



**Dipartimento di Promozione della Salute, Materno Infantile,  
Medicina Interna e Specialistica di Eccellenza "G. D'Alessandro" (PROMISE)  
U.O.C MEDICINA INTERNA CON STROKE CARE  
Dottorato di Ricerca “Medicina Molecolare e Clinica”  
Coordinatore: Prof. Antonino Tuttolomondo**

## **Documento di progettazione del dottorato 40° Ciclo - AA 24-25**

*Documento approvato nella seduta del Collegio dei Docenti del 09 luglio 2024*

### **Descrizione del progetto formativo, obiettivi del dottorato, novità introdotte nel XL Ciclo**

Il Dottorato in Medicina Molecolare e Clinica ha pienamente accreditato il suo settimo ciclo (nasce con il XXXIV Ciclo) associando l'esperienza didattica e formativa dei docenti dell'Università degli Studi di Palermo con la competenza di una rete interdisciplinare di gruppi di ricerca direttamente impegnati nelle attività del dottorato che operano nel settore della ricerca clinica biomedica, nel settore biotecnologico e nell'ambito della ricerca di base in temi come l'immunologia e la fisiopatologia dei tumori e delle infezioni, come documentato dalle loro pubblicazioni che attestano una ricerca di livello internazionale e che collaborano con numerose Università, Enti e Imprese nazionali ed internazionali. Nei tre anni del corso di Dottorato le attività di formazione comprendono: corsi di base e specialistici e elementi di gestione della ricerca; seminari e/o workshop su argomenti avanzati presentati da ricercatori italiani e stranieri; attività di ricerca svolta dai dottorandi. Il corso di dottorato prevede report annuali sull'attività di ricerca e di terza missione svolta; la tesi finale di dottorato potrà essere discussa in lingua inglese ove richiesto.

Il dottorato di ricerca in medicina molecolare e clinica si articola fin dal XXXIV ciclo in due curricula. Il Collegio, nelle sue periodiche riunioni, ha ripetutamente sottolineato come entrambi i curricula mantengono negli anni un elevato livello di potenzialità di sviluppo e aggiornamento del progetto formativo. I principali obiettivi scientifici dei due curricula, quello a vocazione più molecolare, denominato “**Medicina molecolare e Traslazionale**”, che ha i segg temi principali:

- a) *Genomica funzionale, proteomica e biologia cellulare per lo studio delle malattie croniche; studio dei meccanismi molecolari che sottendono alle principali patologie diffuse, alla difesa dell'ospite ed alla risposta al trattamento.*
- b) *immunosenescenza*
- c) *miRNA ed approccio epigenetico alle Patologie Multifattoriali. Valutazione del ruolo diagnostico, prognostico e come biomarker.*
- d) *Studio delle vescicole esosomiali e degli altri sistemi di trasporto endocellulare. Utilizzo di esosomi come marcatori di malattia e come nuovo sistema di tailored drug delivery*
- e) *bioimaging: dalle basi molecolari alle nuove opportunità diagnostiche e teapeutiche*
- f) *Infiammazione, Sistema immune e tumori. Studio ed analisi delle cellule del sistema immune infiltranti i tumori.*
- g) *Ruolo dei linfociti convenzionali e non convenzionali nella risposta immune contro il M. tuberculosis.*
- h) *Analisi delle cellule del sistema immune infiltranti I tumori.*
- i) *Cellule staminali e memoria epigenetica*
- l) *genetica delle dislipidemie familiari*



**Dipartimento di Promozione della Salute, Materno Infantile,  
Medicina Interna e Specialistica di Eccellenza "G. D'Alessandro" (PROMISE)  
U.O.C MEDICINA INTERNA CON STROKE CARE  
Dottorato di Ricerca “Medicina Molecolare e Clinica”  
Coordinatore: Prof. Antonino Tuttolomondo**

e quello a vocazione più clinica, denominato “**Medicina clinica e traslazionale, approccio biomedico**”, che invece ha le segg. tematiche:

- a) *studio della fisiopatologia e dei fattori di rischio delle principali patologie cronico-degenerative e loro interazione con i modelli molecolari ed immunologici nella etiologia e nella storia naturale;*
- b) *fisiopatologia delle Malattie Multifattoriali. Clusterizzazione dei fattori di rischio. Interazione uomo-ambiente. Analisi e ricerca di nuovi biomarkers delle principali malattie cronico-degenerative dismetaboliche, cardiovascolari, respiratorie, neurologiche, multisistemiche.*
- c) *valutazione dei meccanismi responsabili delle modificazioni neurochimiche e comportamentali che stanno alla base della maggior parte delle malattie neurodegenerative ed il ruolo delle dipendenze patologiche.*
- d) *Interazione uomo-ambiente: valutazione delle influenze ambientali e dello stile di vita sull'incidenza e la prevalenza delle principali patologie croniche;*

vengono costantemente rivalutati alla luce delle nuove evidenze in modo da costituire anno per anno gli aspetti più moderni della ricerca di base e clinica in campo biomedico. L'attività didattica viene rimodulata consensualmente.

