



(Approvato dal Collegio Docenti nella seduta del 06/06/2024)

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 ed è un dottorato di ricerca in forma associata con l'Università di Catanzaro e l'Università della Calabria.

Il documento di **progettazione in itinere (40° ciclo)** è stato redatto in conformità al sistema AVA 3 (Autovalutazione, Valutazione, Accredimento), 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) Scopenso 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:

MED/11- MALATTIE DELL'APPARATO CARDIOVASCOLARE
MED/50- SCIENZE TECNICHE MEDICHE APPLICATE
MED/09- MEDICINA INTERNA
BIO/09- FISILOGIA

Il Collegio è composto da numerosi docenti 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 (inerenti agli obiettivi formalizzati nel PNRR).



Inoltre per favorire l'integrazione con il sistema produttivo e la collaborazione con altre istituzioni, nel tempo sono state promosse il finanziamento di borse di studio aggiuntive a quelle di Ateneo, mediante la stipula di specifiche convenzioni, sia con enti pubblici italiani ed esteri, sia con aziende private (DM630 del 24-04-2024).

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%40thead.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, è 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. Sul sito, <https://www.cardiopath.eu>, nella sezione alumni, sono presenti i riferimenti prodotti per ogni singolo 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:



- 4 La frequenza ai seminari, alle lezioni frontali e a tutte le attività previste dal dottorato di ricerca è **obbligatoria** per tutti i dottorandi.
 1. Attività di ricerca svolta durante il soggiorno all'estero di almeno 6 mesi presso prestigiose istituzioni di ricerca per attività di formazione e ricerca in progetti di collaborazione.
 2. 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).
 3. 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. COERENZA CON GLI OBIETTIVI DEL PNRR

Il Dottorato di Ricerca in “*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*” (*CardioPaTh*) è coerente con gli obiettivi del PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) in quanto rappresenta un investimento nell'istruzione e nella formazione avanzata, che è uno degli elementi chiave del piano.

In particolare, il PNRR mira a promuovere l'innovazione, la ricerca e lo sviluppo tecnologico, nonché a rafforzare la competitività del paese attraverso la formazione di figure altamente qualificate.

Il dottorato, essendo un percorso di formazione avanzata e specializzata, può contribuire a raggiungere questi obiettivi fornendo ai dottorandi le competenze necessarie per svolgere ricerche innovative e di alta qualità, sviluppando nuove tecnologie e creando conoscenza.

Inoltre, il dottorato è in linea con le priorità del PNRR in alcuni settori specifici, come ad esempio la salute, la digitalizzazione, competenze e formazione, la ricerca, l'innovazione e l'internazionalizzazione.

Il Dottorato di Ricerca in *Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics (CardioPath)* si inserisce coerentemente in questo contesto in quanto ha come missione principale la formazione di ricercatori in grado di gestire progetti di ricerca in ambito accademico attraverso l'acquisizione di numerose competenze nel campo della ricerca biomedica e lo sviluppo tecnologico, garantite dalle sinergie tra le aree coinvolte nel percorso formativo.

Numerose caratteristiche del *CardioPath* contribuiscono a definirne una visione ed una missione coerenti con gli obiettivi del PNRR. Per tale motivo, già nel 38° e 39° Ciclo *CardioPath* ha ricevuto borse di studio aggiuntive finanziate con fondi del PNRR.

I dottorandi titolari di queste specifiche borse di studio seguiranno specifici progetti di ricerca che dovranno riguardare tematiche volte ad apportare un significativo sviluppo della conoscenza negli ambiti di interesse del PNRR.

Inoltre, il percorso formativo dovrà favorire il coinvolgimento di altri centri di ricerca e dovrà prevedere necessariamente un periodo di studio e ricerca all'estero di dodici (12) mesi. Infine, i dottorandi titolari di queste borse di studio aggiuntive saranno sottoposti ad un programma di verifica e rendicontazione delle attività così come previsto dal MUR.

