

Università Telematica Internazionale UNINETTUNO

Settimana di visita istituzionale 11-15 novembre 2024



Scheda di valutazione - Dottorato di Ricerca

Dottorato di Ricerca di Ingegneria dell'innovazione tecnologica

D.PHD) L'Assicurazione della Qualità nei Corsi di Dottorato di Ricerca

D.PHD.1)

D.PHD.1) Progettazione del Corso di Dottorato di Ricerca

D.PHD.1.1 In fase di progettazione (iniziale e in itinere) vengono approfondite le motivazioni e le potenzialità di sviluppo e aggiornamento del progetto formativo e di ricerca del Corso di Dottorato di Ricerca, con riferimento all'evoluzione culturale e scientifica delle aree di riferimento, anche attraverso consultazioni con le parti interessate (interne ed esterne) ai profili culturali e professionali in uscita.

D.PHD.1.2 Il Collegio del Corso di Dottorato di Ricerca ha definito formalmente una propria visione chiara, articolata e pubblica del percorso di formazione alla ricerca dei dottorandi, coerente con gli obiettivi formativi (specifici e trasversali) e le risorse disponibili.

D.PHD.1.3 Le modalità di selezione e le attività di formazione (collegiali e individuali) proposte ai dottorandi sono coerenti con gli obiettivi formativi del Corso di Dottorato di Ricerca e con i profili culturali e professionali in uscita e si differenziano dalla didattica di I e II livello, anche per il ricorso a metodologie innovative per la didattica e per la ricerca.

D.PHD.1.4 Il progetto formativo include elementi di interdisciplinarietà, multidisciplinarietà e transdisciplinarietà, pur nel rispetto della specificità del Corso di Dottorato di Ricerca.

D.PHD.1.5 Al progetto formativo e di ricerca del Corso di Dottorato di Ricerca viene assicurata adeguata visibilità, anche di livello internazionale, su pagine web dedicate.

D.PHD.1.6 Il Corso di Dottorato di Ricerca persegue obiettivi di mobilità e internazionalizzazione anche attraverso lo scambio di docenti e dottorandi con altre sedi italiane o straniere, e il rilascio di titoli doppi, multipli o congiunti in convenzione con altri Atenei.

[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].

Autovalutazione:

D.PHD.1.1

Il Corso di Dottorato in Ingegneria dell'Innovazione Tecnologica, accreditato dal Ciclo XXXIV, ha subito un'evoluzione significativa nell'ultimo quinquennio per adeguarsi alle trasformazioni industriali e tecnologiche. Già dal Ciclo XXXIX, come indicato nella Scheda di accreditamento dei dottorati, sono stati ridefiniti i partner istituzionali e aziendali, e questo processo è stato ulteriormente rafforzato con il Ciclo XL (Vedi estratti Schede accreditamento Ciclo XXXIX e Ciclo XL). In risposta al DM 226/2021 e alle Linee Guida del 22/03/2022 (n.301), il dottorato è stato riprogettato per affrontare le nuove sfide dell'innovazione, coinvolgendo imprese attive nella ricerca e sviluppo. Un incontro presso l'Ufficio Dottorati dell'ANVUR l'08/03/2023 ha chiarito le Linee Guida, e successivamente sono state avviate consultazioni per il nuovo accreditamento. Con il contributo di SIMAI (Società Italiana di Matematica Applicata ed Industriale), è stato organizzato un workshop con aziende tecnologiche, reclutando come partner DIGIMAT s.p.a. (Vedi verbale del 24/05/2023). Inoltre, in continuità con la collaborazione con il CNR e l'INGV, e attraverso una nuova convenzione con KAIROS s.r.l. dal Ciclo XL (Vedi verbale del 20/05/2024), il dottorato è stato ulteriormente caratterizzato come industriale e in convenzione con enti di ricerca, mantenendo due Curricula: Advanced Manufacturing e Digital Technologies for Industry 4.0 (Vedi estratto Scheda di Accreditamento). La progettazione ha rispettato l'omogeneità nel macro settore dell'ingegneria industriale, collegato ai corsi di laurea in ingegneria informatica e gestionale. Un comitato, formato dai presidenti dei corsi di studio e in collaborazione con atenei come l'Università di Bari (Vedi verbale del 31/01/2023) e internazionali come l'Università Complutense di Madrid (Vedi verbale del 13/03/2024) e l'Accademia delle Scienze Armene (Vedi verbale del 15/02/2023), oltre a enti di ricerca come l'INGV (Vedi verbale del 10/03/2023) e il CNR (Vedi verbale del 06/03/2023), ha guidato la riprogettazione del corso, che ha mantenuto la caratteristica di Dottorato Industriale e Innovativo, come evidenziato nell'accREDITamento (Vedi verbale del Consiglio di Facoltà del 07/02/2023).

D.PHD.1.2

Considerata l'omogeneità di Area CUN a cui afferivano i docenti del Collegio sin dal primo accREDITamento (2018), si è perseguito nello strutturare il Collegio con le medesime specificità e dunque componendo il Collegio dei Docenti di dottorato per una ampia percentuale di afferenti all'Area CUN dell'Ingegneria Industriale 09 e mantenendo la restante parte con docenti afferenti alle materie di base (matematica e fisica), oltre che dell'ingegneria civile. Anche i docenti coinvolti nel Collegio, di provenienza CNR, INGV e delle compagini aziendali, afferiscono all'Area CUN 09. Su queste basi e sulle tematiche evidenziate in sede di progettazione del corso di dottorato, il programma formativo, di durata triennale, è stato strutturato su un percorso comprendente 180 crediti, di cui 30 per i corsi di formazione metodologici di base, 130 per lo sviluppo della Tesi di Dottorato e 20 per attività di ricerca applicativa in aziende o enti di ricerca in Italia o all'Estero. Il dottorato ha definito la figura che si vuole formare sulle valutazioni fatte ed evidenziate nel punto D.PHD.1.1.

