | | | | ⌧ dispense  ⌧ libro di testo  ⌧ pubblicazioni ed e-book  ⌧ strumenti per calcolo elettronico  ⌧ Strumenti di misura | |

| ***Verifiche E Criteri Di Valutazione*** | | |
| --- | --- | --- |
| ***In itinere*** | ⌧ prova strutturata  ⌧ prova semistrutturata  ⌧ prova in laboratorio  ⌧ relazione | si applicheranno i criteri approvati in collegio docenti e si utilizzeranno le griglie che fanno sono parte integrante del PTOF. |
| ***Fine modulo*** | ⌧ prova strutturata  ⌧ prova semistrutturata  ⌧ prova di simulazione |
| ***Livelli minimi per le verifiche*** | * Comprensione del funzionamento degli impianti e lettura di schemi. Capacità di eseguire calcoli di dimensionamento | |

**MODULO N. 2**

| *Competenze (rif. STCW 95 Emended 2010)*  **IV**  **Fa funzionare (operate) il macchinario principale e ausiliario e i sistemi di controllo associati** | |
| --- | --- |
| **Competenza (rif. MIT – Decreto 19/12/2016)**  **Sistemi di propulsione e meccanici a bordo delle navi**  Conoscenza :  Dei principi di base sulla costruzione e di funzionamento dei sistemi del macchinario,con particolare approfondimento dei seguenti argomenti:  Il motore marino diesel; La turbina marina a vapore; La turbina marina a gas; La caldaia marina; Le installazioni dell’asse,incluso l’elica;  Gli altri impianti ausiliari, includendo le varie pompe, compressore aria, depuratore, generatore di acqua dolce, scambiatore di calore, refrigerazione,  sistemi di aria condizionata e ventilazione; sistema di governo; sistemi di controllo automatico; flusso del fluido e caratteristiche dei sistemi dell’olio lubrificante, combustibile e raffreddamento; apparecchiature di coperta | |
|  | |
| *Competenze LL GG (Linee Guida)* | |
| Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari apparati ed impianti marittimi, mezzi e sistemi di trasporto. Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.  Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi.  Controllare e gestire in modo appropriato apparati e impianti di bordo anche relativi ai servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri | |
| ***Prerequisiti*** | * Unità di misura * Fisica del primo biennio |
| **Abilità** | |
| ***Abilità LLGG*** | * comprendere le trasformazioni termodinamiche dei gas perfetti e del vapore. * Saper leggere un ciclo termodinamico e le sue prestazioni * Illustrare le grandezze termodinamiche più significative. * Utilizzare i piani termodinamici notevoli |
| **Conoscenze** | |
| ***Conoscenze LLGG*** | * Termodinamica Tecnica |
| ***Contenuti disciplinari minimi*** | Termodinamica generale  Concetti generali  Temperatura e Scale termometriche  Il Calore e Calore specifico  Bilancio Termico  Il lavoro meccanico  Entropia e piano entropico  Energia interna e entalpia  Primo principio della termodinamica  Il piano entalpia-entropia  Secondo principio della termodinamica  Trasformazione isoterma - isocora - isobara – adiabatica  Cicli termodinamici delle comuni macchine termiche (Carnot- Joule-Otto-Diesel) |

| ***Impegno Orario*** | Durata in ore | | 35 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Periodo  *(E’ possibile selezionare più voci)* | □ Settembre  □ Ottobre  ⌧ Novembre  ⌧ Dicembre | | □ Gennaio  □ Febbario  □ Marzo | | | □ Aprile  □ Maggio  □ Giugno |
| **Metodi Formativi**  *E’ possibile selezionare più voci* | ☒ lezione frontale  ☒ dialogo formativo | | | | | ☒ simulazione – virtual Lab  ☒ brain – storming | |
| ***Mezzi, strumenti***  ***e sussidi***  *E’ possibile selezionare più voci* | ⌧ banchi prova di laboratorio  ⌧ simulatore  ⌧ monografie di apparati  ⌧ virtual - lab | | | | | ⌧ dispense  ⌧ libro di testo  ⌧ pubblicazioni ed e-book  ⌧ strumenti per calcolo elettronico  ⌧ Strumenti di misura | |
| ***Verifiche E Criteri Di Valutazione*** | | | | | | | |
| ***In itinere*** | ⌧ prova strutturata  ⌧ prova semistrutturata  ⌧ prova in laboratorio  ⌧ relazione | | | | si applicheranno i criteri approvati in collegio docenti e si utilizzeranno le griglie che fanno sono parte integrante del PTOF. | | |
| ***Fine modulo*** | ⌧ prova strutturata  ⌧ prova semistrutturata  ⌧ prova di simulazione | | | |
| ***Livelli minimi per le verifiche*** | * Comprensione del funzionamento degli impianti e lettura di schemi. Capacità di eseguire calcoli di dimensionamento | | | | | | |

