



Politecnico
di Bari

DOTTORATO DI RICERCA INTERATENEEO CON L'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI

IN

INGEGNERIA E SCIENZE AEROSPAZIALI

XL CICLO

Descrizione del Progetto:

Il Corso di Dottorato interateneo in Ingegneria e Scienze Aerospaziali è proposto congiuntamente dal Politecnico di Bari (PoliBA) e dall'Università degli studi di Bari (UniBA). Le tematiche che caratterizzano l'aerospazio sono inerentemente multidisciplinari e prevedono la stretta integrazione e cross-fertilizzazione delle scienze di base (settori ERC PE1-PE5), dell'informatica e scienze dei calcolatori (settore ERC PE6) con l'ingegneria industriale (settore ERC PE8) e l'ingegneria dell'informazione (settore ERC PE7). Il progetto prevede quindi il contributo delle aree scientifico-disciplinari 01 (Scienze Matematiche e Informatiche), 02 (Scienze Fisiche), 03 (Scienze Chimiche) e 09 (Ingegneria Industriale e dell'Informazione). Tale multidisciplinarietà è inoltre pienamente riflessa nella presenza di 24 settori scientifico-disciplinari, distribuiti sui seguenti Dipartimenti: Dip. di Meccanica, Matematica e Management (DMMM - PoliBA); Dip. di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione (DEI - PoliBA); Dip. Interateneo di Fisica (DIF - PoliBA/UniBA); Dip. di Chimica (UniBA); Dip. di Informatica (UniBA); Dip. di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente (DBBA - UniBA).

Il progetto affianca alla tradizionale formazione in ambito aerospaziale, una preparazione multi e interdisciplinare che consenta di operare su sistemi ad elevata complessità e caratterizzati da forti interazioni tra aspetti scientifici, tecnici, tecnologici, economici e sociali. Su tali tematiche, i docenti del Collegio partecipano attivamente a progetti di ricerca che coinvolgono il tessuto aerospaziale locale e nazionale. Inoltre, molti docenti hanno instaurato solide collaborazioni con diverse Università e centri di ricerca internazionali, riguardanti mobilità di docenti, mobilità di dottorandi, progetti di ricerca comuni e possibilità di svolgere tesi in co-tutela. Particolare attenzione è posta anche alle problematiche del trasferimento tecnologico, dato lo stretto legame con il mondo industriale e l'accordo con l'incubatore Boosting Innovation in Poliba (BINP) per garantire sbocchi professionali ai dottori di ricerca oltre l'accademia. Le due università coinvolte contribuiscono anche attraverso laboratori pubblico-privato e reti di laboratori regionali che costituiscono un importante riferimento per le industrie aeronautiche della regione. Il dottorato prevede una stretta collaborazione con le attività dell'ESA_Lab@PoliBa, nato con la finalità di favorire e sostenere la collaborazione tra la European Space Agency e Politecnico di Bari sui temi dell'aerospazio e della new space economy.

Per agevolare la consultazione delle parti interessate sui profili culturali e professionali in uscita è prevista la costituzione di un Board of Advisors, che includa rappresentanti di imprese, enti e istituzioni attivi nelle aree di riferimento del dottorato, di alto profilo scientifico internazionale. Il Board supporta il Collegio dei Docenti nella definizione e realizzazione delle attività didattiche, di ricerca e del corso nel suo complesso, garantendo un costante aggiornamento del progetto formativo che tenga conto dell'evoluzione del mondo del lavoro. I componenti vengono nominati dal Coordinatore tra coloro che hanno espresso una manifestazione di interesse, sentito il Collegio.



Politecnico
di Bari

In accordo con il regolamento didattico della Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari (<https://www.poliba.it/sites/default/files/dottorati/regscudo2021.pdf>), sede Amministrativa del Dottorato, lo studente di dottorato dovrà sostenere un'attività didattica compresa tra un minimo di 36 CFU e un massimo di 60 CFU, preferibilmente nei primi due anni del corso. La didattica dottorale comprende i corsi offerti dalla Scuola di Dottorato (SCUDO) del Politecnico di Bari (<http://www.poliba.it/it/dottorato-di-ricerca-pagina/offerta-didattica>). Tra tutte le discipline offerte nel paniere della SCUDO, il dottorando è invitato a prediligere le discipline offerte dal Dottorato in Ingegneria e Scienze Aerospaziali (riportate nella sezione "4. Progetto formativo" di questa scheda).

Grazie all'integrazione di diverse discipline, il dottore di ricerca possiede, a conclusione del corso, l'alto livello di competenze richiesto per condurre attività di ricerca innovativa e realizzare applicazioni, sia in ambito industriale sia accademico, non solo nel campo dell'ingegneria e delle scienze aerospaziali ma anche in campi affini, quali quelli della robotica, dei trasporti, dei settori automobilistico, meccatronico ed energetico.

Obiettivi del Corso:

Il Corso di Dottorato si pone come obiettivo quello di formare esperti di elevato profilo scientifico, in grado di operare nella ricerca e sviluppo dei diversi settori attinenti all'ingegneria e alle scienze aerospaziali. Il DMMM, dipartimento di eccellenza MUR per i due quinquenni 2018-2022 e 2023-2027, il DIF, dipartimento di eccellenza per il quinquennio 2023-2027, e tutti gli altri Dipartimenti coinvolti intervengono con la loro rete di interazioni di ricerca nei diversi settori applicativi. L'obiettivo formativo punta a fornire agli studenti solide basi per la comprensione dei fenomeni fisico-chimici fondamentali e dei problemi ingegneristici di frontiera, nonché una conoscenza efficace delle metodologie numeriche e sperimentali necessarie ad analizzarli. Questo viene ottenuto tramite lo svolgimento di attività didattica, da completarsi preferibilmente nei primi due anni di corso, e di attività di ricerca.