Il Dottorato di ricerca in “*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*” (*CardioPath*), quindi, è coerente con gli obiettivi del PNRR in quanto:

- A. riguarda tematiche a forte vocazione scientifico-tecnologica nell'ambito delle malattie cardiovascolari;
- B. promuove l'internazionalizzazione
- C. prevede l'attuazione dell'intero percorso di dottorato presso l'Università Federico II, fatti salvo i periodi di studio e ricerca all'estero;
- D. prevede periodi di studio e ricerca all'estero di dodici (12) mesi;
- E. assicura che il dottorando usufruisca di qualificate e specifiche strutture operative e scientifiche per



- F. le attività di studio e ricerca;
- G. favorisce la valorizzazione dei risultati della ricerca e garantisce la tutela della proprietà intellettuale.
- H. favorisce l'inserimento nel mondo del lavoro, dimostrato dall'alta percentuale di occupazione dei dottorandi dei precedenti cicli.

5. RISORSE

5.1 Università Federico II di Napoli

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 un 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.



5.2 Università Magna Graecia Di Catanzaro

STRUTTURE DIDATTICHE E SCIENTIFICHE (Dipartimenti, Laboratori, Centri ecc.):

Nell'ambito del Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche, la Divisione di Cardiologia dispone dei seguenti laboratori di ricerca:

- 1) Centro di Ricerche Cardiovascolari (Ed. Bioscienze, Liv 7)
- 2) Laboratorio di Cardiologia (Ed. Bioscienze, Liv 7)
- 3) Stabulario per piccoli animali (Ed. Bioscienze, Liv 9)
- 4) Sala Multimediale per Didattica e Formazione (Ed. A, Liv 2)

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

- 1) Biblioteca (Ed. A Liv 3)
- 2) Strumentazione per la biologia molecolare, biologia cellulare e biochimica di base, colture cellulari, citofluorimetria e microscopia a fluorescenza, Q-PCR, analisi di proliferazione, apoptosi ed attività trascrizionale basata su determinazione di bio- e chemiluminescenza. (Ed. Bioscienze)

5.3 Università Della Calabria

- STRUTTURE DIDATTICHE E SCIENTIFICHE (Dipartimenti, Laboratori, Centri ecc.):

1) Laboratorio di Fisiopatologia Cellulare e Molecolare Cardiaca, Cubo 6 c piano terra, Via Ponte Pietro Bucci, Rende (CS), Unità Operativa dell'Istituto Nazionale per la Ricerca Cardiovascolare (INRC; Bologna). La struttura è così composta:

1) Sezione di Perfusione d'organo, cubo 6c piano terra e secondo piano; 2) sezione di Biologia Molecolare (colture primarie e secondarie umane e murine; tecniche molecolari quali Western blot, qPCR, gene silencing, immunoprecipitazione e ChIP; Immunometria per lo studio di proteine, geni ed enzimi e spettroscopie per studio metabolomico e lipidomico); 3) sezione di Anatomia (tecniche citologiche e istologiche) e si avvale del supporto della facility di Microscopia elettronica a scansione (SEM) e microscopia elettronica a trasmissione (TEM).

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

1) Biblioteca Area-Tecnico Scientifica, Unical; Piazza Chiodo, Blocco 2, Arcavacata di Rende (CS); Biblioteca del Dipartimento di Farmacia e Scienze della nutrizione e della salute (edificio polifunzionale, Campus di Arcavacata di Rende (CS); 3) Pieno accesso alle Banche dati: database di sequenze proteiche; database di interazioni tra proteine; database di sequenze di DNA e proteine; database di domini proteici. 4) Software specificatamente attinenti ai settori di ricerca previsti, quali Graphpad per analisi statistica dei dati biologici, PowerLab data acquisition system per analisi dei parametri fisiologici di perfusione d'organo, software ImageJ 1.6 (NIH) per analisi digitalizzate delle immagini in ambito biologico

6. 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.

Al fine di agevolare la realizzazione del sistema AVA3, a partire dall'a.a. 2022/2023 saranno utilizzati i questionari



predisposti dall'ANVUR. Le domande dei questionari somministrati offrono ai dottorandi ed ai dottori di ricerca l'opportunità di esprimere la propria opinione sulla qualità della formazione ricevuta durante il Corso di Dottorato di Ricerca e di segnalare eventuali elementi di soddisfazione/insoddisfazione.

7. 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 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.



PhD in **Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics** Coordinator:
Prof. Giovanni Esposito

(Approved by the Teaching Board in the meeting of 06/06/2024)

1. INTRODUCTION

The Research Doctorate in *Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics (CardioPath)* is a Research Doctorate course in cardiovascular pathophysiology and related therapies with administrative headquarters at the University of Naples Federico II, at the Department of Advanced Biomedical Sciences and is a research doctorate in association with the University of Catanzaro and the University of Calabria.

