

**Denominazione corso di dottorato: MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE**

**1. Informazioni generali**

**Corso di Dottorato**

<b>Il corso è:</b>	Rinnovo	
<b>Denominazione del corso</b>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE	
<b>Cambio Titolatura?</b>	NO	
<b>Nuova denominazione del corso</b>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE	
<b>Ciclo</b>	41	
<b>Data presunta di inizio del corso</b>	01/11/2025	
<b>Durata prevista</b>	3 ANNI	
<b>Dipartimento/Struttura scientifica proponente</b>	Scienze della vita	
<b>Numero massimo di posti per il quale si richiede l'accreditamento ai sensi dell'art 5 comma 2, DM 226/2021</b>	14	
<b>Dottorato che ha ricevuto accreditamento a livello internazionale (Joint Doctoral Program):</b>	SI	MSCA - COFUND DOCTORAL PROGRAMME
<b>se SI, Denominazione del corso accreditato</b>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE	
<b>se SI, Ente di accreditamento</b>	COMMISSIONE EUROPEA	
<b>Presenza di eventuali curricula?</b>	SI	
<b>LINK alla pagina web di ateneo del corso di dottorato</b>	<a href="http://www.mrm.unimore.it/site/home.html">http://www.mrm.unimore.it/site/home.html</a>	

**Descrizione del progetto formativo e obiettivi del corso**

**Descrizione del progetto:**

Il Dottorato di ricerca in Medicina Molecolare e Rigenerativa è stato istituito con lo scopo di fornire una preparazione di elevata qualificazione nell'ambito della biomedicina applicata allo studio dei meccanismi molecolari e cellulari alla base 1) dei processi di differenziamento delle cellule staminali epiteliali ed emopoietiche e 2) delle malattie umane con particolare riferimento alle patologie genetiche rare, infiammatorie e di ambito onco-ematologico. In questo contesto, particolare attenzione è posta ai molteplici aspetti applicativi della ricerca per finalità diagnostiche, terapeutiche e rigenerative.

La composizione multidisciplinare ed internazionale del collegio dei docenti permette ai dottorandi, per lo sviluppo della propria attività progettuale, di apprendere le finalità applicative di approcci metodologici diversificati, ma fra loro complementari (biologia cellulare, biologia molecolare, biologia strutturale e computazionale, genomica, trascrittomica, proteomica, bioinformatica, biosensoristica e nanotecnologie), di fruire di una stretta integrazione e sinergia fra ricerca di base e ricerca clinica e di poter approfondire e sviluppare le proprie competenze attraverso esperienze di laboratorio in altri contesti accademici esteri e aziendali grazie alla collaborazione con spin-off e start-up.

Allo scopo si segue le linee guida per l'Assicurazione della Qualità dei Corsi di Dottorato, durante il Consiglio dei Docenti del 19.4.23 e del 14.5.25 sono state costituite le seguenti Commissioni:

1. Comitato Consultivo, che fornisce consulenza e indirizzo riguardo al progetto scientifico e formativo del dottorato e

all'identificazione degli sbocchi occupazionali, formato da:

1. Rossella Manfredini (Coordinatore)
2. Michele De Luca (Past Coordinator, Prof. Ordinario, Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Bologna)
2. Laura Calzà (Prof. Ordinario, Dipartimento di Farmacia e Biotecnologie, Università di Bologna)
3. Giulio Cossu (Professor of Regenerative Medicine, University of Manchester, UK)
4. Graziella Messina (PROF. ORDINARIO, Dipartimento di Bioscienze; Università di Milano)
5. Francesca Ceradini (Coordinatore Scientifico di Osservatorio Malattie Rare (OMaR), e Direttore Scientifico e Coordinatore Editoriale di Osservatorio Terapie Avanzate).
6. Angelo Raggioli (Responsabile dello sviluppo tecnologico presso ReiThera, azienda biotecnologica che sviluppa prodotti basati su tecnologie di somministrazione genica per terapie avanzate)
7. Elena Sgaravatti (Presidente di Assobiotec, Associazione nazionale di Federchimica per lo sviluppo delle biotecnologie)
8. Alessia Mazzilli (Rappresentante Dottorandi)

2. Gruppo di Riesame: supporta il Coordinatore nelle attività di monitoraggio annuale e di riesame periodico, nonché nella predisposizione dei documenti correlati, formato da:

1. Michele De Luca
2. Rossella Manfredini
3. Daniela Quaglino
4. Sara Mazzali (Rappresentante Dottorandi)

Nel Consiglio del 14.5.25 la Dott.ssa Virginia Campani e il Dott. Matteo Bertesi (XXXIII ciclo) sono stati sostituiti perché in scadenza come rappresentanti dei dottorandi dalle Dott.sse Mazzilli e Mazzali nel Comitato Consultivo e nel Gruppo di Riesame rispettivamente.

Nel Dicembre del 2023 è stato predisposto dal Gruppo di Riesame il Rapporto di Riesame Ciclico (RRC), che ha ricevuto l'approvazione dal Presidio di Qualità e dal Nucleo di Valutazione di Ateneo.

Nel Novembre del 2024 è stato predisposto dal Gruppo di Riesame la Relazione annuale di Monitoraggio, che ha ricevuto l'approvazione dal Presidio di Qualità e dal Nucleo di Valutazione di Ateneo.

#### **Obiettivi del corso:**

Obiettivo del Corso di Dottorato è fornire un'elevata qualificazione scientifica e metodologica nell'ambito della medicina molecolare e rigenerativa allo scopo di:

1. Sviluppare la formazione scientifica del dottorando mediante un'attività di ricerca integrata con un'attività formativa interattiva che privilegia la partecipazione a corsi monografici, seminari, journal club, critical reading, workshops, scuole e/o intensive courses organizzati da Società Scientifiche e/o Enti di ricerca Nazionali ed Internazionali, convegni scientifici;
2. Inserire il dottorando in un tessuto di relazioni e scambi costanti con analoghe strutture nazionali e internazionali di ricerca ed alta formazione, con enti pubblici e privati al fine di aprire il dottorando al confronto e alla competizione.
3. Sviluppare e potenziare nel Dottorando le capacità di problem solving nelle fasi di progettazione ed esecuzione delle attività sperimentali, di interpretazione critica dei propri risultati e di quelli presenti in letteratura, lavorare in gruppo.
4. Imparare a sviluppare un progetto di ricerca.
5. Imparare ad interpretare criticamente i risultati degli esperimenti e scrivere un lavoro scientifico.

Per raggiungere le finalità del progetto formativo del dottorato, si richiede all dottorando, al termine di ogni anno di corso, di fare una presentazione orale al Collegio dei Docenti da cui si evinca l'ambito e le finalità in cui si inquadra l'attività di ricerca svolta e quella prevista per l'anno di corso successivo. Al termine del percorso di dottorato i risultati attinenti l'attività di ricerca svolta sono oggetto di una tesi a integrazione e completamento dei lavori già oggetto di pubblicazione e/o in via di sottomissione.

La tesi sarà valutata preliminarmente, oltre che dal collegio dei docenti, da almeno due revisori esterni esperti nelle specifiche tematiche e, in presenza di una valutazione positiva, sarà difesa di fronte alla Commissione preposta alla valutazione della dissertazione finale costituita da tre docenti afferenti agli ambiti disciplinari propri del dottorato, di cui almeno due appartenenti ad altri Atenei italiani o stranieri.

