



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

GUIDA DELLO STUDENTE

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
INGEGNERIA NAVALE

Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale, Classe N. LM-34

ANNO ACCADEMICO 2018/2019

Napoli, Luglio 2018

Finalità del Corso di Laurea Magistrale e sbocchi occupazionali

La Laurea Magistrale in Ingegneria Navale si propone di ampliare la formazione impartita nel primo ciclo di studi fornendo gli strumenti conoscitivi necessari per ideare e sviluppare soluzioni tecniche innovative.

Pertanto, il laureato magistrale in Ingegneria Navale deve: conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capace di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere i problemi complessi dell'ingegneria con approcci interdisciplinare; conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria navale, nella quale sono capaci di identificare formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi; essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi; essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità; essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali; avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e della gestione dell'impresa (cultura d'impresa); essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Gli ambiti professionali tipici per i laureati magistrali in Ingegneria navale sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi sia nelle amministrazioni pubbliche.

I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini, industrie per lo sfruttamento delle risorse marine, compagnie di navigazione, istituti di classificazione ed enti di sorveglianza, corpi tecnici della marina militare, studi professionali di progettazione e peritali, istituti di ricerca e formazione.

**Manifesto del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Navale
Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale, Classe N. LM-34
A. A. 2018/19**

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tip. (*)	Propedeuticità
I Anno I Semestre					
<i>Probabilità e statistica</i>		6	SECS-S/02	4	
<i>Allestimento navale</i>		9	ING-IND/02	2	
<i>Architettura navale I</i>		9	ING-IND/01	2	
I Anno II Semestre					
<i>Tenuta della nave al mare</i>		6	ING-IND/01	2	<i>Probabilità e statistica</i>
<i>Impianti di propulsione navale</i>		9	ING-IND/02	2	
<i>Attività formative curriculari a scelta dello studente (vedi nota a)</i>		6	ING-IND/33 ING-IND/35 ICAR-08 SECS-S/02 ING-IND/14	4	
II Anno I Semestre					
<i>Architettura Navale II</i>		6	ING-IND/01	2	<i>Architettura navale I</i>
<i>Sistemi elettrici navali</i>		9	ING-IND/33	4	<i>Impianti di propulsione navale</i>
<i>Costruzioni Navali e Sicurezza della Nave</i>	<i>Costruzioni Navali II</i>	6	ING-IND/02	2	
	<i>Sicurezza della Nave e Normativa</i>	6	ING-IND/02	2	
II Anno II Semestre					
<i>Progetto della Nave</i>		6	ING-IND/01	2	<i>Architettura navale I</i>
<i>Impianti navali</i>		9	ING-IND/02	2	
<i>Attività formative scelta autonoma dello studente (vedi nota b)</i>		15		3	
<i>Attività formative Art. 10 Comma 5 D.M. 270/2004 (Ulteriori conoscenze) (vedi nota c)</i>		6		6	
<i>Prova finale</i>		12		5	

(*) Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del DM 270/04

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	Art. 10 comma 1, a)	Art. 10 comma 1, b)	Art. 10 comma 5, a)	Art. 10 comma 5, b)	Art. 10 comma 5, c)	Art. 10 comma 5, d)	Art. 10 comma 5, e)

- 1 Attività di base
- 2 Attività caratterizzanti
- 3 Attività a scelta autonoma dello studente
- 4 Attività affini
- 5 Altre attività per la prova finale e la lingua straniera
- 6 Ulteriori attività formative
- 7 Tirocini

- a. *Un insegnamento scelto nell'ambito delle attività formative indicate in Tabella A; l'allievo potrà completare il suo percorso curricolare scegliendo un qualsiasi insegnamento erogato dai SSD ING-IND/33, ING-IND/35, ICAR-08, SECS-S/02 e ING-IND/14 onde, a suo avviso, poter meglio completare una preparazione specializzata. Se gli insegnamenti sono scelti dalla Tabella A, il piano di studio è di automatica approvazione. Negli altri casi lo studente deve presentare piano di studi che dovrà essere approvato dalla Commissione del Corso di Studio.*
- b. *Lo studente può scegliere tra gli insegnamenti indicati in Tabella B (se non già sostenuti durante il corso di laurea triennale) o può optare per altri insegnamenti non già sostenuti durante il corso di laurea triennale. Se gli insegnamenti sono scelti dalla Tabella B, il piano di studio è di automatica approvazione. Negli altri casi lo studente deve presentare piano di studi che dovrà essere approvato dalla Commissione del Corso di Studio.*
- c. *Le attività formative dell'art. 10 comma 5 D.M. 270/2004 (ulteriori conoscenze) possono essere acquisite dall'allievo, tra l'altro, seguendo seminari accreditati dal CdS in Ingegneria Navale.*

Tabella A - Attività formative curriculari a scelta dello studente

Insegnamento o attività formativa	Note	CFU	SSD	Tipologia (*)	Ambito disciplinare	Propedeuticità
<i>Scienza delle costruzioni II</i>		6	<i>ICAR/08</i>	4	<i>Attività formative affini/integrative</i>	

Tabella B - Attività formative a scelta autonoma dello studente

Insegnamento o attività formativa	Note	CFU	SSD	Tipologia (*)	Ambito disciplinare	Propedeuticità
<i>Comportamento meccanico dei materiali</i>		9	<i>ING-IND/14</i>	3		
<i>Strutture Offshore</i>		9	<i>ING-IND/02</i>	3		
<i>Statica della Nave II</i>		6	<i>ING-IND/01</i>	3		<i>Tenuta della nave al mare</i>
<i>Scienza delle Costruzioni II (-)</i>		6	<i>ICAR-08</i>	3	<i>Attività formative affini/integrative</i>	
<i>Impianti di climatizzazione</i>		9	<i>ING-IND/10</i>	3		
<i>Modellazione geometrica di forme libere</i>		6	<i>ING-IND/15</i>	3		
<i>Metodi probabilistici nelle costruzioni navali</i>		6	<i>ING-IND/02</i>	3		<i>Probabilità e statistica</i>
<i>Progettazione per l' Additive Manufacturing</i>	II semestre	6	<i>ING-IND/15</i>	3		
<i>Sistemi per la Navigazione e la Sorveglianza Marittima</i>	II semestre	6	<i>ING-IND/05</i>	3		