The **ongoing planning** document (40th cycle) was drawn up in accordance with the AVA 3 system (Self-assessment, Evaluation, Accreditation), approved with resolution of the Board of Directors no. 26 of 02/13/2023 and with Ministerial Decree 226/2021 (mode of accreditation of the locations and doctoral courses), on the basis of the indications provided by the PQA (University Quality Assurance) of the Federico II University, according to the indications present in the points of attention and aspects to consider.

The three-year Research Doctorate in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" aims to provide a systematic understanding and advanced knowledge of the pathophysiological mechanisms underlying the main cardiovascular diseases and to delve into the most innovative therapies in the cardiovascular field, in a path structured *from bench to bedside*.

The course is aimed at providing guidance, support and excellent training to graduates interested in understanding the physiological processes underlying the main cardiovascular pathologies and contributing to the elaboration and development of a research project - through advanced teaching and individual in-depth study, which also includes cultural exchange with other countries - and takes the form of the development of a thesis conducted with a scientific method and with the most original content possible.

The curricular areas of the PhD program are:

a) Heart failure, arrhythmias and arterial hypertension. b)
Non-invasive imaging diagnostics of cardiovascular diseases; c) Interventional
cardiology.

The teaching body is made up of expert and qualified professors in different sectors:

MED/11- CARDIOVASCULAR SYSTEM DISEASES
MED/50- APPLIED MEDICAL TECHNICAL SCIENCES
MED/09- INTERNAL MEDICINE
BIO/09- PHYSIOLOGY

The Board is made up of numerous teachers and, as per ministerial provisions, the members are chosen on the basis of a criterion of high scientific qualification (ref. art. 4, c. 1, letter b, of Ministerial Decree no. 45/2013) . At the following link the constitution of the teaching body: <https://www.cardiopath.eu>

The PhD in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" promotes **internationalization** through the presence of high-profile international college members. This means that the doctoral program offers the opportunity for students to collaborate and interact with world-renowned experts from different parts of the world, thus paving the way for new perspectives and knowledge. Furthermore, the inclusion of international members in the academic college can also lead to greater cultural and idea diversity, creating a more stimulating and enriching learning environment for doctoral students (inherent to the objectives formalized in the PNRR).



Furthermore, to encourage integration with the production system and collaboration with other institutions, over time the financing of scholarships in addition to those of the University has been promoted, through the stipulation of specific agreements, both with Italian and foreign public bodies and with private companies (DM630 of 04-24-2024).

2. OBJECTIVES OF THE TRAINING COURSE

The PhD in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" has as its main objective the advanced training of researchers specialized in the study of cardiovascular diseases. Specific program objectives include:

- 1) In-depth study of the basic theoretical and practical knowledge of cardiology, with particular attention to the pathogenetic mechanisms of cardiovascular diseases and prevention strategies e treatment.
- 2) Acquisition of advanced skills in research methodologies, including laboratory techniques, cardiovascular imaging, data analysis and statistics.
- 3) Develop independent research capabilities through the design, execution and analysis of original scientific studies.
- 4) Collaboration with other researchers and health professionals to develop innovative strategies for the prevention and treatment of cardiovascular diseases.
- 5) Presentation and publication of research results in scientific conferences and journals, in order to contribute to the advancement of knowledge in the scientific community.
- 6) Acquire the appropriate experimental procedures to solve the problems of your research; knowing how to interpret the data obtained, knowing how to present them at scientific conferences, knowing how to organize them for the preparation of a scientific publication.
- 7) Writing and publishing works in high-impact international journals.

In general, the PhD aims to train researchers engaged in the fight against cardiovascular diseases, providing them with the knowledge and skills necessary to develop new prevention and treatment strategies and improve the cardiovascular health of the population.

Doctoral students will develop specific skills and competences for the correct and reasoned use of scientific research tools (from basic to clinical research) with the aim of acquiring at the end the autonomy necessary for the conduct of pre-clinical and clinical studies that is, being able to conceive, design and carry out an innovative research project, evaluating the possible complex problems related to the research and the related solutions. Furthermore, doctoral students must be able to further expand the available knowledge in order to improve current diagnostic and therapeutic protocols for cardiovascular diseases and propose innovative approaches, through team collaborations with other researchers and dedicated staff.



