



ISO 9001: 2015 Cert. N° 50 100 14484 – Rev.002
Validità 14.09.2018 – 11.03.2021

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

Rev. N.02 del 20.12.2018

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA MODULI RELATIVI ALLE COMPETENZE STCW

INDIRIZZO: TRASPORTI E LOGISTICA

ARTICOLAZIONE: CONDUZIONE DEL MEZZO

OPZIONE: CONDUZIONE DEL MEZZO NAVALE

CLASSE: **4 CMN**

A.S. 2025/2026

DISCIPLINA: **MATEMATICA E COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Tavola delle Competenze previste dalla Regola A-II/1 – STCW 95 Amended Manila 2010		
Funzione	Competenza	Descrizione
Navigazione a Livello Operativo	I	Pianifica e dirige una traversata e determina la posizione
	II	Mantiene una sicura guardia di navigazione
	III	Uso del radar e ARPA per mantenere la sicurezza della navigazione
	IV	Uso dell'ECDIS per mantenere la sicurezza della navigazione
	V	Risponde alle emergenze
	VI	Risponde a un segnale di pericolo in mare
	VII	Usa l'IMO Standard Marine Communication Phrases e usa l'Inglese nella forma scritta e orale
	VIII	Trasmette e riceve informazioni mediante segnali ottici
	IX	Manovra la nave
Maneggio e stivaggio del carico a livello operativo	X	Monitora la caricaione, lo stivaggio, il rizzaggio, cura durante il viaggio e sbarco del carico
	XI	Ispeziona e riferisce i difetti e i danni agli spazi di carico, boccaporte e casse di zavorra
	XII	Assicura la conformità con i requisiti della prevenzione dell'inquinamento
Controllo dell'operatività della nave e cura delle persone a bordo a livello operativo	XIII	Mantenere le condizioni di navigabilità (seaworthiness) della nave
	XIV	Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo
	XV	Aziona (<i>operate</i>) i mezzi di salvataggio
	XVI	Applica il pronto soccorso sanitario (<i>medical first aid</i>) a bordo della nave
	XVII	Controlla la conformità con i requisiti legislativi
	XVIII	Applicazione delle abilità (skills) di comando (leadership) e lavoro di squadra (team working)
	XIX	Contribuisce alla sicurezza del personale e della nave

1.OBIETTIVI GENERALI DI APPRENDIMENTO

Il corso di Matematica e complementi di matematica. si articola, per la classe 4., in 4 ore settimanali.

L'obiettivo principale è lo sviluppo delle capacità di:

padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.

Al termine del percorso lo studente deve essere in grado di:

- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative;
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni;
- problematiche, elaborando opportune soluzioni;
- utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati;
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento;
- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.

Ore di lezione: 132

N° Moduli: 4

Matematica

1. Esponenziali e logaritmi	23 ore
2. Funzioni	73 ore
3. Ed. Civica – Valutazione dei dati statistici in materia di infortunistica stradale	3 ore

Complementi di matematica

4. Coordinate polari e numeri complessi	12 ore
5. Ricerca operativa	20 ore
6. Ed. Civica – Valutazione dei dati statistici in materia di infortunistica stradale	1 ora

* La tempistica dipende dalla possibilità di assegnare l'insegnamento di matematica e complementi di matematica allo stesso docente.

Le lezioni di educazione civica afferiscono al modulo generale del consiglio di classe.

In grassetto è riportato il modulo relativo alla convenzione STCW.

MODULO N. 1 - EXP E LOG

Competenza (rif. STCW 95 Emended 2010)	
IV - Fa funzionare (operate) il macchinario principale e ausiliario e i sistemi di controllo associati	
Competenza LL GG	
▪ utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative ▪ utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni ▪ utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati ▪ utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare ▪ correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento	
Prerequisiti	▪ Calcolo algebrico ▪ Equazioni, disequazioni e sistemi
Discipline coinvolte	- ELETTROTECNICA - NAVIGAZIONE - MACCHINE ▪ LOGISTICA
ABILITÀ	
Abilità LLGG	- Non previste esplicitamente nelle LL GG
Abilità da formulare	7. Rappresentare le funzioni esponenziale e logaritmica. 8. Utilizzare le proprietà dei logaritmi. ▪ Risolvere semplici equazioni esponenziali e logaritmiche.
CONOSCENZE	
Conoscenze LLGG	- Non previste esplicitamente nelle LL GG
Conoscenze da formulare	9. La funzione esponenziale. 10. I logaritmi e le loro proprietà. 11. La funzione logaritmica. 12. Equazioni esponenziali logaritmiche
Contenuti disciplinari minimi	13. La funzione esponenziale. 14. I logaritmi e le loro proprietà. 15. La funzione logaritmica. 16. Equazioni esponenziali e logaritmiche