Attività formative

Insegnamento: Allestimento Navale	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: I	Semestre: I
Codice:	SSD: ING-IND/02
CFU: 9	Ore: 72
Ore di lezione: 51	Ore di esercitazione: 21
Obiettivi formativi: L'obiettivo formativo del corso prevede l'acquisizione delle conoscenze e lo sviluppo dei concetti di base del progetto dei seguenti servizi principali della nave: governo, ormeggio, stabilizzazione e carico trasportato. Particolare cura viene rivolta alle conoscenze di base per il dimensionamento di strutture ed organi di macchina, ai calcoli di verifica e proporzionamento dei principali componenti strutturali ed ai problemi di correlazione tra esigenze funzionali, costruttive e di dimensionamento.	
Contenuti: <ul style="list-style-type: none">• Concetti essenziali della manovrabilità; effetti del timone sulla nave; il disegno del timone; aspetti architettonici dei timoni; superfici portanti; aspetti costruttivi e tecnologici degli organi di una timoneria; norme regolamentari e calcolo diretto per il dimensionamento strutturale di asta, fasciame, agugliotti; calcolo della potenza; componentistica, organi e schemi degli impianti delle moderne timonerie; mezzi speciali di governo.• Aspetti principali dell'ormeggio e dell'ancoraggio; aspetti tecnologici e costruttivi delle dotazioni di armamento; sistemazioni fisse di bordo; il modulo di armamento secondo le norme regolamentari; calcolo diretto delle dotazioni di bordo; calcolo delle tensioni lungo la catena; sistemazioni, impianti e schemi per il servizio di ormeggio; calcolo della potenza del salpancore; calcolo del piano di ormeggio.<ul style="list-style-type: none">• Studio elementare dei moti oscillatori di rollio e beccheggio della nave; i carichi inerziali nei moti oscillatori; strumenti di misura; principi di funzionamento, schemi ed impianti dei principali sistemi stabilizzanti: alette di rollio, casse Flume, pinne stabilizzatrici. Calcolo del dimensionamento strutturale delle alette di rollio e delle pinne.• Caratteristiche e tipologie del carico trasportato solido e liquido. Il dimensionamento dei mezzi di sollevamento: picchi e gru. I contenitori. I servizi della nave nei riguardi del carico liquido: schemi degli impianti per la movimentazione del carico, il lavaggio delle cisterne, il gas inerte, il separatore di sentina.	
Prerequisiti / Propedeuticità: -----	
Metodo didattico: Lezioni frontali ed esercitazioni collettive in aula – Prove individuali intercorso con test a risposta multipla ed esercizi numerici	
Materiale didattico: Principles of Naval Architecture, SNAME – Marine Engineering, SNAME – Regolamenti di Costruzione del Registro Navale – Regolamenti di sicurezza internazionali --- Dispense del corso del Prof. A. Morvillo --- Dispense del corso del Prof. E. Fasano	
Modalità di esame: Prova scritta ed orale	

Insegnamento: Architettura Navale I	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: I	Semestre: I
Codice:	ING-IND/01
CFU: 9	Ore: 72
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 12
<p>Obiettivi formativi: Fornire i concetti e gli strumenti per la determinazione della resistenza all'avanzamento della nave, delle prestazioni dell'elica navale, della potenza propulsiva da installare a bordo.</p>	
<p>Contenuti: La resistenza al moto di una nave. Il modello teorico. Le equazioni disponibili. Le componenti della resistenza. Cenni sul modello numerico. Il modello sperimentale: Analisi dimensionale e teoria dei modelli. I modelli navali. La nave: la resistenza al rimorchio. Il Metodo di Froude. Esperienze di rimorchio in vasca su modelli di carena. Procedure sperimentali e metodologie di trasferimento vasca-mare. L'elica navale: Definizioni e caratteristiche generali. La geometria dell'elica navale. Il funzionamento dell'elica navale: Metodo sperimentale. La caratteristica di funzionamento dell'elica isolata. Il funzionamento dell'elica dietro carena: Esperienze di autopropulsione. Le prove sulla nave in mare. Le componenti della resistenza al moto. La resistenza viscosa. I modelli disponibili. La lastra piana. Le formule della lastra piana utilizzate in campo navale. Cenni sul fenomeno del distacco della corrente. La scia di carena. Introduzione ai moti ondosi: l'onda trocoidale e l'onda sinusoidale. La formazione ondosa generata dalla carena: La resistenza d'onda. Il punto di pressione di Kelvin. Le esperienze di Wigley. Il metodo di Taylor. Velocità relativa alla lunghezza. I fenomeni di interferenza. Il funzionamento dell'elica navale: La teoria impulsiva. La teoria dell'elemento di pala. Cenni alla teoria vorticale. Le serie sistematiche di eliche navali. Scelta dell'elica ottima da serie sistematiche. Verifiche e considerazioni progettuali. La cavitazione nelle eliche navali. Verifiche locali di cavitazione. I criteri globali. Il criterio di Burrill. Altri metodi e strumenti per determinazione delle prestazioni propulsive di una nave nella fase preliminare del progetto idrodinamico della carena.</p>	
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni in aula e in vasca navale	
<p>Materiale didattico: Slide delle lezioni. Testi di riferimento: E. Castagneto, Appunti di Architettura Navale; V. Gleijeses, Architettura Navale, Liguori 1964; Principles of Naval Architecture, vol. II, SNAME; S. Miranda, Architettura Navale – Elementi di Dinamica della Nave, Liguori Editori, Napoli 2014</p>	
Modalità di esame: Esercizi progettuali da portare all'esame; colloquio orale.	

Insegnamento: Comportamento meccanico dei materiali	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: II	Semestre: I/II
Codice:	SSD: ING-IND/14
CFU: 9	Ore: 72
Ore di lezione: 52	Ore di esercitazione: 20
<p>Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze di base del comportamento meccanico dei materiali, con l'obiettivo di giungere al dimensionamento di organi di macchine. Analizzare il comportamento a carico o a deformazione imposta di significativi elementi strutturali. Effettuare calcoli di verifica e di dimensionamento di alcuni organi di macchina.</p>	
<p>Contenuti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prove statiche sui materiali: trazione, compressione, flessione, torsione. 2. Comportamento dei materiali in regime elastico lineare, richiami di teoria della trave. 3. Esercitazione: Dimensionamento statico di un albero per trasmissione di potenza, 4. Instabilità dell'equilibrio elastico. 5. Metodo degli elementi finiti. 6. Recipienti in parete sottile: definizioni, regime di membrana, equazioni di equilibrio. 7. Esercitazione: dimensionamento di recipienti in parete sottile per gas e per liquidi. 8. Recipienti cilindrici in parete spessa: equazione d'equilibrio, formule fondamentali. 9. Accoppiamento forzato tra cilindri: analisi delle tensioni residue. Recipienti multistrato 10. Recipienti autoforzati. Recipienti nastrati 11. Comportamento dei materiali ad alta temperatura. Creep, rilassamento, modelli reologici 12. Transizione duttile---fragile nei materiali metallici: effetto della temperatura, della velocità di deformazione, della geometria e delle lavorazioni meccaniche. 13. Criterio di frattura di Griffith 14. Tenacità alla frattura, 15. Prove di Tenacità a Frattura, provino CT 16. Fatica: terminologia, curve di Woehler, criterio del ciclo di isteresi, curve P---S---N. 17. Effetto del precarico: diagrammi di Haigh---Soderberg, diagrammi di Goodman, diagramma di Smith. 18. Effetto d'intaglio: fattori di concentrazione delle tensioni e delle deformazioni, formula di Neuber, intagli in serie, intagli in parallelo, intagli di scarico. 19. Fattore di riduzione della resistenza a fatica, sensibilità all'intaglio. 20. Elementi di micromeccanica del danno da fatica. Meccanismi di nucleazione, lunghezza di transizione micro--- macro cricca. Morfologia delle superfici di frattura per fatica. 21. Effetto del grado di finitura superficiale e dei trattamenti termici. 22. Metodi di pallinatura e rullatura. 23. Procedure di dimensionamento a fatica dei componenti intagliati. 24. Effetto sequenza, legge di danno di Palmgren e Miner 25. Meccanismo di Formazione delle Striature, curve sperimentali di propagazione. 26. Legge di Paris per la propagazione della cricca di fatica 27. Limiti della legge di Paris, integrazione della medesima in un caso applicativo 28. Metodi diagnostici per il monitoraggio delle cricche: metodi magnetici, raggi X e Gamma, ultrasuoni, liquidi penetranti 29. Esercitazione: Dimensionamento di un albero soggetto a fatica. 	
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezione frontale	
Materiale didattico: dispense preparate dal docente	
Modalità di esame: esame orale con discussione di un elaborato relativo all'esercitazione	