3. TRAINING COURSE

3.1 Teaching activity

The training course includes:

- didactic training to provide the cultural and scientific bases necessary for research activity,
- experimental work in the laboratory and in the clinical setting under the supervision of a Tutor,
- training in Italy and in a foreign location.

At the beginning of the course, all PhD students, having assessed their specific inclinations and skills, are entrusted to a Tutor and placed in specific contexts with the aim of acquiring and expanding scientific knowledge through participation in activities inherent to their background.

The teaching activities are, in fact, structured according to a training program that promotes the acquisition of specific (multidisciplinary) and integrated (transdisciplinarity) knowledge through cycles of lectures and seminars held by members of the Teaching Body, by teachers holding teaching positions and, in the case of seminars, by eminent Italian and foreign researchers (interdisciplinarity).

The training course lasts 3 years and is achieved with the achievement of 180 CFU: 60 CFU per year. The CFU are distributed in advanced training courses, research/study, *webinars*, theses and training and research activities supervised and independently chosen by the doctoral student after approval by the Academic Council, also taking into account the [strategic planning of the university](#).

The training activities are theoretical, methodological and experimental, in the field of diseases of the cardiovascular system and other medical disciplines, with the aim of developing the following skills:

- a) Know the research tools (from the bench to the patient's bedside) that allow us to delve deeper into the mechanisms and therapies of cardiomyopathies; b) Be able to conceive, plan and carry out a research project; c) develop the necessary synthesis and evaluation skills of any complex problems linked to research or innovation projects and how to overcome them; d) be able to further expand the available knowledge to improve current diagnostic and therapeutic protocols for cardiomyopathies and propose innovative approaches.

Doctoral students are required to participate in cultural initiatives, meetings, conferences and workshops at national and international level. Doctoral students will be encouraged to publish the results of their research in the form of *abstracts*, manuscripts and publications in *peer-reviewed journals*. For doctoral students there is a mandatory 12-month training activity at a non-Italian academic or research institution.

Furthermore, the Federico II University publishes an annual notice, reserved for PhD students, for the assignment of tutoring and didactic-integrative, preparatory and recovery activities, to be carried out in the academic year. solar.

The doctoral course develops over 3 years, organized as follows:

1. During the first year, the doctoral student will choose together with his supervisor (or supervisors) the main research topic that will be developed over the three years. The training activities will take place below



form of *webinars* and advanced training courses specific to the chosen curriculum, as well as research-related activities.

2. During the second year, the doctoral student will consolidate his research activity through the execution of research programs preferably on a non-Italian campus. This latter requirement may also begin during the first year. The training activities will take place in the form of webinars and specialization courses specific to the chosen curriculum, as well as research-related activities.
3. During the third year, the doctoral student will be encouraged to finalize his research through the publication of relevant results and will dedicate adequate time to the preparation of the final thesis. The training activities will take place in the form of webinars and advanced training courses specific to the chosen curriculum, as well as research-related activities.

The doctoral student is required to achieve 60 ECTS per year as follows:

	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

Lessons will be held in one of the following ways: a)

DISTANCE on the specific University digital platform Microsoft Teams, b) IN PRESENCE in the "Condarelli" Room (Building 2, Ground Floor).

The definitive methods together with the calendar with dates and times will be communicated via email to all doctoral students and will be visible on the official website and on the official calendar on the dedicated digital platform (Microsoft Teams): [https://](https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aflqvcvwPzji9BA9YoWklxmzcJiWgdDPKYt9nbn8qAv81%40thre%20ad.tacv2/conversations?groupId=a0f6278c-6d42-4491-9889-4ac671d0874b&tenantId=2fcfe26a-bb62-46b0-b1e3-28f9da0c45fd)

teams.microsoft.com/l/team/19%3aflqvcvwPzji9BA9YoWklxmzcJiWgdDPKYt9nbn8qAv81%40thre%20ad.tacv2/conversations?groupId=a0f6278c-6d42-4491-9889-4ac671d0874b&tenantId=2fcfe26a-bb62-46b0-b1e3-28f9da0c45fd

The seminars, courses and scientific events are communicated via email to all doctoral students and will be visible on the official website: <https://www.cardiopath.eu/seminars>.

3.2 Research activities

The *CardioPath* program promotes education and research in the emerging fields of cardiovascular pathophysiology, diagnostics and therapy. It operates within excellent research centers and promotes the integration between research and clinical practice.

