

Allegato 1. Documento di progettazione iniziale del Corso di Dottorato di Ricerca

DOCUMENTO DI PROGETTAZIONE INIZIALE DEL CORSO DI DOTTORATO IN: INFORMATICA E MATEMATICA	
<i>N.</i>	
TITOLO DOTTORATO	INFORMATICA E MATEMATICA
COORDINATORE	FRANCESCA MAZZIA
AREE CUN	AREA01, AREA09
1. TIPOLOGIE DI DOTTORATO	Dottorato di sede.
2. QUALIFICAZIONE E SOSTENIBILITÀ DEL DOTTORATO	<p><i>In fase di progettazione devono essere approfondite le motivazioni e potenzialità di sviluppo del progetto formativo e di ricerca del Corso di Dottorato di Ricerca, nonché la coerenza del corso con le linee strategiche di Ateneo e del Dipartimento in cui è incardinato; devono essere effettuate consultazioni con le parti interessate (interne ed esterne); devono essere previste adeguate modalità di divulgazione pubblica (web) del Corso di Dottorato (curricula dei docenti; organizzazione del corso; servizi a disposizione dei dottorandi)</i></p> <p>Il corso di Dottorato di Ricerca in Informatica e Matematica (DRIM) si struttura in due curricula: - INFORMATICA - MATEMATICA</p> <p>Questi si riferiscono a due distinte discipline scientifiche, ma fortemente correlate (i fondamenti teorici dell'informatica affondano le loro radici nella matematica; il calcolo matematico ricorre a complessi algoritmi studiati nell'informatica). La domanda di ricerca, sviluppo e capacità decisionali nelle due discipline e la conseguente necessità di formare ricercatori in numero adeguato alle necessità delle strutture pubbliche di ricerca e delle industrie sono sempre più pressanti. Il programma Horizon Europe considera prioritari gli investimenti in ricerca e innovazione in campi quali: “World leading data and computing technologies” o “Human-centred and ethical development of digital and industrial technologies”. Il PNRR inoltre ha tematiche di rilievo per le quali le competenze dei dottori di ricerca in Informatica e Matematica risultano fondamentali, si pensi alle tematiche relative ad intelligenza artificiale, scienze e tecnologie quantistiche, cybersecurity, sostenibilità, software engineering, human computer interaction, aerospazio, simulazioni, calcolo e analisi dei dati ad alte prestazioni.</p> <p>Il progetto formativo è composto da un numero di corsi specialistici decisi dal Collegio di Dottorato in fase di accreditamento, come da regolamento, in base anche alle tematiche progettuali delle borse messe a concorso. A questi corsi si aggiungono i corsi tenuti dai docenti stranieri visitatori. Sono previsti anche seminari, tenuti in particolare da professori di altre sedi, sia nazionali che internazionali.</p> <p>Le consultazioni con le parti sociali tenutesi il 20 maggio 2024 (sede di Taranto) ed il 17 aprile 2023 hanno evidenziato queste necessità. La consultazione del 20 maggio 2024 ha coinvolto i corsi di studio in Informatica, il dottorato in Informatica e Matematica e il dottorato in Digital Innovation and E-health alla presenza di numerose organizzazioni nei settori (https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/consiglio-di-interclasse/consultazione-delle-parti-interessate/verbale-incontro-parti-sociali_20-maggio-2024_definitivo.pdf/view, https://tinyurl.com/33afvbth).</p> <p>Le parti sociali sono anche intervenute durante la giornata “Dottorati STEM: una opportunità di sviluppo” organizzata nella giornata del 5 novembre 2024 (https://www.uniba.it/it/eventi-alluniversita/2024/dottorati-stem-2). Le numerose aziende presenti hanno confermato l'interesse al finanziamento di borse di dottorato, testimoniando la presenza di progettualità</p>

	<p>condivise. Il risultato della consultazione conferma la completezza del progetto formativo e di ricerca del Corso di Dottorato, che riesce a soddisfare la domanda di ricerca, sviluppo e capacità decisionali nelle due discipline e la conseguente necessità di formare ricercatori in numero adeguato alle necessità delle strutture pubbliche di ricerca e alle pressanti richieste delle industrie.</p> <p>La progettazione è in linea con gli obiettivi formativi dei due dipartimenti e tiene conto anche degli sbocchi occupazionali, si veda il documento di programmazione strategica del Dipartimento di Informatica (https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/dipartimento/attiamministrativi/programmazione/documento-di-programmazione-triennale-del-dipartimento-di-informatica-2025-2027.pdf/view) e quello del Dipartimento di Matematica (https://www.dm.uniba.it/it/amministrazione-trasparente/atti-amministrativi/documenti-programmazione/dpt_2025-27_mate-1.pdf).</p> <p>Il sito web del Dottorato di ricerca in Informatica e Matematica è: http://dottorato.di.uniba.it. Contiene tutte le informazioni sui cicli dal XXIX (29°) al XL (40°).</p>
