

Istituto Tecnico Nautico "Artiglio" - Viareggio

Anno scolastico 2024-2025

Materia: ELETTRATECNICA, ELETTRONICA e AUTOMAZIONE

Classe: 4CAIE CONDUZIONE APPARATI IMPIANTI ELETTRONICI DI
BORDO NAUTICO DIURNO (ITA)

Docente: Lorenzo Betti

I.T.P.: Valerio Genovesi

Il programma previsto da STCW è stato coperto completamente. Le attività svolte durante le ore curricolari della disciplina e gli argomenti trattati durante l'anno sono i seguenti:

17/09/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Legge di Ohm in forma generalizzata, impedenza Z e sua costituzione

18/09/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Genesi grafica della sinusoide, definizione di pulsazione periodo ampiezza sfasamento frequenza e periodicità, conversione da radianti in gradi e viceversa

19/09/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Costruzione grafica del coseno, definizione della tangente, angolo ricavato con l'inverso della tangente, relazioni trigonometriche in un triangolo rettangolo, relazione fra pulsazione frequenza e periodo, legge di Ohm generalizzata in regime sinusoidale e sua complicazione

20/09/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Numeri Reali, numeri Immaginari, Numeri Complessi, forma cartesiana, forma polare, forma esponenziale, vettore fisso e vettore rotante come fasore

23/09/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Ripasso su numeri complessi e rappresentazione fasoriale

25/09/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Proprietà della esponenziale complessa, variazione istantanea come moltiplicazione per $j\omega$, legge di Ohm fasoriale, formula estesa della impedenza complessa, reattanza, valore positivo e negativo della reattanza X , ritardo o anticipo della corrente I

26/09/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Ripasso sulla forma fasoriale della legge di Ohm, sfasamento induttivo o capacitivo, segno dello sfasamento, anticipo o ritardo della corrente sulla tensione, sfasamento come angolo dalla corrente alla tensione, svolgimento partecipato di esercizi

27/09/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi su circuiti in regime sinusoidale fasoriale con impedenze in serie

28/09/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Ripasso e svolgimento partecipato di esercizi

30/09/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi

01/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi, visione di filmato didattico sui fasori

02/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi

03/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi

04/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento

Blind Esch *Valerio Genovesi*

Betti *Genovesi*

partecipato di esercizi

07/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi

08/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi

11/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi

15/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi

16/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Ripasso e svolgimento partecipato di esercizi

17/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi, Potenza in regime alternato, potenza attiva P , potenza reattiva Q , potenza apparente, S , unità di misura (W , VA e VAR), formule di calcolo con V e I oppure come effetto Joule, calcolo dei valori efficaci, significato fisico di valore efficace

22/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi

22/10/2024 Studenti in uscita didattica

23/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Ripasso concetti e formule relative alle varie forme di potenza in alternata

24/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Attività di laboratorio con visione del comportamento di un circuito alimentato in continua o in alternata, nascita e calcolo dell'impedenza con metodo voltamperometrico

29/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE II rifasamento dei carichi, concetti e formule, svolgimento partecipato di esercizi, attività laboratoriale con visione di multimetri e loro uso

30/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi

31/10/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi

05/11/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Ripasso e costruzione del formulario

06/11/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Svolgimento partecipato di esercizi

07/11/2024 Verifica finale modulo STCW n. 1

12/11/2024 Verifica finale modulo STCW n. 1 per gli studenti che erano imbarcati la volta scorsa

13/11/2024 Correzione verifica

14/11/2024 STCW MODULO N. 1 - GRANDEZZE E CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE Concetto di risonanza e frequenza propria di risonanza di un circuito RLC serie
FINE MODULO STCW n. 1

19/11/2024 STCW MODULO N. 2 - SISTEMI TRIFASE Sistemi trifase e sfasamento delle tensioni di 120 gradi, somma delle sinusoidi uguale a zero, corrente nel quarto filo uguale a zero, sistemi simmetrici ed equilibrati, tensioni concatenate e di fase e relazione reciproca, sistemi a stella e a triangolo, definizione di centro stella, equipotenzialità dei centro stella, relazione fra impedenza serie e impedenza a triangolo, circuito monofase equivalente, valori tipici e nominali di tensione