Our campuses stand out for:

- scientific excellence of the groups



- State-of-the-art centralized facilities
- Strong connection with clinical practice
- Strong international vocation
- Excellent publications

This practical learning program is made possible thanks to the wide availability of instrumental resources and advanced technologies in the laboratories of the relevant university departments. Furthermore, the training/experimental path involves the inclusion of all doctoral students in departmental research projects with the aim of enabling them to acquire the experimental skills typical of the relevant curriculum and to promote the participation of doctoral students in collaborative research projects.

The autonomous growth of the doctoral students, of their critical spirit and their communication skills, is also pursued, from the periodic comparison with colleagues at the time of the periodic presentation of the experimental data obtained during the execution of the thesis project.

Furthermore, the doctoral course guarantees products directly attributable to the doctoral student. On the website, <https://www.cardiopath.eu>, in the alumni section, there are references produced for each individual doctoral student.

As part of the educational-scientific activities, the doctoral students will spend a stay of study and advanced research at prestigious university and research institutions in the United States and Europe. Furthermore, as per the provisions of the MUR, all doctoral students have access to an annual budget dedicated to supporting the doctoral student's training and research activities in Italy and abroad.

3.3 Intermediate and final checks

At the end of each academic year, the doctoral student must submit a written report (**PhD students' annual reports**) on their scientific and educational activities. Based on the evaluation of these activities, the Academic Council has the right to exclude the student from continuing with the doctorate with a written justification. Any extensions may be requested based on the current legislation of the Institution which will assume the administrative responsibility of the student and with the consent of the supervisor and at least one co-supervisor.

The doctoral thesis is written in English, accompanied by an *abstract* in both English and Italian. At the end of the course, the Academic Council formulates an evaluation of the thesis, the activities carried out during the course and the publications for each doctoral student. The thesis, a report by the doctoral student on the activities carried out during the doctoral course, can be evaluated by 2 researchers ("evaluators") not involved in the doctoral program. The evaluators, who are not part of the final examining commission, formulate a written evaluation of the thesis, approving the final discussion of the thesis or proposing further additions or corrections to the thesis itself, possibly delaying the final discussion (by no more than 6 months).

The examination commission expresses an in-depth evaluation of the doctoral student with the following grades: sufficient, good, excellent. The examining commission can unanimously award the doctorate "cum laudae" in case of scientific excellence of the results achieved.

Furthermore, some specific requirements have been identified which will be objectively assessed by the Teaching Board at the end of the course:



4 Attendance at seminars, lectures and all activities foreseen by the research doctorate is **mandatory** for all doctoral students.

1. Research activity carried out during a stay abroad of at least 6 months at prestigious research institutions for training and research activities in collaborative projects.
2. Co-author in at least 2 scientific articles or alternatively first-name co-author of at least 1 scientific article, published during the three-year training period in scientific journals under strict editorial control which are registered in the two citation databases (Scopus and Web of Science) approved by the MUR for the National Scientific Qualification (ASN) procedures.
3. Participation as a speaker (oral communication or invited report) in at least 2 national Scientific Congresses or alternatively in at least 1 international Scientific Congress.

4. CONSISTENCY WITH THE OBJECTIVES OF THE PNRR

The PhD in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" (*CardioPaTh*) is consistent with the objectives of the PNRR (National Recovery and Resilience Plan) as it represents an investment in education and advanced training, which is one of the key elements of the plan .

In particular, the PNRR aims to promote innovation, research and technological development, as well as strengthen the country's competitiveness through the training of highly qualified figures. The doctorate, being an advanced and specialized training path, can contribute to achieving these objectives by providing doctoral students with the skills necessary to carry out innovative and high-quality research, developing new technologies and creating knowledge.

Furthermore, the doctorate is in line with the priorities of the PNRR in some specific sectors, such as health, digitalisation, skills and training, research, innovation and internationalisation.

The PhD in *Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics (CardioPath)* fits coherently into this context as its main mission is the training of researchers capable of managing research projects in an academic context through the acquisition of numerous skills in the field of biomedical research and technological development, guaranteed by the synergies between the areas involved in the training path.

Numerous characteristics of *CardioPath* contribute to defining a vision and a mission consistent with the objectives of the PNRR. For this reason, already in the 38th and 39th Cycle *CardioPath* received additional scholarships financed with PNRR funds.

