ANNO SCOLASTICO 2019-20

CLASSE V^a A CMN

DISCIPLINA: Scienze della Navigazione, struttura della nave e costruzione del mezzo

DOCENTI: Aldo Monaca, Agatino Salvatore Occhino

CONOSCENZE

Modulo 1: Navigazione Astronomica

Richiami di Astronomia Nautica: coordinate celesti, triangolo di posizione astronomico ed effemeridi nautiche, risoluzione dell'ambiguità del cronometro marino, calcolo della declinazione e dell'angolo al polo; correzione dell'altezza osservata, calcolo dell'altezza stimata e dell'azimut.
Navigazione Astronomica: finalità (determinare e controllare la posizione osservando i corpi celesti)
Passaggi meridiani: altezze meridiane, meridiano mobile e intervallo di culminazione
Calcolo della latitudine con passaggio al meridiano
Amplitudine: definizione, calcolo analitico e sua trasformazione in azimut; amplitudine marina
Controllo delle bussole di bordo mediante azimut veri e amplitudine marina
Luogo geometrico di ugual altezza osservata: circonferenza d'altezza e sua linearizzazione (retta d'altezza)
Tracciamento di una retta d'altezza
Tracciamento di rette d'altezza non simultanee: trasporto analitico e trasporto grafico
FIX astronomico con due rette d'altezza
FIX astronomico con due "rette di Sole"
Errori nel FIX astronomico: errori accidentali e sistematici; fasce ed aree di incertezza
Stima dell'errore del FIX astronomico: la bisettrice d'altezza
Annullamento dell'errore sistematico nel FIX astronomico a due rette d'altezza
Stima dell'errore sistematico nel FIX astronomico a tre rette d'altezza
Stima dell'errore sistematico e dell'errore accidentale nel FIX astronomico a quattro rette d'altezza.

Modulo 2: RADAR – Cinematica Navale

Radar di bordo: generalità, prescrizioni normative, modalità di impiego
Il radar: principio di funzionamento ed elementi costitutivi
Portate radar: portata teorica, portata non ambigua, portata geografica e portata effettiva
Accuratezza del radar: risoluzione in range e risoluzione in azimut
Impiego del radar in campo navale: generalità, errori e disturbi, impostazioni dello schermo, ARPA
Principali funzioni operative del radar ARPA: EBL, VRM, tracking, trial manoeuvre, off-center e guard zone
Risponditori radar attivi e passivi: generalità, radar-beacon Morse (racon), remark, SART, corner reflector
Radar-Cinematica navale: concetto di moto assoluto e relativo; rappresentazione polare del moto relativo tra due navi
Diagramma rapportatore (plotting sheet): aspetto, elementi costitutivi e rappresentazione delle battute radar
Indicatrice del moto relativo (Imr): definizione e tracciamento Imr; CPA, TCPA, PPC e TPPC
Triangolo delle velocità: determinazione del moto assoluto del target
Orientamento del target in ottica ColReg: determinazione dell'angolo di aspetto
Casi particolari di collisione: nave su rotta opposta e nave raggiungente
Manovre evasive anticollisione: principali contenuti ColReg (regole 8, 12-15, 17 e 18)
Passaggio in sicurezza: manovra a rotta costante, manovra a velocità costante e manovra con variazione di rotta e velocità
Risoluzione grafica di problemi di Radar-Cinematica navale a due e tre target
Problemi di Radar-Cinematica navale a tre o più target: approccio risolutivo

