

### **Allegato 3. Relazione Annuale e per il Riesame Ciclico**

⇒ (1) **Frontespizio:**

| <b>Frontespizio</b>              |   |
|----------------------------------|---|
| Nome del dottorato               | GESTIONE SOSTENIBILE DEL TERRITORIO   |
| Anno Accademico                  | 2023-2024   |
| Ciclo                            | XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX<br><br>XXXVI ciclo: 01/10/20<br>XXXVII ciclo: 01/10/2021 (bando ordinario), 01/01/2022 (PON R&I 2014-2020 FSE React-EU DM 1061/2021)  |
| Data Inizio delle attività       | XXXVIII ciclo: 01/10/2022 (bando ordinario), 01/02/2023 (borse NEXTGENERATIONEU)<br>XXXIX ciclo: 20/10/2023 (bando ordinario)   |
| Numero dottorandi* immatricolati | 17 per il XXXVI ciclo; 15 per il XXXVII ciclo; 17 per il XXXVIII ciclo; 17 per il XXXIX ciclo<br><br>Durante l'anno 2023 e all'inizio del 2024, il numero totale dei dottorandi del XXXVI, XXXVIII e XXXIX ciclo è variato a causa della rinuncia da parte di dottorandi.<br>Pertanto ad oggi il numero di dottorandi per i vari cicli è di:<br>16 per il XXXVI ciclo, 15 per il XXXVII ciclo, 15 per il XXXVIII ciclo e 16 per il XXXIX ciclo. |

|   |  |  |
|---|--|--|
| Numero dottorandi al terzo anno   | 15 (XXXVII ciclo)  |  |
| Curricula   | NON PRESENTI   |  |
| Dipartimento proponente:  | Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti - (Di.S.S.P.A.) |  |
| Coordinatore attuale:   | Prof. Francesco GENTILE  |  |
| Il Gruppo di Assicurazione della Qualità, composto dal Coordinatore, dai docenti Claudio Acciani, Alessandra Capolupo, Maria Letizia Gargano e Laura Grassini, dalla Sig.ra Gina Olibano rappresentante del Personale Tecnico Amministrativo e dalla dott.ssa Annunziata Fiore rappresentante dei dottorandi, si è riunito nelle seguenti date: | 6/12/2023; 11/12/2023; 08/01/2024; 19/01/2024                                    |  |
| Il Collegio dei docenti si è riunito per l'esame della relazione annuale nelle seguenti date:   | 12/12/2023; 22/01/2024   |  |
| Presentato, discusso e approvato in Consiglio di Dipartimento nelle seguenti date:  | 18/12/2023; 24/01/2024   |  |

⇒ (2) **Contenuti della Relazione Annuale**

a) riesame ed eventuale aggiornamento del **progetto formativo e di ricerca**

Il Corso di Dottorato Interateneo in GESTIONE SOSTENIBILE DEL TERRITORIO – GST, nasce dalla collaborazione tra l'Università degli Studi di Bari Aldo Moro e il Politecnico di Bari in occasione del XXXVI ciclo, nell'a.a. 2020/2021. Pertanto, alla data di redazione del presente rapporto non vi sono ancora dottorandi che hanno completato il percorso di studi sostenendo l'esame finale. Il Corso ha sede amministrativa presso l'Università di Bari e ha carattere fortemente interdisciplinare, con l'obiettivo di integrare in una visione sistemica le conoscenze ingegneristiche, agro-forestali e ambientali che sono proprie delle diverse aree scientifiche che oggi contribuiscono, anche se con approccio diverso, a definire le forme di gestione sostenibile del territorio.

Le tematiche del Corso riguardano aspetti strategici nella gestione del territorio a scala locale e regionale, quali: la gestione sostenibile delle risorse naturali, le strategie di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici e ambientali, gli aspetti costruttivi e gestionali delle strutture e degli impianti, lo studio dell'interazione clima-suolo-vegetazione, la previsione e la difesa dagli eventi estremi, lo studio e la mitigazione dei processi di erosione del suolo, le infrastrutture verdi, la prevenzione e gli interventi attivi contro gli incendi boschivi, il trattamento integrato delle acque reflue finalizzato al recupero delle materie prime, i metodi di valutazione della sostenibilità ambientale (es. LCA), la gestione dell'informazione resa disponibile dai sensori a distanza (remote sensing) e a quelli di prossimità (precision farming). Allo scopo si fa uso delle più recenti tecnologie di analisi e gestione di grandi moli di dati (IoT e Big Data).