## Sbocchi occupazionali e professionali previsti

La preparazione che il Dottorando acquisisce nel percorso formativo del Corso di Medicina Molecolare e Rigenerativa, anche attraverso la possibilità di fruire di borse di Alto Apprendistato, rappresenta la via preferenziale per intraprendere un'attività di ricerca e sviluppo non solo nell'Università o in Enti di Ricerca pubblici e privati, ma anche in Industrie legate al settore sanitario, farmaceutico e biomedicale.

Gli sbocchi professionali sono quindi identificabili nel Ricercatore di base (ambito di inserimento professionale ricerca, settore accademia o industria Biotecnologica); Medico Ricercatore (Clinical Investigator) (ambito di inserimento professionale ricerca applicata, settore Accademia o Sanità, Industria Farmaceutica, Industria Biotecnologica); Biotecnologo Medico nei settori della terapia genica, della genetica molecolare, della medicina rigenerativa, della biosensoristica, della bioinformatica e della biologia computazionale (ambito di inserimento professionale ricerca applicata, progettazione e consulenza, settore occupazionale Industria biotecnologica o farmaceutica, Università, Sanità pubblica o privata). Infine, la possibilità di operare in laboratori inseriti attivamente in reti internazionali, facilita la possibilità di svolgere periodi di ulteriore approfondimento (post-doc training) in prestigiosi laboratori esteri.

## Sede amministrativa

Ateneo Proponente:	Università degli Studi di MODENA e REGGIO EMILIA
N° di borse finanziate	6
Sede Didattica	Modena

## Tipo di organizzazione

1) Dottorato in forma non associata (Singola Università/Istituzione)

## Informazioni di riepilogo circa la forma del corso di dottorato

Dottorato in forma non associata	SI
Dottorato in forma associata con Università italiane	NO
Dottorato in forma associata con Università estere	NO
Dottorato in forma associata con enti di ricerca italiani e/o esteri	NO
Dottorato in forma associata con Istituzioni AFAM	NO
Dottorato in forma associata con Imprese	NO
Dottorato in forma associata - Dottorato industriale (DM 226/2021, art. 10)	NO
Dottorato in forma associata con pubbliche amministrazioni, istituzioni culturali o altre infrastrutture di R&S di rilievo europeo o internazionale	NO
Dottorato in forma associata - Dottorato nazionale (DM 226/2021, art. 11)	NO

## 2. Eventuali curricula

## Curriculum dottorali afferenti al Corso di dottorato

n.	Denominazione Curriculum	Breve Descrizione
1.	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE	<p>Il curriculum in Medicina Molecolare e Rigenerativa è finalizzato a sviluppare le conoscenze di base e applicate (a fini diagnostici e terapeutici) dei meccanismi molecolari responsabili dell'insorgenza e progressione di malattie genetiche rare e acquisite dei tessuti epiteliali e del tessuto muscolo-scheletrico, nonché di patologie di ambito oncologico, onco-ematologico, infiammatorio e cardio-metabolico. In questo contesto, si affronta: a) lo studio dei meccanismi regolatori dell'espressione genica, b) la ricerca e l'identificazione di molecole bersaglio per lo sviluppo di terapie geniche e cellulari, c) l'elaborazione di simulazioni e modellistica molecolare applicata a molecole di potenziale interesse terapeutico, d) lo sviluppo di modelli cellulari e animali di patologia, e) lo studio di protocolli terapeutici innovativi nell'ambito dell'onco-ematologia sperimentale, f) l'analisi dei dati ottenuti dall'applicazione di tecnologie high-throughput per l'analisi massiva e a singola cellula in ambito biomedico. Inoltre, attraverso approcci metodologici innovativi, si affronta lo studio delle cellule staminali non solo per comprenderne i processi di autorinnovamento e differenziamento, ma anche a fini applicativi per l'ingegnerizzazione e/o rigenerazione cellulare al fine di ripristinare la normale funzione di organi e tessuti.</p>
2.	NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS	<p>Il curriculum in nanotecnologie e modeling per applicazioni biomediche industriali è finalizzato a fornire competenze multidisciplinari destinate allo sviluppo di nuove tecnologie al servizio della medicina. Attraverso l'integrazione di approcci tipici della chimica, della fisica, della scienza dei materiali e delle biotecnologie, il/la dottorando/a sarà in grado di sviluppare dispositivi e materiali per diagnosi e terapie personalizzate. Particolare attenzione è rivolta all'acquisizione di competenze per il controllo delle proprietà della materia alla nanoscala, mediante lo sviluppo di applicazioni nanobiotecnologiche basate su integrazione controllata di sistemi di interesse biologico (acidi nucleici, proteine, microorganismi) con materiali inorganici o organici. Un esempio di ricaduta rilevante di questo approccio è lo sviluppo di biosensori per la diagnosi precoce di patologie e per il monitoraggio frequente e a basso costo dello stato del paziente, e più in generale, lo sviluppo di materiali e dispositivi per applicazioni biomediche. Una parte del curriculum concerne l'applicazione di protocolli e metodi di biochimica strutturale computazionale allo studio di patologie. Mediante esperimenti computazionali (predizione di struttura, modellistica e simulazione molecolare) e in vitro, il/la dottorando/a affronta lo studio delle relazioni fra struttura, dinamica e funzione di macromolecole biologiche, al fine di comprendere, al livello di dettaglio atomico, i determinanti di malattie. L'approccio atomistico allo studio di patologie include anche la progettazione mirata, basata sulla struttura atomica del target, di agenti terapeutici di precisione.</p>

### 3. Collegio dei docenti

#### Coordinatore

Cognome	Nome	Ateneo/Istituzione Proponente:	Dipartimento/Struttura	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN	Scopus Author ID (obbligatorio per bibliometrici)	ORCID ID
MANFREDINI	Rossella	Università degli Studi di MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze biomediche, metaboliche e neuroscienze	Professore Ordinario	05/F1	05	7005646810	0000-0003-0660-6110

#### Curriculum del coordinatore

Prof.ssa Rossella Manfredini

ORCID ID 0000-0003-0660-6110

Scopus Author ID 7005646810

h index 41 (Google Scholar) -i10-index 95 (Google Scholar)

Carriera accademica e posizioni ricoperte

Novembre 2024-Oggi Direttore del Centro Interdipartimentale di Ricerche Genomiche (CGR) , Università di Modena e Reggio Emilia Via Campi 287 41125 Modena

Marzo 2013-Oggi

Professore Ordinario in Biologia Applicata (SSD BIO/13)

Università di Modena e Reggio Emilia Via Campi 287 41125 Modena

2002-Feb 2013

Professore Associato in Biologia Applicata (SSD BIO/13)

Università di Modena e Reggio Emilia Via Campi 287 41125 Modena

2011-Oggi

Coordinatore del programma di genomica e trascrittomico ,

Centro di Medicina Rigenerativa "S. Ferrari", Università di Modena e Reggio Emilia , Via Gottardi 100 41125 Modena,

2008-2010

Direttore del Laboratorio di Citometria a Flusso ,

Dipartimento di Scienze Biomediche, Università di Modena e Reggio Emilia

Via Campi 287 41125 Modena

1996-2002

Ricercatore in Biologia Applicata (SSD BIO/13)

Dipartimento di Scienze Biomediche, Università di Modena e Reggio Emilia Via Campi 287 41125 Modena

Titoli di studio

1996 Specializzazione in Biochimica e Chimica Clinica

Scuola di Biochimica e Chimica Clinica, Università di Modena, Facoltà di Medicina, Modena

1994

Dottorato in Ematologia Sperimentale

Scuola di Ematologia Clinica e Sperimentale, Università di Modena, Facoltà di Medicina, Modena

1988 Laurea in Scienze Biologiche (summa con laude)

Università di Modena, Modena

Esperienze di Ricerca

1989: Borsa di studio AIRC (Associazione Italiana per la Ricerca sul Cancro): "Meccanismi di regolazione dell'espressione genica in blasti di leucemie acute".