Insegnamento: Architettura Navale II	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: II	Semestre: I
Codice:	ING-IND/01
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 32	Ore di esercitazione: 16
<p>Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di ampliare la conoscenza della Dinamica della Nave ponendosi come naturale collegamento fra gli argomenti trattati nel precedente corso di Architettura Navale I e quelli esposti nei corsi esplicitamente dedicati alla progettazione delle navi.</p>	
<p>Contenuti: Forme di carena, sostentamento e resistenza al moto: i principali coefficienti geometrici e di funzionamento che caratterizzano le carene sia per monoscafi (a sostentamento idrostatico, idrodinamico o misto), sia per pluriscafi. I valori tipicamente assunti in funzione del tipo di nave e dell'esercizio. Cenni sull'influenza delle forme sulla tenuta al mare. Metodi statistici ed euristici disponibili in letteratura per la previsioni delle prestazioni propulsive. Propulsione: le eliche a pale orientabili, le eliche in mantello, le eliche controrotanti, gli idrogetti.</p>	
Prerequisiti / Propedeuticità: Architettura Navale I	
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni in aula e in vasca navale	
<p>Materiale didattico: Slide delle lezioni. Testi di riferimento</p>	
Modalità di esame: Esercizi progettuali da portare all'esame; colloquio orale.	

Insegnamento: Impianti di propulsione navale	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: I	Semestre: II
Codice:	SSD:ING---IND/02
CFU: 9	Ore:72
Ore di lezione: 62	Ore di esercitazione: 10
<p>Obiettivi formativi: Il Corso ha come obiettivo sia l'insegnamento delle nozioni generali e specifiche inerenti gli impianti di propulsione delle navi che lo sviluppo delle capacità critiche e progettuali dell'allievo cui viene proposta l'analisi dei sistemi di propulsione con gli approcci ed i criteri tipici del dimensionamento e calcolo dei sistemi meccanici. Al termine del corso l'allievo sarà in grado di procedere alla scelta del motore per i vari tipi di imbarcazioni ed alla realizzazione di schemi funzionali di massima dei principali impianti ausiliari.</p>	
<p>Contenuti: Principi della propulsione delle navi e descrizione dei principali impianti motori utilizzati in relazione alle varie tipologie di imbarcazioni ed ai relativi vincoli geometrici, operativi ed economici che le caratterizzano. Analisi delle trasformazioni energetiche che intervengono negli impianti di propulsione e della catena dei rendimenti dei vari elementi che li compongono. Il motore diesel: generalità, ciclo ideale, rendimento, equazione della potenza e diagramma ideale delle fasi. Caratteristiche costruttive dei motori 4T (veloci e semiveloci) e dei 2T lenti. Il ciclo reale: rappresentazione, diagrammi di pressione indicata, pressione e potenza indicata, pressione media effettiva, potenza al freno. Definizione e correlazione tra le principali grandezze coinvolte nel ciclo, limiti tecnologici. La rappresentazione delle prestazioni del motore diesel: curve di coppia e potenza al freno, piano quotato di consumi e rendimenti, caratteristiche al banco. Analisi delle fasi del ciclo reale e degli aspetti che ne allontanano il comportamento da quello ideale; analisi dei principali fenomeni dinamici. I combustibili in uso nei motori diesel navali: contenuti, problemi di utilizzo, trattamento. La sovralimentazione: modifiche ai cicli ideale e reale, sovralimentazione a pressione costante e ad impulsi. Iniezione, raffreddamento, lubrificazione, avviamento. Criteri per la progettazione di massima dei vari impianti ausiliari (stoccaggio, movimentazione ed alimento del combustibile, impianto di raffreddamento e lubrificazione). Cenni alle problematiche legate alle emissioni inquinanti e descrizioni delle principali azioni per il loro possibile contenimento. Cenni alla conduzione automatica del motore e degli impianti ausiliari. La regolazione del numero di giri delle macchine di propulsione; regolatori oleodinamici ed elettronici. La turbina a vapore e la turbina a gas nella propulsione navale: nicchie di utilizzo, cicli termodinamici di funzionamento, comportamento a regime e nei transitori, rappresentazione analitica e grafica del funzionamento. La linea d'assi: finalità e caratteristiche generali, componenti, sistemazioni tipiche, cuscinetti, reggispinta, alberi vari, accoppiatoi. Dimensionamento diretto e regolamentare di alberi, flange, bulloni; carichi agenti sulla linea d'assi, deformata, oscillazioni torsionali e flessionali. Il calettamento dell'elica. Descrizione della procedura di allineamento e sistemazione del motore sullo scafo. I riduttori navali: configurazioni, tipologie, criteri di scelta e di proporzionamento. La scelta del motore diesel e la rappresentazione del funzionamento: diagrammi di layout, criteri di scelta; funzionamento in caso di adozione di elica a passo fisso e variabile, in caso di utilizzo di alternatore---asse; diagramma di carico del sistema di propulsione. Sistemi di propulsione combinati; tematiche generali e possibili sistemazioni in apparato motore.</p>	
Prerequisiti / Propedeuticità: Architettura Navale	
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni numeriche, visite guidate	

Materiale didattico:

R. Della Volpe, Impianti motori per la propulsione navale, Liguori Editore; R. Harrington, Marine Engineering, SNAME; J. Heywood, Internal combustion engine, McGraw Hill; Appunti a cura del docente.

