

**Scheda di dottorato 39° ciclo**  
**Bando di concorso per l'ammissione ai corsi di dottorato del 39° ciclo - A.A. 2023/2024**  
**con borse finanziate su fondi Next Generation EU - PNRR**  
**ex D.M. 117/2023 e 118/2023 e da altri finanziamenti**



Errata Corrige 23/05/2022 – aggiunta sezione “Linee di ricerca”

NOME DEL CORSO	<b>MATEMATICA</b>
DURATA	3 anni
DATA INIZIO ATTIVITÀ	01/11/2023
LINGUA / E	Italiano, Inglese
COORDINATRICE	Prof.ssa Valeria Simoncini ( <a href="mailto:valeria.simoncini@unibo.it">valeria.simoncini@unibo.it</a> )
POSIZIONI A BANDO	12
MODALITÀ DI AMMISSIONE	Valutazione titoli Prova orale

**Posti e borse di studio disponibili**

Posto n.	Sostegno finanziario	Descrizione	Tema vincolato
1	<b>Borsa di studio</b>	finanziata integralmente sul bilancio centrale	
2	<b>Borsa di studio</b>	finanziata integralmente sul bilancio centrale	
3	<b>Borsa di studio</b>	finanziata integralmente sul bilancio centrale	
4	<b>Borsa di studio</b>	finanziata integralmente sul bilancio centrale	
5	<b>Borsa di studio</b>	finanziata integralmente sul bilancio centrale	
6	<b>Borsa di studio</b>	finanziata integralmente sul bilancio centrale nell'ambito dei Progetti di Sviluppo Strategico dei Dipartimenti (PSSD)	Modelli matematici per le scienze della vita, le neuroscienze cognitive, l'analisi dei dati, le scienze sociali, la finanza
7	<b>Borsa di studio</b>	finanziata integralmente sul bilancio centrale nell'ambito dei Progetti di Sviluppo Strategico dei Dipartimenti (PSSD)	Modelli matematici per le scienze della vita, le neuroscienze cognitive, l'analisi dei dati, le scienze sociali, la finanza
8	<b>Borsa di studio</b>	finanziata dal Dipartimento di Matematica a valere sul Progetto ERC - CUP J33C22004270006 - GRANT Agreement n. 101077154	Applicazioni di logica a topologia, analisi matematica o algebra
9	<b>Borsa di studio PNRR ex D.M. 118/2023 - Pubblica Amministrazione</b>	finanziata dall'Unione Europea - NextGenerationEU a valere sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) Missione 4, Componente 1, Investimento 4.1 (DM 118/2023) - Pubblica Amministrazione	Metodi e modelli matematici per la pianificazione delle risorse umane, e la sicurezza e protezione ambientale in ambito pubblico
10	<b>Borsa di studio PNRR ex D.M. 118/2023 - Pubblica Amministrazione</b>	finanziata dall'Unione Europea - NextGenerationEU a valere sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) Missione 4, Componente 1, Investimento 4.1 (DM 118/2023) - Pubblica Amministrazione	Metodi e modelli matematici per la pianificazione delle risorse umane, e la sicurezza e protezione ambientale in ambito pubblico

11	<b>Borsa di studio PNRR ex D.M. 118/2023 - Pubblica Amministrazione</b>	finanziata dall'Unione Europea - NextGenerationEU a valere sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) Missione 4, Componente 1, Investimento 4.1 (DM 118/2023) - Pubblica Amministrazione	Metodi e modelli matematici per la pianificazione delle risorse umane, e la sicurezza e protezione ambientale in ambito pubblico
12	<b>Borsa di studio PNRR Campioni Nazionali</b>	finanziata dall'Unione Europea - NextGenerationEU a valere sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) - Campioni Nazionali (CN HPC) - CUP J33C22001170001	Metodi matriciali a basso impatto energetico per il calcolo scientifico in ambienti HPC

Gli assegnatari di posizioni di dottorato sono soggetti agli adempimenti previsti dal Collegio dei Docenti nell'ambito della definizione dei progetti di formazione e ricerca, ferma restando la normativa di legge e quanto previsto dal bando di concorso. Gli assegnatari di posizioni finanziate da fondi NextGenerationEU sono, inoltre, soggetti agli adempimenti previsti dal corrispondente finanziamento e a oneri di rendicontazione per i beneficiari, come da specifiche di legge e da bando di concorso.