1994: Borsa di studio Lega Italiana Lotta contro i Tumori: "Studio di geni coinvolti nell'apoptosi di cellule tumorali".

1995: Borsa di studio Lega Italiana Lotta contro i Tumori: "Studio delle basi molecolari del blocco differenziativo delle leucemie mieloidi acute".

6/1989-12/1989, Esperienza all'estero: Laboratorio del Prof. Renato Baserga, Temple University, Philadelphia, USA, nel campo del controllo genetico del ciclo cellulare.

Attività didattica

Attività didattica Corsi di Dottorato di Ricerca

Dal 2006 fa parte del Consiglio dei Docenti della Scuola di Dottorato in Medicina Molecolare e Rigenerativa.

In questo ambito ha seguito come tutor 20 Dottorandi di Ricerca nelle attività di ricerca relative alla loro tesi di cui è stata Relatrice.

Attività didattica in Corsi di Laurea

1. Dall'aa 2006-07-ad oggi: corso Biologia e genetica generale, Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia.

2. Dall' aa 2013/2014 ad oggi: corso di Modelli di studio per le terapie mirate ed avanzate, Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche.

3. Dall'aa 1999/2000 all'aa 2021/2022: corso Tecnologie Cellulari del Corso di Laurea in Biotecnologie.

4. Dall'aa 1999/2000 all'aa 2021/2022: corso di Biologia cellulare e laboratorio del Corso di Laurea in Biotecnologie.

5. Dall'aa 2009/10 all'aa 2013/2014: corso di Modelli animali di Malattia, Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche.

In questo ambito è stata relatrice di 25 studenti dei corsi di Laurea in Medicina e Chirurgia, Biotecnologie e Biotecnologie Mediche.

Attività scientifica

L'attività scientifica della Prof.ssa Rossella Manfredini è documentata da 119 pubblicazioni in extenso e oltre 250 comunicazioni a congresso.

La Prof.ssa Manfredini è stata direttamente coinvolta negli ultimi 37 anni in diversi studi che hanno chiarito il controllo trascrizionale dell'emopoiesi normale e leucemica, in studi di profiling dell'espressione genica e nella caratterizzazione del profilo mutazionale delle Neoplasie Mieloproliferative.

Di particolare rilevanza per la Medicina Molecolare e Rigenerativa è la sua lunga esperienza nella modificazione genetica (sovraespressione/silenziamiento genico) di cellule primarie umane CD34+, nonché la sua solida qualificazione nel profiling genomico e trascrittomico delle cellule staminali emopoietiche normali e tumorali.

I contributi e i risultati più rilevanti includono:

1. Identificazione del ruolo del protooncogene c-fes nel differenziamento delle cellule della leucemia promielocitica acuta. In questo studio è stato dimostrato che l'iperespressione di c-Fes prolunga la sopravvivenza dei blasti mieloidi e che il trattamento con oligonucleotidi antisenso di c-Fes induce morte cellulare programmata nei blasti di leucemia acuta promielocitica (J Exp Med. 1993;178(2):381-389). Sulla base di questo lavoro nel 1998 ha sviluppato il brevetto internazionale statunitense n. 08/859.389 "Uso di oligonucleotidi antisenso specifici per c-Fes e ATRA nelle leucemie di tipo M3".

2. Identificazione e caratterizzazione di una nuova popolazione di cellule staminali CD34-negative resistenti all'imatinib in pazienti con leucemia mieloide cronica (LMC): Attraverso l'analisi molecolare e funzionale del compartimento delle cellule staminali della leucemia mieloide cronica in questo lavoro si dimostra la presenza di una popolazione di cellule CD34- con resistenza intrinseca all'imatinib. *Blood*. 2009;114(25):5191-5200.

3. Identificazione di nuovi meccanismi patogenetici e nuovi bersagli terapeutici nella mielofibrosi primaria. Le pubblicazioni rilevanti includono:

a. Analisi integrativa miRNA-mRNA in cellule CD34+ di mielofibrosi primaria: ruolo dell'asse miR-155/JARID2 nella megacariopoesi anomala. *Blood*. 2014;124(13):e21-e32.

b. miR-382-5p controlla il differenziamento delle cellule staminali ematopoietiche attraverso la downregulation di MXD1. *Stem Cells Dev*. 2016;25(19):1433-1443.

c. Ruolo dell'asse TGF- $\beta$ 1/miR-382-5p/SOD2 nell'induzione dello stress ossidativo in cellule CD34+ da mielofibrosi primaria. *Mol Oncol*. 2018;12(12):2102-2123.

Questi studi sono stati guidati da un'analisi integrata dell'espressione genica mRNA/miRNA che ha portato all'identificazione di diversi assi mRNA-miRNA deregolati, il cui ruolo aberrante è cruciale nella patogenesi della malattia.

d. La calreticulina influenza il destino delle cellule staminali/progenitrici emopoietiche influenzando la differenziazione eritroide e megacariocitaria (*Stem Cells Dev*. 2018;27(4):225-236). e. Le mutazioni Ins5 e Del52 della calreticulina compromettono le risposte alle proteine non ripiegate e allo stress ossidativo nelle cellule K562 che esprimono mutanti CALR. (*Sci Rep*. 2019;9(1):10558). In questi studi abbiamo scoperto una delle funzioni di CALR WT nell'ematopoesi normale e studiato gli effetti funzionali delle sue mutazioni.

f. Coinvolgimento dell'asse MAF/SPP1 nello sviluppo della fibrosi del midollo osseo in pazienti con PMF (*Leukemia*. 2018;32(2):438-449). g. L'inibizione della segnalazione di ERK1/2 previene la fibrosi midollare riducendo i livelli plasmatici di osteopontina in un modello murino di mielofibrosi (*Leukemia* 2023 May;37(5):1068-1079). In questi studi abbiamo identificato il ruolo pro-fibrotico dell'asse MAF/Osteopontina (OPN) nella mielofibrosi e dimostrato che l'OPN è da considerare un bersaglio terapeutico.