<p>Qualificazione scientifica della sede del dottorato</p>	<p><i>Devono essere indicati gli elementi qualificanti della sede prescelta (ad esempio, con riferimento alle linee di ricerca in essere presso il dipartimento; qualità di eccellenza del dipartimento; motivazioni scientifiche dei dottorati che coinvolgano più dipartimenti, etc.)</i></p> <p>Il Dipartimento di Informatica, sede del Dottorato, ha la finalità di promuovere, consolidare e coordinare attività di ricerca, formazione e terza missione nel settore dell'Informatica attraverso strategie mirate. I docenti del Dipartimento di Informatica sono prevalentemente inquadrati nei due Settori Scientifico Disciplinari (SSD) di riferimento per la comunità informatica: INFO-01/A (Informatica – Area CUN 01) e IINF-05/A (Sistemi di elaborazione delle informazioni – Area CUN 09). Afferiscono al Dipartimento di Informatica anche tre docenti e ricercatori del settore MATH-05/A (Analisi Numerica – Area CUN 01). Come da declaratoria, il settore INFO-01/A si interessa all'attività scientifica e didattico-formativa nei campi della ricerca informatica e della teoria dell'informazione, posti alla base dell'approccio informatico allo studio dei problemi e, congiuntamente, della progettazione, produzione e utilizzazione di sistemi informatici per l'innovazione nella società. Particolare attenzione è rivolta al metodo, basato su modellizzazione, formalizzazione e verifica sperimentale.</p> <p>Il settore IINF-05/A è invece caratterizzato dall'insieme di ambiti scientifici e di competenze scientifico-disciplinari relativi al progetto ed alla realizzazione dei sistemi di elaborazione delle informazioni, nonché alla loro gestione ed utilizzazione nei vari contesti applicativi con metodologie e tecniche proprie dell'ingegneria.</p> <p>Il settore MATH-05/A si occupa dello sviluppo di software scientifico, ovvero della risoluzione di problemi matematici mediante algoritmi caratterizzabili in base a velocità di convergenza, stabilità numerica e computabilità. Le azioni realizzate dal Dipartimento di Informatica si sviluppano su tre assi principali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. la formazione universitaria attraverso corsi di primo livello, di livello specialistico e di dottorato, per assicurare la preparazione di professionisti e di studiosi adeguati a sostenere e a favorire lo sviluppo tecnologico; 2. la ricerca avanzata per lo studio, lo sviluppo e la applicazione di nuovi metodi e strumenti informatici; 3. il trasferimento tecnologico attraverso spin-off e progetti di sviluppo in collaborazione con esterni, per garantire il flusso continuo dei risultati della ricerca dall'università verso i fruitori e per permettere l'utilizzo delle tecnologie emergenti. Si veda gli spin-off in cui è coinvolto il dipartimento di Informatica (https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/ricerca/spin-off). <p>Il Dottorato coinvolge anche il Dipartimento di Matematica, i cui membri afferiscono prevalentemente ai settori MATH dell'Area CUN 01.</p> <p>Benché l'informatica e la matematica siano due distinte discipline scientifiche, esse risultano fortemente correlate: i fondamenti teorici dell'informatica affondano le loro radici nella matematica e il calcolo matematico ricorre a complessi algoritmi studiati nell'informatica.</p>

	<p>Questo aspetto, insieme alla possibilità di molteplici interazioni interdisciplinari, sono tra le motivazioni scientifiche alla base del Dottorato in Informatica e Matematica.</p> <p>Il Dipartimento di Matematica si occupa sia di ricerche puramente teoriche che di ricerche applicate e fornisce al corso di Dottorato le competenze necessarie nei settori specifici del curriculum MATEMATICA e, in aggiunta, le competenze matematiche necessarie in approcci interdisciplinari e transdisciplinari con vari ambiti di ricerca propri del curriculum INFORMATICA.</p>
Tematiche del dottorato ed eventuali curricula	<p><i>Il Collegio del Corso di Dottorato di Ricerca deve formalmente definire 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.</i></p> <p>Il Dottorato si struttura in due curricula: INFORMATICA e MATEMATICA.</p> <p>I membri del Collegio docenti sono inquadrati nei SSD MATH (01/B, 02/A, 02/B, 03/A, 03/B, 04/A, 05/A), INFO-01/A e IINF-05/A.</p> <p>I docenti che sostengono i due curricula collaborano attivamente da anni su tematiche di interesse comune (es. Intelligenza Artificiale, Big Data, Data Science, Tecnologie informatiche per l'insegnamento della matematica, algoritmi e matematica computazionale), anche attraverso numerose tesi di laurea e la compartecipazione a progetti di ricerca. Le ricerche che i dottorandi affrontano riguardano metodologie e applicazioni relative a Intelligenza Artificiale, Big Data, Industria 4.0, Symbiotic AI, Cybersecurity, Geometria, Probabilità e Statistica, Analisi Matematica, Didattica e Storia della Matematica e Analisi Numerica, come testimoniato dai progetti di ricerca dei dottorandi afferenti ai cicli XXXVII, XXXVIII, XXXIX e XL. Alcune ricerche hanno un forte carattere multidisciplinare; ad esempio, negli ultimi cicli ci sono stati dottorandi che hanno lavorato in bioinformatica, altri che hanno sviluppato applicazioni nel settore dei beni culturali. Altre tematiche di ricerca multidisciplinari sono Data Science e applicazioni in Healthcare.</p>
3. COLLEGIO DEI DOCENTI DEL DOTTORATO	