Modulo 3: Maree, Oceanografia e Meteorologia Nautica

Influenza delle condizioni meteomarine sulla navigazione: generalità
Maree teoriche: generalità; maree lunari, solari e lunisolari
Maree reali: generalità, Tide Tables e Tavole di Marea IIM
Problemi di marea: generalità, flusso, riflusso, UKC, squat e OC
Primo problema delle maree: risoluzione analitica in fase di flusso e riflusso
Secondo problema delle maree: risoluzione analitica in fase di flusso e riflusso
Oceanografia nautica: circolazione generale degli oceani e principali correnti superficiali intracontinentali
Correnti marine: generalità; cenni sulla genesi delle correnti termoaline
Correnti di deriva: genesi ed influenza sulla navigazione
Correnti di risucchio: genesi e influenza sulla navigazione costiera
Correnti di maree: genesi; concetto di corrente di inversione ed influenza sulla navigazione
Primo problema delle correnti di marea: risoluzione analitica
Secondo problema delle correnti di marea: risoluzione analitica

Moto ondoso: generalità; genesi e caratteristiche delle onde
Stato del mare: valutazione visiva e Scala Douglas
Ghiacci marini: generalità, tipologia e distribuzione geografica
Navigazione tra i ghiacci: cenni
Meteorologia nautica: generalità e WMO; raccolta e utilizzo, per fini previsionali, dei dati meteo
Bollettini meteo: cenni; prescrizioni SOLAS sulla condivisione delle misure meteomarine effettuate in navigazione
Carte sinottiche: generalità, tipologie e simbologia
Carte sinottiche di analisi al suolo: Analysis Chart e Forecast Charts
Interpretazione esperta di Analysis e Forecast Charts
Pianificazione della navigazione in funzione delle carte sinottiche.

Modulo 4: Navigazione Moderna e Integrata

Navigazione integrata: concetto, prescrizioni normative e strumentazioni di bordo interessate
Ecoscandaglio: generalità, principio di funzionamento e performance standard SOLAS
GPS: architettura del sistema, segnale e principio di funzionamento
Posizione GPS: FIX con misure di codice; errori del GPS e valutazione della bontà del FIX
Display GPS di bordo: principali informazioni posizionali e di navigazione
GPS Augmentation e altri sistemi GNSS: cenni sul DGPS, EGNOS, GLONASS e GALILEO
ECDIS: generalità, prescrizioni normative, componenti principali; carte raster e vector
Electronic Navigational Charts: suddivisione in base alla scala/scopo e numerazione identificativa delle ENC
Accuratezza delle ENC: concetto di ZOC e simbologia
Principali funzioni ECDIS: aggiornamento carte, Voyage Recording, allarmi visivi e sonori
Pianificazione della navigazione con ECDIS: impostazione schermo, allarmi e monitoraggio della posizione
Identificazione delle navi: generalità e prescrizioni normative dei sistemi AIS e LRIT
AIS: interfacciamento con altre strumentazioni di bordo e informazioni a display; simbologia ARPA-AIS
Sistemi di navigazione integrata: architettura di un INS; prescrizioni normative per i sistemi di navigazione delle navi
Interfacciamento multilivello a repliche tra i diversi sistemi e strumenti di bordo: principali dati e strumenti coinvolti
Disposizione standardizzata della strumentazione di plancia
Pilotaggio automatico: giropilota e pilota automatico; principali impostazioni del track pilot
Supervisione della navigazione automatica: rischi legati all'eccesso di automazione a bordo, BNWAS
Registrazione dei dati di navigazione per finalità ispettive e investigative: VDR e principali dati registrati.

