

**Relazione del Nucleo di Valutazione per l'accREDITamento iniziale
del Corso di Laurea Magistrale in
Ingegneria meccanica per le risorse marine (classe LM-33)**

Premessa

Il Nucleo di Valutazione dell'Università degli Studi Roma Tre ha esaminato la documentazione relativa all'istituzione del Corso di Laurea magistrale in *Ingegneria meccanica per le risorse marine* (classe LM-33, *Ingegneria Meccanica*), la cui proposta di istituzione è stata approvata dal Consiglio di Dipartimento di Ingegneria in data 3 dicembre 2019, dal Senato Accademico in data 16 gennaio 2020 e dal Consiglio di Amministrazione in data 30 gennaio 2020. L'esame del Nucleo è finalizzato alla formulazione del previsto parere sul possesso dei requisiti per l'accREDITamento iniziale ai fini dell'istituzione di nuovi corsi di studio (D.Lgs. 19/2012, art. 8, c. 4).

La documentazione relativa al CdS è stata esaminata dal Nucleo sulla base dei parametri indicati dal DM 6/2019, ma anche sulla base di quelli più restrittivi previsti dal previgente DM 987/2016, che gli organi di governo dell'Ateneo hanno individuato come parametri necessari al fine di assicurare la qualità dei corsi di studio. La documentazione è stata esaminata anche sulla base delle indicazioni applicative da parte del CUN e dell'ANVUR. In particolare, la proposta di ordinamento didattico (RAD) per la SUA-CdS è stata esaminata alla luce delle indicazioni contenute nel documento CUN *Guida alla scrittura degli ordinamenti didattici A.A. 20/21*, mentre il Documento di Progettazione del CdS è stato esaminato alla luce delle indicazioni ANVUR contenute nel documento *Linee guida per l'accREDITamento iniziale dei Corsi di Studio di nuova attivazione da parte delle Commissioni di esperti della Valutazione (CEV)*.

Si riporta di seguito la relazione del Nucleo in cui si esprime il parere argomentato sulla proposta di nuova attivazione avanzata dall'Università degli Studi Roma Tre, articolata secondo lo schema contenuto nell'apposita sezione della SUA-CdS dedicata alla *Relazione Nucleo di Valutazione per l'accREDITamento iniziale*.

1. Motivazioni per la progettazione/attivazione del CdS

Il Dipartimento di Ingegneria ha motivato con una serie di considerazioni generali e specifiche la proposta di accREDITamento iniziale del Corso di Laurea magistrale in oggetto.

Sul piano generale il Dipartimento ha rilevato l'importanza del mare come parte essenziale

dell'ambiente umano, che attrae sulle proprie coste la maggioranza della popolazione mondiale e delle attività produttive e rappresenta una primaria via di commercio e comunicazione, cui sono legate numerose attività economiche, di ricerca e ricreative nonché rilevanti interessi geopolitici. Le minacce e i cambiamenti posti dai cambiamenti climatici, l'incremento demografico e lo sfruttamento intensivo delle risorse terrestri fanno prevedere una spinta verso il mare aperto, con conseguente richiesta di tecnologie innovative che permettano uno sfruttamento delle risorse sostenibile e rispettoso dell'ecosistema, con l'attivazione di strategie a lungo termine già rilevabili in numerose iniziative attivate a livello internazionale quali la *Blue Growth* dell'Unione Europea. La concretizzazione di tali interventi richiede tuttavia la formazione di nuove generazioni di giovani professionisti dotati delle necessarie competenze tecniche specialistiche unite alla consapevolezza delle implicazioni ambientali delle attività connesse al mare. Le prospettive di sviluppo delle attività economiche delle aziende collegate al mare sono in crescente aumento e rappresentano quindi un forte potenziale di sviluppo economico, sociale e di sbocco professionale, che coinvolge una ampia gamma di settori produttivi. Tali prospettive investono fortemente anche l'Italia, per la sua posizione strategica al centro del Mediterraneo, per il suo sviluppo costiero e l'elevatissimo indice di insularità, connessi ad una antica tradizione marittima.