Composizione del collegio dei docenti	<p><i>La composizione e qualificazione del collegio dei docenti deve essere oggetto di divulgazione pubblica (web), anche mediante pubblicazione dei curricula dei docenti</i></p> <p>Il Collegio dei Docenti si compone di 50 Docenti, di cui 48 afferenti all'Università di Bari, 1 all'Università di Siena e 1 all'Università di Udine, 17 Donne e 33 Uomini; 15 Professori Ordinari; 33 professori Associati e 2 Ricercatori/RTD-B.</p> <p>L'elenco dei professori che compongono il Collegio del XL ciclo è disponibile nel sito web del dottorato (https://dottorato.di.uniba.it/?XL_Cycle%2C_starting_2024-2025_Academic_Board) dove per ogni docente è disponibile un breve CV. Per il ciclo XLI non si prevedono aggiornamenti del collegio docenti.</p>
Qualificazione del collegio dei docenti	<p>Tutti i membri del collegio soddisfano i requisiti previsti dal D.M n. 301 del 22.03.2022.</p> <p>Per quanto riguarda il curriculum INFORMATICA, al Collegio dei Docenti afferiscono docenti dell'Area 01, Scienze Matematiche e Informatiche, nel settore disciplinare INFO-01/A e docenti dell'Area 09, Ingegneria industriale e dell'informazione, nel settore disciplinare IINF-05/A dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro. I docenti portano avanti numerose collaborazioni scientifiche con altre Università e centri di ricerca italiani ed esteri nonché con aziende, come testimoniato da pubblicazioni scientifiche su riviste e atti di congressi internazionali. Ci sono anche collaborazioni con i docenti del curriculum Matematica, che portano avanti progetti, mantenendo l'individualità delle differenti discipline. Le attività di ricerca del curriculum INFORMATICA includono: Artificial Intelligence, Big Data e Data Science, Cybersecurity, Computer Vision, Data Bases and Knowledge Bases, Human-Computer Interaction, Software Engineering, Technology-Enhanced Learning.</p> <p>Per quanto riguarda il curriculum MATEMATICA, al Collegio dei Docenti afferiscono docenti dell'Area 01, Scienze Matematiche e Informatiche, nei settori disciplinari MATH-01/B – Didattica e storia della matematica, MATH-02/A – Algebra, MATH-02/B –</p>

	<p>Geometria, MATH-03/A – Analisi matematica, MATH-03/B – Probabilità e statistica matematica, MATH-04/A – Fisica matematica, MATH-05/A – Analisi numerica. I docenti hanno numerose collaborazioni con altre università italiane ed estere, testimoniata da pubblicazioni scientifiche. Alcuni gruppi collaborano con i docenti del curriculum INFORMATICA, mantenendo l'individualità delle discipline. In particolare, le collaborazioni sono portate avanti nell'ambito di tematiche di data science, algoritmi numerici e matematica computazionale e tecnologie informatiche per l'insegnamento-apprendimento della matematica. Inoltre, i gruppi collaborano anche in progetti di ricerca comuni. Le attività di ricerca del curriculum MATEMATICA includono tematiche di: Algebra, Geometria, Matematiche Complementari, Didattica della Matematica, Analisi Matematica, Probabilità e Statistica Matematica, Fisica Matematica, Analisi Numerica e Calcolo Scientifico.</p> <p>Tutti i membri del Collegio dei Docenti soddisfano pienamente le richieste dell'art. 4, comma 5 del Regolamento in materia di Dottorato dell'Università degli Studi di Bari, in particolare i professori ordinari hanno i parametri da commissario o tre parametri per l'accesso al ruolo da ordinario. I professori associati hanno i parametri per accesso al ruolo da ordinario. I ricercatori sono in possesso di abilitazione ASN per il ruolo di seconda fascia.</p> <p>I membri del Collegio sono editori associati di più di 40 riviste di case editrici internazionali (Springer, Elsevier, Wiley, IEEE, IOP, Birkhauser, Walter de Gruyter, American Institute of Mathematical Science, Akademia Gorniczo-Hutnicza im. S. Staszica Krakowie, Frontiers Media, Khayyam Publishing, MDPI, Hindawi, Frontiers Media S.A. ...). Essi collaborano attivamente con università e centri di ricerca internazionali in Austria, Argentina, Belgio, Brasile, Canada, Cina, Francia, Germania, Giappone, Grecia, Inghilterra, Iran, Islanda, Israele, Marocco, Messico, Norvegia, Senegal, Slovenia, Spagna, Stati Uniti, Polonia, Portogallo. Le collaborazioni internazionali attive sono testimoniate da pubblicazioni su riviste internazionali e alcune anche da specifiche convenzioni.</p> <p>I membri del Collegio coordinano o partecipano a vari progetti di ricerca, il cui elenco completo e aggiornato è reperibile ai link https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/ricerca/progetti e https://www.dm.uniba.it/it/ricerca/progetti-di-ricerca; in particolare, sono attivi 5 progetti internazionali e 28 progetti nazionali che coinvolgono i membri del Collegio afferenti al Dipartimento di Informatica, mentre sono attivi 1 progetto internazionale e 10 progetti nazionali che coinvolgono i membri afferenti al Dipartimento di Matematica.</p> <p>Durante la visita istituzionale da parte dell'ANVUR (11-15 novembre 2024) presso questo Ateneo, il Corso di Dottorato in Informatica e Matematica è stato oggetto di valutazione e, nella scheda di valutazione preliminare, il Comitato di Esperti Valutatori (CEV) ha inserito tra i punti di forza la "elevata attenzione per la qualificazione del personale docente e dei percorsi di formazione".</p>
