



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE “BUCCARI – MARCONI”

Sede Buccari: Viale Colombo 60 – 09125 Cagliari - Uff. Presidenza / Segreteria ☎ 070300303 – 070301793

Sede Marconi: Via Pisano, 7 Cagliari ☎ 070554758

Codice Fiscale: 92200270921 – Codice Univoco: UFAXY4 - Codice Meccanografico: CAIS02300D

PROGRAMMA SVOLTO A.S. 2022/2023

Materia:	MECCANICA E MACCHINE
Classe:	5 E
Insegnante/i:	Prof. Garau Stefano- ITP Prof. Casu Carlo
Libri di testo:	Ferraro - Meccanica , macchine e impianti ausiliari – ed. Blu- Hoepli

Contenuti delle lezioni, delle unità didattiche o dei moduli svolti	Eventuali discipline coinvolte	Attività (extrascuola che o integrative) coerenti con lo svolgimento del programma	Conoscenze, abilità e competenze	Criterio di sufficienza delle abilità, conoscenze e delle competenza da acquisire	Tipologie delle prove utilizzate per la valutazione	Ore impiegate per lo svolgimento di ciascuna unità o modulo
MODULO 01 I motori alternativi a combustione interna Classificazioni e definizioni generali : cilindro, pistone, testata, basamento; PMS e PMI, corsa, cilindrata, rapporto volumetrico di compressione ρ , il coefficiente di riempimento λ_v ; motore aspirato e motore sovralimentato, motore ad accensione comandata e motore ad accensione spontanea (o per compressione) , le quattro fasi di funzionamento di un m.c.i. , motori a 4T e motori a 2T . Descrizione generale particolareggiata delle caratteristiche costruttive e funzionali dei m.c.i., sia 4T che 2 T , ed evidenziazione delle differenze principali tra motori Diesel e motori ad accensione comandata Studio dei cicli termodinamici ideali di riferimento ciclo Otto, ciclo Diesel, ciclo misto Sabathé ; rappresentazione ed interpretazione nei piani p-v e T-s ; calcolo del rendimento termodinamico ideale Ciclo reale dei motori a 4T Il diagramma indicato, la pressione media indicata pmi, il lavoro indicato	Inglese Elettrotecnica Matematica Logistica	PCTO	Conoscenze I motori alternativi a combustione interna Abilità ♣ Riconoscere e descrivere la costituzione ed il funzionamento degli apparati di propulsione con motori a combustione interna ♣ Calcolare le prestazioni, i consumi ed i rendimenti dei motori a combustione interna Competenza Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione	Descrive , anche con ausilio di schemi e monografie in lingua, costituzione e funzionamento degli apparati motori e degli ausiliari ed impianti di bordo Calcola prestazioni e consumi delle macchine	Risoluzione di problemi Verifica orale Relazioni di laboratorio	90



Li; diagramma polare (o circolare) della distribuzione reale per un 4T Ciclo reale dei motori 2T Il lavaggio dei motori a 2T, i differenti tipi di lavaggio e loro confronto, la pompa di lavaggio, diagramma circolare della distribuzione reale di un motore diesel 2T Potenza dei m.c.i. lavoro indicato Li, potenza indicata Ni, rendimento indicato, rendimento meccanico, pressione media effettiva pme, potenza effettiva (o all'asse) di un motore, rendimento globale, consumo specifico; espressione della potenza effettiva in funzione dei parametri λ_v, α, cs ; espressione della potenza effettiva in funzione della coppia motrice . Analisi dei fattori che influenzano la potenza e sua regolazione cilindrata totale, velocità di rotazione n, numero dei cilindri, rapporto C/D, velocità media del pistone vm, pressione media effettiva, coefficiente di riempimento Curve caratteristiche di un mci andamento della potenza e della coppia motrice al variare della velocità di rotazione n e del carico Bilancio termico di un mci generalità, perdite dovute: ai gas combusti, all'acqua ed all'olio di raffreddamento, all' olio di lubrificazione,all'irraggiamento, varie La sovralimentazione scopo della sovralimentazione dei motori, modalità di attuazione della sovralimentazione, sovralimentazione meccanica, impianto con turbocompressore a gas di scarico, analisi energetica L'iniezione del combustibile nei motori Diesel funzioni di un impianto di iniezione, schema e descrizione del funzionamento di un sistema di alimentazione ed iniezione, la pompa di iniezione e gli iniettori. Il circuito del combustibile Generalità, tipologie di combustibile adoperato, le apparecchiature di trattamento , schemi del circuito ;Cenno ai parametri che influenzano l'accensione e combustione dei combustibili : qualità del combustibile, grado di polverizzazione, turbolenza dell'aria, forma della camera di combustione, rapporto di compressione, condizioni(p e T) dell'aria all'aspirazione, anticipo all'iniezione, velocità di rotazione n, rapporto α L'impianto di distribuzione di un mci generalità, descrizione dei sistemi adoperati e relativi schemi Il raffreddamento dei motori generalità, soluzioni impiantistiche adoperate con relativi schemi, calcolo della portata di fluido refrigerante La lubrificazione dei mci scopo della lubrificazione e parti del					
--	--	--	--	--	--