Nel triennio, il percorso formativo è finalizzato all'acquisizione ed all'affinamento delle competenze necessarie per svolgere attività di ricerca di alta qualificazione sia di base sia applicata. Ogni dottorando riceve input individualizzati all'interno dei gruppi di ricerca nei quali saranno inseriti sotto il diretto monitoraggio dei tutor universitari e degli eventuali co-tutor a cui saranno affidati, partecipando ai progetti di ricerca in corso nelle strutture di afferenza con l'obiettivo di interagire a tutti i livelli nelle dinamiche di gruppo: individuazione dei compiti, team working, debriefing dei risultati, monitoraggio della qualità, analisi dei dati, scrittura di un lavoro scientifico, presentazione dei dati. Tutti questi elementi contribuiscono alla crescita del dottorando ed al raggiungimento degli obiettivi formativi generali e specifici del corso. I dottorandi, oltre ad affrontare l'attività didattica interdisciplinare prevista nel progetto formativo e l'attività didattica pianificata all'interno del corso, hanno come obiettivo centrale del loro percorso formativo la realizzazione del progetto di ricerca: la pianificazione dello sviluppo del progetto di ricerca nel triennio, la tempistica del reclutamento, la acquisizione e l'analisi dei dati, gestiti in prima persona del dottorando identificano la maturazione di un ricercatore autonomo e completo.

Il dottorato di Medicina Molecolare e Clinica ha lo scopo di fornire un'adeguata preparazione culturale e metodologica, nonché esperienza di ricerca clinica e biotecnologica in particolare nell'ambito delle principali malattie croniche ed oncologiche. Tale obiettivo principale è altresì riconducibile all'applicazione dei principi propri della “Medicina Traslazionale” ed in particolare alla capacità di trasferire nuove conoscenze dalla scienza di base a quella biomedica, in modo da generare applicazioni diagnostiche e terapeutiche avanzate, con la formazione di nuovi profili professionali in campo biomedico. Il progetto formativo del dottorato, che associa una forte presenza di scienze mediche di base alla medicina clinica rappresenta un'eccellente background per l'ottenimento di un percorso di sviluppo e formazione di tipo traslazionale. Seguendo tali linee programmatiche, il progetto formativo sarà volto all'identificazione del ruolo delle modificazioni molecolari nella diagnosi e progressione delle principali malattie cronico-degenerative sia orientate verso la presentazione clinica, gli indicatori prognostici e le novità terapeutiche che orientate verso la identificazione delle basi molecolari di malattia secondo le specificità proprie dei due curricula proposti.



**Dipartimento di Promozione della Salute, Materno Infantile,  
Medicina Interna e Specialistica di Eccellenza "G. D'Alessandro" (PROMISE)  
U.O.C MEDICINA INTERNA CON STROKE CARE  
Dottorato di Ricerca “Medicina Molecolare e Clinica”  
Coordinatore: Prof. Antonino Tuttolomondo**

Come già sottolineato, il Collegio dei Docenti ridefinisce periodicamente gli obiettivi formativi del dottorato rafforzando la profonda vocazione del nostro corso verso elementi di interdisciplinarietà, multidisciplinarietà e transdisciplinarietà che da sempre hanno costituito l'anima fondante di questo Dottorato di Ricerca. Un obiettivo specifico del progetto del dottorato, che deve essere mantenuto ed accresciuto nel tempo è quello di coalizzare e riunire esperienze, competenze e ambiti di ricerca estremamente diversi tra loro creando linee di convergenza verso un progetto formativo comune in grado di recepire temi di sviluppo e potenzialità da ambiti estremamente eterogenei ma avendo le capacità di riunirli ottenendo obiettivi concreti e innovativi.