**MODULO N. 3**

| *Competenze (rif. STCW 95 Emended 2010)*  **IV-V**  **Fa funzionare (operate) il macchinario principale e ausiliario e i sistemi di controllo associati** | |
| --- | --- |
| **Competenza (rif. MIT – Decreto 19/12/2016)**  **Sistemi di propulsione e meccanici a bordo delle navi**  Conoscenza :  Dei principi di base sulla costruzione e di funzionamento dei sistemi del macchinario,con particolare approfondimento dei seguenti argomenti:  Il motore marino diesel; La turbina marina a vapore; La turbina marina a gas; La caldaia marina; Le installazioni dell’asse,incluso l’elica;  Gli altri impianti ausiliari, includendo le varie pompe, compressore aria, depuratore, generatore di acqua dolce, scambiatore di calore, refrigerazione,  sistemi di aria condizionata e ventilazione; sistema di governo; sistemi di controllo automatico; flusso del fluido e caratteristiche dei sistemi dell’olio lubrificante, combustibile e raffreddamento; apparecchiature di coperta | |
|  | |
| *Competenze LL GG (Linee Guida)* | |
| Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari apparati ed impianti marittimi, mezzi e sistemi di trasporto. Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.  Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi.  Controllare e gestire in modo appropriato apparati e impianti di bordo anche relativi ai servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri | |
| ***Prerequisiti*** | Termologia |
| **Abilità** | |
| ***Abilità LLGG*** | Classificare ed individuare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell’energia termica, meccanica e fluidodinamica.  Leggere, disegnare ed interpretare schemi, disegni, monografie, manuali d'uso e documenti tecnici anche in inglese  Eseguire calcoli di dimensionamento geometrico, prestazioni, rendimenti e consumi degli impianti a vapore e delle caldaie ausiliarie |
| **Conoscenze** | |
| ***Conoscenze LLGG*** | Impianti propulsivi a vapore  Sistema acqua –vapore: le turbine a vapore  Sistema acqua – vapore: le caldaie marine  Vapore ausiliario (Caldaia ausiliarie a gas di scarico, a combustibile liquido ad olio diatermico |
| ***Contenuti disciplinari minimi*** | Sistema acqua -vapore  Passaggio liquido-vapore  Le tabelle per il sistema acqua –vapore  I piani termodinamici del sistema acqua –vapore  Condensatori del vapore  Propulsione navale mediante turbine a vapore  Ciclo termodinamico Rankine  Impianto di propulsione con turbine a vapore |

| ***Impegno Orario*** | Durata in ore | | 40 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Periodo  *(E’ possibile selezionare più voci)* | □ Settembre  □ Ottobre  □ Novembre  □ Dicembre | | ⌧Gennaio  ⌧ Febbario  ⌧ Marzo | | | □ Aprile  □ Maggio  □ Giugno |
| **Metodi Formativi**  *E’ possibile selezionare più voci* | ☒ lezione frontale  ☒ dialogo formativo | | | | | ☒ simulazione – virtual Lab  ☒ brain – storming | |
| ***Mezzi, strumenti***  ***e sussidi***  *E’ possibile selezionare più voci* | ⌧ banchi prova di laboratorio  ⌧ simulatore  ⌧ monografie di apparati  ⌧ virtual - lab | | | | | ⌧ dispense  ⌧ libro di testo  ⌧ pubblicazioni ed e-book  ⌧ strumenti per calcolo elettronico  ⌧ Strumenti di misura | |
| ***Verifiche E Criteri Di Valutazione*** | | | | | | | |
| ***In itinere*** | ⌧ prova strutturata  ⌧ prova semistrutturata  ⌧ prova in laboratorio  ⌧ relazione | | | | si applicheranno i criteri approvati in collegio docenti e si utilizzeranno le griglie che fanno sono parte integrante del PTOF. | | |
| ***Fine modulo*** | ⌧ prova strutturata  ⌧ prova semistrutturata  ⌧ prova di simulazione | | | |
| ***Livelli minimi per le verifiche*** | * Comprensione del funzionamento degli impianti e lettura di schemi. Capacità di eseguire calcoli di dimensionamento | | | | | | |