motore interessate, sistemi e circuiti adoperati Impianto di accensione dei motori a ciclo Otto generalità e descrizione del sistema a spinterogeno L'avviamento dei motori navali modalità di avviamento dei motori di piccola cilindrata e dei grossi motori navali, schemi impiantistici La linea d'assi di una nave principali elementi della linea d'assi e funzione del cuscinetto reggispinga; spinta e potenza di propulsione, rendimento globale della linea d'assi, la formula dell'Ammiragliato per il calcolo Il bunkeraggio Scopo di un bunkeraggio, regole e procedura d'imbarco;						
MODULO 02 Impianto motore termico con turbine a gas schema d'impianto, ciclo di Joule ideale e sua rappresentazione ed interpretazione nei piani p-v, T-S, h-s; rendimento termico ideale; ciclo di Joule reale e sua rappresentazione nei piani termodinamici; rendimento adiabatico del compressore e della turbina; rendimento termico reale e rendimento globale dell'impianto; potenza dell'impianto, consumo specifico; il rapporto di compressione β e il rapporto di miscela $\alpha = m_a/m_c$; modalità per aumentare il rendimento di un impianto (rigenerazione ed interrefrigerazione); soluzioni impiantistiche navali (impianti combinati CODOG, CODAG, COGOG); la conduzione e la manutenzione del gruppo turbogas	Inglese Elettrotecnica Matematica	PCTO	Conoscenze Impianto motore termico con turbina a gas Abilità ♣ Riconoscere e descrivere la costituzione ed il funzionamento degli apparati di propulsione con turbine a gas calcolare le prestazioni, i consumi ed i rendimenti degli apparati turbogas Competenza Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione	-Descrivere, anche con ausilio di schemi e monografie in lingua, costituzione e funzionamento degli apparati motori e degli ausiliari ed impianti di bordo Calcola prestazioni e consumi delle macchine	Soluzione di problemi verifica orale	35
MODULO 03 Utenze oleodinamiche di bordo Impianti ausiliari oleodinamici Oleodinamica: le centraline oleodinamiche, costituzione e funzionamento Ausiliari oleodinamici principali di bordo: Timoneria, verricelli, salpancore, eliche a pale orientabili, pinne stabilizzatrici	Scienze della navigazione Inglese Matematica	PCTO	Conoscenze Impianti ausiliari oleodinamici Abilità Interpretare schemi impiantistici funzionali degli impianti oleodinamici asserviti ad utenze di bordo Leggere, disegnare ed interpretare schemi, disegni, monografie, manuali d'uso e documenti tecnici anche in inglese Competenza Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari apparati ed impianti marittimi, mezzi e sistemi di trasporto	Descrivere, anche con ausilio di schemi e monografie in lingua, costituzione e funzionamento di ausiliari ed impianti di bordo	Prova semistrutturata Verifica orale	40