Il crescente utilizzo delle biotecnologie e lo sviluppo di nuove discipline, come la genomica, la proteomica, la metabolomica, la bioinformatica nella ricerca biomedica, la bioingegneria, il machine learning, sono campi di estensione di conoscenze e competenze che devono essere acquisite e sfruttate per la ricerca biomedica. Il dottorato tramite le attività formative e le partnership con strutture di ricerca ed esperti di riconosciuta competenza si adegua progressivamente a questi nuovi scenari con la creazione di nuove opportunità di crescita professionale per i dottorandi. In considerazione di questo estremo dinamismo dei saperi in area medica, biomedica, biotecnologica e traslazionale il Collegio del Corso di Dottorato ritiene che il percorso formativo dei dottorandi deve essere sottoposta a continui interventi di analisi e rivalutazione periodica, in modo da rendere le attività formative aderenti alle mutevoli esigenze didattiche di un dottorato che ha un forte impronta clinica, e che in quanto tale deve seguire le continue evoluzioni della medicina clinica fornendo ai dottorandi docenti di elevata qualificazione scientifica e tematiche emergenti trattate con competenza e completezza. Da questo punto di vista la pianificazione strategica di Ateneo ed in particolare il progetto formativo della Scuola di Dottorato è una importante occasione per completare la formazione dei dottorandi con una serie di seminari inerenti tematiche trasversali come:

- come scrivere un lavoro scientifico
- come scrivere un progetto di ricerca
- la gestione della ricerca e della conoscenza
- proprietà intellettuali e accesso ai dati
- principi di etica e integrità;

che possono utilmente aggiungere delle conoscenze e delle competenze importanti per la formazione di tutti i dottorandi.

Il Corso di Dottorato persegue fortemente obiettivi di mobilità e internazionalizzazione (scambi di docenti, dottorandi e dottorande con altre sedi italiane/straniere; rilascio di titoli multipli/congiunti), che rappresentano un elemento imprescindibile della formazione del dottorando. Una consistente e crescente percentuale di dottorandi completa la sua formazione con un periodo all'estero presso strutture di elevatissima qualificazione scientifica sotto il tutoraggio di esperti di riconosciuto rilievo internazionale. Il Corso di Dottorato ha dimostrato una consistente visibilità internazionale, testimoniato dal continuo incoming di studenti non Italiani, specialmente extraUE, che rappresentano ogni ciclo una fetta importante dei concorrenti al concorso di ammissione. Sono i corso interlocuzioni con importanti sedi universitarie di ricerca internazionali per formalizzare rapporti consolidati con il DDR. Il percorso formativo dei dottorandi prevede come parte integrante e momento formativo essenziale lo svolgimento di parte del lavoro di ricerca all'estero, inserendosi soprattutto nei laboratori impegnati in collaborazioni con il gruppo locale di ricerca al quale



**Dipartimento di Promozione della Salute, Materno Infantile,  
Medicina Interna e Specialistica di Eccellenza "G. D'Alessandro" (PROMISE)  
U.O.C MEDICINA INTERNA CON STROKE CARE  
Dottorato di Ricerca “Medicina Molecolare e Clinica”  
Coordinatore: Prof. Antonino Tuttolomondo**

afferiscono. Il collegio dei docenti supporta in ogni modo la possibilità che tutti i dottorandi possano fruire di almeno un periodo di 3 mesi all'estero identificando in questa esperienza un elemento di crescita formativa essenziale.

Il Corso di Dottorato verifica periodicamente la coerenza dei programmi di mobilità, e le risorse dedicate, sia in termini di durata sia di sede ospitante, con il progetto di ricerca del Corso di Dottorato (anche attraverso cotutele e Doctor Europeus).

### **Attività di didattica e di ricerca**

L'attività didattica nel dottorato è incentrata sulla programmazione di un calendario di seminari tenuti da esperti ed esperte italiani/internazionali di elevato profilo provenienti dal mondo accademico.

Il calendario dettagliato dei seminari, che vanno dal mese di settembre al mese di maggio con cadenze bisettimanale viene discusso periodicamente dal collegio ed aggiornato in funzione delle interlocuzioni dei singoli docenti con esperti dei diversi settori prima della valutazione e della eventuale approvazione collegiale. Il piano didattico che comprende l'elenco di tutti i seminari viene esitato all'inizio del nuovo anno accademico, pubblicato sul sito e comunicato direttamente a tutti i dottorandi dei cicli attivi, ai dottori di ricerca dei cicli conclusi ed ai tutor, considerando produttivo il confronto anche con chi ha completato il percorso formativo.

Il Corso di Dottorato stimola costantemente i dottorandi e le dottorande a progettare, realizzare e divulgare autonomamente programmi di ricerca e/o innovazione, ritenendo che la continua implementazione delle attività di terza missione che vedano attivamente impegnati i dottorandi nella partecipazione, specialmente in qualità di relatori e relatrici, a congressi e/o workshop e/o scuole di formazione nazionali/internazionali sia un elemento di crescita formativa estremamente importante. Il Corso, oltre alla valutazione annuale dell'avanzamento del progetto formativo e di ricerca, che dal 40° ciclo prevede un momento di confronto tra il dottorando ed il collegio ancora più concreto e che può prevedere un colloquio orale oltre che la valutazione della relazione obbligatoria di avanzamento all'anno successivo. Questa novità risponde ad una esigenza di più stretta verifica dell'avanzamento dei progetti di ricerca e del raggiungimento delle competenze intermedie da parte dei dottorandi ma vuole rappresentare anche uno sprone ad un continuo percorso di miglioramento.