**MODULO N. 4**

| *Competenze (rif. STCW 95 Emended 2010)*  **IX**  **Manutenzione e riparazione del macchinario e dell’attrezzatura di bordo** | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competenza (rif. MIT – Decreto 19/12/2016)**  **Caratteristiche di costruzione e manutenzione impianti**  conoscenza :  a)delle procedure per effettuare una manutenzione sicura nella riparazione di un macchinario, tenendo presente del tipo di macchinario e dell’apparecchiatura da riparare, come effettuare l’ isolamento dei macchinari e delle apparecchiature soggette a manutenzione e/o riparazione, dispositivi personali per effettuare la manutenzione e riparazione degli stessi in sicurezza;  b)Dei principi di base di meccanica e di elettronica sui macchinari e impianti di bordo;  c)Dei principi e procedure di smontaggio,montaggio, regolazione e riparazione  dei macchinari e dell’apparecchiatura di bordo;  d) Dell’utilizzo di utensili speciali e di strumenti di misura per regolare,  montare, smontare e riparare macchinari e apparecchiature di bordo;  e)Di saper progettare le apparecchiature di bordo, le caratteristiche tecniche i  materiali utilizzati nella costruzione delle stesse;  f) Saper leggere ed interpretare i manuali di un macchinario e saper leggere ed  interpretare gli schemi tecnici ed elettrici dello stesso;  g) Saper riconoscere ed interpretare il sistema delle tubature di una nave, i diagrammi idraulici e pneumatici. | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| *Competenze LL GG (Linee Guida)* | | | | | | | |
| Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto.  Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi.  Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza | | | | | | | |
| ***Prerequisiti*** | | Meccanica dei fluidi  Tecnologia meccanica  Normativa e simbologia per la rappresentazione grafica | | | | | |
| **Abilità** | | | | | | | |
| ***Abilità LLGG*** | | Saper eseguire semplici manutenzioni e riparazioni al macchinario.  Utilizzare apparecchiature e strumenti (anche di misura) per il controllo, la manutenzione e la condotta dei sistemi di propul-sione, degli impianti asserviti a servizi e processi di tipo termico, meccanico e fluidodinamico  Gestire la documentazione sulla sicurezza e garantire l’applicazione della relativa segnaletica | | | | | |
| **Conoscenze** | | | | | | | |
| ***Conoscenze LLGG*** | | Condotta, controllo funzionale e manutenzione di apparati di bordo  Principi di automazione e tecniche di controllo asservite ad apparati, sistemi e processi di bordo  Misure di sicurezza per eseguire riparazioni e manutenzioni | | | | | |
| ***Contenuti disciplinari minimi*** | | Motori a comb. interna -Servizio fuel: imbarco e trattamento  Caratteristiche tecniche dell'imbarco bunker e relative procedure di sicurezza  Motori a Combustione interna principali ed ausiliari: struttura tipologia grandezze caratteristiche dei motori marini | | | | | |
|  | | | | | |
| ***Impegno Orario*** | Durata in ore | | | 20 | | | |
| Periodo  *(E’ possibile selezionare più voci)* | | □ Settembre  □Ottobre  □ Novembre  □ Dicembre | | □ Gennaio  □ Febbario  ⌧ Marzo | | ⌧ Aprile  □ Maggio  □ Giugno |
| **Metodi Formativi**  *E’ possibile selezionare più voci* | ☒ lezione frontale  ☒ dialogo formativo | | | | | ☒ simulazione – virtual Lab  ☒ brain – storming | |
| ***Mezzi, strumenti***  ***e sussidi***  *E’ possibile selezionare più voci* | ⌧ banchi prova di laboratorio  ⌧ simulatore  ⌧ monografie di apparati  ⌧ virtual - lab | | | | | ⌧ dispense  ⌧ libro di testo  ⌧ pubblicazioni ed e-book  ⌧ strumenti per calcolo elettronico  ⌧ Strumenti di misura | |

| ***Verifiche E Criteri Di Valutazione*** | | |
| --- | --- | --- |
| ***In itinere*** | ⌧ prova strutturata  ⌧ prova semistrutturata  ⌧ prova in laboratorio  ⌧ relazione | si applicheranno i criteri approvati in collegio docenti e si utilizzeranno le griglie che fanno sono parte integrante del PTOF. |
| ***Fine modulo*** | ⌧ prova strutturata  ⌧ prova semistrutturata  ⌧ prova di simulazione |
| ***Livelli minimi per le verifiche*** | * Comprensione del funzionamento degli impianti e lettura di schemi. Capacità di eseguire calcoli di dimensionamento | |