## Prove di ammissione

	MODALITÀ	PUBBLICAZIONE RISULTATI
<b>Valutazione titoli</b>	Non è richiesta la presenza dei candidati	A partire dal <b>26/06/2023**</b>
<b>Prova orale</b>	<b>Data:</b> A partire dal <b>04/07/2023 – ore 8.30 CEST*</b> <b>Luogo:</b> In presenza, Aula Seminario I, Dipartimento di Matematica, Piazza di Porta San Donato 5, Bologna. A distanza, utilizzando la piattaforma Microsoft Teams	A partire dal <b>17/07/2023**</b>

\* Qualora il numero dei candidati ammessi non consenta lo svolgimento della prova orale in un unico giorno, il calendario della prova sarà pubblicato sul sito [Studenti Online](#) insieme ai risultati della valutazione dei titoli. **In sede di prova orale i candidati potranno manifestare alla Commissione esaminatrice il proprio interesse all'assegnazione di uno o più posti a tema vincolato. I candidati che optino per il tema vincolato "Metodi e modelli matematici per la pianificazione delle risorse umane, e la sicurezza e protezione ambientale in ambito pubblico" potranno inoltre indicare alla Commissione il campo di applicazione del tema vincolato (vedi "Linee di ricerca" in calce alla presente scheda). Tale ulteriore indicazione avrà per la Commissione esaminatrice scopo meramente informativo.**

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

## Documenti da allegare alla domanda

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

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

DOCUMENTAZIONE OBBLIGATORIA PER LA PRESENTAZIONE DELLA DOMANDA DI AMMISSIONE	
<b>Documento d'identità</b>	Scansione di un documento d'identità valido (carta d'identità, passaporto)
<b>Curriculum Vitae</b>	Non è richiesto un formato specifico
<b>Titoli</b>	Attestazione di conseguimento dei titoli di primo e secondo livello, agli esami sostenuti e ai voti conseguiti (vedi Art. 3 del Bando)

ALTRI DOCUMENTI VALUTABILI	
<b>Abstract della tesi di laurea</b>	Abstract della tesi di <b>secondo ciclo</b> o, per i laureandi, della bozza di tesi (min 4.000 max 5.000 caratteri, inclusi spazi ed eventuali formule, esclusi titolo, indice, bibliografia ed eventuale apparato illustrativo)
<b>Lettera/e di presentazione</b>	Fino a <b>3 lettere di presentazione</b> attestanti l'attitudine e l'interesse del candidato per la ricerca scientifica da parte di docenti universitari e/o professionisti della ricerca italiani e internazionali esterni alla Commissione esaminatrice. Per le modalità di caricamento delle lettere, si rimanda al Bando (Art. 3.2).
<b>Lettera di motivazione</b>	Lettera in cui dovranno essere riportate le motivazioni che spingono il candidato a voler frequentare il corso di dottorato ed in cui dovranno essere messe in luce <b>le esperienze e gli interessi di ricerca</b> che lo rendono adatto al corso di dottorato, facendo esplicito riferimento a membri del Dipartimento con cui il candidato intenda collaborare, e riferimento ad ambiti scientifici corrispondenti (max 3.000 caratteri, spazi inclusi).
<b>Altre esperienze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Master di I e II livello, corsi di perfezionamento e/o di specializzazione e/o di Alta Formazione in materie attinenti agli indirizzi di ricerca oggetto del corso di dottorato</li> <li>- Ricerca scientifica, di qualsiasi tipologia (di base, orientata, finalizzata, traslazionale, applicata, ecc.) e svolta a qualsiasi titolo, inclusa la titolarità di assegni di ricerca e la partecipazione a progetti di ricerca</li> <li>- Soggiorni all'estero per lo svolgimento di attività di studio (Erasmus o simili)</li> <li>- Altri titoli attestanti la formazione e le capacità del candidato (borse di studio, premi, ecc.)</li> </ul>

## Criteria di valutazione delle prove\*

Il giudizio è espresso attraverso l'attribuzione di un punteggio complessivo in centesimi, ripartito come segue:

### 1. Valutazione titoli – punteggio minimo per l'ammissione alla prova orale: 30 punti, massimo 50 punti

valutazione degli esami di profitto, media dei voti e voto di laurea, relativi al corso degli studi universitari (di ciclo unico o di I e II ciclo)	13 punti max
abstract della tesi di secondo ciclo, o equivalente	5 punti max
lettere di presentazione	12 punti max
Curriculum Vitae, lettera di motivazione e altre esperienze	20 punti max

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

conoscenza della lingua inglese	2 punti max
preparazione sulle tematiche del corso e su quelle correlate alle posizioni a bando	48 punti max

La prova orale è finalizzata a verificare l'attitudine alla ricerca scientifica del candidato e la sua preparazione sulle tematiche del corso e su quelle correlate alle posizioni a bando. **Nel corso della prova orale sarà accertata la conoscenza della lingua inglese.**

La prova orale è sostenuta in lingua italiana o inglese.

\* Eventuali sub-criteri di valutazione saranno consultabili sul [Portale di Ateneo](#), selezionando il corso di Dottorato > "Maggiori informazioni".