Il Corso di Dottorato, anche e soprattutto in considerazione della vocazione clinica e assistenziale oltre che di ricerca di base del Dottorato, consente e favorisce la partecipazione dei dottorandi e delle dottorande ad attività didattiche e di tutoraggio, che possono rappresentare un ulteriore mezzo per raggiungere l'obiettivo formativo e di ricerca. Queste attività devono essere intimamente connesse alle attività di ricerca svolte e finalizzate al migliore svolgimento del progetto di ricerca del dottorando. Da questo punto di vista la congruità dei temi e dei tempi viene volta per volta valutata da collegio che stabilisce un numero massimo di ore annue in 200 ore di attività di tutoraggio annuale e 30 ore di didattica integrativa.



**Dipartimento di Promozione della Salute, Materno Infantile,  
Medicina Interna e Specialistica di Eccellenza "G. D'Alessandro" (PROMISE)  
U.O.C MEDICINA INTERNA CON STROKE CARE  
Dottorato di Ricerca “Medicina Molecolare e Clinica”  
Coordinatore: Prof. Antonino Tuttolomondo**

Il Corso di Dottorato si fa garante con controlli periodici che la ricerca svolta dai dottorandi e dalle dottorande generi prodotti riconducibili al dottorando e alla dottoranda e che tali prodotti vengano adeguatamente resi accessibili nel rispetto dei meccanismi di protezione intellettuale.

### **Determinazione degli indicatori per monitorare i processi e i risultati**

Il Corso di Dottorato, con il presente documento intende dotarsi di strumenti adeguati alla rilevazione delle attività di ricerca, didattica e terza missione/impatto sociale e di ascolto dei dottorandi e delle dottorande, anche in relazione alle specificità delle proprie attività di ricerca e didattica.

Gli indicatori di processo e di risultato che vengono ritenuti adeguati sono i seguenti:

- percentuale di iscritti e iscritte al primo anno di Dottorato che hanno conseguito il titolo di accesso in altro Ateneo;
- percentuale di iscritti e iscritte al primo anno di Dottorato che hanno conseguito il titolo di studio di accesso all'estero;
- percentuale di dottori e dottoresse di ricerca che hanno trascorso almeno tre mesi all'estero;
- percentuale di borse di studio finanziate da Enti esterni;
- percentuale di dottori e dottoresse di ricerca che hanno trascorso almeno sei mesi del percorso formativo in Istituzioni pubbliche o private, diverse dalla sede dei Corsi di Dottorato di Ricerca, includendo i mesi trascorsi all'estero;
- numero di prodotti della ricerca generati dai dottori e dalle dottoresse di ricerca nel triennio di dottorato;
- numero di prodotti della ricerca generati dai dottori e dalle dottoresse di ricerca entro un anno dalla conclusione del percorso;
- numero di prodotti della ricerca generati dai dottori e dalle dottoresse di ricerca entro tre anni dalla conclusione del percorso;
- presenza di un sistema di rilevazione delle opinioni dottorandi durante il corso e ad un anno dall'ottenimento del corso; suo utilizzo nell'ambito della riformulazione e aggiornamento del corso.

L'analisi dei principali indicatori AVA3 del dottorato per l'AA 2023-2024 è stata effettuata durante la stesura del documento di autovalutazione del dottorato 2023 ed è consultabile sul sito del dottorato di ricerca all'indirizzo: <https://www.unipa.it/dipartimenti/promise/dottorati/medicinamolecolareclinica/commissione-aq-del-dottorato/>

L'analisi del rapporto annuale ricevuta dal PQA è stata recepita dal dottorato nella riunione della commissione AQ e nella riunione del collegio dei docenti del 9 luglio 2024.



**Dipartimento di Promozione della Salute, Materno Infantile,  
Medicina Interna e Specialistica di Eccellenza "G. D'Alessandro" (PROMISE)  
U.O.C MEDICINA INTERNA CON STROKE CARE  
Dottorato di Ricerca "Medicina Molecolare e Clinica"  
Coordinatore: Prof. Antonino Tuttolomondo**

Palermo, li 09/07/2024

Il Coordinatore  
Prof. Antonino Tuttolomondo

Il Vice-Coordinatore  
Il Referente della commissione AQ  
Prof. Domenico Di Raimondo