The doctoral students holding these specific scholarships will follow specific research projects which must concern topics aimed at bringing a significant development of knowledge in the areas of interest of the PNRR.

Furthermore, the training path must encourage the involvement of other research centers and must necessarily include a period of study and research abroad of twelve (12) months. Finally, doctoral students holding these additional scholarships will be subjected to a program of verification and reporting of activities as required by the MUR.

The PhD in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" (*CardioPath*), therefore, is consistent with the objectives of the PNRR as:

- A. concerns topics with a strong scientific-technological vocation in the field of cardiovascular diseases;
- B. promotes internationalization
- C. provides for the implementation of the entire doctoral program at the Federico II University, except for periods of study and research abroad;
- D. provides study and research periods abroad of twelve (12) months;
- E. ensures that the PhD student benefits from qualified and specific operational and scientific structures for



F. study and research activities; G.

promotes the valorisation of research results and guarantees the protection of intellectual property.

H. promotes entry into the world of work, demonstrated by the high employment percentage of doctoral students from previous cycles.

5. RESOURCES

5.1 Federico II University of Naples

EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC FACILITIES (Departments, Laboratories, Centers, etc.): Within the Department of Advanced Biomedical Sciences, the Cardiology Division has the following research laboratories:

Building no. 2 (University Campus - Via Pansini n. 5, Naples): a) Histology Laboratory; b) Experimental Surgery Laboratory; c) Molecular Biology Laboratory; d) Laboratory for Radioisotopic Assays; e) Molecular Physiology Laboratory; f) Isolated Organ Physiology Laboratory; g) Cellular Biology Laboratory; h) Animal enclosure for small animals.

Building no. 20 (University Campus - Via Pansini n. 5, Naples): a) Toxicology Laboratory; b) Histology and Regenerative Medicine Laboratory.

Building no. 6 (University Campus - Via Pansini n. 5, Naples): a) Laser Laboratory in Biomedical Application.

OTHER RESOURCES (e.g. libraries, equipment, structures, databases, etc.): 1) Library (Building no. 20, University Campus - Via Pansini no. 5, Naples); 2) Full access to 117 electronic cardiology journals within the Academic Center for Electronic Libraries of the Federico II University of Naples; 3) The electronic database that collects more than 10,000 hypertensive patients as part of the "Campania Salute" project.

Inside the libraries and laboratories, computer stations are available for consulting online periodicals available at the virtual library of the University of Naples Federico II.

Furthermore, facilities are available including multimedia classrooms of different sizes equipped with modern audiovisual projection equipment complete with networking with a Wi-Fi system. Thanks to this electronic and structural support, as part of the experimental activity program, doctoral students will have access to a series of experimental databases and patients included in multicenter clinical studies. Furthermore, almost all the equipment necessary for research in the biomedical field is managed by native software provided by the manufacturing companies which allows the operation of the equipment itself, the management of generated results and statistical analysis. Each PhD student will then have access, through their personal credentials, to numerous software that can be used for teaching and research such as the entire Office 365 ProPlus Suite, MATLAB, Simulink and other MathWorks tools.



5.2 Magna Graecia University of Catanzaro

TEACHING AND SCIENTIFIC FACILITIES (Departments, Laboratories, Centers, etc.): Within the Department of Medical and Surgical Sciences, the Cardiology Division has the following research laboratories:

- 1) Cardiovascular Research Center (Biosciences Ed., Level 7)
 - 2) Cardiology Laboratory (Biosciences Ed., Level 7)
 - 3) Animal facility for small animals (Ed. Biosciences, Level 9)
 - 4) Multimedia Room for Teaching and Training (Ed. A, Level 2)
- OTHER RESOURCES (e.g. libraries, equipment, structures, databases, etc.): 1) Library (Ed. A Level 3)
- 2) Instrumentation for molecular biology, cell biology and basic biochemistry, cell cultures, flow cytometry and fluorescence microscopy, Q-PCR, analysis of proliferation, apoptosis and transcriptional activity based on bio- and chemiluminescence determination. (Ed. Biosciences)