Qualificazione scientifica del coordinatore	<p>La Coordinatrice ha i parametri ASN da commissario ed è inserita nella lista dei commissari sorteggiabili per l'ASN. È editore associato di alcune riviste internazionali e ha partecipato come responsabile di Dipartimento a molti progetti PON di Ricerca e Sviluppo. Attualmente partecipa a due progetti PNRR: progetto FAIR, Spoke S6, progetto PNRR National Centre for HPC, Big Data and Quantum Computing, Spoke S5.</p>
Dimensione nazionale ed internazionale	<p><i>Il Corso di Dottorato di Ricerca deve sostenere la mobilità e la internazionalizzazione mediante 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.</i></p> <p>Il Corso di Dottorato sostiene la mobilità e l'internazionalizzazione dei dottorandi. In particolare, è consigliato lo svolgimento di un periodo fuori sede, preferibilmente all'estero di almeno tre mesi per tutti i dottorandi. Inoltre, molti dottorandi degli ultimi cicli hanno ottenuto la Label Europaeus, che conferma la dimensione internazionale del dottorato e la mobilità dei dottorandi presso altre sedi della Comunità Europea. È favorita anche la co-supervisione dei dottorandi con docenti di università straniere. Per il XXXVIII ciclo, quattro docenti visitatori, due del curriculum MATEMATICA e due del Curriculum INFORMATICA, hanno tenuto corsi per i dottorandi. Per il XXXIX ciclo, sette docenti visitatori, quattro del curriculum MATEMATICA e tre del Curriculum INFORMATICA, hanno tenuto corsi per i dottorandi. Per il XL ciclo, tre docenti visitatori del curriculum</p>

	<p>MATEMATICA hanno tenuto corsi per i dottorandi. La maggior parte dei seminari previsti sono tenuti da professori di altre sedi.</p> <p>I corsi dei docenti stranieri sono visibili sul sito web del dottorato, nella sezione dedicata alla didattica, differenziata per ogni ciclo.</p> <p>Nella scheda di valutazione preliminare redatta dal CEV al termine della visita da parte dell'ANVUR (11-15 novembre 2024), è stata più volte evidenziata tra i punti di forza del corso la “elevata attenzione alla internazionalizzazione” per tutte le motivazioni descritte.</p>
Risultati di ricerca	<p><i>Il Corso di Dottorato di Ricerca deve garantire 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.</i></p> <p>I dottorandi pubblicano le loro ricerche su riviste internazionali, o in atti di congressi o in volumi come capitoli di libri. Tali prodotti sono resi disponibili nel rispetto dei meccanismi di protezione intellettuale dei prodotti della ricerca, grazie alla possibilità di usufruire dei token Gold Open Access resi disponibili da UniBa (quando possibile), o utilizzando database come IRIS (per lavori in collaborazione con i docenti, Green Open Access) o arXiv.</p> <p>Nella scheda di valutazione preliminare redatta dal CEV al termine della visita da parte dell'ANVUR (11-15 novembre 2024), è stata inserita tra i punti di forza del corso la “Adeguate attenzione alla produzione scientifica dei dottorandi”.</p>
4. IL PROGETTO FORMATIVO	<p><i>Il progetto formativo deve illustrare il percorso di formazione e gli obiettivi formativi, con indicazione anche: degli eventuali curricula previsti; delle metodologie adottate per la didattica e per la ricerca; dei profili di interdisciplinarietà, multidisciplinarietà e transdisciplinarietà; degli obiettivi di mobilità e internazionalizzazione; dei criteri per l'eventuale svolgimento di attività didattica da parte dei dottorandi.</i></p> <p><i>Vanno altresì precisati i criteri per l'individuazione dei supervisori accademici e, per i dottorati industriali, l'individuazione di co-supervisori aziendali, nonché per un'adeguata distribuzione fra i componenti del Collegio dei relativi compiti di supervisione.</i></p> <p><i>Deve essere prevista una divulgazione pubblica (web) dell'organizzazione del Corso di Dottorato.</i></p> <p>Il progetto formativo prevede per ciascun dottorando la ricerca individuale e la frequenza di corsi avanzati e seminari. La ricerca individuale del dottorando, guidata da almeno un supervisore, termina con la presentazione di una tesi originale di dottorato.</p> <p>Secondo quanto previsto dal regolamento interno disponibile al link https://dottorato.di.uniba.it/?Regulations, il Collegio assegna un supervisore ad ogni studente. Per favorire l'avanzamento delle conoscenze, in alcuni casi si assegnano anche uno o più co-supervisori. Ad ogni dottorando è assegnata una Commissione dottorando costituita da due docenti, di cui almeno uno appartenente al Collegio, il cui ruolo è quello di valutare il lavoro di ricerca del dottorando e comunicare per iscritto la propria valutazione al Collegio. I nominativi dei dottorandi, dei supervisori e dei membri della commissione dottorando sono approvati dal Collegio e diffusi pubblicamente sul sito web. Il Collegio assegna il supervisore in base alle competenze richieste per lo svolgimento del progetto, nei casi di borse su progetto, o in seguito a un colloquio con il dottorando nel caso di borse finanziate dall'Università degli Studi di Bari.