20/11/2024 STCW MODULO N. 2 - SISTEMI TRIFASE Potenza in trifase, formule caratteristiche, terne di impedenze in serie e parallelo

Blindy Eschur *dram RDM*

Bel *fu*

21/11/2024 STCW MODULO N. 2 - SISTEMI TRIFASE Il rifasamento in trifase, formule, svolgimento partecipato di esercizi

26/11/2024 STCW MODULO N. 2 - SISTEMI TRIFASE Svolgimento partecipato di esercizi, misure di potenza con inserzione Aron

27/11/2024 STCW MODULO N. 2 - SISTEMI TRIFASE Teoria della inserzione Aron per la misurazione della potenza attiva e reattiva in sistemi trifase, svolgimento partecipato di esercizi

28/11/2024 STCW MODULO N. 2 - SISTEMI TRIFASE Attività di laboratorio su misurazione della potenza in un sistema trifase con inserzione Aron
FINE MODULO STCW n. 2

03/12/2024 Verifica finale modulo STCW n. 2

04/12/2024 Correzione verifica

05/12/2024 Ripasso e correzione verifica

10/12/2024 Studenti in uscita didattica

11/12/2024 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE Introduzione al trasformatore come macchina elettrica statica reversibile, principio di funzionamento basato sulla legge di Lenz e solo in alternata, uso per modificare il modulo della tensione sia come abbassatore che come elevatore

12/12/2024 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE Funzionamento del trasformatore, rapporto spire o di trasformazione, concetto di primario e secondario, rapporto fra le tensioni e rapporto inverso fra le correnti, sezione dei cavi, simbologia circuitale e per schemi di impianto, modello del trasformatore ideale, modello del trasformatore reale, modello riportato al primario con Z_0 e Z_{cc} , modello semplificato, Z_0 molto maggiore di Z_{cc}

17/12/2024 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE Attività laboratoriale con visione dal vero di trasformatori e nuclei, ripasso sui concetti relativi al trasformatore

18/12/2024 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE Ripasso sul trasformatore

19/12/2024 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE Attività di laboratorio con costruzione e uso di un trasformatore rudimentale e verifica sperimentale del suo funzionamento in alternata e in continua

19/12/2024 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE Modello del trasformatore riportato al primario, impedenza a vuoto trasversale Z_0 e impedenza di cortocircuito longitudinale Z_{cc} , Z_0 molto maggiore di Z_{cc} , corrente a vuoto circa 8-10% della corrente nominale

07/01/2025 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE ripasso, teoria delle prove a vuoto e in cortocircuito del trasformatore per ricavare Z_0 e Z_{cc} , valore tipico percentuale della V_{cc} e della I_0

08/01/2025 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE Ripasso sulla teoria delle prove a vuoto e in cortocircuito

09/01/2025 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE Dati di targa di un trasformatore, tunnel delle potenze per trasformatore ideale o reale

09/01/2025 Studenti fuori classe per evento formativo al cinema

14/01/2025 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE tunnel delle potenze e rendimento, cenni sull'autotrasformatore, trasformatore a punto medio, stima della corrente di guasto per cortocircuito a valle del trasformatore, svolgimento partecipato di esercizi

15/01/2025 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE trasformatore trifase, concetto di gruppo di collegamento, analogia e differenze con il trasformatore monofase, teoria del collegamento in parallelo di trasformatori, condizioni minime per il parallelo

16/01/2025 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE finalità e condizioni di minimo parallelo, di buon parallelo e di ottimo parallelo. Attività di laboratorio con effettuazione di prova a vuoto e in cortocircuito di un trasformatore

21/01/2025 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE ripasso

22/01/2025 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE ripasso

Shirina *Aron*

Beck *fu*

23/01/2025 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE Svolgimento partecipato di esercizi

28/01/2025 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE Svolgimento partecipato di esercizi

29/01/2025 STCW MODULO N. 3 - IL TRASFORMATORE Svolgimento partecipato di esercizi
FINE MODULO STCW n. 3