D.PHD.1.3

Al fine di ottenere gli obiettivi specifici del dottorato, i due curricula sono accomunati da un solido background di competenze nella modellazione fisico-matematica di problemi tecnologici e nella loro soluzione tramite metodi e modelli matematici. Sono inoltre fornite conoscenze relative ai modelli di innovazione digitale ed alle tecnologie abilitanti la trasformazione digitale delle imprese.

Il curriculum in Advanced Manufacturing ha un focus sull'impiego delle Key Enabling Technologies (KETs) per l'innovazione dei prodotti industriali. Fra le tematiche specifiche rientrano i materiali avanzati, le tecnologie di manifattura avanzata, le nanotecnologie, la fotonica e la modellazione dei sistemi produttivi avanzati.

Il curriculum in Digital Technologies for Industry 4.0 tratta in dettaglio le tecnologie IT a supporto della trasformazione digitale delle imprese. Fra le tematiche specifiche rientrano le tecnologie IT per l'Industria 4.0 (IIOT, Cloud, Big Data, AI), la robotica industriale e il machine learning, i sensori ed i sistemi embedded, i sistemi cyber-fisici. I 30 cfu previsti per gli insegnamenti formativi sono stati declinati in 5 corsi, di cui due (come da accreditamento) mutuati dai corsi di laurea magistrale in ingegneria informatica e in ingegneria gestionale della facoltà, poiché è emersa la necessità di far approfondire quelle conoscenze e le relative competenze propedeutiche e, allo stesso tempo, funzionali al percorso di studi di ciascun dottorando, oltre che per omogeneizzare le competenze in ingresso dei dottorandi. Tra i corsi attivati sono da menzionare: Introduzione ai Big Data, Internet of Energy, Piattaforme per i Big Data, Equazioni Differenziali Avanzate. A seconda sia dell'indirizzo che dell'attività di ricerca del singolo candidato, sono stati redatti piani di studio per ciascun dottorando; per tutti gli studenti di dottorato, inoltre, è stato reso obbligatorio il corso di Scrittura Scientifica (Technical Writing), svolto da un docente esterno esperto e qualificato, al fine di fornire quegli aspetti di approfondimento linguistico avanzato, quali le metodologie di scrittura di articoli scientifici e le tecniche di comunicazione scritta/orale.

D.PHD.1.4

Il Corso di Dottorato Industriale in Ingegneria dell'Innovazione Tecnologica mira a sviluppare figure professionali in grado di svolgere attività di ricerca di alto profilo in università e istituti di ricerca internazionali, nonché in aziende operanti nel settore manifatturiero avanzato, dell'automazione industriale e dei servizi IT, così come avvalorato dalla natura di dottorato Industriale che ha assunto da questo rinnovo. Come esplicitato al punto D.PHD.1.2, il collegio ha mantenuto una omogeneità nell'area dell'ingegneria industriale, ma sono stati inseriti, nel collegio, docenti di Area CUN 08 (Ingegneria civile) che permettono di diversificare le tematiche proprie del corso, declinandole in ambiti interdisciplinari. Considerata la struttura del dottorato ampiamente variegata nell'ambito scientifico-tecnologico, si evidenzia una interdisciplinarietà tra l'ambito scientifico e le diverse applicazioni ingegneristiche e tecnologiche; inoltre, nel suo sviluppo e sulla base dei progetti di ricerca dei dottorandi è emerso un buon livello di multidisciplinarietà, come ad esempio l'applicazione delle stesse alle aree economico e giuridiche.

D.PHD.1.5

Il corso di dottorato di ricerca in ingegneria dell'innovazione tecnologica ha pubblicato dalla sua istituzione una pagina web (<https://www.uninettunouniversity.net/it/dottorato-di-ricerca-in-ingegneria-dell-innovazione-tecnologica.aspx>) in cui sono esplicitati tutti i dettagli organizzativi e formativi del corso, tra cui i curricula, l'offerta formativa dei vari insegnamenti, l'elenco dei docenti del collegio con i rispettivi SSD di appartenenza e i possibili sbocchi professionali. Inoltre, attraverso i contatti dei singoli docenti, il corso di dottorato è stato pubblicizzato nelle varie associazioni di settore (in particolare dell'area informatica, industriale, elettronica e matematica), soprattutto con l'utilizzo delle mailing list delle diverse associazioni.

D.PHD.1.6

Considerato che il corso di dottorato è stato riaccreditato (e quindi riprogettato) nel giugno 2023 e che le attività sono iniziate nel novembre 2023, la mobilità degli studenti ha riguardato prevalentemente i dottorandi dei cicli precedenti. Grazie ad accordi ad hoc con enti, atenei e realtà industriali alcuni dottorandi hanno svolto e stanno svolgendo periodi di mobilità all'estero per attività di ricerca presso atenei europei, quali l'Università Carlos III, Madrid (*Vedi verbale del 17/10/2023*). Alcuni studenti di dottorato dell'Università Comitatense di Madrid, inoltre, hanno svolto un periodo di studi presso il nostro ateneo nel 2023. Relativamente ai docenti, grazie a quanto fatto nella progettazione, ci si è avvalsi di attività seminariali di professori e ricercatori stranieri, provenienti dall'ANAND College (India), dall'Accademia delle Scienze Armene e dall'Università Comitatense di Madrid (<https://www.uninettunouniversity.net/it/seminari-e-convegni.aspx>).

