

MANOVRABILITÀ E TENUTA DELLA NAVE AL MARE			
NUMERO DI CREDITI (CFU): 9			
SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE: ING-IND/01			
TIPOLOGIA DELL'INSEGNAMENTO: a scelta			
DOCENTE: Prof. Silvia PENNINO			
FINALITÀ DEL CORSO: Il corso è finalizzato a far acquisire agli allievi la conoscenza dei fondamenti teorici e pratici della controllabilità e della manovra delle navi. L'insegnamento si propone, inoltre, di fornire gli elementi necessari per la descrizione dello stato di mare e per la previsione del comportamento della nave in mare ondosso, da un punto di vista teorico, sperimentale e pratico.			
ARTICOLAZIONE DIDATTICA:			
lezioni: 50 h	esercitazioni: 10 h	laboratorio: 10 h	seminari: 2 h
PROGRAMMA DEL CORSO:			
<p><i>MANOVRABILITÀ DELLE NAVI:</i> gli organi di controllo. I vari gradi della stabilità di rotta. Sistemi di riferimento. Posizioni e moti. Passaggio da un riferimento all'altro. Le equazioni del moto. Il caso dell'origine diversa da G. Le forze esterne. Le equazioni del moto in forma algebrica. Le equazioni linearizzate. Le derivate in termini non dimensionali. Il disaccoppiamento delle equazioni di deriva ed imbardata. Gli indici di Nomoto. La stabilità (intrinseca) di rotta. I parametri dai quali dipende la stabilità al moto rettilineo di una nave di superficie. Moto di avanzamento in deriva. Moto di avanzamento e girevole. Moto di avanzamento con accelerazione trasversale. Moto di avanzamento con accelerazione angolare. Le manovre standard. Gli standard fissati dall'IMO per la manovrabilità. La prova di evoluzione (turning circle manoeuvre o turning test). La manovra a spirale (di Dieudonné). Le manovre a zig-zag ed a zeta. La manovra di pull-out e gli standard minimi in termini di stabilità di rotta rettilinea. Gli indici di manovrabilità. L'indice di Norrbin. Gli indici dedotti dalle manovre standard. Informazioni raccomandate a bordo. La risoluzione IMO A.601 del 1987. La carta del pilota. Poster di plancia. Libretto di manovra (manoeuvring booklet). Interpretazione meccanica del moto evolutivo e diametro di girazione. La determinazione teorica dei coefficienti delle equazioni linearizzate del moto. La determinazione sperimentale dei coefficienti delle equazioni del moto. Prove con modello vincolato (captive tests). Prove con il meccanismo del moto piano. Le equazioni non linearizzate ed il calcolo del percorso conseguente ad una manovra. Dispositivi attivi e passivi. Tipologie di timoni. L'area del timone. La forma del timone. Posizionamento del timone. Manovre in acque ristrette. Effetti basso fondale. COLREG 72 (regolamento per evitare gli abbordi in mare).</p> <p><i>TENUTA DELLA NAVE AL MARE:</i> I moti ondosi: origine e propagazione delle onde. Onde lineari, onde nonlineari. Teoria delle onde a potenziale. Analisi di una serie temporale del profilo ondosso. Previsione delle altezze delle onde. Funzione densità di probabilità, distribuzione di Gauss, distribuzione di Rayleigh. Analisi statistica delle onde irregolari. Analisi di Fourier. Spettro di energia. Momenti spettrali. Spettri teorici: Spettro di Pierson-Moskowitz, Spettro di Bretschneider, Spettro JONSWAP. Raccomandazioni ITTC. Sistemi di riferimento e definizioni. Equazioni del moto. Forze agenti su una nave. Equazioni linearizzate del moto. Forze idrostatiche di richiamo. Forze idrodinamiche. Forze di eccitazione delle onde. Moti nave in acqua tranquilla. Formule approssimate per i momenti d'inerzia. Formule approssimate per i periodi naturali di sussulto, beccheggio, rollio. Strip theory. Calcolo bi-dimensionale. Forme di Lewis. Coefficienti idrodinamici. Moti nave in onde regolari. Funzioni di trasferimento. Moti assoluti. Moti relativi. Velocità ed accelerazioni. Moti nave in onde irregolari. Spettro delle onde d'incontro. Spettro di energia dei moti. Prove su modelli. Ondogeni e spiagge. Strumentazione per la misura di: onde, moti assoluti, moti relativi, imbarco d'acqua e slamming. Prove in onde regolari ed irregolari. Nonlinearità. La simulazione nel dominio del tempo. Criteri di tenuta della nave al mare.</p>			
PRE-REQUISITI: E' necessaria la conoscenza degli argomenti svolti nei corsi di Architettura Navale, Fisica e Matematica.			
MODALITÀ DI ACCERTAMENTO DEL PROFITTO: esame scritto ed orale.			
TESTI DI RIFERIMENTO:			
CARMINE G. BIANCARDI, "Manoeuvrability and Safety of Ships", Editore Createspace, www.amazon.it , 2012.			
ALBERTO FRANCESCUTTO, "Manovrabilità delle Navi", Università di Trieste, 2004.			
EMILIO CASTAGNETO, "Il Governo della Nave", Editore Pellerano del Gaudio, Napoli.			
EDWARD V. LEWIS (EDITOR), "Principles of Naval Architecture – Vol. III", published by SNAME.			

NABERGOJ R., "Fondamenti di Tenuta della Nave al Mare", Trieste, 2011.

BHATTACHARRYA R., "Dynamics of Marine Vehicles", John Wiley & Sons, New York, 1978.

LLOYD, A.R.J.M., "Seakeeping: Ship Behaviour in Rough Weather", Ellis Horwood Limited, Chichester, 1989.

I Regolamenti di Sicurezza possono essere scaricati gratuitamente sul sito: www.imo.org