Insegnamento: Impianti Navali	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: II	Semestre: I
Codice: 05881	SSD: ING---IND/02
CFU: 9	Ore: 72
Ore di lezione:45	Ore di esercitazione: 27
<p>Obiettivi formativi: Il Corso, rivolto agli studenti dell'ultimo anno della Laurea Magistrale in Ingegneria Navale, si propone di fornire agli allievi le nozioni teoriche ed applicative per affrontare il progetto, la gestione e l'intervento sui principali impianti tecnologici di bordo; l'allievo viene messo in condizioni di affrontare in chiave ingegneristica il progetto degli impianti ausiliari e di gestirne correttamente eventuali modifiche ed adeguamenti.</p>	
<p>Contenuti: Morfologia, costruzione, funzionamento e progetto dei seguenti impianti di bordo:</p> <ul style="list-style-type: none"> --- oleodinamici --- sentina --- zavorra --- antincendio --- bilanciamento delle navi traghetto --- protezione catodica degli scafi metallici --- alimentazione a nafta pesante --- inertizzazione di stive e cisterne 	
Prerequisiti / Propedeuticità:	
<p>Metodo didattico: Lezioni frontali, interventi di tecnici esterni legati al mondo dell'attività navale, portuale e marittima in generale, visite a bordo di navi significative dal punto di vista impiantistico, visite a strutture produttive e di servizio nel campo navale</p>	
<p>Materiale didattico: R. L. Harrington: Marine Engineering, SNAME, 1992, ISBN 0---939773---10---4 O. Caocci: Macchine Marine, vol. 3, CEDAM Padova, 1984 R. Della Volpe, Macchine, Liguori, Napoli, 2011, ISBN 9788820749729 U. Belladonna: Elementi di oleodinamica, Biblioteca Tecnica Hoepli H. Speich, A. Bucciarelli: Manuale di oleodinamica, tecniche nuove G. Landri, A. Paciolla, F. Quaranta: "Combustibili e lubrificanti per motori diesel marini: problematiche, normative, sperimentazioni", La Termotecnica, ottobre 1989 F. Quaranta: Impianti per il trattamento a bordo del combustibile, 1993 F. Quaranta, C. Sabatino: Elementi di calcolo degli impianti oleodinamici, 2003 F. Quaranta: La protezione catodica dello scafo, del propulsore e del timone, 2004 F. Quaranta: Considerazioni sulla cavitazione delle pompe, 2010 T. Coppola e F. Quaranta: Proporzionamento del pistone oleodinamico, 2014 F. Quaranta: Gli oli per i sistemi oleodinamici: caratteristiche, contaminazione, filtraggio, 2013 Alcuni di questi sussidi sono scaricabili dal sito web del docente all'indirizzo http://wpage.unina.it/quaranta/htm/IN.htm</p>	
Modalità di esame: orale	

Insegnamento: Metodi probabilistici per le costruzioni navali	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: II	Semestre: I/II
Codice:	SSD: ING-IND/02
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 42	Ore di esercitazione: 6
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire allo studente i principali concetti di affidabilità e sicurezza strutturale in relazione a strutture e carichi di tipo navale. Lo studente viene famigliarizzato con i principi generali della definizione probabilistica di carichi e resistenza e la loro combinazione nel calcolo della probabilità di collasso.</p>	
<p>Contenuti: Affidabilità strutturale: concetti generali e livelli di analisi. Variabili stocastiche (richiami) Processi stocastici. Modelli stocastici dei carichi per strutture navali. Previsione dei carichi a breve e lungo termine. Criteri di composizione dei carichi. Incertezze di modello. Modello stocastico della resistenza: valore deterministico ed incertezze. Resistenza ultima della trave scafo. Calcolo dell'affidabilità strutturale procedura completa e valutazioni approssimate. Indici di affidabilità (Cornell, Hasofer & Lind) metodi FORM e SORM. Calibrazione affidabilistica di verifiche ai coefficienti Parziali di Sicurezza Criteri affidabilistici per le verifiche a fatica: distribuzione di probabilità dell'ampiezza dei cicli, criterio di Miner ed interpretazione probabilistica, meccanica della frattura ed interpretazione probabilistica.</p>	
Prerequisiti / Propedeuticità: Probabilità & Statistica	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni svolte in classe	
Materiale didattico: Slide proiettate a lezione (in inglese) disponibili in rete sul sito docente	
<p>Riferimenti bibliografici: M.K. Ochi "Applied Probability & stochastic processes" John Wiley & sons I. Elishakoff "Probabilistic methods in the theory of structures" John Wiley & sons H.O. Madsen, S. Krenk, N.C. Lind "Methods of structural safety" Prentice-Hall G. Solari Appunti del seminario "Principi di sicurezza strutturale" P. Erto Probabilità e Statistica per le Scienze e l'Ingegneria, 3/ed, The McGraw-Hill Companies srl</p>	
Modalità di esame prova orale	

Insegnamento: Modellazione Geometrica di Forme Libere	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: II	Semestre: I/II
Codice:	SSD: ING-IND/15
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 42	Ore di esercitazione: 6
<p>Obiettivi formativi: Capacità di rappresentare, mediante tecniche di modellazione geometrica e prototipazione virtuale, forme libere di interesse in ambito navale. L'allievo sarà in grado di modellare in ambiente virtuale carene ed eliche navali mediante curve e superfici. Capacità di utilizzare tecniche per l'acquisizione e la ricostruzione di forme libere (<i>Reverse Engineering</i>) a partire da modelli fisici in scala od in dimensione naturale di navi o di sue parti.</p>	
<p>Contenuti: Modellazione 3D. Metodi per la rappresentazione di superfici a forma libera. B-rep, Primitive Instancing, CSG, Sweep, Feature-based. Porzioni di superfici (patch), Superfici rigate, Superfici bilineari (Coons patch), Superfici bicubiche (Hermite patch), Superfici di Bézier, Superfici B-Spline, Superfici NURBS. Esempi di modellazione 3D di forme d'interesse navale (carene navali, eliche navali) a partire da disegni cartacei bidimensionali o da nuvole di punti noti. Integrazione tra sistemi CAD e CaX: Scambio-dati di informazioni geometriche tra differenti sistemi nell'ambito della gestione del ciclo di vita del prodotto (PDM-PLM). Standard di interscambio e modelli di gestione di prodotti complessi.</p> <p>Tecniche di Reverse Engineering. Classificazione e principali caratteristiche dei sistemi di acquisizione di forma: sistemi a contatto e sistemi ottici non a contatto attivi e passivi. Tecniche di gestione delle nuvole di punti. Tecniche di ricostruzione di curve e superfici a partire da nuvole di punti. Esempi di rilievo e ricostruzione di forme d'interesse navale con sistema scanner laser mediante sperimentazione condotta in laboratorio.</p> <p>Elementi di <i>Additive Manufacturing</i>..</p>	
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni guidate con l'utilizzo di software di modellazione geometrica e software di ricostruzione di curve e superfici a partire da nuvole di punti, laboratorio.	
Materiale didattico: Libri di testo. Temi di esercitazione e tutorial disponibili sul sito docente	
Modalità di esame prova orale	