Punti di Forza:

- Il Corso di Dottorato è stato oggetto di un'attenta revisione e riorganizzazione per rispondere efficacemente ai criteri di qualità richiesti per il riaccreditamento. Tale processo ha permesso di migliorare la struttura del percorso formativo, garantendo una maggiore coerenza tra gli obiettivi didattici, le attività di ricerca e le competenze richieste nel contesto accademico e professionale.
- Il Dottorato è stato strutturato in modo da garantire un equilibrio tra i diversi curricula, assicurando una formazione completa e coerente con le specificità di ciascun ambito disciplinare. L'offerta didattica è stata progettata per favorire un solido impianto teorico-metodologico comune, con percorsi di approfondimento mirati che rispondono alle esigenze specifiche di ciascun curriculum.
- Il percorso formativo dei dottorandi è chiaramente delineato e facilmente consultabile attraverso la piattaforma online dell'Università UniNettuno, a garanzia di trasparenza informativa che facilita l'orientamento degli interessati e permette loro di avere una visione chiara delle attività previste, delle modalità di valutazione e degli obiettivi formativi. Inoltre, la struttura del percorso è stata pensata per essere pienamente in linea con le finalità del dottorato, favorendo un'acquisizione progressiva e approfondita delle competenze di ricerca.
- Il progetto formativo integra un approccio innovativo che combina interdisciplinarietà, multidisciplinarietà e transdisciplinarietà,

permettendo ai dottorandi di sviluppare una visione ampia e flessibile delle problematiche scientifiche. Pur mantenendo il rispetto delle specificità del Corso di Dottorato, tale impostazione favorisce il dialogo tra diverse discipline, stimolando la creazione di nuove prospettive di ricerca e l'applicazione di metodologie diversificate.

- La piattaforma UniNettuno offre uno spazio dedicato alla presentazione del progetto formativo e di ricerca del dottorato, garantendo un'adeguata visibilità alle attività svolte e ai risultati raggiunti. La presenza di contenuti chiari e aggiornati sul sito facilita l'accesso alle informazioni da parte di studenti, docenti e ricercatori esterni, rafforzando la trasparenza e la promozione del dottorato a livello nazionale e internazionale.

Aree di miglioramento:

- Sebbene il dottorato possa beneficiare di potenziali sinergie con enti pubblici, aziende e associazioni professionali, non risultano documentate iniziative strutturate di consultazione o collaborazione con questi soggetti. Questo limite può ridurre le opportunità di allineare la ricerca dottorale alle esigenze del mondo produttivo e istituzionale, oltre a limitare il supporto per l'inserimento professionale dei dottorandi.
- La mobilità internazionale rappresenta un elemento chiave per la crescita accademica e professionale dei dottorandi, consentendo loro di ampliare le prospettive di ricerca, accedere a risorse scientifiche avanzate e sviluppare reti di collaborazione con istituzioni estere. Tuttavia, la partecipazione a programmi di scambio, visiting periods o collaborazioni internazionali risulta attualmente molto limitata.
- Il coinvolgimento attivo dei docenti in attività accademiche e di ricerca presso altre istituzioni, sia nazionali che internazionali, è un fattore essenziale per arricchire il dottorato, favorire collaborazioni e garantire un costante aggiornamento scientifico e metodologico. Tuttavia, non risultano documentate esperienze di mobilità del corpo docente verso altre sedi universitarie o enti di ricerca.
- La visibilità limitata del dottorato nei contesti accademici e professionali esterni influisce negativamente sulla capacità di attrarre studenti, collaborazioni e finanziamenti. Non risultano documentate in modo sistematico le attività di disseminazione e promozione svolte dai docenti nei confronti di aziende, enti pubblici o accademici internazionali.

Fascia di valutazione Punto di Attenzione (CEV): Soddisfacente

Documenti chiave

- **Titolo:**Estratto Scheda di Accreditemento (descrizione del progetto e obiettivi del corso)
Descrizione:Estratto della prima sezione della Scheda di accreditamento del Ciclo XXXIX e del Ciclo XL
Dettagli:Estratto Scheda di Accreditemento (descrizione del progetto e obiettivi del corso)
File:Estratto_Acc_XL.pdf

- **Titolo:**
Descrizione:
Dettagli:
File:Estratto_Acc_XXXIX.pdf

Documenti a supporto

- **Titolo:**Verbalì membri della Facoltà di ingegneria e docenti, ricercatori di altri atenei ed enti di ricerca e dirigenti aziendali
Descrizione:Incontri sulla progettazione del corso di dottorato
Dettagli:Verbalì progettazione dottorato
File:Verbalì progettazione dottorato.pdf
- **Titolo:**Estratti verbalì collegio di dottorato, seminari sezione di matematica
Descrizione:Mobilità internazionale dei dottorandi, seminari

Dettagli:Verbale Collegio del 17/10/2023, punto 6. Varie ed eventuali

File:verbale dottorato 17_10_2023.pdf

Fonti raccolte durante la visita (compresi gli incontri svolti durante la visita istituzionale)

- **Titolo:**Audizioni del 05/11/2024
Descrizione:Collegamento con il Coordinatore del Dottorato
Dettagli:Slot 14.30 - 15.10 Domande 1 - 2