30/01/2025 Verifica finale modulo STCW n. 3

04/02/2025 Attività di educazione civica in aula magna

05/02/2025 Correzione verifica

06/02/2025 Correzione verifica

06/02/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA Il MAT, macchina elettrica rotante reversibile usata soltanto come motore, statore e rotore, teorema di Galileo Ferraris per il campo magnetico rotante, formula per la velocità di sincronismo del campo magnetico di statore, concetto di paio di poli

11/02/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA tabella delle velocità di sincronismo per Europa e Nord America, cuscinetti a rotolamento e a strisciamento, rotore del MAT, rotore avvolto o a gabbia di scoiattolo, rotore in corto circuito, attività di laboratorio con visione di vero di rotor sezionati e statori

12/02/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA generazione della corrente nel rotore tramite induzione magnetica del flusso rotante di statore, nascita della forza come forza di Lorenz e della coppia motrice

13/02/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA generazione della corrente nel rotore tramite induzione magnetica del flusso rotante di statore, nascita della forza come forza di Lorenz e della coppia motrice, concetto di scorrimento, comportamento per scorrimento zero e scorrimento unitario, curva di coppia (caratteristica meccanica), tratto stabile e tratto instabile, concetto di coppia meccanica, relazione fra coppia e potenza

18/02/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA ripasso, variazione della velocità di sincronismo tramite inverter, schema a blocchi dell'inverter, comportamento allo spunto e al sincronismo in analogia al trasformatore

19/02/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA modello elettrico monofase equivalente del MAT con resistenza virtuale allo statore variabile in base allo scorrimento, anche riportato al primario

20/02/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA teoria delle prove a vuoto e in corto circuito per il MAT, vuoto effettivo (con rotore avvolto), simulato (con trascinamento esterno) e approssimato (con rotore libero)

25/02/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA ripasso, tunnel delle potenze, perdite addizionali, perdite per attrito e ventilazione, potenza meccanica come effetto Joule sulla resistenza variabile fittizia di rotore

26/02/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA tipi di servizio S1 continuativo e S3 intermittente, partenza in cortocircuito e effetti del sovraccarico ripetuto, dati targa del MAT con potenza meccanica, inversione del moto scambiando due fasi

27/02/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA attività di laboratorio con esecuzione delle prove a vuoto approssimato e in cortocircuito su un MAT

04/03/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA avviamento stella-triangolo, relè di protezione termica "salvatore" a lamina bimetallica, curva a tempo inverso, fusibili, codici gG e aM per avviamento motori

05/03/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA ripresa dei concetti su avviamento stella-triangolo

06/03/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA effetto della variazione di f sulla curva di coppia, inverter a ponte con tecnica di comando on-off, tecnica PWM con dimostrazione grafica, strategia di controllo V/f costante, gestione a coppia costante e potenza costante per la trazione elettrica, dimensionamento empirico del condensatore per l'uso del MAT sotto rete monofase

11/03/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA schema per marcia e arresto del MAT, di potenza e di comando con autoritenuta, anche con inversione di marcia

12/03/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA svolgimento partecipato di esercizi

13/03/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA attività di laboratorio con MAT azionato da relè marcia-arresto oppure da inverter per ottenere velocità variabile anche in override, prove del MAT a carico meccanico sul freno Pasqualini

Phisica Elm *Artem Rom*

Bello

18/03/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA svolgimento partecipato di esercizi

19/03/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA svolgimento partecipato di esercizi

19/03/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA attività di laboratorio con visione dal vero di pulegge e trasmissioni a cinghia su MAT

20/03/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA svolgimento partecipato di esercizi

26/03/2025 STCW MODULO N. 4 - LA MACCHINA ASINCRONA svolgimento partecipato di esercizi e ripasso FINE MODULO STCW n. 4