**MODULO N. 5**

| *Competenze (rif. STCW 95 Emended 2010)*  **IV**  **Fa funzionare (operate) il macchinario principale e ausiliario e i sistemi di controllo associati** | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competenza (rif. MIT – Decreto 19/12/2016)**  **Sistemi di propulsione e meccanici a bordo delle navi**  Conoscenza :  Dei principi di base sulla costruzione e di funzionamento dei sistemi del macchinario,con particolare approfondimento dei seguenti argomenti:  Il motore marino diesel; La turbina marina a vapore; La turbina marina a gas; La caldaia marina; Le installazioni dell’asse,incluso l’elica;  Gli altri impianti ausiliari, includendo le varie pompe, compressore aria, depuratore, generatore di acqua dolce, scambiatore di calore, refrigerazione,  sistemi di aria condizionata e ventilazione; sistema di governo; sistemi di controllo automatico; flusso del fluido e caratteristiche dei sistemi dell’olio lubrificante, combustibile e raffreddamento; apparecchiature di coperta | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| *Competenze LL GG (Linee Guida)* | | | | | | | |
| Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari apparati ed impianti marittimi, mezzi e sistemi di trasporto. Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di  trasporto. Intervenire in fase di programmazione, gestione e controllo della manutenzione di apparati e impianti marittimi. | | | | | | | |
| ***Prerequisiti*** | | Meccanica dei fluidi  Normativa e simbologia per la rappresentazione grafica | | | | | |
| **Abilità** | | | | | | | |
| ***Abilità LLGG*** | | Classificare ed individuare le funzioni dei componenti costituenti i sistemi di produzione, trasmissione e trasformazione dell’energia termica, meccanica e  Fluidodinamica.  Leggere, disegnare ed interpretare schemi, disegni, monografie, manuali d'uso e documenti tecnici anche in inglese  Eseguire calcoli di dimensionamento geometrico, prestazioni, rendimenti e  consumi degli MCI | | | | | |
| **Conoscenze** | | | | | | | |
| ***Conoscenze LLGG*** | | Caratteristiche chimiche e fisiche della combustione, dei combustibili e lubrificanti; loro impiego.  Imbarco nafta.  Trattamento bunker,  Servizio Lubrificazione  Introduzione ai Motori a Combustione Interna principali ed ausiliari: principi Fondamentali | | | | | |
| ***Contenuti disciplinari minimi*** | | Combustione e combustibili:  Generalità  Combustibili solidi, gassosi e liquidi  Aspetti di calcolo della combustione  Consumi di combustibile e velocità della nave | | | | | |
|  | | | | | |
| ***Impegno Orario*** | Durata in ore | | | 20 | | | |
| Periodo  *(E’ possibile selezionare più voci)* | | □ Settembre  □Ottobre  □ Novembre  □ Dicembre | | □ Gennaio  □ Febbario  □ Marzo | | □ Aprile  ⌧ Maggio  ⌧ Giugno |
| **Metodi Formativi**  *E’ possibile selezionare più voci* | ☒ lezione frontale  ☒ dialogo formativo | | | | | ☒ simulazione – virtual Lab  ☒ brain – storming | |
| ***Mezzi, strumenti***  ***e sussidi***  *E’ possibile selezionare più voci* | ⌧ banchi prova di laboratorio  ⌧ simulatore  ⌧ monografie di apparati  ⌧ virtual - lab | | | | | ⌧ dispense  ⌧ libro di testo  ⌧ pubblicazioni ed e-book  ⌧ strumenti per calcolo elettronico  ⌧ Strumenti di misura | |

| ***Verifiche E Criteri Di Valutazione*** | | |
| --- | --- | --- |
| ***In itinere*** | ⌧ prova strutturata  ⌧ prova semistrutturata  ⌧ prova in laboratorio  ⌧ relazione | si applicheranno i criteri approvati in collegio docenti e si utilizzeranno le griglie che fanno sono parte integrante del PTOF. |
| ***Fine modulo*** | ⌧ prova strutturata  ⌧ prova semistrutturata  ⌧ prova di simulazione |
| ***Livelli minimi per le verifiche*** | * Comprensione del funzionamento degli impianti e lettura di schemi. Capacità di eseguire calcoli di dimensionamento | |