- **Titolo:**Audizioni del 05/11/2024
Descrizione:Collegamento con il Collegio dei docenti e con i tutor interni ed esterni del Dottorato
Dettagli:Slot 15.20 - 15.50 Domanda 1 e domande aggiunte 1bis, 1ter, 1 quater

- **Titolo:**Audizioni del 05/11/2024
Descrizione:Collegamento con il Collegio dei docenti e con i tutor interni ed esterni del Dottorato
Dettagli:Slot 15.20 - 15.50 Domande 4 - 5 - 5bis - 5ter

- **Titolo:**Audizioni del 05/11/2024
Descrizione:Collegamento con il Personale tecnico-amministrativo di supporto
Dettagli:Slot 16.00 - 6.15 Domanda 1

- **Titolo:**Audizioni del 05/11/2024
Descrizione:Collegamento con le Parti interessate e con i Dottori del Dottorato
Dettagli:Slot 16.55 - 17.30 Domande 1 - 2

D.PHD.2)

D.PHD.2) Pianificazione e organizzazione delle attività formative e di ricerca per la crescita dei dottorandi

D.PHD.2.1 È previsto un calendario di attività formative (corsi, seminari, eventi scientifici...) adeguato in termini quantitativi e qualitativi, che preveda anche la partecipazione di studiosi ed esperti italiani e stranieri di elevato profilo provenienti dal mondo accademico, dagli Enti di ricerca, dalle aziende, dalle istituzioni culturali e sociali.

D.PHD.2.2 Viene garantita e stimolata la crescita dei dottorandi come membri della comunità scientifica, sia all'interno del corso attraverso il confronto tra dottorandi, sia attraverso la partecipazione dei dottorandi (anche in qualità di relatori) a congressi e/o workshop e/o scuole di formazione dedicate nazionali e internazionali.

D.PHD.2.3 L'organizzazione del Corso di Dottorato di Ricerca crea i presupposti per l'autonomia del dottorando nel concepire, progettare, realizzare e divulgare programmi di ricerca e/o di innovazione e prevede guida e sostegno adeguati da parte dei tutor, del Collegio dei Docenti e, auspicabilmente, da eventuali tutor esterni di caratura nazionale/internazionale e/o professionale con particolare riferimento ai dottorati industriali.

D.PHD.2.4 Ai dottorandi sono messe a disposizione risorse finanziarie e strutturali adeguate allo svolgimento delle loro attività di ricerca.

[Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione dei requisiti di sede B.3.2, B.4.1 e B.4.2 e E.3 e E.DIP.4 e dei Dipartimenti oggetto di visita].

D.PHD.2.5 Il Corso di Dottorato di Ricerca consente e favorisce la partecipazione dei dottorandi ad attività didattiche e di tutoraggio nei limiti della coerenza e compatibilità con le attività di ricerca svolte.

D.PHD.2.6 Il Corso di Dottorato di Ricerca contribuisce al rafforzamento delle relazioni scientifiche nazionali e internazionali e assicura al dottorando periodi di mobilità coerenti con il progetto di ricerca e di durata congrua presso qualificate Istituzioni accademiche e/o industriali o presso Enti di ricerca pubblici o privati, italiani o esteri.

D.PHD.2.7 Il Corso di Dottorato di Ricerca garantisce che la ricerca svolta dai dottorandi generi prodotti direttamente riconducibili al dottorando (individualmente o in collaborazione) e che tali prodotti vengano adeguatamente resi accessibili nel rispetto dei meccanismi di protezione intellettuale dei prodotti della ricerca, ove applicabili.

Autovalutazione:

D.PHD.2.1

Le attività formative previste vengono calendarizzate dal Collegio all'inizio dell'anno accademico (*Vedi Verbale Collegio del 27/10/2021*) e ridefinite nel corso del primo e all'inizio del secondo anno (secondo semestre) compatibilmente con le attività svolte dai dottorandi, sempre perseguendo una pianificazione per ciascun dottorando. Sulla base delle caratteristiche dei diversi profili di ricerca degli studenti, inoltre, si è favorita la partecipazione dell'ateneo a eventi nazionali e internazionali di carattere generale, come ad esempio la notte dei ricercatori e le giornate dell'evento space economy. Inoltre, su suggerimento dei rispettivi advisor sono state organizzate Giornate di Studio presso l'Ateneo su tematiche coerenti al corso di dottorato e ai profili di ciascun dottorando e una Summer School (*Vedi Verbale Collegio del 17/04/2024*), in collaborazione con la SIAM - Society for Industrial and Applied Mathematics, a cui hanno partecipato tutti i dottorandi del Ciclo XXXIX e dei cicli precedenti ancora in corso.

D.PHD.2.2

Tutti i dottorandi incontrano i docenti del Collegio periodicamente (circa tre volte l'anno) per presentare sia gli stati di avanzamento delle rispettive attività di ricerca mirate al completamento della propria tesi di dottorato, sia le attività individuali di ricerca svolte, quali la preparazione di articoli scientifici o la presentazione di comunicazioni presso conferenze internazionali a cui hanno partecipato. In particolare, i dottorandi hanno trascorso e stanno trascorrendo periodi all'estero, sia per svolgere attività di ricerca per la tesi di dottorato (Università Carlos III, Madrid) sia per frequentare percorsi di approfondimento, quali la Scuola di Fisica di Alghero (*Vedi Verbale Collegio del 19/03/2024*) e la Scuola Estiva EFC (*Vedi Verbale Collegio del 17/04/2024*). Hanno tenuto, inoltre, comunicazioni a diverse conferenze sia in Italia (2nd Meeting Gruppo SIMAI, Roma, Mathematical Modelling in biology and medicine, Arpino) che all'estero (Università di Baranquilla, Colombia e ICTO2024, Parigi).