27/03/2025 Verifica finale modulo STCW n. 4 01/04/2025 Correzione verifica

02/04/2025 Correzione verifica

08/04/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA Componenti elettronici cioè non lineari, silicio isolante, semiconduttori, drogaggio P e N, giunzione PN (diodo), comportamento in polarizzazione diretta o inversa, zona di svuotamento, curva V-I, tensione di 0,7, tensione di breakdown, diodo Zener, diodo LED, raddrizzatore a singola semionda, fattore di Ripple

09/04/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA Raddrizzatore a singola semionda e condensatore di spianamento, raddrizzatore a ponte di Graetz a quattro diodi a doppia semionda, fattore di Ripple

10/04/2025 Docente impegnato in altra classe per simulazione seconda prova di esame

15/04/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA Ripasso su ponte di Graetz, cenni su transistor BJT e MOSFET, piedinatura, principio di funzionamento, pilotaggio in corrente o in tensione, uso come interruttore elettronico o come amplificatore

16/04/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA Caratteristiche V-I del BJT e del MOSFET, tiristori, simbolo, comportamento degli SCR e dei GTO, funzionamento dei raddrizzatori controllati

23/04/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA Ripasso, l'amplificatore operazionale, simbolo, fattore di amplificazione tipico, uso in catena aperta in saturazione come comparatore

24/04/2025 Esercitazione con prova di evacuazione dall'edificio scolastico dalle 9.40 alle 9.50 con esito regolare.
STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA amplificatore operazionale chiuso in retroazione negativa con amplificazione negativa o positiva, tre ipotesi per la risoluzione (Z_{in} infinita, Z_{out} nulla, principio del corto circuito virtuale tra V- e V+)

29/04/2025 Soltanto un alunno in aula

30/04/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA amplificatore operazionale chiuso in retroazione negativa con configurazione di buffer di corrente, di derivatore, di integratore

06/05/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA Segnali analogici e digitali (numerici), formula e applicazione della serie di Fourier, spettro delle frequenze, campionatori A/D, teorema di Shannon per il campionamento, aliasing, interpolatori ZOH, FOH, spline polinomiali, rumore (solo per analogici), distorsione (dello spettro)

07/05/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA ripasso su segnali analogici e digitali, teorema di Shannon per il campionamento, serie di Fourier, spettro delle frequenze, interpolatori D/A

08/05/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA filtri passivi RC, filtro passa-alto e filtro passa-basso, principio di funzionamento e dimostrazione matematica, diagrammi di Bode, scale semilogaritmiche, definizione di Decibel, diagramma del filtro passa-banda

13/05/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA Circuiti RLC risonanti, concetto di risonanza, annullamento della X, curva di risposta della corrente, pulsazione e frequenza di risonanza, modulazione dei segnali, significato, banda base e banda traslata, segnale modulante o portante, specchiatura e teorema della modulazione, diagramma a blocchi con modulatore o demodulatore

14/05/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA tassonomia delle modulazioni, modulazione PWM, modulazione AM, significato fisico, tipologia DSB o SSB

Bruggen

Arden Roni

Belb

15/05/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA modulazione analogica di frequenza FM, frequenza del canale 16 del canale 70 VHF, modulazioni digitali ASK, FSK, PSK e QAMPSK a 4bit e costellazione di valori

20/05/2025 STCW MODULO N. 5 - ELETTRONICA ANALOGICA E ILLUMINOTECNICA illuminotecnica, unità di misura Lux (di illuminamento di una superficie), Lumen (Lm di una sorgente luminosa), Candela (Cd di un apparato illuminante), curva fotometrica, valore 170 Lux minimo per ufficio, temperatura di colore calda 2700 K o fredda 6000 K rispetto a un filamento di tungsteno
FINE MODULO STCW n. 5

22/05/2025 Prove parallele

27/05/2025 Verifica finale modulo STCW n. 5

28/05/2025 Correzione verifica

29/05/2025 Correzione verifica

03/06/2025 Attività di laboratorio con analisi di motori asincroni trifase e interrogazioni di recupero

04/06/2025 EDUCAZIONE CIVICA: l'avviamento del motore asincrono trifase tramite inverter per limitare i picchi di corrente e quindi le perdite di potenza per effetto Joule

05/06/2025 Ripasso e interrogazioni di recupero

Arnon Romi