Insegnamento: Costruzioni Navali e Sicurezza della Nave	
Modulo: Costruzioni Navali II	
Anno di corso: II	Semestre: I
Codice:	SSD: ING-IND/02
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 42	Ore di esercitazione: 6
Obiettivi formativi: Completare la preparazione di Costruzioni Navali che l'allievo ha ricevuto durante il percorso della laurea triennale	
Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Il processo del progetto strutturale della nave:</u> sviluppo della morfologia strutturale iniziale, valutazione della risposta strutturale in riferimento alle dimensioni iniziali degli elementi strutturali, valutazione degli stati di crisi degli elementi strutturali e confronto con quelli di esercizio (confronto tra Domanda e Capacità strutturale); • <u>Carichi statici e dinamici che agiscono sulle strutture navali:</u> carichi statici, dinamici a bassa frequenza e dinamici ad alta frequenza; • <u>Analisi della risposta strutturale della nave:</u> il metodo del mare di progetto e il metodo "lifetime sea---weighted" per la valutazione probabilistica dei carichi dinamici lentamente variabili; cenni sulla risposta strutturale della nave a carichi rapidamente variabili; • <u>Modi di crisi degli elementi costruttivi dello scafo:</u> snervamento, instabilità elastica di un pannello rettangolare, instabilità elastica di un pannello nervato, instabilità elastica di una trave, calcolo a rottura della trave nave (momento ultimo della trave nave con procedura regolamentare); • <u>Criteri affidabilistici applicati alle strutture navali:</u> metodi di primo, secondo e terzo livello per la valutazione affidabilistica delle strutture navali; • <u>Stesura del piano dei ferri e valutazione approssimata del peso scafo:</u> dimensionamento strutturale regolamentare secondo il R.I.Na; 	
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni frontali	
Materiale didattico: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Appunti del corso; Design of Ship Hull Structures -A Practical Guide for Engineers-</u> • <u>Yasuhisa Okumoto · Yu Takeda · Masaki Mano · Tetsuo Okada- Springer. Ship design and Construction- Robert Targat editore SNAME. R.I. Na. 2013</u> 	
Modalità di esame: l'esame prevede la sola prova orale	

Insegnamento: Costruzioni Navali e Sicurezza della Nave	
Modulo: Sicurezza della Nave e Normativa	
Anno di corso: II	Semestre: I
Codice:	SSD: ING-IND/02
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 42	Ore di esercitazione: 6
Obiettivi formativi: Conoscenza delle norme che regolano il trasporto e la sicurezza in mare della vita umana, della nave e del carico.	
Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Normativa nazionale ed internazionale e sua evoluzione.</u> • <u>Sicurezza nei riguardi della stabilità e galleggiabilità allo stato integro e in allagamento:</u> stesura del manuale di istruzione al comandante ---prova di stabilità e pesata nave. • <u>Sinistri marittimi:</u> analisi della collisione fra navi; il metodo di Minorsky per la valutazione della velocità di impatto della nave collidente; applicazioni al caso reale di collisioni fra navi. • <u>Sicurezza dell'ambiente marino:</u> Analisi dell'inquinamento legato al traffico marittimo, analisi comparativa dei sistemi a doppio scafo, a ponte intermedio e POLMIS per le navi petroliere; Miscele esplosive e sicurezza delle petroliere; Normativa Mar.Pol 73/78 e Mar.Pol 1992, normativa O.P.A. 90. • <u>Sicurezza della nave nei riguardi dell'incendio:</u> approccio razionale per la valutazione dei livelli di sicurezza nei riguardi della difesa antincendio delle navi; applicazione alle navi passeggeri. Piano di mezzi attivi e passivi antincendio; piano dei mezzi di fuga; approntamento dei piani di sicurezza secondo la normativa R.I.Na. 2013. • <u>Sicurezza nei luoghi di lavoro a bordo delle navi:</u> normativa 271/1999; piano di sicurezza, specifica tecnica e documento di valutazione dei rischi. 	
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni frontali	
Materiale didattico: Appunti del corso; Principles of Naval Architecture: Stability and Strength--- Edward editor; NORMATIVE MAR. POL 73/78; MARPOL 92 e SOLAS 2008; DL 271/99.	
Modalità di esame: prova orale	

Insegnamento: Probabilità e Statistica	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: I	Semestre: I
Codice:	SSD: SECS-S02
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 38	Ore di esercitazione: 10
Obiettivi formativi: Apprendimento dei fondamentali del calcolo delle probabilità e dell'uso dei modelli di variabili aleatorie nel campo dell'ingegneria. Acquisizione del metodo statistico per l'analisi ed il controllo dei fenomeni non---deterministici in genere (naturali, tecnologici, economici etc.).	
Contenuti: Calcolo delle probabilità e sue applicazioni in campo scientifico e tecnologico. Genesi, formulazione e utilizzo di modelli di variabili aleatorie. Studio sperimentale di variabili aleatorie. Stima dei parametri di una variabile aleatoria. Test di ipotesi parametrici.	
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezioni, esercitazioni, laboratorio, seminari applicativi	
Materiale didattico: P. Erto, 2008, Probabilità e statistica per le scienze e l'ingegneria 3/ed, McGraw---Hill; P. Erto, La Qualità Totale... in cui credo, CUEN, 2002	
Modalità di esame: Prova scritta personalizzata e successiva discussione orale incentrata sulla stessa.	