Sul piano delle motivazioni più specifiche, la proposta in oggetto colma una carenza del sistema universitario nazionale: infatti, mentre fuori del nostro Paese sono numerosi i corsi di laurea in *Ocean e Marine Engineering*, che riguardano in generale tutti i sistemi e le attività antropiche in ambiente marino, anche subacqueo, a largo e sotto costa, incluse le strutture fisse e galleggianti atte a resistere in un ambiente ostile e remoto in modo ecocompatibile, si osserva in Italia, escludendo i più tradizionali corsi di studio in Ingegneria navale, una carenza di percorsi formativi orientati alle applicazioni tecnologiche in ambito marino.

2. Analisi della domanda di formazione

Il Corso di studio magistrale che si intende attivare è concepito in piena continuità con il corso di laurea triennale in *Ingegneria meccanica per le risorse marine*, già attivo presso il Polo di Ostia, ed è finalizzato a formare professionisti capaci di operare con elevato livello di competenze specialistiche ed innovative nei settori dell'ingegneria industriale connessi con la *Blue Economy*, in ottica di sviluppo sostenibile e rispettoso dell'ambiente. In questo senso il progettato Corso di Laurea magistrale intende sia venire incontro alle esigenze e alle prospettive di formazione specialistica dei laureati del CdL del Polo di Ostia, sia fornire una risposta alla domanda di formazione in settori innovativi dell'ingegneria industriale collegati allo sviluppo

ecosostenibile.

Il Corso intende pertanto completare la formazione industriale generalista impartita dai corsi triennali nelle classi di Ingegneria industriale ed offrire al contempo una specializzazione nelle tecnologie ed applicazioni ingegneristiche connesse alle attività produttive in mare aperto, con enfasi sullo sfruttamento delle risorse energetiche ed in particolare rinnovabili e con consapevole capacità di valutazione delle ricadute che tali attività possono avere sul delicato ecosistema marino ed una conoscenza delle metodologie finalizzate ad evitare e/o diminuire possibili impatti e rischi ambientali.

Il Corso di studi è inedito in Italia ed offre una preparazione ingegneristica multidisciplinare tipica dei corsi di *Marine, Ocean ed Offshore Engineering* largamente diffusi all'estero, orientata alla soluzione delle problematiche ingegneristiche in ambiente marino, seppure escludendo dagli obiettivi la progettazione e costruzione di imbarcazioni e mezzi navali, ed è pertanto connesso a vari settori di attività, analiticamente individuati nel documento di progettazione.

La progettazione del CdS è avvenuta a valle della consultazione dei principali portatori di interesse e rappresentanti delle aziende operanti nel settore cui si rivolge il corso. In aggiunta alle estese consultazioni svolte nel 2017 in occasione dell'istituzione del corrispondente CdS triennale, che si ritengono tuttora valide, sono state infatti approfondite le interlocuzioni con le aziende impegnate nella progettazione e realizzazione di infrastrutture offshore e le aziende del settore energetico impegnate nel campo delle energie marine rinnovabili e non. In particolare sono stati consultati i massimi livelli di ENI, Enel *Green Power* e Terna per il settore energetico, mentre per il settore progettazione e costruzioni *offshore* sono stati incontrati i referenti di Technip-FMC e dell'ANIMP (Associazione Italiana di Impiantistica Industriale), organo che associa le società di *Engineering & Contracting*, nonché le PMI fornitrici di materiali e servizi, installazioni e montaggi di impianti industriali, attivo in particolar modo nel settore energia e *Oil & Gas*. Inoltre il progetto formativo è stato condiviso con il Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, che ha manifestato un generale positivo apprezzamento dell'iniziativa formativa, apprezzandone sia l'elevato profilo ingegneristico che l'attivazione nella classe LM-33. Gli interlocutori hanno pienamente condiviso sia la figura professionale di riferimento che si intende formare, che l'articolazione dell'offerta formativa. Così come avvenuto per il corrispondente corso triennale, anche per questo CdS è emersa dagli incontri la disponibilità delle diverse organizzazioni a mantenere un rapporto strutturato con il Corso di studi nell'ambito dello svolgimento delle attività didattiche, al fine di fornire agli studenti e ai neolaureati la possibilità di approfondire e completare i propri percorsi formativi con tirocini e stage o testimonianze aziendali sotto forma di seminari. In questo contesto è da ricordare il