4. Studi single-cell per l'identificazione dei meccanismi molecolari responsabili della progressione e dell'evoluzione della malattia in pazienti con mielofibrosi (MF). Le pubblicazioni pertinenti includono: a. Cloni mutati che guidano la trasformazione leucemica sono già rilevabili a livello di singola cellula nelle cellule CD34 positive nella fase cronica della MF. (*NPJ Precis Oncol*. 2021;5(1):4). In un paziente con MF evoluto in leucemia mieloide acuta l'analisi genomica e trascrittonica single-cell ha permesso di studiare l'evoluzione clonale clonale descrizione dei processi deregolati coinvolti nell'evoluzione della malattia. b. Analisi single-cell delle dinamiche clonali e delle copy number variations nell'evoluzione leucemica delle neoplasie mieloproliferative (*Am J Hematol*. 2023 Oct;98(10):1520-1531). Lo studio ha permesso di identificare eventi mutazionali e Copy Number Variations caratteristici della transizione da uno stato mielofibrotico a quello leucemico, come la delezione del gene EZH2. Questa alterazione genera una sottopopolazione cellulare trascrizionalmente ed epigeneticamente distinta dalle altre, propria della fase leucemica della malattia

5. Identificazione di nuovi markers molecolari di prognosi e delle correlazioni genotipo/fenotipo in ampie serie di pazienti con MPN. Le pubblicazioni rilevanti includono:

a. Mutazioni e prognosi nella mielofibrosi primaria. *Leukemia*. 2013;27(9):1861-1869. b. Il numero di mutazioni prognosticamente dannose e la prognosi nella mielofibrosi primaria: uno studio internazionale su 797 pazienti. *Leukemia*. 2014;28(9):1804-1810. c. Lo stato mutazionale di CALR identifica diversi sottotipi di trombocitemia essenziale che mostrano profili di espressione distinti. *Blood Cancer J*. 2017;7(12):638. d. Il profilo di espressione genica è correlato alle caratteristiche molecolari e cliniche nei pazienti con mielofibrosi. *Blood Adv*. 2021;5(5):1452-1462. e. Livelli plasmatici aumentati di lncRNA LINC01268, GAS5 e MALAT1 correlano con fattori prognostici negativi nella mielofibrosi. *Cancers (Basel)*. 2021;13(19):4744. f. Genovese E, et al. La risposta al danno ossidativo correla con mutazioni driver e esito clinico in pazienti con mielofibrosi. *Antioxidants (Basel)*. 2022;11(1):113.

6. Caratterizzazione dell'esaurimento funzionale dei linfociti T citotossici nei pazienti con mielofibrosi. Lo studio pubblicato su *Am J Hematol*, 2024 Oct;99(10):1939-1950, ha evidenziato come l'inibizione in un modello murino di xenotriplanto dell'asse CTLA-4 - CD80/CD86 possa contribuire a riattivare la risposta delle cellule T contro le cellule tumorali, suggerendo come CTLA-4 possa essere un promettente bersaglio terapeutico anche nella mielofibrosi.

7. Caratterizzazione della duplicazione del cromosoma 9p nei pazienti con mielofibrosi. Lo studio (*Leukemia*, 2024 Oct;38(10):2171-2182) ha dimostrato che la trisomia del cromosoma 9p promuove una maggiore clonogenicità delle cellule staminali di mielofibrosi JAK2 mutate, grazie ad un'aumentata espressione di OCT4 e NANOG, e favorisce l'esaurimento funzionale dei linfociti T.

Tematiche di ricerca:

1. Regolazione dell'espressione genica nel differenziamento normale e leucemico.
2. Profiling dell'espressione genica di cellule staminali emopoietiche, precursori mieloidi e cellule differenziate.
3. Profiling dell'espressione genica di cellule staminali leucemiche (LSC) di neoplasie mieloproliferative.
4. Reti mRNA/microRNA regolatorie in cellule staminali leucemiche (LSC) di neoplasie mieloproliferative.
5. Studio in vivo della capacità di homing e attecchimento di sottopopolazioni di cellule staminali emopoietiche normali e leucemiche.
6. Studio della gerarchia e dell'eterogeneità clonale del compartimento staminali nelle neoplasie mieloproliferative croniche mediante analisi a singola cellula.
7. Identificazione di sottopopolazioni di cellule staminali leucemiche nelle neoplasie mieloproliferative croniche.
8. Studio del ruolo del sistema immunitario nelle neoplasie mieloproliferative croniche

Brevetti

1998: Brevetto Internazionale USA N. 08/859.389 "Utilizzo di oligonucleotidi AS c-fes e ATRA nelle Leucemie di tipo M3".

Appartenenza a societa` scientifiche:

Società Italiana di Cancerologia (SIC) dal 1989.

Associazione di Biologia Cellulare e del Differenziamento (ABCD) dal 1989.

Società Italiana di Ematologia Sperimentale (SIES) dal 1990.

Società Italiana di Ematologia (SIE), dal 1990.

Associazione Italiana di Biologia e Genetica (AIBG) dal 2001.

International Society for Stem Cell Research (ISSCR) dal 2013.

European Hematology Association (EHA) dal 2019.

#### Progetti Di Ricerca Su Base Competitiva (Ultimi 10 Anni)

1. 2010-2017 AIRC-Italian Association for Cancer Research-5 X 1000-SPECIAL PROGRAM IN MOLECULAR ONCOLOGY; Research Program Topic : "An integrated platform for molecular studies and clinical trials in chronic myeloproliferative neoplasm".
2. 2012-2014- FIRB-Accordo ex art.7 del D.M. 378 del 26/03/04; Research Program Topic "An Integrated Biomolecular Approach To Discover Novel Therapeutic Targets In Chronic Myeloproliferative Neoplasms".
3. 2012-2014- Italian Association for Cancer Research--INVESTIGATOR GRANT; Research AIRC- Program Topic : "Molecular mechanisms underlying Myb-driven megacaryocytopoiesis and role in Myeloproliferative Neoplasms".
4. 2012-2015: PRIN PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE: Research program topic: "Coding and non-coding RNA in myeloproliferative neoplasms and myelodysplastic syndromes: pathogenetic and therapeutic implications".
5. 2015-2017 Italian Association for Cancer Research--INVESTIGATOR GRANT; Research AIRC- Program Topic: "The role of mutated Calreticulin in myeloproliferative neoplasms: understanding molecular pathogenesis"
6. 2018-2022 Italian Association for Cancer Research--INVESTIGATOR GRANT; Research AIRC- Program Topic: Clonal hierarchy and clonal evolution of myeloproliferative neoplasms in chronic phase and during disease progression.
7. 2019-2021 Italian Ministry of Health Progetti ordinari di Ricerca Finalizzata: Program Topic: Exploiting calreticulin mutations as a model for personalized medicine in myeloproliferative neoplasms.
8. 2018-2025: Italian Association for Cancer Research-5 X 1000-SPECIAL PROGRAM IN MOLECULAR ONCOLOGY; Research AIRC- Program Topic: "Actionable targets in clonal progression and systemic spreading of myeloid neoplasms".
9. 2019-2021: Italian Ministry of Research MIUR: PRIN PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE: Research program topic: " Myeloid Neoplasms: an integrated clinical, molecular and therapeutic approach ".
10. 2023-2025: Italian Ministry of Research MIUR: PRIN PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE: Research program topic: "Understanding response or resistance to JAK inhibitors in myeloproliferative neoplasms through Single-cell genomics and transcriptomics".
11. 2023-2025: Italian Ministry of University and Research under PNRR—M4C2-I1.3 Project PE\_00000019 "HEAL ITALIA".
12. 2024-2028: Italian Association for Cancer Research--INVESTIGATOR GRANT; Research AIRC- Program Topic: "Characterizing Myelofibrosis stem cells for the identification of novel druggable targets.
- 13.