Modulo 5: Gestione del carico, incaglio e falla

Richiami di Teoria della Nave: principio di Archimede, dislocamento e TPC, centro di carena e metacentro
Richiami di Statica della Nave: stabilità statica trasversale e longitudinale
Spostamento dei pesi a bordo: teorema di Varignon; calcolo della variazione di posizione del baricentro
Spostamento pesi verticale: valutazione degli effetti sulla stabilità statica trasversale
Spostamento pesi trasversale: valutazione degli effetti sulla stabilità statica trasversale
Spostamento pesi longitudinale: TRIM iniziale, CT, MCTC; calcolo del TRIM finale
Imbarco e sbarco pesi: tavole della carene dritte, variazioni di immersione isocline e calcolo dell'immersione finale
Effetti dell'imbarco/sbarco pesi sulla stabilità statica longitudinale della nave: valutazione della variazione dell'altezza metacentrica
Effetti dell'imbarco/sbarco pesi rilevanti sull'assetto della nave: calcolo della variazione d'assetto e dell'assetto finale
Effetti dell'imbarco/sbarco pesi contenuti sull'assetto della nave: calcolo della variazione d'assetto e dell'assetto finale
Variazioni "unilaterali" delle immersioni estreme a seguito dell'imbarco di pesi di modesta entità: concetto di "punto neutro"
Sistemazione e conservazione del carico: aspetti tecnici e prescrizioni normative del "buon stivaggio"
Stivaggio in funzione della tipologia di nave e carico: principali aspetti tecnici e piano di carico
Rischi legati al trasporto di carichi liquidi: effetti sulla stabilità nave; valutazione e tecniche di contenimento degli specchi liberi
Incaglio: generalità; calcolo della reazione del fondo e dell'ascissa del punto di incaglio
Stabilità statica trasversale della nave incagliata dritta e sbandata: cenni
Tecniche di disincaglio: rischi legati al disincaglio con e senza rotazione; assetti tecnici a prevenzione di incagli irreversibili
Falla: generalità ed effetti su stabilità, assetto e sbandamento della nave

Valutazione della stabilità statica trasversale della nave con falla: metodo per imbarco pesi e metodo per sottrazione di carena.

Modulo 6: Tenuta della guardia, condotta e gestione nave ed emergenze

Tenuta della guardia: generalità, comunicazioni, VTS, ship reporting, AIS
IMO SMCP: generalità; regole generali di comunicazione standardizzata IMO
Standard Phrases: comunicazioni interne di bordo, comunicazione con l'esterno; comunicazione e segnalazione delle emergenze
Ship's Routeing: generalità e schemi di separazione del traffico; simbologia TSS
Condotta ColReg nei TSS: tenuta della corsia, ingressi, uscite, attraversamenti, sorparssi
SAR: generalità e organizzazione del servizio ad aree; RCC, RSC e OSC
IAMSAR: cooperazione interforce aeronavale e organizzazione del servizio su scala mondiale; SC, SMC e OSC
Schemi di ricerca IAMSAR: schema a settori, spirale quadra, schemi lineari, schema a traiettorie parallele, schemi ibridi
GMDSS: prescrizioni normative, lineamenti del sistema e suddivisione in aree
DSC: informazioni digitalizzate trasmissibili, identificativo MMSI, canali radio e relative bande di frequenza
Postazione GMDSS: installazione a bordo e principali elementi costitutivi
Trasmissione e ricezione DSC: distress button; ascolto continuo su CH70 e gestione dell'eventuale accusa di ricezione
Sistemi satellitari in asservimento alle comunicazioni marittime: cenni sui sistemi INMARSAT e COSPAS-SARSAT
Altre dotazioni di bordo GMDSS e ausiliarie: NAVEXT, radiotelex, telefono satellitare e VHF portatile
Dotazioni GMDSS di segnalazione automatica e localizzazione in emergenza: EPIRB e SART
Safety: principali prescrizioni ISM Code; Safety Officer, DPA
Prevenzione degli infortuni a bordo: segnaletica IMO, DPI, conformità dei locali
Organizzazione dei servizi di emergenza: addestramento base, ruolo d'appello, abbandono nave, esercitazioni antincendio e uomo in mare
Security: principali prescrizioni ISPS Code, Security Level e minacce potenziali; Security Officer e altre figure coinvolte
Antincendio di bordo: triangolo del fuoco, cause di innesco, classi di incendio, IMO Fire symbols; protezione attiva e passiva
Protezione passiva incendi: sensori di segnalazione automatica incendio, compartimentazione e porte tagliafuoco
Paratie e porte tagliafuoco: prova del fuoco, classificazione antincendio; interpretazione del codice alfanumerico di classe
Protezione attiva: idranti, impianti fissi tipo sprinkler, hi-fog, schiuma espansa e CO2; estintori a polvere, a schiuma e a CO2
Salvataggio in mare: prescrizioni normative, dotazioni di bordo obbligatorie e loro ubicazione
Mezzi di salvataggio individuali: caratteristiche tecniche e funzionamento
Mezzi di salvataggio collettivi: caratteristiche tecniche e funzionamento
Prevenzione e contrasto dell'inquinamento marino: generalità e principali prescrizioni MARPOL
Inquinamento biologico: Sensitive Sea Area; gestione e trattamento delle acque di zavorra
Inquinamento da sostanze oleose: prescrizioni per la sala macchine, trattamento acque di sentina e oil record book
Inquinamento da sostanze nocive, liquami e rifiuti solidi: principali prescrizioni
Inquinamento atmosferico legato all'esercizio della navigazione: cenni