D.PHD.2.3

All'inizio del primo anno accademico, il collegio di dottorato assegna (*Vedi Verbale Collegio del 27/10/2021*) ad ogni dottorando un docente membro del Collegio, che guida lo studente nello studio e nella stesura della tesi di dottorato e nell'altre attività previste. Il numero dei componenti del collegio di dottorato risulta adeguato al numero di dottorandi del corso in ingegneria dell'innovazione tecnologica e, inoltre, circa il 50% dei dottorandi è stato coadiuvato da advisor esterni, afferenti da altri atenei o enti di ricerca. A seguito delle previste verifiche (di norma annuali) ad ogni dottorando viene comunicato al termine della valutazione, attraverso email da parte del coordinatore, l'esito della stessa.

D.PHD.2.4

Sin dal primo anno di istituzione del Dottorato di ricerca, l'Ateneo ha fornito adeguate strutture scientifiche, procedendo all'acquisto di hardware e software specifici per le diverse necessità relative alle singole caratteristiche degli studi dei dottorandi. In particolare sono stati acquistati: Workstation per calcolo alte prestazioni e COMSOL, software per analisi multifisica agli elementi finiti, licenza perpetua + 5 toolbox (*Vedi Verbale del collegio del 17/12/2019*). Inoltre su richiesta dei dottorandi o dei relativi advisor, l'Ateneo, su delibera del Collegio dei Docenti, ha messo a disposizione risorse finanziarie per la partecipazione a conferenze o a periodi di studio all'estero.

D.PHD.2.5

In accordo con quanto presentato in sede di accreditamento, il collegio di dottorato ha pianificato per ciascun dottorando un percorso di accompagnamento dell'attività didattica graduale. E' stato infatti stabilito che i dottorandi svolgano attività di tutoring solo a partire dal secondo anno di corso del dottorato per gli insegnamenti strettamente coerenti con la loro attività di ricerca e studio e vengano loro assegnati non oltre due corsi per anno accademico, sempre coadiuvati dai rispettivi docenti titolari.

D.PHD.2.6

Considerato che il dottorato in ingegneria dell'innovazione tecnologica è svolto in convenzione con alcuni istituti del CNR e dell'INGV è stato possibile stabilire relazioni scientifiche volte anche all'utilizzo dei laboratori in seno ad essi; durante il quinquennio, inoltre, sono state attuate convenzioni con altri atenei (Università di Bari), enti di ricerca (INAF), enti di monitoraggio ambientale (ARPA) e anche realtà industriali. In particolare presso l'ISMN, Istituto dei materiali del CNR, è in corso l'ospitalità di una dottoranda per le prove laboratoriali (*Vedi Verbale del collegio del 08/07/2024*), presso l'INFN due dottorandi svolgono attività sperimentale relativa alla propria tesi di dottorato, una dottoranda svolge attività sperimentale presso l'INGV e in precedenza parte di una tesi di dottorato è stata svolta presso l'ARPA Puglia, con la supervisione di un docente dell'Università di Bari. Inoltre diversi dottorandi hanno svolto e stanno svolgendo attività di ricerca presso atenei esteri, come evidenziato al punto D.PHD.2.2

D.PHD.2.7

Tutti i dottorandi durante il loro percorso sono stati sollecitati alla scrittura e presentazione di articoli di ricerca su riviste prevalentemente internazionali, oltre che alla partecipazione come speaker a convegni o congressi coerenti con le proprie specifiche attività di ricerca, sempre guidati dai relativi advisor. Avendo inserito nel percorso formativo il corso di Scrittura Scientifica, la redazione degli articoli e delle presentazioni dei dottorandi è altresì seguita dal docente titolare dell'insegnamento. Considerato che dall'istituzione del corso di dottorato (Ciclo XXXIV) ad oggi il numero dei dottorandi è nel complesso di poco superiore alle venti unità, si sono registrate circa 70 pubblicazioni tra articoli scientifici (su riviste ISI e Scopus), capitoli di libri e atti di convegni (*Vedi Prodotti della Ricerca Dottorandi*).

Punti di Forza:

- Il calendario di attività formative del Corso di Dottorato offre un programma formativo diversificato e coerente con le esigenze dei dottorandi, comprendente corsi sia di carattere generale sia di carattere più specifico, svolti da esperti esterni. Durante i colloqui, i dottorandi hanno confermato la peculiarità del calendario delle attività, sottolineando il valore dell'offerta formativa.
- Lo stimolo alla crescita dei dottorandi come membri della comunità scientifica si concretizza nella partecipazione a congressi, *summer school* e *workshop* nazionali e internazionali, che consente ai dottorandi di sviluppare competenze accademiche e di *networking*. I tutor incoraggiano attivamente la partecipazione ad eventi esterni, anche durante periodi di limitata interazione come la pandemia; inoltre, i dottorandi hanno evidenziato l'importanza di uno comune messo a loro disposizione che favorisce l'interazione tra colleghi.
- In relazione alle risorse finanziarie e strutturali, il budget annuale destinato ai dottorandi e la disponibilità di laboratori esterni di enti convenzionati, come il CNR di Roma, risultano adeguati allo svolgimento delle attività di ricerca, come confermato in fase di visita istituzionale dai dottorandi, i quali hanno valutato positivamente anche l'approccio dell'Ateneo ad acquistare *hardware* e *software* specifici per le diverse necessità relative alle singole caratteristiche degli studi dei dottorandi.
- Il Corso di Dottorato favorisce la mobilità internazionale dei dottorandi, stimolandoli a svolgere periodi di ricerca all'estero in coerenza con i loro progetti; la documentazione evidenzia collaborazioni significative con istituzioni qualificate, come l'Istituto dei Materiali del CNR e università estere. Dai colloqui istituzionali è emerso che i supervisor incoraggiano attivamente tali esperienze.
- La partecipazione dei dottorandi alle attività didattiche è sollecitata e il percorso di tutoraggio, progressivo e graduale, consente ai dottorandi di acquisire esperienza didattica in modo coerente con le loro attività di ricerca. Il tutoraggio è regolamentato dal Collegio dei Docenti, che decide caso per caso, con l'accompagnamento del supervisore.