#### Pubblicazioni (Selezione degli ultimi 10 anni)

1. Lara Tavernari, Sebastiano Rontauroli, Ruggiero Norfo, Margherita Mirabile, Monica Maccaferri, Barbara Mora, Elena Genovese,, Sandra Parenti; Chiara Carretta, Elisa Bianchi, Matteo Bertesi, Francesca Pedrazzi, Anita Neroni, Camilla Tombari, Elena Tenedini, Silvia Martinelli, Maria Teresa Bochicchio, Paola Guglielmelli, Leonardo Potenza, Alessandro Lucchesi, Francesco Passamonti, Enrico Tagliafico, Mario Luppi, Alessandro Maria Vannucchi, Rossella Manfredini on behalf of the MYNERVA (Myeloid NEoplasms Research Venture AIRC) investigators. Targeting exhausted cytotoxic T cells through CTLA-4 inhibition promotes elimination of neoplastic cells in human myelofibrosis xenografts. *Am J Hematol* 2024 Jul 2. doi: 10.1002/ajh.27428. Online ahead of print. PMID: 38953347.
2. Chiara Carretta\*, Sandra Parenti\*, Ruggiero Norfo, Filippo Badii3, Matteo Bertesi1,4, Sebastiano Rontauroli1,2, Lara Tavernari1,4, Elena Genovese1, Samantha Sperduti5,6, Elena Enzo1,4, Margherita Mirabile1,4, Francesca Pedrazzi1,4, Barbara Mora7, Monica Maccaferri8, Elena Tenedini9, Silvia Martinelli9, Niccolò Bartalucci10,11, Elisa Bianchi1,4, Livio Casarini5,6, Leonardo Potenza9, Mario Luppi8, Enrico Tagliafico6,9, Paola Guglielmelli10,11, Manuela Simoni5,6, Francesco Passamonti7,12, Alessandro Maria Vannucchi10,11 & Rossella Manfredini, on behalf of the MYNERVA (Myeloid NEoplasms Research Venture AIRC) investigators. Chromosome 9p trisomy increases stem cells clonogenic potential and fosters T-cell exhaustion in JAK2-mutant myeloproliferative neoplasms. *Leukemia*, 2024 Oct;38(10):2171-2182. .
3. Calabresi L, Carretta C, Romagnoli S, Rotunno G, Parenti S, Bertesi M, Bartalucci N, Rontauroli S, Chiereghin C, Castellano S, Gentili G, Maccari C, Vanderwert F, Mannelli F, Della Porta M, Manfredini R\*, Vannucchi AM\*, Guglielmelli P\*. Clonal dynamics and copy number variants by single-cell analysis in leukemic evolution of myeloproliferative neoplasms. *Am J Hematol*. 2023 Jul 3. doi: 10.1002/ajh.27013. Epub ahead of print. PMID: 37399248. \* senior authors
4. Bianchi E, Rontauroli S, Tavernari L, Mirabile M, Pedrazzi F, Genovese E, Sartini S, Dall'Ora M, Grisendi G, Fabbiani L, Maccaferri M, Carretta C, Parenti S, Fantini S, Bartalucci N, Calabresi L, Balliu M, Guglielmelli P, Potenza L, Tagliafico E, Losi L, Dominici M, Luppi. M, Vannucchi AM, Manfredini R.. Inhibition of ERK1/2 signaling prevents bone marrow fibrosis by reducing osteopontin plasma levels in a myelofibrosis mouse model. *Leukemia* (2023). <https://doi.org/10.1038/s41375-023-01867-3>.
5. Rontauroli S, Carretta C, Parenti S, Bertesi M, Manfredini R. On Behalf Of The Mynerva MYeloid NEoplasms Research Venture Airc. Novel Molecular Insights into Leukemic Evolution of Myeloproliferative Neoplasms: A Single Cell Perspective. *Int J Mol Sci*. 2022 Dec 3;23(23):15256. doi: 10.3390/ijms232315256. PMID: 36499582
6. Genovese E, Mirabile M, Rontauroli S, Sartini S, Fantini S, Tavernari L, Maccaferri M, Guglielmelli P, Bianchi E, Parenti S, Carretta C, Mallia S, Castellano S, Colasante C, Balliu M, Bartalucci N, Palmieri R, Ottone T, Mora B, Potenza L, Passamonti F, Voso MT, Luppi M, Vannucchi AM, Tagliafico E, Manfredini R, On Behalf Of The Mynerva MYeloid NEoplasms Research Venture Airc. The Response to Oxidative Damage Correlates with Driver Mutations and Clinical Outcome in Patients with Myelofibrosis. *Antioxidants (Basel)* . 2022 Jan 5;11(1):113. doi: 10.3390/antiox11010113. PMID: 35052617.
7. S Fantini, S, Rontauroli, S Sartini, M Mirabile, E Bianchi, F Badii, M Maccaferri, P Guglielmelli, T Ottone, R Palmieri, E Genovese, C Carretta, S Parenti, S Mallia, L Tavernari, C Salvadori, F Gesullo, C Maccari, M Zizza, A Grande, S Salmoiraghi, B Mora, L Potenza, V Rosti, F Passamonti, A Rambaldi, M T Voso, C Mecucci, E Tagliafico, M Luppi, A M Vannucchi, R Manfredini. Increased plasma levels of lncRNAs LINC01268, GAS5 and MALAT-1 correlate with negative prognostic factors in myelofibrosis. *Cancers (Basel)*. 2021 Sep 22;13(19):4744.
8. Riva G, Nasillo V, Ottomano AM, Bergonzini G, Paolini A, Forghieri F, Lusenti B, Barozzi P, Lagreca I, Fiorcari S, Martinelli S, Maffei R, Marasca R, Potenza L, Comoli P, Manfredini R, Tagliafico E, Trenti T, Luppi M. Multiparametric Flow Cytometry for MRD Monitoring in Hematologic Malignancies: Clinical Applications and New Challenges. *Cancers (Basel)*. 2021 Sep 12;13(18):4582. doi: 10.3390/cancers13184582.
9. Riva G, Castellano S, Nasillo V, Ottomano AM, Bergonzini G, Paolini A, Lusenti B, Milic' J, De Biasi S, Gibellini L, Cossarizza

