



Dottorato di Ricerca in *Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*
Coordinatore: Prof. Giovanni Esposito

(Approvato dal Collegio Docenti nella seduta del 10.07.2023)

1. INTRODUZIONE

Il Dottorato di Ricerca in *Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics (CardioPath)* è un corso di Dottorato Di Ricerca in fisiopatologia cardiovascolare e relative terapie con sede amministrativa presso Università degli Studi di Napoli Federico II, presso il Dipartimento Di Scienze Biomediche Avanzate.

Il documento di **progettazione iniziale** è stato redatto in conformità al sistema AVA 3 (Autovalutazione, Valutazione, Accreditamento), approvata con delibera del Consiglio Direttivo n 26 del 13/02/2023 ed al D.M. 226/2021 (modalità di accreditamento delle sedi e dei corsi di dottorato), sulla base delle indicazioni fornite dal PQA (Presidio di Qualità dell'Ateneo) dell'Università Federico II, secondo le indicazioni presenti nei punti di attenzione e negli aspetti da considerare.

Il Dottorato di Ricerca in “*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*” di durata triennale, ha lo scopo di fornire una comprensione sistematica e una conoscenza avanzata dei meccanismi fisiopatologici alla base delle principali malattie cardiovascolari e di approfondire le terapie più innovative in campo cardiovascolare, in un percorso strutturato *from bench to bedside*.

Il corso è finalizzato a fornire una guida, un supporto e una formazione eccellente ai laureati interessati a comprendere i processi fisiologici alla base delle principali patologie cardiovascolari e a contribuire all'elaborazione e allo sviluppo di un progetto di ricerca – attraverso programmi di didattica avanzata e di approfondimento individuale, che includono anche lo scambio culturale con altri Paesi - e si concretizza nell'elaborazione di una tesi condotta con metodo scientifico e dai contenuti il più possibile originali.

Le aree curriculari del programma del Dottorato di Ricerca sono:

- a) Scompenso cardiaco, aritmie e ipertensione arteriosa.
- b) Diagnostica per immagini non invasiva delle malattie cardio-vascolari;
- c) Cardiologia interventistica.

Il collegio dei Docenti è composto da professori esperti e qualificati in differenti settori e, come da disposizioni ministeriali, i membri sono scelti in base ad un criterio di elevata qualificazione scientifica (rif. art. 4, c. 1, lett. b, del DM n. 45/2013). Al seguente link la costituzione del collegio dei docenti:

<https://www.cardiopath.eu>

Il dottorato di Ricerca in “*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*” promuove **l'internazionalizzazione** attraverso la presenza di membri del collegio internazionale di alto rilievo. Ciò significa che il programma di dottorato offre l'opportunità agli studenti di collaborare e interagire con esperti di fama mondiale provenienti da diverse parti del mondo, aprendo così la strada a nuove prospettive e conoscenze. Inoltre, l'inclusione di membri internazionali nel collegio accademico può anche portare a una maggiore diversità culturale e di idee, creando un ambiente di apprendimento più stimolante e arricchente per i dottorandi.



Inoltre per favorire l'integrazione con il sistema produttivo e la collaborazione con altre istituzioni, sono state promosse il finanziamento di borse di studio aggiuntive a quelle di Ateneo sia con enti pubblici italiani ed esteri, sia con aziende private.

2. OBIETTIVI DEL PERCORSO FORMATIVO

Il dottorato di ricerca in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" ha come obiettivo principale la formazione avanzata di ricercatori specializzati nello studio delle malattie cardiovascolari. Gli obiettivi specifici del programma includono:

- 1) Approfondimento delle conoscenze teoriche e pratiche di base della cardiologia, con particolare attenzione ai meccanismi patogenetici delle malattie cardiovascolari e alle strategie di prevenzione e trattamento.
- 2) Acquisizione di competenze avanzate in metodologie di ricerca, tra cui tecniche di laboratorio, imaging cardiovascolare, analisi di dati e statistica.
- 3) Sviluppo di capacità di ricerca indipendente attraverso la progettazione, l'esecuzione e l'analisi di studi scientifici originali.
- 4) Collaborazione con altri ricercatori e professionisti della salute per sviluppare strategie innovative per la prevenzione e il trattamento delle malattie cardiovascolari.
- 5) Presentazione e pubblicazione dei risultati della ricerca in conferenze e riviste scientifiche, al fine di contribuire al progresso della conoscenza nella comunità scientifica.
- 6) Acquisire le procedure sperimentali adeguate a risolvere i problemi della propria ricerca; saper interpretare i dati ottenuti, saperli presentare a congressi scientifici, saperli organizzare per la preparazione di una pubblicazione scientifica.
- 7) Stesura e pubblicazione di lavori su riviste internazionali ad alto impatto.