coinvolgimento diretto dell'istituto INM del CNR che metterà a disposizione le proprie infrastrutture sperimentali e che parteciperà alle attività didattiche.

3. Analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi

La proposta presentata espone in dettaglio gli elementi informativi richiesti dall'ANVUR sull'analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi.

Il nuovo corso di studi magistrale proposto dall'Università Roma Tre, naturale completamento del corso triennale in *Ingegneria meccanica per le risorse marine* già attivato presso il Polo di Ostia, intende fornire ai futuri ingegneri la padronanza delle specifiche tecnologie d'avanguardia per l'utilizzo delle risorse marine finalizzato al miglioramento della qualità della vita, arricchita dalla sensibilità verso le molteplici problematiche della sostenibilità e la conoscenza del delicato ecosistema marino.

Si intende in questo modo sviluppare una figura professionale che padroneggi le metodologie e le tecnologie necessarie ad estrarre e valorizzare le risorse marine, quali esse siano, e che abbia le competenze specialistiche per la progettazione, realizzazione e gestione necessarie ad operare in mare ai fini industriali in ottica di sviluppo ecosostenibile con riferimento prioritario ad una serie di impianti ed infrastrutture analiticamente individuati nel documento di progettazione.

Ai fini della pianificazione dell'offerta formativa è stata svolta una accurata analisi sulla struttura dei corsi di *Ocean, Marine, ed Offshore Engineering* (OMOE) attivati nel mondo, che ha posto le basi per la progettazione del corso, consentendo di allineare l'offerta proposta ai più alti standard dei percorsi formativi in OMOE così come declinati nel resto del mondo.

4. L'esperienza dello studente

Il documento di progettazione presta particolare attenzione alle attività di orientamento destinate prioritariamente ai laureati triennali nelle classi L-9 Ingegneria Industriale e L-28 Scienze e Tecnologie della Navigazione, vista la natura innovativa del CdS nel panorama nazionale, prevedendo di utilizzare per la sua presentazione tutti i canali attualmente già attivi per i CdS del Dipartimento di Ingegneria (Giornate di Vita Universitaria, Orientarsi a Roma Tre, Salone dello studente), compresi quelli che si avvalgono dei servizi *online* (siti web di Dipartimento, di Ateneo, Portale dello studente, etc.). In parallelo alla pagina già attiva destinata al Corso di Laurea in *Ingegneria meccanica per le risorse marine* è prevista l'attivazione di una pagina dedicata a questo CdS, così come è stato attivato un account e-mail dedicato alle iniziative didattiche presso il Polo di Ostia (ingegneriadelmare@uniroma3.it) per la richiesta di informazioni e le comunicazioni con la segreteria didattica nonché un canale *Facebook* dedicato

al progetto Ingegneria del Mare di Roma Tre.

