SCHEDA DI DOTTORATO 38° CICLO

Sezione "Posti e borse di studio" integrata il 13/05/2022

NOME DEL CORSO	INGEGNERIA BIOMEDICA, ELETTRICA E DEI SISTEMI
DURATA	3 anni
DATA INIZIO ATTIVITÀ	01/11/2022
LINGUA / E	Italiano, Inglese
SOGGIORNO ESTERO	obbligatorio (3 mesi)
COORDINATORE	Prof. Michele Monaci (michele.monaci@unibo.it)
CURRICULA	1. Automatica e ricerca operativa 2. Bioingegneria 3. Ingegneria elettrica
TEMATICHE DI RICERCA	Vedi dettaglio nell'ultima parte della presente scheda
POSIZIONI A BANDO	7
MODALITÀ DI AMMISSIONE	Valutazione titoli e progetto di ricerca Prova orale

Posti e borse di studio disponibili

Posto n.	Sostegno finanziario	Descrizione	Curriculum
1	Borsa di studio	finanziata integralmente sul bilancio centrale	1
2	Borsa di studio	finanziata integralmente sul bilancio centrale	2
3	Borsa di studio	finanziata integralmente sul bilancio centrale	3
4	Borsa di studio	finanziata integralmente sul bilancio centrale	3
5	Borsa di studio	finanziata integralmente sul bilancio centrale	3
6	Borsa di studio	finanziata integralmente sul bilancio centrale	1
7	Borsa di studio	finanziata in parte sul bilancio centrale e cofinanziata dal Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'informazione "G. Marconi"	2

Prove di ammissione

	MODALITÀ	PUBBLICAZIONE RISULTATI
Valutazione titoli e progetto di ricerca	Non è richiesta la presenza dei candidati	A partire dal **20/06/2022****
Prova orale	**Data**: A partire dal **30/06/2022** – ore **9.30 CEST*** **Luogo**: In presenza, Sala Giunta, Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione "Guglielmo Marconi", Viale del Risorgimento 2, Bologna. A distanza, utilizzando la piattaforma Microsoft Teams	A partire dal **08/07/2022****

* Qualora il numero dei candidati ammessi non consenta lo svolgimento della prova orale in un unico giorno, il calendario della prova sarà pubblicato sul sito Studenti Online insieme ai risultati della valutazione dei titoli e del progetto di ricerca.

** I **risultati** delle prove di ammissione saranno consultabili sul sito Studenti Online (selezionando: "sintesi delle richieste in corso" > "vedi dettaglio" e visualizzando i file pdf collocati in basso nella pagina). La pubblicazione sul sito ha valore di notifica. Nessuna comunicazione sarà inviata ai candidati via e-mail.

Documenti da allegare alla domanda

Saranno ritenuti validi e valutati dalla Commissione esclusivamente i **documenti redatti in italiano e inglese**. Per documenti d'identità e titoli di studio rilasciati in una lingua diversa deve essere allegata la traduzione ufficiale in italiano o inglese effettuata da ente autorizzato o dall'Università che ha rilasciato il titolo.

Saranno valutati esclusivamente i titoli **relativi agli ultimi 5 anni solari** precedenti all'anno solare di pubblicazione del bando e ritenuti congruenti con le tematiche di ricerca del corso di dottorato. Fa eccezione il diploma di laurea, che sarà valutato anche se antecedente a 5 anni.