Insegnamento: Progetto della Nave	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: II	Semestre: II
Codice:	SSD: ING/IND 01
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Obiettivi formativi: Rendere lo studente competente sui vari aspetti tecnici e normativi del progetto generale di unità navali sia di nuova costruzione che modificate da unità esistenti.	
Contenuti: Il progetto di unità navali nelle sue diverse modalità, tipi di unità navali, normative di riferimento, portata lorda, portata netta, fattore di stivaggio, valutazione delle dimensioni principali, esigenze specifiche per il trasporto, carichi modulari e loro influenza sulle dimensioni , la stazza, il bordo libero, i piani generali, definizione rappresentazione e modifiche della forma della carena, valutazione del dislocamento, valutazione preliminare della resistenza al moto e della potenza al freno, aspetti tecnici specifici del progetto navale, ergonomia, condizioni di benessere, Navi veloci, utilizzo di ti tecniche MADM nel confronto di progetti esistenti, Aspetti tecnici di Ship management.	
Prerequisiti / Propedeuticità: Architettura Navale	
Metodo didattico: lezioni frontali	
Materiale didattico: appunti delle lezioni scaricabili dal sito docente	
Modalità di esame --- orale	

Insegnamento: Scienza delle Costruzioni II	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: I	Semestre: II
Codice:	ICAR/08
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 32	Ore di esercitazione: 16
Obiettivi formativi: Fornire ai frequentatori alcune nozioni di specifico interesse nel campo dell'Ingegneria Navale come necessario completamento del corso di Scienza delle Costruzioni.	
Contenuti: Parte prima: 1. Flessione composta e presso-tenso-flessione in elasto-plasticità ideale. Domini di resistenza limite. 2. Torsione non uniforme di travi prismatiche: le funzioni "warping" e "flusso o di Prandtl" nelle sezioni sottili mono o pluri-connesse. Teoria delle aree settoriali; tensioni normali secondarie associate al bi-momento. 3. Crisi strutturale per instabilità: la formulazione di Eulero e la determinazione del carico critico. 4. Teorie strutturali: il modello di Eulero-Bernoulli e di Timoshenko della trave su suolo elastico; il modello di Kirchhoff-Love e di Reissner-Mindlin della piastra in regime flesso-tagliante. 5. Problemi elastici piani nelle deformazioni e negli sforzi: il problema bi-armonico. Parte seconda: 1. Il metodo degli elementi finiti applicato a solidi e strutture in regime di elasticità lineare 2. Approcci energetici per la soluzione del problema: teorema dei lavori virtuali: principi variazionali e "forme deboli" 3. Lineamenti generali del metodo degli elementi finiti negli spostamenti: discretizzazione; modellazione; matrici di rigidezza, di massa e vettori di carichi equivalenti. 4. Assemblaggio, soluzione, condizioni e controlli di convergenza. 5. Formulazione di elementi finiti per problemi di lastre piane in regime estensionale: elementi isoparametrici con grado di libertà rotazionale. 6. Formulazione di elementi finiti per modelli di travi di Eulero-Bernoulli e di Timoshenko. 7. Formulazione di elementi finiti per modelli di piastra di Kirchhoff-Love e di Reissner-Mindlin. 8. Applicazione di elementi accoppiati lastra-piastra per la modellazione di gusci a semplice e doppia curvatura. Parte terza: 1. Attività di laboratorio computazionale. 2. Svolgimento di un elaborato applicativo agli elementi finiti mediante il codice di calcolo PASEF	
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezioni frontali e esercitazioni	
Materiale didattico: Appunti delle lezioni	
Modalità di esame: colloquio orale	

Insegnamento: Sistemi Elettrici Navali	
Anno di corso: II	Semestre: II
Codice:	SSD: ING---IND/33
CFU: 9	Ore: 72
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione 12
<p>Obiettivi formativi: Fornire agli allievi le conoscenze fondamentali per la pianificazione e gestione dell'energia elettrica nelle installazioni navali e portuali.</p>	
<p>Contenuti: Generazione e trasformazione dell'energia elettrica. Trasformatori monofasi e trifase. Autotrasformatori. Circuiti equivalenti, caduta di tensione e rendimento. Macchine elettriche rotanti. Circuito equivalente del generatore sincrono. Diagramma di Potier. Motore sincrono. Diagrammi vettoriali. Motore asincrono. Circuito equivalente. Avviamento dei motori asincroni. Motore a doppia gabbia. Regolazione di velocità con convertitori. Elementi di elettronica di potenza e convertitori statici. Raddrizzatori. Convertitori dc-dc. Inverter a commutazione forzata. Sincroconvertitori. Cicloconvertitori. Alcuni elementi di regolazione automatica. Regolazione automatica della posizione del timone. Apparecchiature di manovra e protezione. Interruttori. Sezionatori. Fusibili. Contattori. Distribuzione dell'energia elettrica. Calcolo elettrico delle linee e reti elettriche a media e bassa tensione. Cavi e protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito. Elementi di sicurezza elettrica. Stato del neutro. Sistemi TT, TN e IT. Sistemi elettrici a bordo delle navi. Caratteristiche generali. Centrali e bilancio elettrico. Accumulatori. Schemi di distribuzione. Schema radiale semplice, composto e schema radiale con anello di riserva. Correnti di cortocircuito. Cenni alla compatibilità elettromagnetica a bordo delle navi. Architetture tipiche dei sistemi elettrici navali in relazione. All-electric ship e dc all-electric ship.</p>	
Prerequisiti / Propedeuticità: Impianti di propulsione navale	
Metodo didattico: lezioni ed esercitazioni frontali	
Materiale didattico: dispense a cura del docente	
Modalità di esame: colloquio	

Insegnamento: Statica della Nave II	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: II	Semestre: II
Codice:	ING---IND/01
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 32	Ore di esercitazione: 16
Obiettivi formativi: Mettere in grado lo studente di effettuare la compartimentazione della nave secondo l'approccio probabilistico e di valutarne la sicurezza al capovolgimento in mare ondoso regolare e irregolare	
Contenuti: La compartimentazione probabilistica: l'indagine statistica sulle falle, la probabilità di allagamento, la probabilità di sopravvivenza. La normativa SOLAS 2009. La stabilità della nave allo stato integro in mare ondoso regolare od irregolare. Fenomeni dinamici in mare ondoso rilevanti per la sicurezza della nave.	
Prerequisiti / Propedeuticità: Tenuta della nave al mare	
Metodo didattico: Lezioni frontali	
Materiale didattico: <i>A.Biran</i> : "Ship Hydrostatics and Stability"; testo della Convenzione "SOLAS 2009"; <i>V.L. Belenky & N.B. Sevastianov</i> (2007): "Stability and Safety of Ships: Risk of Capsizing"; Materiale disponibile sul sito docente	
Modalità di esame: Elaborato con applicazione numerica, esame orale	