</p> <p>Gli studenti hanno a disposizione una postazione di lavoro in uno dei laboratori di ricerca o degli studi del Dipartimento di Informatica o del Dipartimento di Matematica e interagiscono con i membri dei dipartimenti (docenti, giovani ricercatori, personale tecnico e amministrativo, studenti). Essi devono avere incontri formali con i supervisori almeno una volta al mese. Durante i tre anni gli studenti presentano regolarmente la loro attività di ricerca durante la revisione annuale e in seminari interni, nonché in eventi organizzati annualmente, come i PhD Days. Inoltre, i dottorandi partecipano a conferenze e scuole estive, sia in Italia che all'estero. Per favorire l'internazionalizzazione, agli studenti di dottorato è consigliato un periodo di studio all'estero presso altre sedi di almeno tre mesi. Periodi di studio presso altre</p>

	<p>sedi in Italia sono anche consigliati.</p> <p>Inoltre, secondo quanto previsto dal regolamento interno, ogni dottorando deve seguire corsi avanzati per un totale di 15 crediti (ogni credito corrisponde a 8 ore di lezione frontale o 15 ore di laboratorio). Lo studente sceglie i corsi da seguire durante i primi due anni in attinenza alla propria attività di ricerca. È richiesto un esame finale, da sostenere entro il secondo anno di dottorato, per almeno quattro corsi, per un totale di almeno otto crediti. Due di questi esami devono essere sostenuti entro il primo anno.</p> <p>Durante i tre anni di corsi, gli studenti devono seguire seminari per almeno 40 ore. Le tematiche proposte coprono diversi ambiti: linguistica, informatica, gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca e dei sistemi di finanziamento, valorizzazione dei risultati della ricerca e della proprietà intellettuale. Tali seminari consentono una formazione interdisciplinare, multidisciplinare e transdisciplinare, come richiesto dall'art.4, comma 1, 2) del "Regolamento recante modalità da parte degli enti accreditati" del DM n.226 del 14 dicembre 2021" del DM n.226 del 14 dicembre 2021.</p> <p>Inoltre, è suggerita la partecipazione a seminari tematici organizzati annualmente dai vari dipartimenti nell'ambito di argomenti di ricerca avanzati. Il progetto formativo è composto da un numero di corsi specialistici che vengono aggiornati annualmente in base anche alle tematiche progettuali delle borse messe a concorso. A questi corsi si aggiungono i corsi tenuti dai docenti stranieri visitatori. Per includere elementi di interdisciplinarietà, multidisciplinarietà e transdisciplinarietà, accanto alla specificità del Corso di Dottorato di Ricerca, sono previsti i seguenti corsi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perfezionamento linguistico rivolto principalmente a studenti non madrelingua inglese. 2. Perfezionamento informatico, rivolto a studenti con competenze informatiche e organizzato come ciclo seminariale di almeno 10 ore su tematiche "Information Technology Outlook" con temi relativi ai più avanzati settori delle tecnologie dell'informazione. Fra questi temi si evidenziano: cloud computing, big data, cybersecurity, social computing, human computer interaction. 3. Gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali. 4. Valorizzazione e disseminazione dei risultati, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca. <p>Sono organizzati seminari scientifici come strumento efficace per la divulgazione di risultati della ricerca da parte di professori e ricercatori esterni all'ateneo. I gruppi di ricerca dei due curricula INFORMATICA e MATEMATICA periodicamente invitano professori a tenere seminari presso le sedi dei dipartimenti di Informatica e Matematica. Gli studenti di dottorato sono invitati a partecipare in modo attivo a questi seminari e ad altri di interesse organizzati presso altri dipartimenti dell'Università di Bari.</p> <p>Il calendario dei seminari è diffuso e pubblicizzato periodicamente presso le sedi coinvolte. Per entrambi i punti di attenzione "Progettazione del Corso di Dottorato di Ricerca" e "Pianificazione e organizzazione delle attività formative e di ricerca per la crescita dei dottorandi", il CEV ha espresso giudizio "Pienamente soddisfacente" nella scheda di valutazione redatta al termine della visita istituzionale dell'ANVUR (11-15 novembre 2024).</p>
<p>Documentate collaborazioni</p>	<p>Il corso di Dottorato ha attive per il ciclo XL, convenzioni con le aziende Sidea Group Srl, Cybersecurity Srl, InnovaPuglia SpA, Asclepyus Srl, Talentia Software, QuestIT Srl, MTM Project Srl, che hanno finanziato borse D.M. 630/24, inoltre sono attive le convenzioni con: Innova Puglia SpA, AI2 - Applicazioni di Ingegneria Informatica Srl, Asclepyus Srl, AI Venture Building, che hanno finanziato borse relative al progetto "Patti Territoriali". Per il ciclo XXXIX, convenzioni con le aziende Pirelli Tyre, Quest-IT, Naps-Lab, Eulogic, che hanno finanziato borse D.M.117/23, per il ciclo XXXVIII convenzioni con le aziende EUSOFT, EXPRIVIA, AURIGA, PLANETEK, che hanno finanziato borse D.M. 352/22, con l'IRCSS Giovanni Paolo II che ha finanziato una borsa di dottorato del XXXVIII, con il CNR-ITB che ha finanziato una borsa PNRR.</p> <p>Per i cicli dal XXXVI (36°) al XXXIX (39°) sono state attivate convenzioni con i seguenti</p>