- A, Busani S, Girardis M, Guaraldi G, Mussini C, Manfredini R, Luppi M, Tagliafico E, Trenti T. Monocyte Distribution Width (MDW) as novel inflammatory marker with prognostic significance in COVID-19 patients. *Sci Rep* 2021 Jun 16;11(1):12716. doi: 10.1038/s41598-021-92236-.
10. Nasillo V, Riva G, Paolini A, Forghieri F, Roncati L, Lusenti B, Maccaferri, M, Messerotti A, Pioli V, Gilioli A, Bettelli F, Giusti D, Barozzi P, Lagreca I, Maffei R, Marasca R, Potenza L, Comoli P, Manfredini R, Maiorana A, Tagliafico E, Luppi M, Trenti T. Inflammatory Microenvironment and Specific T Cells in Myeloproliferative Neoplasms: Immunopathogenesis and Novel Immunotherapies. *Int J Mol Sci.* 2021 Feb 14;22(4):1906.
11. S. Rontauroli, S. Castellano, P. Guglielmelli, R. Zini, E. Bianchi, E. Genovese, C. Carretta, S. Parenti, S. Fantini, S. Mallia, L. Tavernari, S. Sartini, M. Mirabile, C. Mannarelli, F. Gesullo, A. Pacilli, D. Pietra, E. Rumi, S. Salmoiraghi, B. Mora, L. Villani, A. Grilli, V. Rosti, G. Barosi, F. Passamonti, A. Rambaldi, L. Malcovati, M. Cazzola, S. Bicciato, E. Tagliafico, A.M. Vannucchi and R. Manfredini, on behalf of Mynerva (MYeloid NEoplasms Research Venture AIRC) investigators. Gene expression profile correlates with molecular and clinical features in myelofibrosis patients. *Blood Advances*, *Blood Adv.* 2021 Mar 9;5(5):1452-1462.
12. Parenti S, Rontauroli S, Carretta C, Mallia S, Genovese E, Chiereghin C, Peano C, Bianchi E, Fantini S, Sartini S, Tavernari L, Romano O, Bicciato S, Tagliafico E, Della Porta M and Manfredini R. Mutated clones driving leukemic transformation are already detectable at the single cell level in CD34-positive cells in the chronic phase of primary myelofibrosis. *NPJ Precis Oncol.* 2021 Feb 4;5(1):4.
13. Balliu M, Calabresi L, Bartalucci N, Romagnoli S, Maggi L, Manfredini R, Lulli M, Guglielmelli P, Vannucchi AM. Activated IL-6 signaling contributes to the pathogenesis of, and is a novel therapeutic target for, CALR-mutated MPNs. *Blood Adv.* 2021 Apr 27;5(8):2184-2195. doi: 10.1182/bloodadvances.2020003291. PMID: 33890979; PMCID: PMC8095134
14. Sceberras V, Attico E, Bianchi E, Galaverni G, Melonari M, Corradini F, Fantacci M, Ribbene A, Losi L, Balò S, Lazzeri M, Trombetta C, Rizzo M, Manfredini R, Barbagli G, Pellegrini G. Preclinical study for treatment of hypospadias by advanced therapy medicinal products. *World J Urol.* 2020 Sep;38(9):2115-2122. doi: 10.1007/s00345-019-02864-x. Epub 2019 Jul 9. PMID: 31289843.
15. Carretta C, Mallia S, Genovese E, Parenti S, Rontauroli S, Bianchi E, Fantini S, Sartini S, Tavernari L, Tagliafico E, Manfredini R., "Genomic Analysis of Hematopoietic Stem Cell at the Single-Cell Level: Optimization of Cell Fixation and Whole Genome Amplification (WGA) Protocol", *Int J Mol Sci.* 2020 Oct 6; 21 (19): E7366. doi: 10.3390 / ijms21197366.
16. Scherm MG, Serr I, Zahm AM, Schug J, Bellusci S, Manfredini R, Salb VK, Gerlach K, Weigmann B, Ziegler AG, Kaestner KH, Daniel C. miRNA142- 3p targets Tet2 and impairs Treg differentiation and stability in models of type 1 diabetes. *Nat Commun.* 2019 Dec 13;10(1):5697.
17. Rotunno G, Mannarelli C, Brogi G, Pacilli A, Gesullo F, Mannelli F, Fiaccabruno S, Sordi B, Paoli C, Marone I, Rumi E, Manfredini R, Barosi G, Cazzola M, Vannucchi AM, Guglielmelli P. Spectrum of ASXL1 mutations in primary myelofibrosis: prognostic impact of the ASXL1 p.G646Wfs\*12 mutation. *Blood* 2019 Jun 27;133(26):2802-2808.
18. Salati S, Genovese E, Carretta C, Zini R, Bartalucci N, Prudente Z, Pennucci V, Ruberti S, Rossi C, Rontauroli S, Enzo E, Calabresi L, Balliu M, Mannarelli C, Bianchi E, Guglielmelli P, Tagliafico E, Vannucchi AM, Manfredini R. Calreticulin Ins5 and Del52 mutations impair unfolded protein and oxidative stress responses in K562 cells expressing CALR mutants. *Sci Rep.* 2019 Jul 22;9(1):10558. doi: 10.1038/s41598-019-46843-z.
19. Rossi C, Zini R, Rontauroli S, Ruberti S, Prudente Z, Barbieri G, Bianchi E, Salati S, Genovese E, Bartalucci N, Guglielmelli P, Tagliafico E, Rosti V, Barosi G, Vannucchi AM, Manfredini R; AGIMM (AIRC-Gruppo Italiano Malattie Mieloproliferative) investigators. Role of TGF- $\beta$ 1/miR-382- 5p/SOD2 axis in the induction of oxidative stress in CD34+ cells from primary myelofibrosis. *Mol Oncol.* 2018 Dec;12(12):2102-2123. doi: 10.1002/1878-0261.12387. Epub 2018 Nov 16.
20. Chorzalska A, Morgan J, Ahsan N, Treaba DO, Olszewski AJ, Petersen M, Kingston N, Cheng Y, Lombardo K, Schorl C, Yu X, Zini R, Pacilli A, Tepper A, Coburn J, Hryniwicz-Jankowska A, Zhao TC, Oancea E, Reagan JL, Liang O, Kotula L, Quesenberry PJ, Gruppuso PA, Manfredini R, Vannucchi AM, Dubielecka PM. Bone marrow-specific loss of ABI1 induces myeloproliferative neoplasm with features resembling human myelofibrosis. *Blood.* 2018 Nov 8;132(19):2053-2066. doi: 10.1182/blood-2018-05-848408. Epub 2018 Sep 13.
21. Salati S, Prudente Z, Genovese E, Pennucci V, Rontauroli S, Bartalucci N, Mannarelli C, Ruberti S, Zini R, Rossi C, Bianchi E, Guglielmelli P, Tagliafico E, Vannucchi AM, Manfredini R. Calreticulin affects hematopoietic stem/progenitor cell fate by impacting erythroid and megakaryocytic differentiation. *Stem Cells Dev.* 2017 Dec 19. doi: 10.1089/scd.2017.0137.
22. Zini R, Guglielmelli P, Pietra D, Rumi E, Rossi C, Rontauroli S, Genovese E4, Fanelli T, Calabresi L, Bianchi E, Salati S, Cazzola M, Tagliafico E, Vannucchi AM, Manfredini R; AGIMM (AIRC Gruppo Italiano Malattie Mieloproliferative) investigators. CALR mutational status identifies different disease subtypes of essential thrombocythemia showing distinct expression profiles. *Blood Cancer J.* 2017, Dec 8;7(12):638.
23. Ruberti S, Bianchi E, Guglielmelli P, Rontauroli S, Barbieri G, Tavernari L, Fanelli T, Norfo R, Pennucci V, Fattori GC, Mannarelli C, Bartalucci N, Mora B, Elli L, Avanzini MA, Rossi C, Salmoiraghi S, Zini R, Salati S, Prudente Z, Rosti V, Passamonti F, Rambaldi A, Ferrari S, Tagliafico E, Vannucchi AM, Manfredini R. Involvement of MAF/SPP1 axis in the development of bone marrow fibrosis in PMF patients. *Leukemia* 2018 Feb;32(2):438-449
24. Zini R, Rossi C, Norfo R, Pennucci V, Barbieri G, Ruberti S, Rontauroli S, Salati S, Bianchi E, Manfredini R. miR-382-5p Controls Hematopoietic Stem Cell Differentiation Through the Downregulation of MXD1. *STEM CELLS DEV* 2016 Oct; 25: 1433-43.
25. Rotunno G, Pacilli A, Artusi V, Rumi E, Maffioli M, Delaini F, Brogi G, Fanelli T, Pancrazzi A, Pietra D, Bernardis I, Belotti C, Pieri L, Sant'Antonio E, Salmoiraghi S, Cilloni D, Rambaldi A, Passamonti F, Barbui T, Manfredini R, Cazzola M, Tagliafico E, Vannucchi AM, Guglielmelli P. Epidemiology and clinical relevance of mutations in post-polycythemia vera and post-essential thrombocythemia myelofibrosis. A study on 359 patients of the AGIMM group. *AM J HEMATOL* 2016 Jul; 91: 681-6
26. S Salati, R Zini, S Nuzzo, P Guglielmelli, V Pennucci, Z Prudente, S Ruberti1, S Rontauroli, R Norfo, E Bianchi, C Bogani, G Rotunno, T Fanelli, C Mannarelli, V Rosti, S Salmoiraghi, D Pietra, Se. Ferrari, G Barosi, A. Rambaldi, M. Cazzola, S Bicciato, E Tagliafico, A M. Vannucchi, and R. Manfredini, on behalf of the AGIMM (AIRC Gruppo Italiano Malattie Mieloproliferative) investigators. Integrative analysis of copy number and gene expression data suggests novel pathogenetic mechanisms in Primary Myelofibrosis. *Int J Cancer.* 2016 Apr 1;138(7):1657-69.
27. Bianchi E, Bulgarelli J, Ruberti S, Rontauroli S, Sacchi G, Norfo R, Pennucci V, Zini R, Salati S, Prudente Z, Ferrari S, and Manfredini R. MYB controls erythroid versus megakaryocyte lineage fate decision through the miR-486-3p-mediated down-regulation of MAF. *Cell death diff.* 2015 Dec;22(12):1906-21
28. Pennucci V, Zini R, Norfo R, Guglielmelli P, Bianchi E, Salati S, Sacchi G, Prudente Z, Tenedini E, Ruberti S, Paoli C, Fanelli T, Mannarelli C, Tagliafico E, Ferrari S, Vannucchi AM, Manfredini R. Abnormal Expression of WT1-as, MEG3 and ANRIL Long Non-Coding RNAs in CD34+ Cells from Patients with Primary Myelofibrosis and Its Clinical Correlations. *Leuk Lymphoma.* 2015 Feb;56(2):492-6.
29. Norfo R, Zini R, Pennucci V, Bianchi E, Salati S, Guglielmelli P, Bogani C, Fanelli T, Mannarelli C, Rosti V, Pietra D,