Aree di miglioramento:

- Si evidenzia una ridotta capacità di attuazione dei presupposti per l'autonomia del dottorando; l'autovalutazione relativa a tale aspetto da considerare non ha fornito un quadro pienamente chiaro ed esaustivo. Dai colloqui istituzionali è infatti emerso che il

raggiungimento dell'autonomia da parte dei dottorandi è incentivato unicamente dal supporto dei Collegio dei Docenti e dei tutor, anche esterni.

- Relativamente all'integrazione delle informazioni nella documentazione, la visita istituzionale ha fatto emergere elementi positivi relativi al corso di dottorato, come la presenza di spazi dedicati ai dottorandi e l'accesso a risorse strutturali e finanziarie adeguate, che non erano esplicitamente riportati nella documentazione fornita, evidenziando una disomogeneità tra quanto riportato nella documentazione e quanto riscontrato in fase di colloqui a distanza.
- Il calendario di attività formative del Corso di Dottorato offre, tra gli altri, corsi di carattere specifico che, tuttavia, spesso sono mutuati dalle lauree magistrali, con il rischio di limitare l'opportunità di apprendimento dei dottorandi.

Fascia di valutazione Punto di Attenzione (CEV): Soddisfacente

Documenti chiave

- **Titolo:**Estratto Scheda di accreditamento del Ciclo XXXIX e del Ciclo XL
Descrizione:Estratto della terza e quarta sezione (Curricula e Struttura formativa) della Scheda di accreditamento del Ciclo XXXIX e del Ciclo XL, Estratto struttura formativi Cicli precedenti
Dettagli:Vedi estratto Schede di accreditamento
File:Estratti Scheda di accreditamento XL-XXXIX-prec.pdf
-

Documenti a supporto

- **Titolo:**Verbale Collegio di Dottorato
Descrizione:Verbale del collegio di dottorato, indicanti la pianificazione dei piani di studio (esempio)
Dettagli:Verbale Collegio del 27/10/2021, punto 6. e punto 7.
File:verbale dottorato 27_10_2021.pdf
 - **Titolo:**Verballi Collegio di Dottorato
Descrizione:Verballi del collegio di dottorato, indicanti la partecipazione dei dottorandi a conferenze
Dettagli:Verbale Collegio del 17/04/2024, punto 5. Varie ed eventuali, Verbale Collegio del 19/03/2024, punto 3. Richiesta dottoranda Heredia
File:Verbale_dottorato_17_aprile_2024.pdf
 - **Titolo:**Verbale Collegio di Dottorato
Descrizione:Verballi del collegio di dottorato, indicanti gli acquisti di hardware e software
Dettagli:Verbale del collegio del 17/12/2019, punto 3. proposta acquisti hardware e software
File:verbale dottorato 17_12_2019.pdf
 - **Titolo:**Verbale Collegio di Dottorato
Descrizione:Verbale del collegio di dottorato, indicante ospitalità presso l'ISMN - CNR
Dettagli:Verbale del collegio del 08/07/2024, punto 5. Varie ed eventuali
File:verbale_dottorato_8 luglio 2024.pdf
 - **Titolo:**Prodotti della Ricerca Dottorandi Ingegneria
Descrizione:Elenco dettagliato delle pubblicazioni di tutti i dottorandi dal Ciclo XXXIV al Ciclo XXXVIII
Dettagli:Elenco per cicli e per dottorandi
File:Prodotti_ricerca_dottorandi_ing.pdf
-

Fonti raccolte durante la visita (compresi gli incontri svolti durante la visita istituzionale)

- **Titolo:**Audizioni del 5/11/2024
Descrizione:Collegamento con le Parti interessate e con i Dottori del Dottorato.
Dettagli:Slot 16.55 - 17.30, domande 3 e 4
 - **Titolo:**Audizione del 5/11/2024
-

Descrizione:Collegamento con il Coordinatore del Dottorato.

Dettagli:Slot 14.30 - 15.10, domanda 3

- **Titolo:**Audizione del 5/11/2024

Descrizione:Collegamento con il Coordinatore del Dottorato

Dettagli:Slot 14.30 - 15.10, domanda 5

- **Titolo:**Audizione del 5/11/2024

Descrizione:Collegamento con i Dottorandi.

Dettagli:Slot 16.15 - 16.50, domanda 6

- **Titolo:**Audizione del 5/11/2024

Descrizione:Collegamento con i Dottorandi.

Dettagli:Slot 16.15 - 16.50, domanda 1

- **Titolo:**Audizione del 5/11/2024

Descrizione:Collegamento con i Dottorandi.