Sono inoltre individuati:

- 1) requisiti e le conoscenze preliminari necessarie per l'accesso;
- 2) percorsi previsti dall'offerta didattica;
- 3) strumenti di supporto per studenti disabili o con esigenze specifiche, garantiti dagli appositi servizi di Ateneo e Dipartimento già attivi sugli altri CdS;
- 4) iniziative di internazionalizzazione (seminari di *visiting professors*, supporto per svolgimento tesi all'estero e mobilità Erasmus), tra cui quelle realizzate grazie alla partecipazione del Dipartimento e di alcuni membri del corpo docente al Cluster Tecnologico Nazionale *Blue Italian Growth*.
- 5) accompagnamento al mondo del lavoro: avverrà mediante collaborazioni dirette con le numerose aziende e Istituzioni che hanno dato la disponibilità a partecipare al progetto didattico. Come tradizione nei CdS di Ingegneria tutti gli insegnamenti prevedono, ai fini del conseguimento dei CFU corrispondenti, una prova d'esame eventualmente integrata da prove *in itinere*, consistente in una prova scritta e/o orale ovvero un progetto, tesa a valutare non solo il grado di competenza tecnica, ma anche il livello di maturazione personale dello studente, la capacità di applicazione delle conoscenze acquisite nonché le abilità comunicative. È inoltre previsto di offrire, a valere dei CFU a scelta libera dello studente, un *Project Work* di gruppo da 9 CFU. Il grado di maturazione finale e la capacità di affrontare e risolvere un problema applicativo anche di elevata complessità utilizzando sia metodologie consolidate che innovative sono verificate nella prova finale che consiste nello svolgimento e discussione di una tesi di laurea.

5. Risorse previste

Il progetto del CdS mostra la presenza di una adeguata dotazione di risorse, sia dal punto di vista del personale docente previsto sia per quanto riguarda le strutture destinate alla didattica.

a) Dotazione e qualificazione del personale docente

Il CdS si avvarrà dell'opera di un qualificato e multidisciplinare gruppo di docenti di ruolo afferenti sia alle esistenti strutture dipartimentali dell'Ateneo, primo fra tutti il Dipartimento di Ingegneria, sia ad Enti di ricerca che collaborano in convenzione con il CdS (fra cui gli Istituti IAS ed INM del CNR per quanto riguarda i temi di biologia ed ecologia marina, ovvero di fluidodinamica numerica e sperimentale in vasca nonché analisi e progetto di sistemi offshore), che potranno operare anche come docenti di riferimento ai sensi della vigente normativa.

Gli insegnamenti di natura industriale saranno coperti principalmente da docenti afferenti alla Sezione di Ingegneria Meccanica e Industriale, con il supporto di docenti della Sezione di Ingegneria Civile (meccanica delle strutture) ed Ingegneria Elettronica (aree del monitoraggio e comunicazione) del Dipartimento di Ingegneria.

Il progetto segnala che, per quanto attiene alla qualificazione della docenza, il Dipartimento di Ingegneria è stato qualificato come Dipartimento di eccellenza dal MIUR, mentre gli Istituti IAS ed INM del CNR vantano una riconosciuta attività di ricerca internazionale nel settore marino e dispongono di infrastrutture sperimentali all'avanguardia a livello mondiale.

I requisiti di docenza di riferimento (6 docenti di cui 4 professori) sono garantiti dai docenti del Collegio attualmente non esposti come docenti di riferimento, dai docenti risultanti dall'esito delle procedure di reclutamento attualmente in corso o già deliberate, ed eventualmente dai docenti di altri Enti in convenzione o di altri Dipartimenti che parteciperanno alla didattica.

b) Dotazione infrastrutturale e di personale TA

Le attività didattiche verranno svolte presso il complesso ex ENALC sito in Ostia Lido, facilmente accessibile anche dalla zona Ostiense dove sono ubicati gli uffici centrali del Dipartimento. Grazie all'assegnazione al Collegio, avvenuta nel 2018, di una unità di personale TAB dedicata al Polo di Ostia, la sede di svolgimento della attività didattica sarà comunque autonoma dal punto di vista delle strutture amministrative e di segreteria a supporto del percorso di formazione degli studenti, i quali potranno comunque fruire di tutte le infrastrutture ed i servizi di supporto alla didattica già attivi presso il Dipartimento di Ingegneria nel polo Ostiense. Il complesso offre già tutte le necessarie infrastrutture ed ausili didattici ed IT, ed è in via di accrescimento per offrire ampi spazi didattici e di vita in comune per docenti e studenti (sale riunioni, aula magna, aule studio e biblioteca nonché studi per i docenti e laboratori studenteschi e di ricerca) realizzando un confortevole ed innovativo polo universitario.