COMPETENZE

Competenza STCW 95 Emended 2010:

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 ad un segnale di pericolo in mare
X - Monitora la caricazione, lo stivaggio, il rizzaggio, cura durante il viaggio e sbarco del carico
XII- Assicura la conformità con i requisiti della prevenzione dell'inquinamento
XIV - Previene, controlla e combatte gli incendi a bordo
XV - Aziona i mezzi di salvataggio

Competenza LL GG

- Gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata.
- Gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata.
- Organizzare il trasporto in relazione alle motivazioni del viaggio ed alla sicurezza degli spostamenti
- Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto navale e intervenire in fase di programmazione della manutenzione.
- 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
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.
- Gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri.
- Cooperare nelle attività piattaforma per la gestione delle merci, dei servizi tecnici e dei flussi passeggeri in partenza ed in arrivo.

ABILITÀ

Modulo 1:

Determinare la posizione della nave utilizzando i corpi celesti (calcolo analitico delle rette d'altezza e restituzione grafica del punto nave)
Valutare l'accuratezza del fix astronomico
Valutare il buon funzionamento delle bussole mediante l'amplitudine

Modulo 2:

Leggere e interpretare le informazioni cinematiche rappresentate su uno schermo radar
Riconoscere la sussistenza di un pericolo di collisione
Utilizzare correttamente il diagramma rapportatore per la risoluzione grafico-analitica dei problemi base di cinematica navale
Eseguire manovre evasive con variazioni di rotta e velocità in ottemperanza alle ColReg
Risolvere problemi cinematici con uno, due e tre bersagli.

Modulo 3:

Prevedere le condizioni di marea e delle correnti di marea
Utilizzare correttamente le tavole di marea
Saper determinare l'altezza di marea in un dato istante
Saper determinare l'istante in cui si verifica una data altezza di marea
Valutazione delle altezze di maree in presenza dell'effetto squat e di ghiaccio
Saper interpretare carte sinottiche e bollettini meteo in funzione della navigazione da effettuare

Modulo 4:

Gestione dell'interfacciamento dei dati cinematici e posizionali tra i diversi sistemi di bordo
Interpretare correttamente i dati forniti dalla girobussola
Interpretare correttamente i dati forniti da ecoscandaglio e log
Interpretare correttamente i dati forniti dai sistemi GNSS
Interpretare correttamente i dati forniti dall'ECDIS
Saper regolare e controllare l'autopilota.

Modulo 5:

Redigere e gestire operativamente un piano di carico/scarico/movimentazione dei pesi a bordo preservando la stabilità statica della nave
Valutare incaglio e sue conseguenze nonché gestire l'eventuale azione di disincaglio
Valutare entità fisica e operativa di una falla

Modulo 6:
Applicare correttamente le ColReg
Saper redigere le checklist e i principali documenti tecnici
Saper comunicare situazioni di emergenza ai centri di soccorso (GMDSS)
Applicare le principali prescrizionei SAR
Applicare le prescrizioni normative relative ad una navigazione in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente marino
Saper utilizzare i sistemi antincendio per fronteggiare le varie tipologie di incendio
Saper organizzare un abbandono nave in sicurezza (conoscenza di funzionamento e dotazioni dei principali mezzi di soccorso).