Contenuti delle lezioni, delle unità didattiche o dei moduli svolti	Eventuali discipline coinvolte	Attività (extracurricolari o integrative)	Conoscenze, abilità e competenze	Criterio di sufficienza delle abilità, conoscenze e delle competenze da acquisire	Tipologie delle prove utilizzate per la valutazione	Ore impiegate per lo svolgimento di ciascuna unità o modulo
MODULO 04 Impianti di refrigerazione e condizionamento Impianti di refrigerazione L'impianto frigorifero a compressione: schema dei componenti e funzionamento dell'impianto; il ciclo frigorifero ideale e reale nel piano P-h, C.O.P.; tecniche per aumentare l'efficienza dell'impianto e relativi cicli modificati l'impianto frigorifero utilizzato come pompa di calore; i fluidi frigoriferi: tipi e caratteristiche principali; esame dettagliato dei componenti principali: compressore, condensatore, evaporatore e valvola laminatrice; esame dei componenti secondari dell'impianto Impianti di condizionamento Generalità, caratteristiche dell'aria; l'aria condizionata e modalità di produzione (UTA) Impianti di ventilazione Generalità, sistemi di ventilazione; ventilatori: tipologie e caratteristiche; la depurazione dell'aria; distribuzione e ripresa dell'aria	Inglese Matematica Elettrotecnica	PCTO	Conoscenze Impianti ausiliari di bordo, impianti per il governo della nave e per il benessere delle persone Abilità Riconoscere e descrivere la costituzione ed il funzionamento degli impianti di ventilazione, di refrigerazione e di condizionamento e saperne stimare le prestazioni Leggere, disegnare ed interpretare schemi, disegni, monografie, manuali d'uso e documenti tecnici anche in inglese Competenza Identificare, descrivere e comparare le tipologie e funzioni dei vari apparati ed impianti marittimi, mezzi e sistemi di trasporto	Descrive, anche con ausilio di schemi e monografie in lingua, costituzione e funzionamento di ausiliari ed impianti di bordo Calcola prestazioni e consumi dell'impianto	-Soluzione di problemi -Verifica orale	40
MODULO 05 Impianti di trattamento efflussi nocivi di bordo Normativa e regole sulla sicurezza e sull'antiquinamento in mare Leggi e convenzioni nazionali ed internazionali; regole dettate da MARPOL, SOLAS ed altri; L'impianto di depurazione dei liquami Annesso IV MARPOL; generalità dell'impianto di trattamento sewage; schema del processo di depurazione, composizione e funzionamento dell'impianto; Trattamento delle acque oleose Annesso I della MARPOL; trattamento delle acque oleose di bordo e soluzioni impiantistiche adoperabili Trattamento degli efflussi gassosi Annesso VI della MARPOL: sistemi per ridurre l'inquinamento dovute alle emissioni gassose degli apparati motori.	Inglese Diritto	PCTO	Conoscenze Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto e per il recupero energetico. Normative sull'impatto ambientale e responsabilità connesse alla loro applicazione. Abilità Saper descrivere e schematizzare gli impianti dedicati allo smaltimento dei rifiuti e degli efflussi nocivi di bordo Valutare l'impatto ambientale delle attività di bordo in relazione anche al rispetto delle norme e convenzioni nazionali ed internazionali Competenza Gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata.	Descrive, anche con ausilio di schemi e monografie in lingua, costituzione e funzionamento di ausiliari ed impianti di bordo	Verifica orale	20



MODULO 06 Impianti antincendio Gli impianti antincendio Classificazione degli incendi (classi di fuoco) , cause principali di rischio , sviluppo e carico di incendio, prevenzione e protezione antincendio, impianti di rilevazione e segnalazione antincendio, gli agenti estinguenti e loro caratteristiche Protezione antincendio della nave La protezione antincendio della nave secondo le regole della SOLAS .La compartimentazione della nave; le porte stagne : tipologie e sistemi di azionamento o manovra; le serrande tagliafuoco Impianti antincendio fissi Generalità, schemi e costituzione degli impianti : ad acqua pressurizzata, ad acqua spruzzata e nebulizzata, sprinklers, a schiuma, ad anidride carbonica. Impianti antincendio mobili Generalità, tipi di estintori e caratteristiche basilari, criteri di scelta degli estintori Il gas inerte e sue applicazioni Generalità, generazione del gas inerte, i diagrammi di infiammabilità delle miscele di idrocarburi e loro utilizzo	Inglese Scienze della navigazione Diritto	PCTO	Conoscenze La sicurezza antincendio Abilità Riconoscere e prevenire le principali cause di ignizione Riconoscere le parti fondamentali di un impianto antincendio ed il suo principio di funzionamento Competenza Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza Gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata.	-Riconosce le cause d'incendio ed esplosione a bordo -Conosce le tecniche preventive e protettive per fronteggiare le emergenze incendio di bordo	prova semistrutturata verifica orale	25
---	---	------	--	--	---	----

Cagliari, 10 maggio 2023

I Docenti
Prof. Garau Stefano - Prof. Casu Carlo