In generale, il Dottorato di Ricerca mira a formare ricercatori impegnati nella lotta contro le malattie cardiovascolari, fornendo loro le conoscenze e le competenze necessarie per sviluppare nuove strategie di prevenzione e trattamento e migliorare la salute cardiovascolare della popolazione.

I dottorandi svilupperanno abilità e competenze specifiche per l'uso corretto e ragionato degli strumenti di ricerca scientifica (dalla ricerca di base a quella clinica) con l'obiettivo di acquisire al termine l'autonomia necessaria per la conduzione di studi pre-clinici e clinici ovvero essere in grado di concepire, disegnare ed effettuare un progetto innovativo di ricerca, valutando i possibili problemi complessi correlati alla ricerca e le relative soluzioni. Inoltre, i dottorandi dovranno essere in grado di ampliare ulteriormente la conoscenza disponibile al fine di migliorare gli attuali protocolli sia diagnostici che terapeutici delle malattie cardiovascolari e proporre approcci innovativi, attraverso collaborazioni in team con altri ricercatori e personale dedicato.



3. CORSO FORMATIVO

3.1 Attività didattica

Il percorso formativo prevede:

- formazione didattica per fornire le basi culturali e scientifiche necessarie per l'attività di ricerca,
- lavoro sperimentale in laboratorio e in ambito clinico sotto la supervisione di un Tutor,
- formazione in Italia ed in una sede estera.

All'inizio del corso tutti i dottorandi, valutate le specifiche inclinazioni e competenze, vengono affidati ad un Tutor ed inseriti in contesti specifici con l'obiettivo di fare acquisire e ampliare le conoscenze scientifiche attraverso la partecipazione ad attività inerenti al proprio background.

Le attività didattiche sono, infatti, articolate secondo un programma di formazione che promuove l'acquisizione di conoscenze specifiche (multidisciplinarietà) ed integrate (transdisciplinarietà) attraverso cicli di lezioni frontali e seminari tenuti dai membri del Collegio Docenti, da Docenti titolari di incarico di insegnamento e, nel caso dei seminari, da eminenti ricercatori italiani e stranieri (interdisciplinarietà).

Il percorso formativo dura 3 anni e si realizza con il conseguimento di 180 CFU: 60 CFU all'anno. I CFU sono distribuiti in corsi di alta formazione, ricerca/studio, *webinar*, tesi e attività formative e di ricerca supervisionate ed autonomamente scelte dal dottorando dopo approvazione del Consiglio Accademico, tenendo conto anche della pianificazione [strategica dell'ateneo](#).

Le attività di formazione sono teoriche, metodologiche e sperimentali, nell'ambito delle malattie dell'apparato cardiovascolare e di altre discipline mediche, con l'obiettivo di sviluppare le seguenti competenze:

- a) Conoscere gli strumenti di ricerca (dal banco al letto del malato) che consentono di approfondire i meccanismi e le terapie delle cardiomiopatie;
- b) Essere in grado di ideare, progettare e realizzare un progetto di ricerca;
- c) sviluppare le necessarie capacità di sintesi e di valutazione di eventuali problemi complessi legati a progetti di ricerca o di innovazione e di come superarli;
- d) essere in grado di ampliare ulteriormente le conoscenze disponibili per migliorare gli attuali protocolli diagnostici e terapeutici delle cardiomiopatie e proporre approcci innovativi.

I dottorandi sono tenuti a partecipare a iniziative culturali, incontri, congressi, workshop a livello nazionale e internazionale. I dottorandi saranno incoraggiati a pubblicare i risultati della loro attività di ricerca sotto forma di *abstract*, manoscritti e pubblicazioni su riviste *peer-reviewed*. Per i dottorandi è prevista un'attività di formazione obbligatoria di 12 mesi presso un'istituzione accademica o di ricerca non italiana.

Inoltre, l'Ateneo Federico II pubblica con cadenza annuale un bando, riservato ai Dottorandi, per il conferimento di incarichi per attività di tutorato e didattico-integrative, propedeutiche e di recupero, da espletarsi nell'a.a. solare.