Il Corso è sempre stato focalizzato sull'applicazione di approcci interdisciplinari coerenti con i 17 obiettivi di Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. L'obiettivo del Corso è quello di esplorare nuove frontiere, sia di ricerca di base sia applicata, che diano impulso alla conoscenza necessaria alla gestione della complessità ambientale e territoriale, promuovendo l'innovazione tecnologica in coerenza con il New Green Deal che caratterizzerà le politiche nazionali e comunitarie del prossimo futuro. Il dottorato intende sostenere un approccio trasversale che veda, nello sviluppo di approcci e di azioni ecosistemiche, le modalità con le quali coniugare sviluppo e tutela ambientale, preservare le risorse naturali e ottimizzarne il loro uso per la massimizzazione dei benefici, garantire resilienza e adattamento al cambiamento climatico e ambientale. Grazie all'integrazione di diverse discipline, il dottore di ricerca possiederà, a conclusione del corso, quel livello di competenze richiesto per condurre un'attività di ricerca fortemente innovativa e realizzare applicazioni, sia in ambito tecnico sia accademico, nel campo dell'ingegneria del governo del territorio, dell'ingegneria dei biosistemi e delle scienze agro-forestali. Particolare cura sarà dedicata al tema del trasferimento tecnologico. La formazione dei dottori di ricerca avrà l'obiettivo di consentire la maturazione di una visione e di una consapevolezza ampia del contesto multi ed interdisciplinare nel quale oggi occorre operare nel territorio per fronteggiare le sfide complesse della sicurezza, del cambiamento climatico, dell'innovazione tecnologica e della sostenibilità ambientale.

Il corso di dottorato contribuisce a formare quadri dirigenziali pubblici e privati, figure professionali e personale di ricerca di elevata qualificazione e specializzazione, dotate di autonomia, responsabilità, elevata flessibilità intellettuale, facilità di adattamento culturale e professionale e capacità creativa individuale atta al rapido inserimento, alla mobilità ed alla eventuale riconversione, nei settori della progettazione e gestione del territorio e nella salvaguardia dell'ambiente.

Data l'ampiezza di argomenti e l'interdisciplinarietà che caratterizzano l'ingegneria, l'ingegneria dei biosistemi e le scienze agro-forestali, gli sbocchi professionali dei dottori di ricerca in "Gestione sostenibile del territorio" sono ad ampio spettro in Italia e all'estero e, in particolare, si concretizzano nelle seguenti figure professionali: tecnici qualificati con competenze specifiche, ricercatori presso centri di ricerca e laboratori pubblici o privati, dirigenti tecnici nell'industria o enti amministrativi nazionali ed internazionali, ricercatori e docenti presso Università.

Queste tematiche trovano pieno riscontro nei settori ERC PE8 (Products and Processes Engineering), PE10 (Earth System Science), LS9 (Applied Life Sciences, Biotechnology, and Molecular and Biosystems Engineering) e SH2 (Institutions, Values, Environment and Space). Le competenze presenti nel Corso di Dottorato Interateneo sono state riunite in quest'ottica, tenendo anche conto che biodiversità e One Health sono sempre più fortemente oggetto di attenzione dei ricercatori e di chi si occupa del futuro del pianeta e dell'uomo.

Inoltre, il Corso di dottorato ha avuto sempre uno spiccato coinvolgimento delle istituzioni di ricerca non universitarie così come delle imprese e delle pubbliche amministrazioni nel sostentamento delle borse, nell'attività formativa e nell'attività di tutoraggio.

L'interdisciplinarietà delle tematiche principali del Corso di Dottorato Interateneo consente di garantire una sufficiente flessibilità per il raggiungimento degli obiettivi formativi e di ricerca. Pertanto, non si ravvisa la necessità di specifici aggiornamenti e aggiustamenti.

Dettagli sul progetto formativo e di ricerca, nonché sull'organizzazione del Corso nei vari cicli sono reperibili sul sito del Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti – DiSSPA (<https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/disspa/dottorato-di-ricerca/gestione-sostenibile-del-territorio>).

- b) illustrazione delle **attività** svolte nell'anno, anche con riferimento alle **risorse** (strutturali e finanziarie) disponibili e utilizzate dai dottorandi; alla **mobilità internazionale** dei dottorandi; ai **prodotti di ricerca** realizzati dai dottorandi