5.3 University of Calabria

- TEACHING AND SCIENTIFIC FACILITIES (Departments, Laboratories, Centers etc.): 1) Laboratory of Cardiac Cellular and Molecular Physiopathology, Cubo 6 c ground floor, Via Ponte Pietro Bucci, Rende (CS), Operational Unit of the National Institute for Research Cardiovascular (INRC; Bologna). The structure is composed as follows: 1) Organ Perfusion Section, cube 6c ground floor and second floor; 2) Molecular Biology section (primary and secondary human and murine cultures; molecular techniques such as Western blot, qPCR, gene silencing, immunoprecipitation and ChIP; Immunometry for the study of proteins, genes and enzymes and spectroscopies for metabolomic and lipidomics studies); 3) Anatomy section (cytological and histological techniques) and makes use of the support of the Scanning Electron Microscopy (SEM) and Transmission Electron Microscopy (TEM) facility.
- OTHER RESOURCES (e.g. libraries, equipment, structures, databases, etc.): 1) Technical-Scientific Area Library, Unical; Piazza Chiodo, Block 2, Arcavacata di Rende (CS); Library of the Department of Pharmacy and Nutrition and Health Sciences (multipurpose building, Arcavacata di Rende (CS) Campus; 3) Full access to databases: protein sequence database; protein interaction database; DNA and protein sequence databases; protein domain database.4) Software specifically relevant to the envisaged research sectors, such as Graphpad for statistical analysis of biological data, PowerLab data acquisition system for analysis of physiological parameters of organ perfusion, ImageJ 1.6 (NIH) software for digitalized analysis of images in the biological field

6. ORIENTATION ACTIVITIES AND SATISFACTION DETECTION DOCTORAL RESEARCH COURSE FOR GRADUATES

The teachers of the College, in addition to participating in the PhD course, also carry out teaching and internship activities for students enrolled in various master's degree courses and specialization schools at the University of Naples Federico II, including Medicine and Surgery, Dentistry and Dental Prosthetics, Medical Biotechnology, Pharmaceutical Biotechnology and Human Nutrition Sciences. This teaching activity is completed by an orientation activity for students attending the last year of these courses, which consists of the description of post-graduate training options.

In order to intervene quickly and efficiently by making changes to the training path, the Teaching Body uses a system for monitoring processes, research results, satisfaction with the training offer and, for doctors who have completed the Doctorate cycle, of the employment impact of obtaining the PhD title.

In order to facilitate the implementation of the AVA3 system, starting from the academic year 2022/2023 questionnaires will be used



prepared by ANVUR. The questions in the questionnaires administered offer doctoral students and postdocs the opportunity to express their opinion on the quality of the training received during the PhD course and to report any elements of satisfaction / dissatisfaction.

7. EMPLOYMENT OPPORTUNITIES

The PhD in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" offers various employment opportunities, including:

1. Academic career: graduates of the doctorate in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" can undertake an academic career as researchers, university professors or specialized teachers at research institutes or universities.
2. Clinical research: Graduates of the doctorate in cardiology can work as clinical researchers at research institutes, health centers or pharmaceutical companies, where they are involved in the development of new drug treatments for cardiovascular diseases.
3. Public health: graduates of the doctorate in cardiology can work as consultants or managers in the public or private healthcare sector, developing campaigns for the prevention and treatment of cardiovascular diseases.
4. Biomedical Industry: Cardiology PhD graduates can work as consultants or technical experts at biomedical companies, where they are involved in the design and development of medical devices and innovative treatments for cardiovascular diseases.
5. Non-profit organizations: graduates of the doctorate in cardiology can work as consultants or managers at non-profit organizations that deal with the prevention and treatment of cardiovascular diseases, such as the Italian Heart Foundation or the Italian Association for Research on Cardiovascular Diseases.

In general, the PhD in "*Cardiovascular Pathophysiology and Therapeutics*" offers multiple career opportunities in the academic, industrial and healthcare fields, both in Italy and abroad.

As a doctoral student in *CardioPath*, he pursues advanced training that focuses on the research and study of the heart and cardiovascular system. During the doctoral program, the doctoral student will acquire advanced skills and knowledge in areas such as cardiovascular anatomy and physiology, cardiac pathology, diagnosis and treatment of heart disease, clinical research and research methodology.

After completion of the PhD, the PhD student has several career opportunities in close contact with cardiology specialists and other healthcare professionals to develop new methods of diagnosis and treatment of heart disease, collaborating in the design and conduct of clinical studies, analyzing data and writing scientific articles for publication in specialized journals.