Il corso di dottorato si sviluppa in 3 anni, organizzati come segue:

1. Durante il primo anno, il dottorando sceglierà insieme al suo supervisore (o ai suoi supervisori) il tema di ricerca principale che sarà sviluppato nel corso dei tre anni. Le attività di formazione si svolgeranno sotto



forma di *webinar* e corsi di formazione avanzata specifici per il curriculum scelto, oltre che con attività legate alla ricerca.

2. Durante il secondo anno, il dottorando consoliderà la propria attività di ricerca attraverso l'esecuzione di programmi di ricerca preferibilmente in un campus non italiano. Quest'ultimo requisito potrebbe iniziare anche durante il primo anno. Le attività di formazione si svolgeranno sotto forma di webinar e corsi di perfezionamento specifici per il curriculum scelto, oltre che con attività legate alla ricerca.
3. Durante il terzo anno, il dottorando sarà incoraggiato a finalizzare la sua ricerca attraverso la pubblicazione dei risultati rilevanti e dedicherà tempo adeguato alla preparazione della tesi finale. Le attività di formazione si svolgeranno sotto forma di webinar e corsi di formazione avanzata specifici per il curriculum scelto, oltre che con attività legate alla ricerca.

Il dottorando è tenuto a conseguire 60 CFU all'anno come segue:

	Advanced training courses (min-max ECTS)	Webinars (min-max ECTS)	Research-related activities (min-max ECTS)	Independent training and research related activities (min-max ECTS)	ECTS (or CFU)
1 st Year	4-8	16-20	20-28	8-16	60
2 nd Year	4-8	16-20	20-28	8-16	60
3 rd Year	0	8-16	10-18	34-42	60

Le lezioni si terranno con una delle seguenti modalità:

a) A DISTANZA sulla piattaforma digitale specifica di Ateneo Microsoft Teams, b) IN PRESENZA presso l'Aula "Condarelli" (Edificio 2, Piano Terra).

Le modalità definitive insieme al calendario con le date e gli orari è comunicato via email a tutti i dottorandi e saranno visibili sul sito ufficiale e sul calendario ufficiale sulla piattaforma digitale dedicata (Microsoft Teams):

<https://teams.microsoft.com/l/team/19%3af1qvcvwPzji9BA9YoWkIxmzcJiWgdDPKYt9nbn8qAv81%40thre%40ad.tacv2/conversations?groupId=a0f6278c-6d42-4491-9889-4ac671d0874b&tenantId=2fcfe26a-bb62-46b0-b1e3-28f9da0c45fd>

I seminari, corsi, eventi scientifici sono comunicati tramite email a tutti i dottorandi e saranno visibili sul sito ufficiale: <https://www.cardiopath.eu/seminars>.

3.2 Attività di ricerca

Il programma *CardioPath* promuove la formazione e la ricerca nei campi emergenti della fisiopatologia cardiovascolare, della diagnostica e della terapia. Opera all'interno di centri di ricerca di eccellenza e promuove l'integrazione tra ricerca e pratica clinica.

I nostri campus si distinguono per:

- eccellenza scientifica dei gruppi



- Strutture centralizzate all'avanguardia
- Forte connessione con la pratica clinica
- Forte vocazione internazionale
- Eccellenti pubblicazioni

Questo programma di apprendimento pratico è reso possibile grazie all'ampia disponibilità di risorse strumentali e tecnologie avanzate nei laboratori dei dipartimenti universitari afferenti. Inoltre, il percorso formativo/sperimentale prevede l'inserimento di tutti i dottorandi in progetti di ricerca dipartimentali con l'obiettivo di far acquisire loro le competenze sperimentali tipiche del relativo Curriculum e di promuovere la partecipazione dei dottorandi a progetti di ricerca collaborativi.

La crescita autonoma dei dottorandi, del loro spirito critico e della loro capacità comunicativa, sarà anche perseguita, dal confronto periodico con i colleghi al momento della presentazione periodica dei dati sperimentali ottenuti nel corso dell'esecuzione del progetto di tesi.

Il corso di dottorato, inoltre, garantisce prodotti direttamente riconducibili al dottorando.

Nell'ambito delle attività didattico-scientifiche, i dottorandi trascorreranno un soggiorno di studio e ricerca avanzata presso prestigiose istituzioni universitarie e di ricerca negli Stati Uniti e in Europa. Inoltre, come da disposizioni del MUR, tutti i dottorandi hanno accesso ad un budget annuale dedicato a supportare l'attività di formazione e ricerca del dottorando in Italia e all'estero.