Dettagli:Slot 16.15 - 16.50, domanda 3

- **Titolo:**Audizione del 5/11/2024

Descrizione:Collegamento con i Dottorandi.

Dettagli:Slot 16.15 - 16.50, domanda 5

- **Titolo:**Audizione del 5/11/2024

Descrizione:Collegamento con i Dottorandi

Dettagli:Slot 16.15 - 16.50, domanda 8

- **Titolo:**Audizione del 5/11/2024

Descrizione:Collegamento con i Dottorandi

Dettagli:Slot 16.15 - 16.50, domanda conclusiva

- **Titolo:**Audizione del 5/11/2024

Descrizione:Collegamento con il Coordinatore del Dottorato

Dettagli:Slot 14.30 - 15.10, domanda 4

D.PHD.3)

D.PHD.3) Monitoraggio e miglioramento delle attività

D.PHD.3.1 Il Corso di Dottorato di Ricerca dispone di un sistema di monitoraggio dei processi e dei risultati relativi alle attività di ricerca, didattica e terza missione/impatto sociale e di ascolto dei dottorandi, anche attraverso la rilevazione e l'analisi delle loro opinioni, di cui vengono analizzati sistematicamente gli esiti.

D.PHD.3.2 Il Corso di Dottorato di Ricerca monitora l'allocazione e le modalità di utilizzazione dei fondi per le attività formative e di ricerca dei dottorandi.

D.PHD.3.3 Il Corso di Dottorato di Ricerca riesamina e aggiorna periodicamente i percorsi formativi e di ricerca dei dottorandi, per allinearli all'evoluzione culturale e scientifica delle aree scientifiche di riferimento del Dottorato, anche avvalendosi del confronto internazionale, dei suggerimenti delle parti interessate (interne ed esterne) e delle opinioni e proposte di miglioramento dei dottorandi. [Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].

Autovalutazione:

D.PHD.3.1

Tutti i dottorandi preparano almeno annualmente una relazione contenente lo stato di avanzamento della loro attività di ricerca, l'attività didattica svolta, la partecipazione a congressi o conferenze, le attività svolte presso altri atenei, enti o agenzie, indicate al precedente punto D.PHD.2.6 (*Vedi Verbale collegio del 17/10/2023, punto 3. punto 4.*), e lo stato di avanzamento della stesura della tesi che presentano al Collegio dei docenti prima della scadenza dell'anno accademico che è alla base della valutazione del passaggio all'anno successivo. Prima della scadenza del terzo anno di corso, i dottorandi presentano al Collegio dei Docenti le relazioni di cui sopra e la tesi finale per l'approvazione. In seguito, ciascuna tesi viene inviata a due esperti esterni all'Ateneo e al Collegio (*Vedi Verbale collegio del 29/01/2024, punto 3*) che inviano, dopo circa due mesi il loro parere. Acquisiti i pareri, il Collegio si riunisce e comunica, ove necessario, eventuali integrazioni o correzioni ai dottorandi. Da giugno 2023 inoltre è stato adottato il questionario sulle Opinioni dei Dottorandi in itinere e dal maggio 2024 il questionario sulle Opinioni dei Dottori di Ricerca, predisposti dall'ANVUR, che vengono inviati a tutti i dottorandi/Dottori di ricerca.

D.PHD.3.2

Il Collegio, sin dal primo anno di corso del Ciclo XXXIV, si è dotato di un Regolamento interno, in accordo con il Regolamento d'Ateneo, in cui, oltre a determinare le regole di svolgimento dei percorsi di studio e delle attività di ricerca, ha stabilito i criteri per l'utilizzo dei fondi messi a disposizione dell'Ateneo, sia per gli acquisti delle strutture scientifiche (come esposto al punto D.PHD.2.4) sia per la programmazione della partecipazione dei dottorandi alle attività seminariali e congressuali.

D.PHD.3.3

Nel quinquennio compreso tra i Cicli XXXIV e XXXVIII, il Collegio ha implementato i percorsi formativi del corso di dottorato attenendosi sia alle specificità dei singoli dottorandi che agli indirizzi dell'Ateneo. In particolare è stata notevolmente ampliata l'offerta formativa, attivando corsi sempre omogenei agli indirizzi in cui è declinato il dottorato e nel rispetto delle tematiche innovative su cui è stato strutturato (Big Data e Industria 4.0), avvalendosi sia dei docenti interni all'ateneo che di esperti e docenti nazionali e internazionali. Inoltre, come descritto nel punto D.PHD.1.1, dal nuovo accreditamento al Ciclo XXXIX si è sensibilmente aggiornata l'offerta formativa del dottorato, sia dal punto della struttura, avendolo declinato in Dottorato Industriale, sia nella composizione del Collegio, con l'ingresso di docenti di aree affini all'ingegneria industriale ovvero dell'ingegneria civile e ricercatori di enti di ricerca dell'INGV (*Vedi Verbale del collegio del 17/12/2019 punti 5. 6.; Verbale del collegio del 18/11/2020, punto 3.; Verbale del collegio del 23/09/2022, punto 5.*). Infine sono state attivate le procedure di elezione del rappresentante dei dottorandi (Decreto Rettorale n.54/2024) e il 23 luglio 2024 si sono tenute le prime elezioni (*Vedi Verbale Elezioni*).

Punti di Forza:

- Da giugno 2023 è stata avviata la somministrazione del questionario sulle Opinioni dei Dottorandi in itinere e dal maggio 2024 del questionario sulle Opinioni dei Dottori di Ricerca predisposti dall'ANVUR.