	<p>atenei e centri di ricerca stranieri: Universidad de Castilla (Spagna), International Center for Computational Logic (Germania), Jozef Stefan Institute (Slovenia), Université Bretagne Sud (Francia), Institution Jheronimus Academy of Data Science (Paesi Bassi), Universidad de Granada (Spagna), Pennsylvania State University (USA), Basque Center for Applied Mathematics (Spagna), Ludwig-Maximillan Universität (Germania), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Germania), Eindhoven University of Technology (Paesi Bassi), National Technical University of Athens (Grecia), Informatics Department of the King's College (UK), NOVA University of Lisbon (Portogallo), Technische Universiteit Delft (Paesi Bassi), Teesside University (UK), Institute of Mathematics of the Polish Academy of Sciences (Polonia), Université polytechnique Hauts-de-France (Francia). Alcuni dottorandi hanno co-supervisori esteri di notevole spessore scientifico nell'ambito dell'oggetto di ricerca. Le collaborazioni sono documentate anche dagli articoli prodotti e pubblicati su riviste internazionali e/o atti di convegno.</p>
<p>Adeguatezza risorse e strutture operative scientifiche</p>	<p><i>Devono essere indicate le risorse strutturali e, eventualmente, finanziarie messe a disposizione inizialmente dal/dai Dipartimento/Dipartimenti proponente/i, fornendo dimostrazione della loro adeguatezza a supporto delle attività del Corso di Dottorato; devono essere previste adeguate modalità di divulgazione pubblica (web) dei servizi a disposizione dei dottorandi</i></p> <p>Il Dipartimento di Informatica è dotato di 8 Laboratori di Ricerca (https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/ricerca/laboratori); 1 biblioteca, 1 sala di lettura con 60 posti a sedere e 1 sala lettura con 40 posti a sedere; un Sistema Integrato di 4 Laboratori Didattici (SILAD).</p> <p>Il Dipartimento di Matematica è dotato di un Centro di Calcolo; 3 laboratori di ricerca; 1 biblioteca, 1 sala di lettura con 98 posti a sedere e 1 sala di lettura informatizzata con 27 posti a sedere. La Biblioteca di Matematica ha un patrimonio bibliografico di 41.705 monografie, con un'ampia copertura delle tematiche del corso. La Biblioteca di Informatica ha un patrimonio bibliografico di 5845 monografie, con un'ampia copertura delle tematiche del corso di dottorato (https://www.uniba.it/bibliotechecentri/informatica/biblioteca-di-informatica). La Biblioteca di Matematica ha 70 testate di periodici correnti e 673 cessati. La Biblioteca di Informatica ha 249 testate di periodici, tutti attualmente cessati. Gli utenti UNIBA, inclusi i dottorandi, possono accedere alle risorse bibliografiche elettroniche (articoli, e-book, etc.) messe a disposizione dell'Ateneo, tra cui MathSciNet, Elsevier-ScienceDirect, IEEE Xplore, SpringerLink, Taylor & Francis, Wiley-Blackwell, Institute of Physics (IOP), American Physical Society (APS), American Institute of Physics (AIP). L'accesso alle risorse è possibile dalla rete di Ateneo o mediante autenticazione istituzionale.</p> <p>Gli 8 laboratori di ricerca del Dipartimento di Informatica sono dotati di attrezzatura HW/SW necessaria alla conduzione delle specifiche attività di interesse, a disposizione anche dei dottorandi. Il Centro di Calcolo del Dipartimento di Matematica è dotato di software specifici a disposizione anche dei dottorandi. I dottorandi possono inoltre utilizzare il Datacenter ad alte prestazioni ReCaS, le cui risorse di calcolo ammontano a circa 128 server.</p> <p>Ogni anno sono organizzate delle giornate di presentazione delle attività di ricerca e di condivisione con i dottorandi. Inoltre, i dottorandi partecipano, anche in qualità di relatori, a congressi e/o workshop e/o scuole di formazione dedicate sia nazionali che internazionali. Il supervisore alla ricerca spesso finanzia personalmente la partecipazione a queste attività, quando le risorse a disposizione del dottorando non sono sufficienti. Molti eventi sono organizzati nei dipartimenti sedi del dottorato, e i dottorandi hanno partecipato/parteciperanno attivamente a questi eventi. Fra gli eventi organizzati nel 2025 si citano: Mini-Workshop on nonlinear PDEs (16 gennaio 2025): https://www.dm.uniba.it/it/ricerca/convegni/2025/poster-mwnpde.png; Incontro di Geometria Differenziale (17 gennaio 2025): https://www.dm.uniba.it/it/ricerca/convegni/2025/incontro-geometria-differenziale; EDP e dintorni X (29-31 gennaio 2025): https://www.dm.uniba.it/it/ricerca/convegni/2025/edp-e-dintorni-x; Third UMI-Workshop "Mathematics for Artificial Intelligence and Machine Learning (29-31 gennaio 2025): https://umi-math4aiml2025.uniba.it; \hbar - One-day workshop on mathematical aspects of quantum theory (6 febbraio 2025): https://sites.google.com/view/hbari-workshop/home-page; Operationalising AI Ethics:</p>