3.3 Verifiche intermedie e finali

Al termine di ogni anno accademico, il dottorando dovrà presentare una relazione scritta (**Report annuali dei dottorandi**) sulle proprie attività scientifiche e formative. Sulla base della valutazione di tali attività, il Consiglio Accademico ha la facoltà di escludere lo studente dal proseguimento del dottorato con una motivazione scritta. Eventuali proroghe possono essere richieste in base alla normativa vigente dell'Istituzione che assumerà la responsabilità amministrativa dello studente e con il consenso del supervisore e di almeno un co-supervisore.

La tesi di dottorato è redatta in inglese, corredata da un *abstract* sia in inglese che in italiano. Il Consiglio Accademico, al termine del corso, formula per ogni dottorando una valutazione della tesi, delle attività svolte durante il Corso e delle pubblicazioni. La tesi, una relazione del dottorando sulle attività svolte durante il corso di dottorato, possono essere valutate da 2 ricercatori ("valutatori") non coinvolti nel programma di dottorato. I valutatori, non facenti parte della commissione esaminatrice finale, formulano una valutazione scritta della tesi, approvando la discussione finale della tesi o proponendo ulteriori integrazioni o correzioni alla tesi stessa eventualmente ritardando (di non oltre 6 mesi) la discussione finale.

La commissione d'esame esprime una valutazione approfondita del dottorando con i seguenti voti: sufficiente, buono, ottimo. La commissione esaminatrice può assegnare all'unanimità il dottorato "cum laudae" in caso di eccellenza scientifica dei risultati raggiunti.

Sono stati individuati, inoltre, alcuni requisiti specifici che saranno valutati dal Collegio dei Docenti in maniera oggettiva al termine del corso:



1. Conseguimento di una certificazione linguistica di livello almeno B1, della conoscenza della lingua inglese secondo le linee guida stabilite dal Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) e rilasciata da ente accreditato.
2. Attività di ricerca svolta durante il soggiorno all'estero di 12 mesi presso prestigiose istituzioni di ricerca per attività di formazione e ricerca in progetti di collaborazione.
3. Coautore in almeno 2 articoli scientifici oppure in alternativa coautore a primo nome di almeno 1 articolo scientifico, pubblicati durante il triennio formativo su riviste scientifiche a severo controllo redazionale che siano censite sulle due banche dati citazionali (Scopus e Web of Science) approvate dal MUR per le procedure di Abilitazione Scientifica Nazionale (ASN).
4. Partecipazione in qualità di relatore (comunicazione orale oppure relazione su invito) ad almeno 2 Congressi Scientifici nazionali oppure in alternativa ad almeno 1 Congresso Scientifico internazionale.

4. RISORSE

STRUTTURE DIDATTICHE E SCIENTIFICHE (Dipartimenti, Laboratori, Centri ecc.): Nell'ambito del Dipartimento di Scienze Biomediche Avanzate, la Divisione di Cardiologia dispone dei seguenti laboratori di ricerca:

Edificio n. 2 (Sede Universitaria - Via Pansini n. 5, Napoli):

- a) Laboratorio di Istologia;
- b) Laboratorio di Chirurgia Sperimentale;
- c) Laboratorio di Biologia Molecolare;
- d) Laboratorio per Saggi Radioisotopici;
- e) Laboratorio di Fisiologia Molecolare;
- f) Laboratorio di Fisiologia degli Organi Isolati;
- g) Laboratorio di Biologia Cellulare;
- h) Stabularium per piccoli animali.

Edificio n. 20 (Campus Universitario - Via Pansini n. 5, Napoli):

- a) Laboratorio di Tossicologia;
- b) Laboratorio di Istologia e Medicina Rigenerativa.

Edificio n. 6 (Campus Universitario - Via Pansini n. 5, Napoli):

- a) Laboratorio Laser in Applicazione biomedica.

ALTRE RISORSE (es. biblioteche, attrezzature, strutture, banche dati ecc.):

- 1) Biblioteca (Edificio n. 20, Campus Universitario - Via Pansini n. 5, Napoli);
- 2) Pieno accesso a 117 riviste di cardiologia elettronica all'interno del Centro Accademico per le Biblioteche elettroniche dell'Università Federico II di Napoli;
- 3) Il database elettronico che raccoglie più di 10000 pazienti ipertesi nell'ambito del progetto "Campania Salute".

All'interno delle biblioteche ed all'interno dei laboratori sono disponibili postazioni informatiche per la consultazione di periodici on-line disponibili presso la biblioteca virtuale dell'Università di Napoli Federico II.