Impegno Orario	Durata in ore	23		
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi <i>E' possibile selezionare più voci</i>	☐ laboratorio ☒ lezione frontale ☐ debriefing ☒ esercitazioni dialogo formativo ☒ problem solving		☐ alternanza ☐ project work ☐ simulazione – virtual Lab ☐ e-learning ☐ brain – storming ☒ percorso autoapprendimento ☐ Altro (specificare).....	
Mezzi, strumenti e sussidi <i>E' possibile selezionare più voci</i>	☐ attrezzature di laboratorio ○ ○ ○ ○ ☐ simulatore ☐ monografie di apparati ☐ virtual - lab		☒ dispense ☒ libro di testo ☐ pubblicazioni ed e-book ☐ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☐ Cartografia tradiz. e/o elettronica ☐ Altro (specificare).....	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☐ prova in laboratorio ☐ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche			
Fine modulo	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☐ prova in laboratorio ☐ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche			
Livelli minimi per le verifiche	La competenza è acquisita in modo essenziale: esegue i compiti assegnati in maniera non autonoma, dimostrando una basilare consapevolezza delle conoscenze e un'iniziale maturazione delle abilità correlate.			
Azioni di recupero ed approfondimento	In itinere per coloro che hanno frequentato assiduamente e, pur affrontando il lavoro scolastico con impegno, non hanno riportato risultati sufficienti. In orario extrascolastico per coloro che non hanno frequentato assiduamente e/o non hanno affrontato il lavoro scolastico con impegno.			

MODULO N. 2 – FUNZIONI

Competenza (rif. STCW 95 Emended 2010)				
Competenza LL GG				
▪ utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative ▪ utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni ▪ utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati ▪ utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare ▪ correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento				
Prerequisiti	▪ Le equazioni e disequazioni di 1° e di 2° grado intere e fratte ▪ Sistemi di equazioni e di disequazioni ▪ Il metodo delle coordinate cartesiane			
Discipline coinvolte	▪ ELETTRONICA ▪ NAVIGAZIONE ▪ MACCHINE ▪ LOGISTICA			
ABILITÀ NON PREVISTE ESPLICITAMENTE NELLE LL GG				
Abilità LLGG	▪ Non previste esplicitamente nelle LL GG			
Abilità da formulare	▪ Definire, classificare e determinare il campo di esistenza di una funzione ▪ Studiare il comportamento di una funzione agli estremi del campo di esistenza (limiti) ▪ Studiare gli asintoti. ▪ Definire le derivate di una funzione e studiare una funzione razionale fratta			
CONOSCENZE				
Conoscenze LLGG	▪ Non previste esplicitamente nelle LL GG			
Conoscenze da formulare	▪ Concetto di funzione ▪ La definizione e il calcolo di un limite. ▪ Asintoti di una funzione ▪ La definizione di derivata, derivate elementari e derivate composte			
Contenuti disciplinari minimi	▪ Determinare il campo di esistenza di una funzione. ▪ Calcolare il limite di una funzione ▪ Calcolare la derivata di una funzione razionale fratta ▪ Rappresentare graficamente una funzione			
Impegno Orario	Durata in ore		73	
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno

Metodi Formativi <i>E' possibile selezionare più voci</i>	☐ laboratorio ☒ lezione frontale ☐ debriefing ☒ esercitazioni dialogo formativo ☒ problem solving	☐ alternanza ☐ project work ☐ simulazione – virtual Lab ☐ e-learning ☐ brain – storming ☒ percorso autoapprendimento ☐ Altro (specificare).....
Mezzi, strumenti e sussidi <i>E' possibile selezionare più voci</i>	☐ attrezzature di laboratorio ○ ○ ○ ○ ☐ simulatore ☐ monografie di apparati ☐ virtual - lab	☒ dispense ☒ libro di testo ☐ pubblicazioni ed e-book ☐ apparati multimediali ☒ strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☐ Cartografia tradiz. e/o elettronica ☐ Altro (specificare).....
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE		
In itinere	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☐ prova in laboratorio ☐ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche	
Fine modulo	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☐ prova in laboratorio ☐ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche	
Livelli minimi per le verifiche	La competenza è acquisita in modo essenziale: esegue i compiti assegnati in maniera non autonoma, dimostrando una basilare consapevolezza delle conoscenze e un'iniziale maturazione delle abilità correlate.	
Azioni di recupero ed approfondimento	In itinere per coloro che hanno frequentato assiduamente e, pur affrontando il lavoro scolastico con impegno, non hanno riportato risultati sufficienti. In orario extrascolastico per coloro che non hanno frequentato assiduamente e/o non hanno affrontato il lavoro scolastico con impegno.	

MODULO N.3 - COORDINATE POLARI E NUMERI COMPLESSI

Competenza (rif. STCW 95 Emended 2010)				
IV Fa funzionare (operate) il macchinario principale e ausiliario e i sistemi di controllo				
VI - Fa funzionare (operate) i sistemi elettrici, elettronici e di controllo				
Competenza LL GG				
▪ utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative ▪ utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni ▪ utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati ▪ utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare ▪ correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento				
Prerequisiti	▪ Gli insiemi numerici ▪ I vettori ▪ La trigonometria			
Discipline coinvolte	- ELETTROTECNICA - NAVIGAZIONE - MACCHINE ▪ LOGISTICA			
ABILITÀ				
Abilità LLGG	▪ Operare con i numeri complessi. ▪ Utilizzare le coordinate logaritmiche. ▪ Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio.			
Abilità da formulare	▪ Operare con i numeri complessi in forma algebrica, in forma trigonometrica ▪ Rappresentare nel piano cartesiano i numeri complessi ▪ Rappresentare un punto in coordinate polari nel piano ▪ Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio			
CONOSCENZE				
Conoscenze da formulare	▪ L'insieme dei numeri complessi ▪ Il piano di Gauss ▪ Coordinate polari e coordinate cartesiane nel piano ▪ Forma trigonometrica dei numeri complessi ▪ Le operazioni tra numeri complessi scritti in forma algebrica ▪ Le operazioni tra numeri complessi scritti in forma trigonometrica			
Contenuti disciplinari minimi	▪ L'insieme dei numeri complessi e il piano di Gauss ▪ Coordinate polari e coordinate cartesiane nel piano ▪ Forma trigonometrica dei numeri complessi ▪ Le operazioni tra numeri complessi scritti in forma algebrica ▪ Le operazioni tra numeri complessi scritti in forma trigonometrica			
Impegno Orario	Durata in ore		12	
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbario ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno

Livelli minimi per le verifiche	La competenza è acquisita in modo essenziale: esegue i compiti assegnati in maniera non autonoma, dimostrando una basilare consapevolezza delle conoscenze e un’iniziale maturazione delle abilità correlate.	
Azioni di recupero ed approfondimento	In itinere per coloro che hanno frequentato assiduamente e, pur affrontando il lavoro scolastico con impegno, non hanno riportato risultati sufficienti. In orario extrascolastico per coloro che non hanno frequentato assiduamente e/o non hanno affrontato il lavoro scolastico con impegno.	
Metodi Formativi <i>E’ possibile selezionare più voci</i>	☒ laboratorio ☒ lezione frontale ☐ debriefing ☒ esercitazioni ☐ dialogo formativo ☒ problem solving	☐ alternanza ☒ project work ☒ simulazione – virtual Lab ☐ e-learning ☐ brain – storming ☐ percorso autoapprendimento ☐ Altro (specificare).....
Mezzi, strumenti e sussidi <i>E’ possibile selezionare più voci</i>	☐ attrezzature di laboratorio ○ ○ ☐ simulatore ☐ monografie di apparati ☒ virtual – lab	☒ Dispense ☒ Libro di testo ☐ Pubblicazioni ed e-book ☐ Apparati multimediali ☒ Strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☐ Cartografia tradiz. e/o elettronica ☐ Altro (<i>specificare</i>).....
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE		
In itinere	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☐ prova in laboratorio ☐ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche	
Fine modulo	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☐ prova in laboratorio ☐ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☐ elaborazioni grafiche	
Livelli minimi per le verifiche	La competenza è acquisita in modo essenziale: esegue i compiti assegnati in maniera non autonoma, dimostrando una basilare consapevolezza delle conoscenze e un’iniziale maturazione delle abilità correlate.	
Azioni di recupero ed approfondimento	In itinere per coloro che hanno frequentato assiduamente e, pur affrontando il lavoro scolastico con impegno, non hanno riportato risultati sufficienti. In orario extrascolastico per coloro che non hanno frequentato assiduamente e/o non hanno affrontato il lavoro scolastico con impegno.	