Le attività didattiche e formative (di tipo multidisciplinare, perfezionamento linguistico e informatico, della comunicazione, della gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali, della valorizzazione e disseminazione dei risultati, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca e dei principi fondamentali di etica e integrità) sono svolte tra il I e il II anno. La formazione specialistica avanzata e personalizzata si espleta nell'intero triennio del Corso di Dottorato Interateneo in GST attraverso attività di ricerca volte alla realizzazione della tesi, produzione di pubblicazioni scientifiche e trasferimento tecnologico grazie ai rapporti con aziende e imprese. Le attività didattico-formative rispettano quanto previsto dal DM 226/2021 per il XXXVIII e XXXIX ciclo e dal DM 45/2013 per i cicli precedenti e sono state sottoposte a valutazione da parte dei dottorandi tramite un questionario interno. Le attività didattiche personalizzate e specialistiche sono avvenute con la partecipazione a seminari e laboratori specifici sugli argomenti scientifici più recenti e innovativi, e su argomenti attinenti agli obiettivi del Corso di Dottorato Interateneo. Sono realizzate anche attività presso altri laboratori di ricerca italiani e stranieri per consentire una collaborazione tra enti di ricerca, favorire il confronto sulle idee e sui processi della ricerca, mettere in pratica le opportunità offerte nella progettazione di proposte di ricerca, nonché favorire la comunicazione attraverso l'uso della lingua inglese.

Durante il 2023 i dottorandi del XXXVIII ciclo hanno frequentato 3 insegnamenti per un totale di 8 CFU (80 ore). Inoltre, con una scelta personalizzata non riassumibile in modo schematico, i dottorandi hanno partecipato a corsi specialistici e 4 seminari/workshop/webinar anch'essi specialistici, organizzati dalla sede UNIBA. Le partecipazioni sono documentate nelle relazioni annuali dei dottorandi conservate nell'archivio del Coordinatore.

I cinque dipartimenti dei due atenei (DiSSPA, Fisica, DEI, DICATECh, DMMM) e l'Istituto Agronomico Mediterraneo (CIHEAM) coinvolti nel Corso di Dottorato Interateneo in GST dispongono di laboratori di ricerca all'avanguardia. I laboratori del DiSSPA-UNIBA sono dotati di attrezzatura HW/SW a disposizione per i dottorandi quali DesignBuilder per EnergyPlus e MATLAB con SIMULINK per simulazione energetica; GaBi 8 per LCA. Presso il POLIBA sono disponibili numerose licenze quali ad esempio ANSYS, SYSWELD, MiniTab17, Featurecam, Geomagic, Photomodeler, Agisoft photoscan, PowerMill, Mach3, Unity 5 Pro, MATLAB, COMSOL Multiphysics, CADENCE, OptiBPM, Optisystem, FIMMWAVE, L-edit; RSoft; Labview, C/C++. Il DiSSPA può contare anche su quattro aziende didattico-sperimentali (in Policoro, Valenzano, Monopoli, Mola di Bari) nelle quali trasferire le innovazioni messe a punto dal laboratorio al pieno campo o coltura protetta. Inoltre, il DiSSPA è vincitore di un progetto di eccellenza nel 2023 che prevede la riconfigurazione e ulteriore ammodernamento dei laboratori e delle strutture di ricerca. I due Atenei offrono l'accesso a un sistema bibliotecario dotato di un ampio patrimonio di monografie e riviste, sia cartacee che elettroniche.

Il Sistema Bibliotecario di Ateneo del Politecnico di Bari, costituito da 4 biblioteche fisiche (a loro volta interconnesse con biblioteche dipartimentali) e da una biblioteca digitale, consente l'accesso a 118.044 titoli cartacei e a 65.965 titoli elettronici (tra monografie e riviste). A queste si aggiunge l'accesso a 7 banche dati (Scopus, Web of Science, McGraw Hill Access Engineering, Ebsco, MathSciNet, Ulrichs Web, Statista).

La Biblioteca Centrale di Agraria ha un patrimonio librario di 32.500 monografie, 22.100 annate di periodici e 25 risorse bibliografiche elettroniche (5 banche dati + 20 ebooks). A queste si sommano le risorse del Sistema Bibliotecario dell'Ateneo di Bari - SiBA (patrimonio bibliografico di circa 1.500.000 libri, 19.600 titoli di riviste cartacee, 27 banche-dati bibliografiche e oltre 4.000 periodici elettronici. Le risorse elettroniche dell'Università di Bari (periodici elettronici e banche dati, quali MathSciNet, DL della IEEE, Scifinder, ISI web of sciences&#894; Scopus) sono disponibili ai dottorandi sia dall'interno che dall'esterno della rete locale.

Ciascun dipartimento dispone rispettivamente di rete WI-FI UNIBA o di EDUROAM POLIBA e postazioni digitali in rete.

Ogni dottorando, pertanto, ha accesso a un numero elevato di banche dati del sistema bibliotecario dei due Atenei che possono essere consultate da ogni computer messo a disposizione dalla struttura ospitante o proprio. I cinque dipartimenti afferenti al Corso di Dottorato collaborano attivamente con numerose imprese, nonché con diversi Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e Centri di ricerca di filiera del Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Economia agraria (CREA), l'Istituto Agronomico Mediterraneo (CIHEAM), Enti locali, la Regione Puglia, il MUR, il MASAF, il MASE e istituzioni di ricerca internazionali.