	<p>Concepts, Challenges, Approaches (7 febbraio 2025): https://fondazione-fair.it/evento/operationalising-ai-ethics-concepts/; FAIR Spoke Workshop 2025 (7-8 aprile 2025): https://fondazione-fair.it/evento/workshop-fair-2025-spoke-6/; CONTROPT2025 (12-14 maggio 2025): https://www.dm.uniba.it/it/ricerca/convegni/2025/contropt2025.</p> <p>Fra gli eventi organizzati nel 2024 si citano: ONE 2024: a One-day meeting in Nonlinear differential Equations (5 febbraio 2024): https://sites.google.com/view/one-2024/; LLaMAntino - Un LLM open source per l'Italiano (9 Febbraio 2024): https://www.linkedin.com/posts/pierpaolobasile_llamantino-un-large-language-model-llm-activity-7157665640621694976-ZEYk/?originalSubdomain=it; Workshop on Mathematics Education (16-17 maggio 2024): https://www.dm.uniba.it/event_listing?mode=day&date=2024-5-16; Lectures on Computational Linguistics 2024 (19-21 giugno 2024): https://www.ai-ic.it/lectures-edizioni-precedenti/lectures-2024/ ; Workshop 2024: Algorithms' Impact on Artificial Intelligence (24- 26 Giugno 2024): https://www.ai2workshop.uniba.it ; Workshop EDP e Dintorni IX (18 luglio 2024): https://www.dm.uniba.it/it/ricerca/convegni/2024/workshop-edp-e-dintorni-ix ; Mathematics Education in the Digital Age - MEDA 4 (3-6 settembre 2024): https://www.dm.uniba.it/it/ricerca/convegni/2024/meda4 ; PhD Days 2024 (9, 11 luglio 2024): https://archimede.uniba.it/~mazzia/mazzia/?page_id=692 ; SIESTA 2024, 4th International Software Engineering Summer School (4-6 Settembre 2024): https://siesta.si.usi.ch/2024/ ; Giornata INdAM, Unità di ricerca di Bari 2024, (19-20 Settembre 2024): https://sites.google.com/view/incontro-indam-a-bari-2024/home-page ; 2 Days on Geometric Structures and Function Theories (19-20 settembre 2024): https://sites.google.com/view/prin2022/2-days-on-geometric-structures-and-function-theories?authuser=0 ; ACM Europe School on Recommender Systems 2024 (8-12 Ottobre 2024): https://acmrecsys.github.io/rsss2024/ ; ACM RecSys 24: 18th ACM Conference on Recommender Systems (14-18 Ottobre 2024): https://recsys.acm.org/recsys24/ ; Workshop on Quantum Probability and Applications (11-12 novembre 2024): https://www.dm.uniba.it/it/ricerca/convegni/2024/wqpa-2024 ; Workshop on Approximation Methods and Applications (5 dicembre 2024) : https://sites.google.com/unibas.it/wama2024/home ; XMaths Workshop 2024 (18 Dicembre 2024): https://xmathsworkshop.weebly.com/.</p>
<p>Dimostrata capacità di attrarre risorse esterne</p>	<p><i>Può farsi riferimento ad altre forme di finanziamento equivalenti, ad esempio, assegni di ricerca, contratti di apprendistato; posti con borsa riservati a laureati in Università estere, posti riservati a borsisti di Stati esteri, posti riservati a borsisti in specifici programmi di mobilità internazionale, posti riservati a dipendenti di imprese impegnati in attività di elevata qualificazione (dottorato industriale) previsti da atti convenzionali con l'impresa.</i></p> <p>Si riportano i dati relativi agli ultimi sei cicli. Per il XLI ciclo, sono in atto contatti con aziende per il finanziamento/cofinanziamento di borse di dottorato e sono state presentate domande di partecipazione a bandi competitivi per il finanziamento di borse di dottorato aggiuntive da parte di vari enti (INdAM, JRC, ...); in particolare, al momento, il Collegio è in attesa dell'esito di un bando per il finanziamento di una borsa di dottorato da parte dell'Agenzia Nazionale di Cybersicurezza.</p> <p>Per il XL ciclo sono state cofinanziate 7 borse D.M. 630/24 e 5 borse "Patti Territoriali" Per il XXXIX ciclo sono state cofinanziate 4 borse D.M. 117, e 3 borse D.M. 118 e 4 borse sono state finanziate dal progetto FAIR (Future AI Research) relativo al Partenariato Esteso "Intelligenza Artificiale: aspetti fondazionali", di cui UNIBA è leader per lo Spoke 6. Queste quattro borse contribuiscono al raggiungimento dei KPI (Key Performance Indicator) previsti per lo Spoke 6 nel progetto FAIR. Per il XXXVIII ciclo sono state cofinanziate da aziende (Auriga, Exprivia, Eusoft, Planetek) 6 borse di dottorato D.M. 352, una borsa è stata completamente finanziata da IRCSS Giovanni Paolo II e una borsa da CNR-ITB. Per il XXXVII ciclo una borsa è stata finanziata con contratto di Apprendistato (Azienda SOFTWARE ENGINEERING RESEARCH AND PRACTICES S.R.L.), una borsa è stata finanziata da CNR-STIMA, una borsa è stata finanziata da un progetto POC Puglia e 4 borse sono state finanziate sul D.M. 1061. Per il XXXVI ciclo una borsa è stata finanziata da un progetto PON e una da un progetto POR Puglia.</p>