Insegnamento: Strutture Off-Shore	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: II	Semestre: II
Codice:	ING---IND/02
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 32	Ore di esercitazione: 16
<p>Obiettivi formativi: Conoscere le problematiche generali relative alla utilizzazione delle strutture marine e le metodologie di base per la loro analisi; saper valutare i carichi e la risposta delle strutture marine in acciaio alla luce della sicurezza strutturale</p>	
<p>Contenuti: <u>Tipologie:</u> classificazione dei fondali oceanici; risorse marine; la legge del mare; metodi di ricerca; mezzi di trivellazione (sommersibili, jack-up, navi trivelle, semisommersibili); sistemi di produzione (piattaforme fisse: jacket, torri autogalleggianti, piattaforme a gravità in acciaio ed in C. A.; piattaforme cedevoli: TLP, torri strallate; sistemi di ormeggio temporaneo; sistemi galleggianti FPSO, semi e SPAR). <u>Simulazione delle condizioni ambientali:</u> descrizione delle onde regolari a potenziale di Airy e di Stokes; campi di validità delle teorie d'onda; descrizione del mare irregolare nel tempo, in frequenza ed in probabilità; previsioni a breve termine; descrizione statistica degli stati di mare; descrizione di corrente, marea, vento. <u>Carichi:</u> criteri di analisi e verifica strutturale; classificazione dei carichi; previsioni a lungo termine; la formula di Morison per corpi snelli; il cilindro di Mac Camy e Fuchs; regimi dei carichi idrodinamici; tecniche di linearizzazione; carichi di slamming; carichi aerodinamici e di lock-in. <u>Risposta strutturale:</u> acciai da scafo; travi inflesse; telai spaziali; schematizzazione dei pali di fondazione; i fasciami. <u>Resistenza strutturale:</u> resistenza a plasticizzazione e a rottura delle travi; carico critico delle aste compresse; resistenza delle travi presso-inflesse; carichi ultimi delle aste tubolari; verifica a punzonamento dei giunti tubolari; il fenomeno della fatica: tensioni nominali e locali, curve di resistenza, regola di Miner, metodi di calcolo del danno cumulativo</p>	
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: lezioni frontali, esercitazioni guidate	
<p>Materiale didattico: Campanile A. "Strutture Offshore". Per approfondire: Clauss G., Lehmann E. e Ostergaard C., "Offshore Structures", Springer-Verlag London Limited 1992</p>	
Modalità di esame: orale	

Insegnamento: Tenuta della Nave al mare	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: I	Semestre: II
Codice: 11435	SSD: ING-IND/01
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
<p>Obiettivi formativi: Ottenere una buona conoscenza del modello matematico per descrivere il comportamento della nave in mare mosso, una panoramica dei metodi teorici e sperimentali usati nel campo. Rendere lo studente competente a valutare la "tenuta al mare" per una nave in fase di progetto attraverso la redazione di un elaborato tecnico.</p>	
<p>Contenuti: Descrizione probabilistica del mare Modello matematico di comportamento di una nave in onda regolare, linearizzazione del problema, modello matematico di comportamento della nave in mare mosso (irregolare), criteri di tenuta al mare in progetto.</p>	
Prerequisiti / Propedeuticità: Probabilità e statistica	
Metodo didattico: Lezioni frontali. Visita in Laboratorio delle Esperienze Idrodinamiche	
<p>Materiale didattico: O.M. Faltinsen: <i>Sea Loads on Ships and Offshore Structures</i>, Cambridge University Press J.M.J. Journée: <i>Offshore Hydromechanics</i>, Delft University of Technology A.R.J.M. Lloyd: <i>Seakeeping – Ship Behaviour in Rough Water</i>, John Wiley & Sons J. Matusiak: <i>Dynamics of Rigid Body</i>, Aalto University – Learning Material</p>	
Modalità di esame: Orale	

Insegnamento: Sistemi per la Navigazione e la Sorveglianza Marittima	
Modulo (ove presente la suddivisione in moduli):	
Anno di corso: II	Semestre:
Codice:	SSD: ING-IND/05
CFU: 6	Ore: 48
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
<p>Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire allo studente una conoscenza di base dei principi di funzionamento, e delle problematiche progettuali e di integrazione dei sistemi di bordo utilizzati per le funzioni di navigazione, sorveglianza e comunicazioni in campo marittimo. Il corso ha anche lo scopo di introdurre i concetti fondamentali relativi ai sistemi marini non abitati</p>	
<p>Contenuti: SISTEMI DI NAVIGAZIONE Concetti introduttivi. Sistemi magnetici. Sistemi inerziali: giroscopi e accelerometri. Bussola giroscopica. Equazioni della navigazione inerziale. Sistemi di navigazione satellitare: Sistema GPS, Pseudorange equations, Dilution of Precision. Fonti di errore del GPS. Ricevitori a doppia frequenza. GPS differenziale. Modernizzazione del GPS e Galileo. Sistemi acustici (sonar), altri sistemi di bordo (misuratori di velocità rispetto all'acqua, etc.) Fari e radioassistenze. Sistemi di navigazione integrata, sensor fusion, filtro di Kalman Cartografia elettronica (ECDIS) e software integrati per planning e navigazione SISTEMI di SORVEGLIANZA e COMUNICAZIONI AIS, radar per applicazioni navali, altri sistemi di comunicazione (medium frequency, VHF, ...), altri sensori per applicazioni navali (LIDAR, sensori elettro-ottici passivi, ...) UNMANNED MARINE SYSTEMS classificazione (surface e underwater), principali sottosistemi, introduzione alle logiche di planning e guida autonoma</p>	
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezioni frontali.	
Materiale didattico:	
Modalità di esame: Orale	

Insegnamento: Progettazione per l'Additive Manufacturing	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ING-IND/15
Ore di lezione: 24	Ore di esercitazione: 24
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Le tecniche di <i>Additive Manufacturing</i> offrono al progettista l'opportunità di scegliere forme molto articolate, distribuzione di materiale non uniforme o non omogenea, combinazione di più materiali, consentendo la progettazione di componenti la cui conformazione è ottimizzata per la funzione che deve svolgere, senza eccessivi vincoli derivanti dal processo di fabbricazione. Il corso si prefigge l'obiettivo di mostrare agli allievi diverse strategie di ottimizzazione delle caratteristiche strutturali e funzionali di dispositivi ottenuti mediante tecnologie additive, offrendo ai futuri ingegneri una competenza in un settore dalle enormi potenzialità ed in costante crescita.	
Contenuti: L' <i>Additive Manufacturing</i> nel processo di sviluppo prodotto. Le tecniche di <i>Additive Manufacturing</i> consolidate. I formati STL, AMF, GCode: configurazioni e parametri. Significato dei vari parametri di stampa ed aspetti che possono condizionare il risultato. Valutazione di precisione e rugosità in relazione ai parametri di stampa ed all'orientamento. <i>Additive Manufacturing</i> e ottimizzazione topologica. Strategie di ottimizzazione delle caratteristiche strutturali e funzionali di dispositivi ottenuti mediante tecnologie additive. Le strutture <i>lattice</i> . <i>Additive Manufacturing</i> e <i>Reverse Engineering</i> per la progettazione di strutture avanzate <i>custom-made</i> . Esempi relativi alla progettazione di dispositivi "a morfologia controllata". Esempi di ottimizzazione topologica risolti con software commerciali.	
Docente:	
Codice:	Semestre:
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali, esercitazioni guidate, discussione e confronto di casi studio.	
Materiale didattico: libri di testo. Temi di esercitazione e <i>tutorial</i> disponibili sul sito docente.	
Modalità di esame: colloquio orale.	