DOCUMENTAZIONE OBBLIGATORIA PER LA PRESENTAZIONE DELLA DOMANDA DI AMMISSIONE	
Documento d'identità	Scansione di un documento d'identità valido (carta d'identità, passaporto)
Curriculum Vitae	Non è richiesto un formato specifico
Titoli	Attestazioni relative al conseguimento dei titoli di primo e secondo livello, agli esami sostenuti e ai voti conseguiti (vedi Art. 3 del Bando)
ALTRI DOCUMENTI VALUTABILI	
Progetto di ricerca	Progetto di ricerca pluriennale, con particolare enfasi sulle attività del 1° anno, che il candidato propone di svolgere nell'ambito del corso di dottorato, che dovrà: - **riportare sul frontespizio il Curriculum** del corso di dottorato a cui il candidato è interessato e sul quale verte il progetto. In caso di mancata indicazione da parte del candidato, qualora la scelta del Curriculum non fosse indicata neanche nella domanda, la Commissione provvederà ad attribuire il Curriculum al candidato in base all'esame dei contenuti del progetto e dei titoli prodotti dal candidato. L'attribuzione del Curriculum in caso di mancata scelta da parte del candidato sarà indicata in sede di pubblicazione della valutazione dei titoli; - avere una **lunghezza massima di 20.000 caratteri**, inclusi spazi ed eventuali formule, esclusi titolo, indice, bibliografia ed eventuale apparato illustrativo. La parte eccedente non sarà valutata. Il progetto di ricerca non sarà necessariamente il tema della ricerca di dottorato del candidato, ove ammesso; il progetto di ricerca da svolgere durante il corso di dottorato sarà concordato con il Supervisore ed approvato dal Collegio dei docenti.
Abstract della tesi di laurea	Abstract della **tesi di laurea di secondo livello** o, per i laureandi, della bozza di tesi (max 5.000 caratteri, inclusi spazi ed eventuali formule, esclusi titolo, indice, bibliografia ed eventuale apparato illustrativo)
Lettera/e di presentazione	Fino a **2 lettere di presentazione** attestanti l'attitudine e l'interesse del candidato per la ricerca scientifica da parte di **docenti universitari e/o professionisti della ricerca** italiani e internazionali esterni alla Commissione esaminatrice. Per le modalità di caricamento delle lettere si rimanda al Bando (art. 3.2).
Pubblicazioni	- Pubblicazioni scientifiche *in extenso* (monografie, articoli su riviste scientifiche, contributi specifici in volumi) - **max n.3** - Pubblicazioni minori *in extenso* (atti di convegni a diffusione nazionale e internazionale, ecc.) - **max n. 2**
Altre esperienze	- Master di I e II livello, Corsi di perfezionamento e/o di specializzazione e/o di Alta Formazione in materie attinenti agli indirizzi di ricerca oggetto del Corso di dottorato - Didattica e tutorato di livello universitario - Ricerca scientifica, di qualsiasi tipologia (di base, orientata, finalizzata, traslazionale, applicata, ecc.) e svolta a qualsiasi titolo, inclusa la titolarità di assegni di ricerca e la partecipazione a progetti di ricerca - Attestati di conoscenza delle lingue straniere - Soggiorni all'estero per lo svolgimento di attività di studio (Erasmus o simili) - Altri titoli attestanti la formazione e le capacità del candidato (borse di studio, premi, ecc.)

Criteri di valutazione delle prove *

Il giudizio è espresso attraverso l'attribuzione di un punteggio complessivo in centesimi. Il punteggio relativo alla valutazione dei titoli e del progetto di ricerca sarà attribuito in base alla coerenza con il Curriculum scelto (o assegnato dalla Commissione in caso di mancata indicazione da parte del candidato) ed ai seguenti criteri.

1. **Valutazione titoli e progetto di ricerca** – punteggio minimo per l'ammissione alla prova orale: 30 punti, massimo 50 punti

Valutazione titoli	voto di laurea magistrale, o equivalente e, per coloro che, alla data di scadenza del presente bando, sono laureandi, media ponderata dei voti degli esami	15 punti max
	pubblicazioni	5 punti max
	altri titoli	15 punti max
Valutazione progetto di ricerca	valore scientifico e originalità della proposta	5 punti max
	articolazione della proposta	5 punti max
	fattibilità della proposta	5 punti max

2. **Prova orale** – punteggio minimo per l'idoneità: 30 punti, massimo 50 punti

conoscenza della lingua inglese	5 punti
argomentazione relativa al progetto	25 punti
preparazione sulle tematiche del corso di dottorato	20 punti

La prova orale è finalizzata a verificare l'attitudine alla ricerca scientifica del candidato e la sua preparazione generale su argomenti relativi alle tematiche inerenti il corso di dottorato (vedi dettaglio nell'ultima parte della presente scheda) con particolare riferimento al Curriculum scelto (o assegnato dalla Commissione in caso di mancata indicazione da parte del candidato).
Nel corso della prova orale sarà accertata la conoscenza della lingua inglese.
La prova orale è sostenuta in lingua italiana o inglese, a scelta del candidato.
* Eventuali sub-criteri di valutazione saranno consultabili sul Portale di Ateneo, selezionando il corso di dottorato → "Maggiori informazioni", nella sezione "Avvisi" in fondo alla pagina.