Aree di miglioramento:

- Le risorse disponibili sono fornite e gestite dall'Ateneo. Non è presente una traccia di programmazione di richieste specifiche del percorso di Dottorato per servizi, attrezzature, attività formative esterne.
- La realizzazione di un monitoraggio dell'allocazione e delle modalità di utilizzazione dei fondi per le attività formative e di ricerca dei dottorandi non è implementata.
- Non ci sono evidenze documentali di consultazioni con enti territoriali o rappresentanti del mondo delle professioni e

dell'industria da cui si evincano richieste specifiche di caratterizzazione del percorso formativo o di specifici contenuti da fornire ai dottori di ricerca e richiesti dal mondo del lavoro.

Fascia di valutazione Punto di Attenzione (CEV): Parzialmente soddisfacente

Raccomandazione:

- Si raccomanda di avviare consultazioni regolari con enti territoriali e rappresentanti del mondo delle professioni e dell'industria, al fine di raccogliere richieste specifiche riguardo alla caratterizzazione del percorso formativo e ai contenuti da fornire ai dottorandi. In questo modo, si potrà garantire che il programma di Dottorato risponda alle esigenze concrete del mondo del lavoro, migliorando l'orientamento professionale dei dottorandi e l'applicabilità delle loro competenze.

Documenti chiave

- **Titolo:**Regolamento del dottorato di Ingegneria

Descrizione:Regolamento della facoltà di ingegneria redatto dal collegio, specificante, in particolare le attività formative

Dettagli:Art. 11, 12 e 13 del Regolamento del dottorato di Ingegneria

File:Regolamento dottorato facoltà.pdf

Documenti a supporto

- **Titolo:**Verballi collegio di dottorato

Descrizione:Verballi del collegio relativi al monitoraggio delle attività

Dettagli:Verbale collegio del 17/10/2023, punto 3. audizione dottorandi Ciclo XXXVI per l'ammissione alla discussione della tesi; punto 4. Audizione dottorandi Ciclo XXXVII per ammissione terzo anno; Verbale collegio del 29/01/2024, punto 3. Designazione valutatori Ciclo XXXVI

File:VERBALE Collegio 29 GEN 2024.pdf

- **Titolo:**Verballi del collegio di dottorato, indicanti i percorsi formativi dei dottorandi

Descrizione:Verballi del collegio di dottorato, indicanti i percorsi formativi dei dottorandi

Dettagli:Verbale del collegio del 17/12/2019 punti 5. 6. Approvazione attività previste, Discussione piano degli studi per ciascun dottorando; Verbale del collegio del 18/11/2020, punto 3. Programmazione attività dottorandi; Verbale del collegio del 23/09/2022, punto 5. Varie ed eventuali

File:verbale dottorato 23_09_2022.pdf

- **Titolo:**Verballi collegio di dottorato

Descrizione:Verballi del collegio relativi al monitoraggio delle attività

Dettagli:Verbale collegio del 17/10/2023, punto 3. audizione dottorandi Ciclo XXXVI per l'ammissione alla discussione della tesi; punto 4. Audizione dottorandi Ciclo XXXVII per ammissione terzo anno; Verbale collegio del 29/01/2024, punto 3. Designazione valutatori Ciclo XXXVI

File:verbale dottorato 17_10_2023.pdf

- **Titolo:**Verballi Collegio di Dottorato

Descrizione:Verballi del collegio di dottorato, indicanti i percorsi formativi dei dottorandi

Dettagli:Verbale del collegio del 17/12/2019 punti 5. 6. Approvazione attività previste, Discussione piano degli studi per ciascun dottorando; Verbale del collegio del 18/11/2020, punto 3. Programmazione attività dottorandi; Verbale del collegio del 23/09/2022, punto 5. Varie ed eventuali

File:verbale dottorato 17_12_2019.pdf

- **Titolo:**Verbale Elezioni

Descrizione:Verbali della procedura di voto e relativa elezione di un rappresentante dei dottorandi

Dettagli:Verbale Elezioni

File:verbale_elezioni.pdf

Fonti raccolte durante la visita (compresi gli incontri svolti durante la visita istituzionale)

- **Titolo:**Audizioni del 05/11/2024

Descrizione:Collegamento con il Coordinatore del Dottorato

Dettagli:Slot 14.30 - 15.10 Domande di apertura - 6 - 7 - 8 - domanda aggiuntiva - domanda conclusiva

- **Titolo:**Audizioni del 05/11/2024

Descrizione:Collegamento con il Personale tecnico-amministrativo di supporto

Dettagli:Slot 16.00 - 16.15 Domande 4 - 4bis

- **Titolo:**Audizioni del 05/11/2024

Descrizione:Collegamento con le Parti interessate e con i Dottori del Dottorato

Dettagli:Slot 16.55 - 17.30 Domande 5 - 6 - 7 - domanda conclusiva

Fascia di valutazione Indicatore/Indicatori Dottorato di Ricerca (ANVUR): Soddisfacente

Indicatori (eventuale commento):

Le opinioni dei dottorandi vengono sistematicamente rilevate ma non coprono tutti gli aspetti qualificanti del corso e vengono utilizzate in modo strutturato per il riesame del Corso di Dottorato di Ricerca con la partecipazione attiva della rappresentanza dei dottorandi. La valutazione parzialmente soddisfacente degli indicatori quantitativi tiene conto di andamenti e confronti in larga parte negativi. La valutazione complessiva è soddisfacente.