Inoltre, sono disponibili strutture comprendenti aule multimediali di diverse dimensioni dotate di moderne apparecchiature di proiezione audiovisiva complete di collegamento in rete con sistema Wi-Fi. Grazie a questo supporto elettronico e strutturale, nell'ambito del programma di attività sperimentale i dottorandi avranno accesso ad



una serie di banche dati sperimentali e di pazienti inseriti in studi clinici multicentrici. Inoltre, quasi tutte le attrezzature necessarie per la ricerca in campo biomedico sono gestite da software nativi forniti dalle aziende produttrici i quali permettono il funzionamento dell'attrezzatura stessa, la gestione risultati generati e l'analisi statistica. Ogni dottorando avrà poi accesso, mediante le sue credenziali personali, a numerosi software utilizzabili per la didattica e la ricerca quali la intera Suite Office 365 ProPlus, MATLAB, Simulink e altri tool MathWorks.

5. ATTIVITÀ DI ORIENTAMENTO E RILEVAZIONE DELLA SODDISFAZIONE AL CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA PER LAUREANDI

I docenti del Collegio, oltre alla partecipazione al corso di dottorato di ricerca, svolgono anche attività didattica e di tirocinio per gli studenti iscritti a vari corsi di laurea magistrale e scuole di specializzazione presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, tra cui Medicina e Chirurgia, Odontoiatria e Protesi Dentaria, Biotecnologie Mediche, Biotecnologie del Farmaco e Scienze della Nutrizione Umana. Questa attività didattica è completata da un'attività di orientamento per gli studenti che frequentano l'ultimo anno di questi corsi, che consiste nella descrizione delle opzioni formative post-laurea.

Al fine di intervenire in maniera rapida ed efficiente apportando modifiche al percorso formativo, il Collegio Docenti utilizza un sistema di monitoraggio dei processi, dei risultati della ricerca, della soddisfazione dell'offerta formativa e, per i dottori che hanno terminato il ciclo di Dottorato, dell'impatto occupazionale che ha avuto il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca.

6. SBOCCHI OCCUPAZIONALI

Il dottorato di ricerca in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" offre diverse opportunità di sbocco occupazionale, tra cui:

1. Carriera accademica: i laureati del dottorato in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" possono intraprendere una carriera accademica come ricercatori, professori universitari o docenti specializzati presso istituti di ricerca o università.
2. Ricerca clinica: i laureati del dottorato in cardiologia possono lavorare come ricercatori clinici presso istituti di ricerca, centri sanitari o aziende farmaceutiche, in cui si occupano dello sviluppo di nuovi farmaci e trattamenti per le malattie cardiovascolari.
3. Sanità pubblica: i laureati del dottorato in cardiologia possono lavorare come consulenti o responsabili in ambito sanitario pubblico o privato, sviluppando campagne di prevenzione e trattamento delle malattie cardiovascolari.
4. Industria biomedica: i laureati del dottorato in cardiologia possono lavorare come consulenti o esperti tecnici presso aziende biomediche, in cui si occupano della progettazione e sviluppo di dispositivi medici e trattamenti innovativi per le malattie cardiovascolari.
5. Organizzazioni no-profit: i laureati del dottorato in cardiologia possono lavorare come consulenti o responsabili presso organizzazioni no-profit che si occupano di prevenzione e trattamento delle malattie cardiovascolari, come la Fondazione Italiana per il Cuore o l'Associazione Italiana per la Ricerca sulle Malattie Cardiovascolari.

In generale, il dottorato di ricerca in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" offre molteplici



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE AVANZATE

opportunità di carriera in ambito accademico, industriale e sanitario, sia in Italia che all'estero. In dottorando in *CardioPath* persegue una formazione avanzata che si concentra sulla ricerca e lo studio del cuore e del sistema cardiovascolare. Durante il percorso di dottorato, il dottorando acquisirà competenze e conoscenze avanzate in ambiti quali l'anatomia e la fisiologia cardiovascolare, la patologia cardiaca, la diagnosi e il trattamento delle malattie cardiache, la ricerca clinica e la metodologia di ricerca.

Dopo il completamento del dottorato di ricerca, il dottorando ha diverse opportunità di carriera a stretto contatto con i medici specialisti in cardiologia e altri professionisti sanitari per sviluppare nuovi metodi di diagnosi e trattamento delle malattie cardiache, collaborando alla progettazione e svolgimento di studi clinici, analizzando i dati e scrivendo articoli scientifici per la pubblicazione in riviste specializzate.