Tematiche di ricerca

Curriculum 1: Automatica e Ricerca Operativa
I settori disciplinari di riferimento per questo Curriculum sono la Automatica (ING-INF/04) e la Ricerca Operativa (MAT/09). Si tratta di discipline cardine dei Corsi di Laurea del settore della Ingegneria dell'Informazione (Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni, Biomedica, Automazione) e della Ingegneria Gestionale e sono presenti, in modo trasversale, nella maggior parte dei curricula di Ingegneria e (per quanto riguarda MAT/09) anche di Economia e di Scienze. Elemento metodologico unificante è l'impostazione sistemistica (Systems Approach), che fornisce una metodologia molto potente per affrontare numerosi problemi della moderna ingegneria e di molti altri settori applicativi. Le discipline di base (teoria dei sistemi, teoria del controllo, ottimizzazione matematica, stima, filtraggio ed identificazione, simulazione) forniscono strumenti molto validi per trattare e risolvere in modo formale e generalizzato problemi complessi che spesso sono affrontati e risolti con procedure specifiche, talora di tipo empirico. Le principali tematiche di ricerca sono:
- teoria dei sistemi e del controllo
- controllo non lineare
- approccio geometrico al controllo
- robotica
- controllo del moto
- diagnostica di sistemi dinamici
- identificazione di sistemi dinamici
- controllo di traffico aereo
- azionamenti elettrici
- ottimizzazione combinatoria
- ottimizzazione distribuita
- teoria dei grafi
- problemi di trasporto e distribuzione (logistici)
- problemi di ottimizzazione su rete
- problemi di caricamento e taglio
- integrazione tra predictive e prescriptive analytics

Le metodologie proprie di molte di queste tematiche sono di interesse anche per dottorandi degli altri curricula del dottorato. Per questo motivo, si organizzeranno eventi ed attività comuni ai tre curricula per favorire l'interazione tra gli allievi e favorire la condivisione delle metodologie, l'interscambio culturale e la formazione multidisciplinare.

Curriculum 2: Bioingegneria
Il curriculum in Bioingegneria promuove negli allievi l'acquisizione di competenze avanzate di carattere fortemente interdisciplinare (dalla ingegneria alle scienze medico-biologiche, dalla matematica e fisica all'informatica) per affrontare, in modo innovativo, problemi complessi nell'ambito delle scienze della vita. Il curriculum offre una pluralità di tematiche di ricerca, sia nel settore della bioingegneria elettronica e informatica che della bioingegneria industriale:
- bioimmagini ed elaborazione di dati e segnali biomedici
- biomeccanica e controllo della funzione motoria
- bioingegneria della riabilitazione
- strumentazione biomedica e organi artificiali
- modelli di sistemi fisiologici e biologici
- neuroscienze computazionali
- ingegneria molecolare, cellulare e tissutale

Esistono forti connessioni tra le varie tematiche, e l'attività di formazione e ricerca è spesso a cavallo tra più di esse. Ogni progetto si pone un obiettivo specifico: avanzamento delle conoscenze fisiopatologiche, miglioramento delle tecniche diagnostiche/terapeutiche, incremento delle tecnologie per la riabilitazione e l'assistenza, ottimizzazione della gestione sanitaria.
L'interazione con gli altri curricula, grazie anche a corsi e seminari comuni con particolare riferimento alla elettrotecnica, ai controlli ed alla ottimizzazione, contribuisce a favorire la condivisione delle metodologie, l'interscambio culturale e la formazione multidisciplinare necessari per un approccio efficace ai problemi bioingegneristici.

Curriculum 3: Ingegneria Elettrica
Il Curriculum in Ingegneria Elettrica fornisce una vasta preparazione scientifica e tecnico-professionale nell'ambito elettrico con ottime conoscenze ingegneristiche di base, capacità di innovazione tecnologica e progettuale e specifiche conoscenze elettriche. Il dottorando dovrà essere in grado di applicare gli strumenti analitici e le conoscenze relative alle tecnologie avanzate tipiche del settore elettrico/ elettromeccanico anche ad altri comparti di punta dell'ingegneria. I settori scientifico-disciplinari coinvolti sono: Elettrotecnica (ING-IND/31), Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici (ING-IND/32), Sistemi Elettrici per l'Energia (ING-IND/33) e Misure Elettriche ed Elettroniche (ING-INF/07). In particolare, il curriculum in Ingegneria Elettrica si focalizza sulle moderne tematiche di carattere elettrico quali ad esempio:
- elettronica di potenza, azionamenti per l'automazione, per la robotica e per la trazione
- macchine elettriche non convenzionali
- metodi di analisi, gestione e progettazione di sistemi elettrici
- mercato dell'energia elettrica
- architetture innovative per la distribuzione elettrica
- progettazione assistita da calcolatore di componenti e sistemi elettrici
- uso razionale dell'energia e fonti rinnovabili
- compatibilità elettromagnetica
- interazione di campi elettromagnetici con sistemi biologici
- caratterizzazione elettromagnetica dei materiali
- superconduttività applicata
- magnetofluidodinamica applicata
- ingegneria dei plasmi
- ingegneria dei sistemi magnetici

Le attività formative del Corso sono personalizzate per ciascun dottorando.