## Linee di ricerca

I candidati che optino per il tema di ricerca "Metodi e modelli matematici per la pianificazione delle risorse umane, e la sicurezza e protezione ambientale in ambito pubblico", relativo alle borse ex D.M. 118/2023 potranno svolgere il progetto di ricerca, declinandolo su uno dei seguenti campi di applicazione:

### 1. Pianificazione degli spazi e degli orari in ambito accademico (ref. Prof. Marco Antonio Boschetti)

In ambito accademico la formazione degli orari delle lezioni è uno dei problemi che ogni anno richiede molte giornate di lavoro del personale docente e tecnico-amministrativo. Il problema non solo richiede di stabilire un calendario delle lezioni compatibile con le esigenze di docenti e studenti, ma anche di selezionare gli spazi (e.g., aule, laboratori, etc.) più adeguati rispetto alcuni parametri (e.g., capacità, attrezzature disponibili, etc.). Al momento sul mercato sono disponibili soluzioni di capacità limitate; pertanto, si vuole studiare il problema dal punto di vista strategico, tattico e operativo per fornire un supporto efficace per la soluzione di problemi del mondo reale. I modelli matematici e i metodi di soluzione che si intende studiare saranno basati su approcci della programmazione matematica e dell'ottimizzazione combinatoria e potrebbero avere anche altre interessanti applicazioni nell'ambito della Pubblica Amministrazione, come ad esempio in ambito sanitario,

dove con opportuni adattamenti si potrebbe pianificare l'assegnamento degli spazi e del personale ai reparti e ai servizi, definendo anche il loro orario. Partner: il partner nella Pubblica Amministrazione sarà l'Università di Modena e Reggio Emilia, con cui l'Università di Bologna sta già collaborando sul tema.

**2. Algoritmi classici e quantistici per l'allocazione ottimale del personale (ref. Prof. Giacomo De Palma)**

Il progetto ha l'obiettivo di sviluppare algoritmi classici e quantistici per l'allocazione ottimale del personale all'interno di un'organizzazione formulando il problema come un problema di ottimizzazione combinatoria. I problemi di ottimizzazione combinatoria consistono nel trovare l'elemento ottimale all'interno di un insieme finito di possibili scelte ed hanno uno spettro di applicazione estremamente ampio. Il progetto affronterà il problema di ottimizzare l'allocazione del personale con algoritmi basati su reti di Hopfield e sul Quantum Approximate Optimization Algorithm e prevederà un periodo in scambio in un ente tra il CNR, l'INFN e il CINECA

**3. Ecosistemi tecnologici per l'inclusione di studenti e docenti con disabilità visive (ref. Prof. Andrea Maffia)**

Le TIC rendono possibile la frequenza scolastica alle persone con disabilità visiva. Tuttavia, i testi matematici pongono diverse sfide in termini di accessibilità per via degli svariati contenuti che li compongono (e.g. formule, grafici, ecc.). Le TIC disponibili rendono possibile la lettura dei testi matematici, ma solo un ecosistema combinato di tecnologie potrebbe fornire l'opportunità di fare davvero matematica. Un'inclusione reale richiede infatti l'interazione tra studenti/docenti con disabilità visive e i loro compagni di classe. Un approccio combinato basato su alte competenze matematiche, tecnologiche e pedagogiche è necessario per analizzare le pratiche già in uso a livello internazionale e per sviluppare nuove sperimentazioni.

**4. Tecniche di Data Science in Infrastrutture HPC per il Monitoraggio Ambientale delle Valli del Reno, Lavino e Samoggia (ref. Prof. Davide Palitta)**

L'enorme quantità di dati messa a disposizione da continue rilevazioni pone problematiche che richiedono l'uso di strategie specializzate per la loro rappresentazione su calcolatori, insieme a metodi computazionali avanzati per il loro utilizzo in tempo reale. Un sofisticato connubio tra progressi tecnologici e algoritmici è quindi essenziale per affrontare queste sfide. Il progetto triennale di dottorato intende portare avanzamenti significativi nell'ambito del data science con particolare attenzione alla loro implementazione in ambito HPC. Uno degli obiettivi sarà l'applicazione di queste tecniche al monitoraggio ambientale, con particolare riferimento al dissesto idrogeologico, così da potenziare la capacità diagnostica e predittiva delle PA locali al fine di garantire una maggiore efficacia, efficienza ed economicità dell'azione pubblica. Il progetto prevede un periodo di ricerca di almeno 6 mesi presso il CINECA e il coinvolgimento dell'Unione dei Comuni Valli del Reno, Lavino e Samoggia per lo studio dei dati relativi a questo territorio.

**5. Transizione ecologica delle amministrazioni pubbliche: ottimizzazione stocastica per la gestione di fonti rinnovabili (ref. Prof. Andrea Pascucci)**

Il progetto proposto mira a supportare la transizione digitale ed ecologica delle pubbliche amministrazioni attraverso la gestione e l'ottimizzazione di impianti a fonti rinnovabili, concentrandosi sulla produzione di impianti fotovoltaici e l'andamento dei prezzi dell'energia. In particolare, si intende affrontare problemi di ottimizzazione multi-obiettivo con input stocastici utilizzando tecniche di Machine Learning per migliorare l'utilità e l'affidabilità delle previsioni. L'obiettivo è quello di garantire una maggiore efficienza ed economicità dell'azione pubblica, favorendo la transizione verso fonti di energia sostenibili e riducendo le emissioni di gas serra.