6. Monitoraggio e revisione del CdS

Il CdS mutua le procedure e le infrastrutture di monitoraggio e revisione già attive per gli altri quattro CdS gestiti dal Collegio didattico di Ingegneria Meccanica, tramite la Commissione per l'Ordinamento Didattico e l'Offerta Formativa (ODOF), organo istruttorio collegiale che elabora la revisione dei percorsi ed effettua il coordinamento didattico tra gli insegnamenti.

Il progetto prevede l'attivazione di un ulteriore Gruppo del Riesame dedicato a questo CdS con lo scopo di effettuare la verifica *in itinere* delle prestazioni del CdS e di elaborare le schede annuali di monitoraggio e che il CdS si avvalga anche del Gruppo Referenti ERASMUS ed

attività formative estere, del Referente per la Qualità, del Gruppo gestione AQ, della Commissione per l'innovazione didattica ed *E-learning*, e del Referente nella Commissione di Indirizzo Permanente, già insediati presso il Collegio didattico di Ingegneria Meccanica. L'interazione con gli studenti sarà garantita sia mediante collaborazione con la Commissione paritetica sia tramite le rappresentanze studentesche in seno al Consiglio di Dipartimento e di Collegio didattico, come attualmente avviene per gli altri CdS gestiti dal Collegio didattico.

7. Conclusioni

Il Nucleo di Valutazione di Roma Tre esprime apprezzamento per l'iniziativa intrapresa dall'Ateneo per l'attivazione di un nuovo CdS in *Ingegneria meccanica per le risorse marine*, per la forte valenza innovativa di tale progetto, che offre un corso di studio nuovo in Italia, attento agli sviluppi dell'economia marina e alla ecosostenibilità, con la previsione di formare figure professionali in grado di fornire competenze e capacità per tali obiettivi. L'ampio gruppo di aziende e società interessate al progetto ne dimostra il forte potenziale innovativo.

Quanto alla rispondenza dell'iniziativa alle indicazioni relative all'accREDITamento iniziale dei Corsi di Studio, la proposta messa a punto dal Dipartimento di Ingegneria risulta in linea con i requisiti richiesti dai decreti ministeriali sull'accREDITamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e dalla Linee guida CUN e ANVUR. In particolare, risultano fondate le motivazioni alla base della progettazione del nuovo CdS, è apprezzabile la attenta attività di consultazione con soggetti pubblici e privati interessati, risultano anche motivate le prospettive di assorbimento lavorativo dei laureati magistrali, fondate su interessanti prospettive di sviluppo del settore. Il progetto formativo predisposto, su cui il CUN ha formulato alcune osservazioni che possono essere superate con gli opportuni adeguamenti, risulta coerente rispetto alle motivazioni alla base dell'iniziativa e poggia sull'organizzazione didattica e organizzativa ben collaudata dall'attuale Dipartimento di Ingegneria di Roma Tre, il quale si caratterizza peraltro per un'attività di ricerca di elevato livello qualitativo, testimoniata dalla qualificazione di Dipartimento di eccellenza.

Va infine sottolineato il completo soddisfacimento dei requisiti di docenza previsti per il nuovo CdS, che si accompagna alla presenza di un adeguato sostegno in termini di personale tecnico-amministrativo e di infrastrutture per la didattica.

Per questi motivi il Nucleo esprime un parere pienamente favorevole in merito all'accREDITamento iniziale nell'Ateneo di Roma Tre del nuovo Corso di Laurea magistrale in *Ingegneria meccanica per le risorse marine*.

Roma, 12 febbraio 2020