- Salmoiragh S, Bisognin A, Ruberti S, Rontauroli S, Sacchi G, Prudente Z, Barosi G, Cazzola M, Rambaldi A, Bortoluzzi S, Ferrari S, Tagliafico E, Vannucchi AM, and Manfredini R. miRNA-mRNA integrative analysis in primary myelofibrosis CD34+ cells unveils the role of miR-155/JARID2 axis in abnormal megakaryopoiesis. *BLOOD*, 2014, 124(13), pp. e21-e32.
30. Vannucchi AM, Rotunno G, Bartalucci N, Raugei G, Carrai V, Balliu M, Mannarelli C, Pacilli A, Calabresi L, Fjerza R, Pieri L, Bosi A, Manfredini R, Guglielmelli P. Calreticulin mutation-specific immunostaining in myeloproliferative neoplasms: pathogenetic insight and diagnostic value. *Leukemia*, 2014, 28(9), pp. 1811-1818.
31. Guglielmelli P, Lasho TL, Rotunno G, Score J, Mannarelli C, Pancrazzi A, Biamonte F, Pardanani A, Zoi K, Reiter A, Duncombe A, Fanelli T, Pietra D, Rumi E, Finke C, Gangat N, Ketterling RP, Knudson RA, Hanson CA, Bosi A, Pereira A, Manfredini R, Cervantes F, Barosi G, Cazzola M, Cross NC, Vannucchi AM, Tefferi A. The number of prognostically detrimental mutations and prognosis in primary myelofibrosis: an international study of 797 patients. *Leukemia*, 2014, 28(9), pp. 1804-1810.
32. Guglielmelli P, Biamonte F, Rotunno G, Artusi V, Artuso L, Bernardis I, Tenedini E, Pieri L, Paoli C, Mannarelli C, Fjerza R, Rumi E, Stalbovskaya V, Squires M, Cazzola M, Manfredini R, Harrison C, Tagliafico E, Vannucchi AM. Impact of Mutational Status on Outcomes in Myelofibrosis Patients Treated with Ruxolitinib in the COMFORT-II Study. *Blood*. 014, 123(14), pp. 2157-2160.
33. Tenedini E, Bernardis I, Artusi V, Artuso L, Roncaglia E, Guglielmelli P, Pieri L, Bogani C, Biamonte F, Rotunno G, Mannarelli C, Bianchi E, Pancrazzi A, Fanelli T, Malagoli Tagliazucchi G, Ferrari S, Manfredini R, Vannucchi AM, Tagliafico E. Targeted cancer exome sequencing reveals recurrent mutations in myeloproliferative neoplasms. *Leukemia*. 2013 Oct 22. doi: 10.1038/leu.2013.302.
34. Vannucchi AM, Lasho TL, Guglielmelli P, Biamonte F, Pardanani A, Pereira A, Finke C, Score J, Gangat N, Mannarelli C, Ketterling RP, Rotunno G, Knudson RA, Susini MC, Laborde RR, Spolverini A, Pancrazzi A, Pieri L, Manfredini R, Tagliafico E, Zini R, Jones A, Zoi K, Reiter A, Duncombe A, Pietra D, Rumi E, Cervantes F, Barosi G, Cazzola M, Cross NC, Tefferi A. Mutations and prognosis in primary myelofibrosis. *LEUKEMIA* 2013 Sep; 27: 1861-9.

## Componenti del collegio (Personale Docente e Ricercatori delle Università Italiane)

n.	Cognome	Nome	Ateneo	Dipartimento/Struttura	Ruolo	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN	SSD	In presenza di curricula, indicare l'afferenza	Stato conferma adesione	Scopus Author ID (obbligatorio per bibliometrici)	ORCID ID (facoltativo)
1.	BELLUTI	Silvia	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze della vita	COMPONENTE	Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)	05/II	05	BIO/18	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	27967577500	0000-0003-0846-9359
2.	BERTACCHINI	Jessika	MODENA e REGGIO EMILIA	Chirurgico, medico, odontoiatrico e di scienze morfologiche con interesse trapiantologico, oncologico e di medicina rigenerativa	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	05/H1	05	BIO/16	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	24472572300	0000-0001-9218-9215
3.	BIANCHI	Elisa	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze della vita	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	05/F1	05	BIO/13	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	5662237130	0000-0002-0279-0128
4.	BORALDI	Federica	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze della vita	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	06/A2	06	MED/04	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	35587335900	0000-0002-0277-9017
5.	BORTOLOTTI	Carlo Augusto	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze della vita	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/A2	03	CHIM/02	NANOTECHNOLOGIES AND...	Ha aderito	6701639177	0000-0002-5701-5727
6.	CARNEVALE	Gianluca	MODENA e REGGIO EMILIA	Chirurgico, medico, odontoiatrico e di scienze morfologiche con interesse trapiantologico, oncologico e di medicina rigenerativa	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	05/H2	05	BIO/17	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	35315390500	0000-0002-5348-5991
7.	CAVAZZA	Alessia	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze mediche e chirurgiche materno-infantili e dell'adulto	COMPONENTE	Professore Associato confermato	05/E2	05	BIO/11	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	55365170800	0000-0002-4735-2121
8.	CHIARINI	Francesca	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze biomediche, metaboliche e neuroscienze	COMPONENTE	Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)	05/H1	05	BIO/16	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	24733925700	
9.	CORRADINI	Elena	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze mediche e chirurgiche materno-infantili e dell'adulto	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	06/B1	06	MED/09	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	6602542808	0000-0001-9477-2164
10.	DE LUCA	Michele	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze della vita	COMPONENTE	Professore Ordinario	05/E1	05	BIO/10	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	56082113500	0000-0002-0850-8445
11.	DE ROSA	Laura	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze della vita	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	05/F1	05	BIO/13	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	24381856800	0000-0001-9020-8451
12.	ENZO	Elena	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze della vita	COMPONENTE	Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)	05/E1	05	BIO/10	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	36193602000	0000-0001-9768-6368
13.	FANELLI	Francesca	MODENA e REGGIO	Scienze della vita	COMPONENTE	Professore Ordinario	05/E1		BIO/10	NANOTECHNOLOGIES AND...	Ha aderito	7005213944	0000-0002-7620-6895