Requisiti curriculari minimi per l'accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria Navale (LM-34)

(ai sensi del Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale e del Decreto del Presidente della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base n.176 del 27.11.2015)

L'ammissione ai Corsi di Laurea Magistrale non a ciclo unico prevede, ai sensi dell'Art. 6 D.M. 16 marzo 2007 (Decreto di Istituzione delle Classi delle Lauree Magistrali), la verifica del possesso dei **requisiti curriculari** specificati nel Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale, nonché la verifica di **requisiti di adeguatezza della personale preparazione** dello studente.

Requisiti curriculari

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso della Laurea, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. La Commissione di Coordinamento Didattico (CCD) ha individuato per l'accesso diretto al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Navale i seguenti requisiti curriculari minimi in termini di CFU acquisiti per Settore Scientifico Disciplinare

Settori Scientifico Disciplinari (SSD)	CFU minimi
MAT/03, MAT/05, MAT/07, FIS/01, CHIM/07	40
ING-IND/08, ING-IND/10, ING-IND/13, ING-IND/16, ING-IND31, ING-INF/05, ICAR/01, ICAR/08	40
ING-IND/01, ING-IND/02, ING-IND/15	27

Le condizioni indicate in tabella sono **necessarie ma non sufficienti** per l'iscrizione alla Laurea Magistrale in Ingegneria Navale. La Commissione del Corso di Studio valuterà il possesso di requisiti culturali che si ritengono necessari per una adeguata frequenza del Corso di Laurea Magistrale di Ingegneria Navale (distribuzione dei CFU tra i settori scientifico disciplinari, presenza di specifici insegnamenti), analizzando nel dettaglio il curriculum dello studente. **Il possesso dei requisiti curriculari è automaticamente soddisfatto dai laureati in Ingegneria Navale dell'Università di Napoli Federico II.**

L'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale non è consentita in difetto dei requisiti minimi curriculari specificati nel regolamento didattico del Corso. La CCD, eventualmente avvalendosi di un'apposita commissione istruttoria, valuta in questo caso i requisiti curriculari posseduti dal candidato e ne riconosce i crediti in tutto o in parte.

La CCD, quindi, dispone la modalità attraverso la quale lo studente può effettuare l'integrazione curriculare, da selezionare, in ragione dell'entità e della natura delle integrazioni richieste, tra le opzioni seguenti:

- 1) integrazioni curriculari da effettuare anteriormente alla iscrizione, ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.M. 16 marzo 2007, mediante iscrizione a singoli corsi di insegnamento attivati l'Ateneo e superamento dei relativi esami di profitto, ai sensi dell'art. 16 comma 6 del RDA (cfr.: <http://www.unina.it/-/5601348-iscrizione-ai-corsi-singoli>).
- 2) iscrizione ad un Corso di Laurea che dà accesso automatico al CdS con abbreviazione di percorso ed assegnazione di un Piano di Studi che prevede le integrazioni curriculari richieste per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale.
- 3) iscrizione al corso di Laurea Magistrale con assegnazione di un Piano di Studi che prevede le integrazioni curriculari richieste, in coerenza con l'art. 6 comma 3 del D.M. 16 marzo 2007. Questa opzione contempla la possibilità che le integrazioni curriculari richieste comportino un numero complessivo di CFU superiore a 120.

Requisiti di adeguatezza della personale preparazione dello studente

L'art. 6 comma 2 del D.M. 16 marzo 2007 stabilisce la verifica dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente, ai fini della ammissione al Corso di Laurea Magistrale.

Sono esonerati dalla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione gli studenti che si trovano in una delle seguenti condizioni:

- 1) studenti in possesso del titolo di Laurea che dà titolo alla iscrizione al Corso di Laurea Magistrale conseguito presso l'Ateneo Federico II a completamento di un Corso di Laurea al quale l'interessato si è immatricolato anteriormente al 1 settembre 2011;
- 2) studenti che non si trovino nella condizione precedente per i quali la media **M** delle votazioni (in trentesimi) conseguite negli esami di profitto per il conseguimento del titolo di Laurea che dà accesso al Corso di Laurea Magistrale - pesate sulla base delle relative consistenze in CFU - e la durata degli studi **D1** espressa in anni di corso - confrontata con la **durata normale D2** del percorso di studi - soddisfino il seguente criterio di **automatica ammissione**:

provenienti da Federico II			provenienti da altri Atenei
D1=D2	D1=D2+1	D1≥D2+2	D1 qualunque
M ≥ 21	M ≥ 22.5	M ≥ 24	M ≥ 24

Richieste di ammissione al Corso di Laurea Magistrale da parte di studenti **in difetto dei criteri per l'automatica ammissione** saranno esaminate dalla CCD che valuterà con giudizio insindacabile l'ammissibilità della richiesta, stabilendo gli eventuali adempimenti da parte dell'interessato ai fini dell'ammissione al Corso. La CCD potrà esaminare il curriculum seguito dall'interessato, eventualmente prendendo in considerazione le votazioni di profitto conseguite in insegnamenti caratterizzanti o in insegnamenti comunque ritenuti di particolare rilevanza ai fini del proficuo svolgimento del percorso di Laurea Magistrale, ovvero predisponendo modalità di accertamento (colloqui, test) per la verifica della adeguatezza della personale preparazione dello studente, ovvero adottando le modalità 1 o 3 previste per le integrazioni curriculari.

Calendario delle attività didattiche - a.a. 2018/2019

	Inizio	Termine
1° periodo didattico	24 settembre 2018	21 dicembre 2018
1° periodo di esami ^(a)	22 dicembre 2018	2 marzo 2019
2° periodo didattico	6 marzo 2019	11 giugno 2019
2° periodo di esami ^(a)	12 giugno 2019	31 luglio 2019
3° periodo di esami ^(a)	26 agosto 2019	30 settembre 2019

(a): per allievi in corso

Referenti del Corso di Studio

Coordinatore Didattico del Corso di Studio in Ingegneria Navale: Prof. Guido Boccadamo – Dipartimento di Ingegneria Industriale - tel. 081/7683313 - e-mail: guido.boccadamo@unina.it.

Referente del Corso di Studio per il Programma SOCRATES/ERASMUS: Prof. Flavio Balsamo – Dipartimento di Ingegneria Industriale - tel. 081/7683312 - e-mail: flavio.balsamo@unina.it.

Responsabile del Corso di Laurea per i tirocini: Prof. Carlo Bertorello – Dipartimento di Ingegneria Industriale - tel. 081/7683700 – e-mail: carlofrancescomario.bertorello@unina.it.