Al fine di assicurare un miglior coordinamento, a garanzia degli obiettivi formativi fortemente interdisciplinari, il Corso si articola in tre ambiti culturali interconnessi:

- i) l'ambito attinente all'Ingegneria Aerospaziale, che comprende tematiche "classiche" tra cui studio delle strutture aeronautiche e aerospaziali, fluidodinamica, meccanica del volo, propulsione aerospaziale, progettazione avanzata, sperimentazione, diagnostica, produzione, esercizio, estensione della vita o riciclo di impianti e sistemi aerospaziali;
- ii) l'ambito attinente ai Sistemi per l'Aerospazio, orientato alla formazione avanzata nell'area delle tecnologie dell'informazione connesse alla realizzazione dei nuovi velivoli e delle nuove missioni spaziali, sistemi per il telerilevamento, di comunicazione, di controllo e robotici, sistemi di gestione ed elaborazione dei dati e sistemi di intelligenza artificiale;
- iii) l'ambito relativo alle Scienze per l'Aerospazio, incentrato su tematiche di fisica sperimentale della radiazione cosmica, delle alte energie e dello studio della terra, materiali e sensori innovativi, chimica-fisica dei plasmi, biomedicina spaziale, studio delle condizioni di microgravità, nonché tematiche di natura gestionale e space economy.

Il Collegio dei Docenti individua per ogni dottorando un percorso formativo personalizzato, in modo da fornire un ampio substrato culturale di estrema utilità in un ambito così interdisciplinare, pur preservando la possibilità di approfondimento di interessi specifici. Tale obiettivo si raggiunge attraverso una serie di attività, tipicamente svolte nel primo anno di corso e definite individualmente sulla base dell'indirizzo del singolo dottorando, orientate a rendere più omogenee le competenze fondamentali, anche attraverso la frequenza



Politecnico
di Bari

di insegnamenti di base. Successivamente, i dottorandi potranno seguire insegnamenti specialistici attivati nell'ambito del dottorato (o in collaborazione con altri dottorati attivi nelle aree di interesse), in buona parte comuni, indipendentemente dalla specifica attività di ricerca. Ai dottorandi è inoltre richiesta di norma una permanenza di studio di almeno sei mesi presso Università o Centri di ricerca di rilevante prestigio internazionale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti:

Data l'ampiezza di argomenti e l'interdisciplinarietà che caratterizzano l'ingegneria e le scienze aerospaziali, gli sbocchi professionali sono ad ampio spettro, sia nell'industria aerospaziale, sia in altri settori, in Italia o all'estero, ed in particolare si concretizzano nelle seguenti figure professionali: tecnici qualificati con competenze specifiche; ricercatori scientifici presso centri di ricerca e laboratori pubblici o privati; dirigenti tecnici nell'industria o enti amministrativi nazionali ed internazionali; ricercatori e docenti presso Università.

I possibili sbocchi occupazionali dei Dottori di Ricerca in Aerospazio, sia nel campo della ricerca sia in quello industriale, riguardano gli ambiti dello sviluppo, della progettazione e della produzione nei settori aerospaziale, industriale, gestionale, elettronico, informatico, delle telecomunicazioni, dell'automazione a cui si aggiungono anche quelli della ricerca e dello sviluppo nei settori della robotica, dei trasporti, automobilistico, meccatronico ed energetico. Inoltre, per i Dottori di Ricerca formati si possono prevedere sbocchi professionali in attività di ricerca e sviluppo per l'industria dei servizi, nonché per i sistemi, prodotti e servizi legati alla gestione delle risorse. Il Collegio di Dottorato, insieme all'Ufficio Placement del Politecnico di Bari, promuove attività per lo sviluppo della carriera dei dottorandi anche oltre l'accademia.

Recenti report di AlmaLaurea mostrano come un Corso di Dottorato contribuisca molto positivamente all'occupabilità dei Dottori di Ricerca formati. In particolare, per le aree coperte dal Dottorato proposto gli esiti occupazionali a 1 anno dal conseguimento del titolo sono ottimi: il tasso di occupazione è pari all'89% in ingegneria e all'85% in scienze di base. Tra i dottori di ricerca occupati a 12 mesi dal conseguimento del titolo che proseguono con un'attività lavorativa nello stesso ambito, si riscontrano percentuali elevate di inserimento nel mercato del lavoro grazie agli studi di alta formazione intrapresi, con valori pari al 65% in scienze di base e al 52% in ingegneria. Tra coloro che proseguono il lavoro iniziato prima, circa il 55% dichiara che il titolo conseguito ha comportato un miglioramento nel proprio lavoro avendo riscontrato almeno una tra queste condizioni: miglioramento nelle competenze professionali, nella posizione lavorativa, nel trattamento economico. Tra coloro che hanno iniziato l'attività lavorativa dopo il dottorato, il reperimento del primo lavoro avviene in media dopo meno di 3 mesi dal conseguimento del titolo. Inoltre, assunti i trend di sviluppo nel breve-medio termine delle tecnologie in ambito Aerospazio, analisi specifiche sui gap occupazionali condotte dai Distretti tecnologici mostrano la necessità di formare figure di elevata professionalità come quelle definite dal Corso di Dottorato proposto, con competenze multidisciplinari e trasversali in grado di sostenere e gestire l'innovazione di progetto, di prodotto e di servizio in ambito aerospaziale..