Tutti i dottorandi hanno regolarmente a disposizione il fondo di funzionamento quale quota annua pari al 10% del valore della borsa di studio nonché risorse finanziarie derivanti dai progetti di ricerca afferenti ai docenti Tutor e co-tutor sulle quali possono essere imputati i costi della ricerca. I dottorandi beneficiari di borse di studio a valere sui DDMM 1061/2021 (XXXVII ciclo), 351 e 352/2022 (XXXVIII ciclo), e 117 e 118/2023 (XXXIX ciclo), inoltre, sono supportati anche dai numerosi partner istituzionali e di ricerca italiani ed esteri. Quando previsto, questi hanno fornito in parte il cofinanziamento delle borse e si sono impegnati a ospitare i dottorandi nelle loro strutture mettendone a disposizione le proprie facilities, le risorse umane oltre il proprio know-how. Infine, i dottorandi che hanno trascorso almeno 16 giorni continuativi all'estero hanno goduto della maggiorazione della borsa prevista dalle norme vigenti.

I dottorandi sono sollecitati a svolgere un periodo di studio e ricerca all'estero e a partecipare a eventi di respiro nazionale e internazionale. Limitando l'analisi al solo anno solare 2023, sono state autorizzate le mobilità internazionali per 10 dottorandi attivi/16 del XXXVI ciclo (per un totale di 33 mesi), 5 dottorandi/15 del XXXVII ciclo (per un totale di 18 mesi) e per 1/15 dottorando del XXXVIII ciclo (per un totale di 1 mese).

Il Corso di Dottorato Interateneo in GST si è dotato di un proprio database aggiornato periodicamente che comprende i prodotti indicizzati sulla banca dati Scopus, quelli non indicizzati, le comunicazioni a congressi e altri prodotti non indicizzati.

La somma delle pubblicazioni prodotte dai dottorandi dei cicli dal XXXVI al XXXVIII al 6/12/2023 è di 87 di cui 53 su riviste indicizzate. La percentuale di presenza di coautori affiliati a Enti esteri è pari al 21,8%; 36 pubblicazioni (41,4%) vedono un dottorando come primo autore. Sul totale delle pubblicazioni prodotte, 36 (41,4%) ricadono nel primo quartile in base ai valori di Impact Factor (IF) e di queste 10 (11,5%) sono pubblicate su riviste comprese tra il 91° e il 100° percentile. Le pubblicazioni includono numerose riviste con elevato IF nelle singole categorie scientifiche: 16 contributi sono stati pubblicati su riviste con IF compreso tra 3 e 4,9; 6 contributi su riviste con IF compreso tra 5 e 7; 5 contributi su riviste con IF > 8.

- c) illustrazione della **partecipazione** dei dottorandi ad iniziative che ne promuovano la crescita come membri della comunità scientifica

L'avanzamento delle conoscenze specialistiche sugli argomenti di tesi e l'accertamento delle capacità comunicative sono verificati ogni semestre e al termine di ogni anno del ciclo, quando i dottorandi hanno modo di illustrare le proprie attività con un seminario pubblico ed essere valutati dal Collegio dei docenti per l'ammissione all'anno successivo o all'esame finale. I docenti del Collegio sollecitano fortemente i dottorandi a esercitare le loro capacità comunicative e le conoscenze in occasione di incontri e convegni locali, nazionali e internazionali mediante proprie comunicazioni.

---

Sette dottorandi dei cicli XXXVI, XXXVII e XXXVIII su 46 sono stati autorizzati negli aa.aa. 2021/2022, 2022/2023 e 2023/2024 a svolgere attività di supporto alla didattica in forma di attività tutoriale ed esercitativa per i Corsi di Studio attualmente incardinati al DiSSPA, ad altri Dipartimenti UniBA ed al Poliba, per un totale di 206 ore, nel rispetto del numero di ore massimo consentito dalle norme vigenti per singolo dottorando.

Ventisei dottorandi, dei cicli XXXVI, XXXVII e XXXVIII, su 46, hanno partecipato a 20 convegni scientifici internazionali e a 61 convegni nazionali. Su un totale quindi di 81 convegni scientifici, internazionali e nazionali, 39 sono state le partecipazioni solo come uditrice/uditore, 25 come relatrice/relatore e 17 le presentazioni di abstract/poster. Ventun dottorandi, dei cicli XXXVI, XXXVII e XXXVIII, su 46, hanno inoltre partecipato a 93 workshop e/o seminari, di questi 12 proposti da UniBA e 10 da PoliBA, su tematiche inerenti il Dottorato di Ricerca Interateneo in GST, confermando l'equa responsabilizzazione e attiva partecipazione dei due Atenei di Bari alla formazione dei dottorandi in GST.