<p>Sistemi di autovalutazione</p>	<p><i>Il Corso di Dottorato deve assicurare il rispetto delle LINEE GUIDA PER L'ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ DEI CORSI DI DOTTORATO DI RICERCA, adottate dal Presidio della Qualità, di Ateneo osservando le procedure di valutazione, monitoraggio e riesame ivi previste, anche per quanto concerne le consultazioni con le parti interessate (interne ed esterne) e le modalità di rilevazione ed utilizzo delle opinioni dei dottorandi e dei dottori di ricerca.</i></p> <p>Il corso di Dottorato è strutturato in accordo con le Linee Guida per l'Assicurazione della Qualità dei Corsi di Dottorato di Ricerca, adottate dal Presidio della Qualità di Ateneo. Sono previste rilevazioni periodiche (almeno su base annua) delle opinioni dei dottorandi e dei dottori di ricerca mediante opportuni questionari, dalle quali si riportano i seguenti dati di sintesi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Percentuale di iscritti al primo anno di Corsi di Dottorato che hanno conseguito il titolo di accesso in altro Ateneo (DM 1154/2021). • Percentuale di dottori di ricerca che hanno trascorso almeno tre mesi all'estero. • Percentuale di borse finanziate da Enti esterni. • Percentuale di dottori di ricerca che hanno trascorso almeno sei mesi del percorso formativo in Istituzioni pubbliche o private diverse dalla sede dei Corsi di Dottorato di Ricerca (include mesi trascorsi all'estero) • Rapporto tra il numero di prodotti della ricerca generati dai dottori di ricerca degli ultimi tre cicli conclusi e il numero di dottori di ricerca negli ultimi tre cicli conclusi. <p>Il corso di Dottorato prevede inoltre regolari incontri (tipicamente su base annua) con le parti sociali finalizzati a raccogliere ulteriori elementi relativi a punti di forza e debolezza del Corso di Dottorato rispetto ad una prospettiva esterna. Gli ultimi incontro con le parti sociali si sono svolti il 20 Maggio 2024 presso la sede di Taranto ed il 17 Aprile 2023 presso il Dipartimento di Informatica (Bari). Le numerose aziende presenti hanno confermato l'interesse al co-finanziamento di borse di dottorato, testimoniando la presenza di progettualità condivise.</p> <p>Nella scheda di valutazione preliminare redatta dal CEV al termine della visita da parte dell'ANVUR (11-15 novembre 2024), il "Monitoraggio e miglioramento delle attività è stato giudicato "Pienamente soddisfacente", evidenziando l'efficacia del monitoraggio e delle azioni correttive come punti di forza del Corso di Dottorato in Informatica e Matematica.</p>
<p>Sbocchi occupazionali e terza missione</p>	<p><i>Deve essere inoltre sostenuta ed invogliata l'autonomia del dottorando nel concepire, progettare, realizzare e divulgare programmi di ricerca e/o di innovazione e attraverso un percorso di 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.</i></p> <p>Dall'analisi dei dati occupazionali risulta che i dottori di ricerca in Informatica e Matematica dell'Università di Bari sviluppano competenze spendibili non solo nel mondo accademico, ma anche in enti di ricerca pubblici e privati e in aziende tecnologicamente avanzate. Infatti, tutti i dottori di ricerca degli ultimi tre cicli conclusi svolgono attività di lavoro adeguate al titolo. In particolare, un dottore del XXXV ciclo, che ha usufruito nei tre anni di dottorato di un contratto di apprendistato da parte di Exprivia S.p.A. attualmente lavora presso NTT Data, un altro è dipendente Fincons. Due dottori del XXXV e due del XXXVI ciclo sono stati assunti come ricercatori o come assegnisti nell'ambito dei progetti PNRR. Un dottore del XXXVII ciclo è entrato a far parte del Joint Research Centre (JRC) della Commissione Europea, sede di Ispra (VA), dopo avervi trascorso 15 mesi di stage durante il dottorato, un dottorando lavora presso l'Istituto di Ricerca Minds, e un altro presso l'azienda SER&P.</p> <p>Diversi dottori ricoprono posizioni di ricercatore e assegnista in Italia (Università Politecnica delle Marche, Università Cattolica sede di Brescia, Libera Università di Bolzano, ...) e all'Estero (Università di Perth, Australia; Università di Gothenburg, Svezia; INRAE Montpellier, Francia; ...). Molti hanno partecipato, durante il dottorato, a progetti di ricerca basati su rapporti organici con imprese, università e istituti di alta formazione (collaborazioni in progetti di interesse nazionale finanziati dal MIUR e partecipazione a consorzi con Università</p>

	<p>straniere e con imprese e istituti di ricerca europei in Progetti Integrati e Reti di Eccellenza). I dottorandi partecipano ad attività di terza missione, in particolare si cita la Notte Europea dei Ricercatori.</p>
<p>5. TIPOLOGIA DELLE BORSE DI STUDIO</p>	<p>Per il XLI, il Collegio sono previste 3 borse di studio finanziate interamente dall'Università degli Studi di Bari. Inoltre, sono previste n. 4 borse dovute ad accordi bilaterali specifici di cofinanziamento, con tematiche prossime all'area Matematica (con l'azienda Planetek Italia Srl, finanziamento completo della borsa) e tre con tematiche prossime all'area di Informatica (con l'azienda Dotandmedia Srl, finanziamento di una annualità, con Cybersecurity s.r.l., finanziamento di 37000 euro, con Eulogic NT, finanziamento di 37000 euro). Il CNR-IREA contribuirà al budget necessario per l'avvio di un posto senza borsa.</p>