MODULO N. 4 – RICERCA OPERATIVA

Competenza (rif. STCW 95 Amended 2010) X - Monitora la carica, lo stivaggio, il rizzaggio, cura durante il viaggio e sbarco del carico	
Competenza LL GG (MIT)	
• utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative • utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni • utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati • utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare • correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento	
Prerequisiti	• Le equazioni e disequazioni di 1° e di 2° grado intere e fratte • Sistemi di equazioni e di disequazioni • Il metodo delle coordinate cartesiane
Discipline coinvolte	• ELETTRONICA • NAVIGAZIONE • MACCHINE • LOGISTICA
ABILITÀ	
Abilità LLGG	• Utilizzare modelli matematici in condizione di certezza e di incertezza • Risolvere problemi di programmazione lineare con il metodo grafico
Abilità da formulare	• Utilizzare modelli matematici in condizione di certezza e di incertezza • Risolvere problemi di programmazione lineare con il metodo grafico • Risolvere problemi di cammino minimo, organizzazione delle attività in un processo, assegnazione di un flusso su una rete.
CONOSCENZE	
Conoscenze LLGG	• Criteri per i problemi di scelta in condizioni di incertezza • Problemi caratteristici della ricerca operativa • Programmazione lineare in due incognite • I grafi come supporto per risolvere problemi di flusso su rete e assegnazione
Conoscenze da formulare	• Criteri per i problemi di scelta in condizioni di incertezza • Problemi caratteristici della ricerca operativa • Programmazione lineare in due incognite • I grafi come supporto per risolvere problemi di flusso su rete e assegnazione
Contenuti disciplinari minimi	Si veda quanto riportato nella sezione “Conoscenze da formulare”

Impegno Orario	Durata in ore	20		
	Periodo (E' possibile selezionare più voci)	☐ Settembre ☐ Ottobre ☐ Novembre ☐ Dicembre	☐ Gennaio ☐ Febbraio ☐ Marzo	☐ Aprile ☐ Maggio ☐ Giugno
Metodi Formativi <i>E' possibile selezionare più voci</i>	☒ Lezione frontale ☐ Esercitazioni laboratorio ☒ Dialogo formativo ☒ Problem solving ☐ A.S.L. - Project work		- Simulazione – Virtual Lab ☐ Simulatore di caricaione - Percorso autoapprendimento - e-learning ☒ brain – storming	
Mezzi, strumenti e sussidi <i>E' possibile selezionare più voci</i>	☐ Attrezzature di laboratorio - Carte Nautiche - Tavole nautiche - Effemeridi nautiche - Sestante - Starfinder ☒ Software didattici		☒ dispense ☒ libro di testo ☒ apparati multimediali ☐ strumenti per calcolo elettronico ☐ Strumenti di misura ☐ Barca scuola ☐ Tabulati e monografie - Bussole magnetica - Bussole giroscopiche	
VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE				
In itinere	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☐ prova in laboratorio ☐ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche			
Fine modulo	☒ prova strutturata ☒ prova semistrutturata ☐ prova in laboratorio ☐ relazione ☐ griglie di osservazione ☐ comprensione del testo ☐ saggio breve ☐ prova di simulazione ☒ soluzione di problemi ☒ elaborazioni grafiche			
Livelli minimi per le verifiche	La competenza è acquisita in modo essenziale: esegue i compiti assegnati in maniera non autonoma, dimostrando una basilare consapevolezza delle conoscenze e un’iniziale maturazione delle abilità correlate.			
Azioni di recupero ed approfondimento	In itinere per coloro che hanno frequentato assiduamente e, pur affrontando il lavoro scolastico con impegno, non hanno riportato risultati sufficienti. In orario extrascolastico per coloro che non hanno frequentato assiduamente e/o non hanno affrontato il lavoro scolastico con impegno.			