METODOLOGIA
Lezione frontale, visione di materiale multimediale.
Video lezioni attraverso varie piattaforme (Weschool, Skype, Jitsi Meet).
Esercitazioni in aula carteggio
Rilievi con sestanti e bussola.
Esercitazioni sul sistema Transas e K5System.

MATERIALI DIDATTICI
Libri di testo:
Di Franco Lorenzo, "Nuovo Scienze della navigazione, struttura e conduzione del mezzo navale; Hoepli Editore.

Altri sussidi didattici:
Appunti del docente-materiale multimediale a cura del docente a disposizione degli allievi su Piattaforma Didattica.
Laboratorio di navigazione per visione ed applicazioni di strumenti meteorologici, pilot chart, portolani, tavole di marea tavole nautiche effemeridi, carteggio squadrette compasso etc., software di simulazione come ECDIS, GMDSS, Radar ARPA.

SPAZI
Aula, uscite sul molo per misure con il sestante.
Laboratorio Transas e carteggio.
Laboratorio simulatore 5KSystem ex ECA Sindel.

CRITERI E STRUMENTI DI VALUTAZIONE ADOTTATI
Per quanto riguarda i criteri sono state effettuate prove orali e prove strutturate a conclusione di ogni modulo, Dopo l'avvio della DAD si è inoltre tenuto conto della assiduità di partecipazione alle attività svolte. Sono stati effettuati test ed esercizi da consegnare in piattaforma e colloqui orali durante le video lezioni Si veda Griglia di valutazione generale

CONTENUTI DISCIPLINARI DETTAGLIATI GIÀ SVOLTI E DA SVOLGERE ENTRO IL TERMINE DELLE LEZIONI

Modulo 1: Navigazione astronomica
- Identificazione principali astri di interesse per la navigazione marittima
- Calcolo della latitudine con passaggio al meridiano superiore e con la Stella Polare
- Utilizzo del sestante: misura delle altezze di Sole
- Controllo delle bussole mediante l'amplitudine
- Rette d'altezza e determinazione del fix astronomico a due, tre e quattro astri

Modulo 2: Radar-Cinematica navale
- Funzionamento del radar classico e ARPA

- Informazioni cinematiche contenute sul display radar e principali impostazioni
- Principali contenuti ColReg
- Cinematica navale: risoluzione grafico-analitica dei problemi base mediante l'uso del diagramma rapportatore
- Manovre evasive e casi particolari

Modulo 3: Maree, Oceanografia e Meteorologia nautica

- Tavole di marea: contenuto e uso corretto
- Primo problema delle maree
- Secondo problema delle maree
- Influenza delle maree e delle correnti di marea sulla navigazione

Modulo 4: Navigazione moderna e integrata

- Principio di funzionamento dell'ecoscandaglio e del log
- Principio di funzionamento del GPS
- Informazioni posizionali riportate sul display GPS
- ECDIS: generalità e principali funzioni
- Pilotaggio automatico: cenni

Modulo 5: Gestione del carico, incaglio e falla

- Stabilità statica trasversale
- Stabilità trasversale a seguito di sbarco/imbarco/movimentazione pesi
- Incaglio e tecniche di disincaglio
- Compartimentazione stagna
- Stabilità in allagamento (falla)

Modulo 6: Tenuta della guardia, condotta e gestione nave ed emergenze

- Tenuta della guardia
- ColReg e schemi di separazione del traffico
- GMDSS
- Salvataggio in mare: SAR e schemi di ricerca
- MARPOL: aspetti operativi
- Antincendio base e avanzato
- Mezzi di salvataggio collettivi e dotazioni individuali DPI

I DOCENTI

Prof. Aldo Monaca

Prof. Agatino Salvatore Occhino