			EMILIA		(L. 240/10)		05						
14.	GIUGGIOLI	Dilia	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze mediche e chirurgiche materno-infantili e dell'adulto	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	06/D3	06	MED/16	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	6602118401	0000-0002-0041-3695
15.	GRANDE	Alexis	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze biomediche, metaboliche e neuroscienze	COMPONENTE	Professore Associato confermato	05/F1	05	BIO/13	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	7006321431	0000-0003-3319-1707
16.	IMBRIANO	Carol	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze della vita	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	05/I1	05	BIO/18	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	6603438635	0000-0003-2864-4820
17.	LOSI	Lorena	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze mediche e chirurgiche materno-infantili e dell'adulto	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	06/A4	06	MED/08	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	56251737600	0000-0002-8483-3936
18.	MANFREDINI	Marco	MODENA e REGGIO EMILIA	Chirurgico, medico, odontoiatrico e di scienze morfologiche con interesse trapiantologico, oncologico e di medicina rigenerativa	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	06/D4	06	MED/35	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	7004033351	0000-0003-3601-655X
19.	MANFREDINI	Rossella	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze biomediche, metaboliche e neuroscienze	Coordinatore	Professore Ordinario	05/F1	05	BIO/13	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	7005646810	0000-0003-0660-6110
20.	MARASCA	Roberto	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze mediche e chirurgiche materno-infantili e dell'adulto	COMPONENTE	Professore Associato confermato	06/D3	06	MED/15	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	7004286886	0000-0002-6431-6878
21.	MARCONI	Alessandra	MODENA e REGGIO EMILIA	Chirurgico, medico, odontoiatrico e di scienze morfologiche con interesse trapiantologico, oncologico e di medicina rigenerativa	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	06/N1	06	MED/46	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	7006873409	<a href="https://orcid.org/0">https://orcid.org/0</a>
22.	MARIGO	Valeria	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze della vita	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	05/E2	05	BIO/11	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	57204348851	0000-0002-4428-2084
23.	NORFO	Ruggiero	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze biomediche, metaboliche e neuroscienze	COMPONENTE	Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)	05/F1	05	BIO/13	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	36646418000	0000-0002-9485-6285
24.	PALUMBO	Carla	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze biomediche, metaboliche e neuroscienze	COMPONENTE	Professore Ordinario	05/H1	05	BIO/16	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	8968799500	0000-0003-0587-0112
25.	PELLEGRINI	Graziella	MODENA e REGGIO EMILIA	Chirurgico, medico, odontoiatrico e di scienze morfologiche con interesse trapiantologico, oncologico e di medicina rigenerativa	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	05/F1	05	BIO/13	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	7102548019	0000-0001-9861-0736
26.	PIETRANGELO	Antonello	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze mediche e chirurgiche materno-infantili e dell'adulto	COMPONENTE	Professore Ordinario	06/B1	06	MED/09	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	7005482826	0000-0002-7411-935X
27.	QUAGLINO	Daniela	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze della vita	COMPONENTE	Professore Ordinario	06/A2	06	MED/04	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	56233895400	0000-0002-4302-5078
28.	RECCHIA	Alessandra	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze della vita	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	05/E2	05	BIO/11	MOLECULAR AND REGENE...	Ha aderito	12142080100	0000-0002-3467-1094

### Componenti del collegio (Personale non accademico dipendente di Enti italiani o stranieri e Personale docente di Università Straniera)

n.	Cognome	Nome	Tipo di ente:	Ateneo/Ente di appartenenza	Paese	Qualifica	SSD	Settore Concorsuale	Area CUN	In presenza di curricula, indicare l'afferenza	Scopus Author ID (obbligatorio per bibliometri)	P.I. vincitore di bando competitivo europeo*	Codice band
1.	COSSU	GIULIO	Università straniera	UNIVERSITY OF MANCHESTER	Regno Unito	Professore di Univ.Straniera	BIO/17	05/H2	05	MOLECULAR AND REGENE...	7006464272	SI	ERC-2019-ADG
2.	DAVIDSON	JEFFREY	Università straniera	VANDERBILT CENTER FOR BONE BIOLOGY	Stati Uniti d'America	Professore di Univ.Straniera	MED/04	06/A2	06	MOLECULAR AND REGENE...	35464721500		
3.	LEFATHERIOTIS	GEORGES	Università straniera	NICE UNIVERSITY	Francia	Professore di Univ.Straniera	BIO/09	05/D1	05	MOLECULAR AND REGENE...	55341016100		
4.	LUCHINI	ALESSANDRA	Università straniera	GEORGE MASON	Stati Uniti d'America	Professore di Univ.Straniera	BIO/10	05/E1	05	MOLECULAR AND REGENE...	36086501700		

				UNIVERSITY - FAIRFAX									
5.	SANCHEZ-ALVARADO	ALEJANDRO	Università straniera	STOWERS INSTITUTE FOR MEDICAL RESEARCH AT KANSAS CITY	Stati Uniti d'America	Professore di Univ.Straniera	BIO/06	05/B2	05	MOLECULAR AND REGENE...	7006162041		
6.	TAJBAKHSH SHAHRAGIM	SHAHRAGIM	Università straniera	PASTEUR INSTITUTE , PARIS	Francia	Professore di Univ.Straniera	BIO/13	05/F1	05	MOLECULAR AND REGENE...	7003283901		
7.	VANAKKER	OLIVIER	Università straniera	GENT UNIVERSITY - BELGIUM	Belgio	Professore di Univ.Straniera	BIO/03	05/A1	05	MOLECULAR AND REGENE...	12782518300		
8.	WEBER	VIKTORIA	Università straniera	KREMS UNIVERSITY- AUSTRIA	Austria	Professore di Univ.Straniera	BIO/10	05/E1	05	NANOTECHNOLOGIES AND...	7005235306		

**Produzione scientifica di ricercatori di enti di ricerca italiani o esteri ovvero di docenti di università estere dei settori non bibliometrici**

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI	Scientifica e Classe A (rilevata in automatico in base all'ISSN, all'anno e al Settore Concorsuale del docente)	
----	--------	------------------------	-----------------------	-------------------------	--------	-------------------------	---------------------------	------	------	-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**301-600 - Produzione scientifica di ricercatori di enti di ricerca italiani o esteri ovvero di docenti di università estere dei settori non bibliometrici**

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI	Scientifica e Classe A (rilevata in automatico in base all'ISSN, all'anno e al Settore Concorsuale del docente)	
----	--------	------------------------	-----------------------	-------------------------	--------	-------------------------	---------------------------	------	------	-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**601-900 - Produzione scientifica di ricercatori di enti di ricerca italiani o esteri ovvero di docenti di università estere dei settori non bibliometrici**

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI	Scientifica e Classe A (rilevata in automatico in base all'ISSN, all'anno e al Settore Concorsuale del docente)	
----	--------	------------------------	-----------------------	-------------------------	--------	-------------------------	---------------------------	------	------	-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Componenti del collegio (Docenti di Istituzioni AFAM)**

n.	Cognome	Nome	Istituzione di appartenenza	Ruolo	Qualifica	Settore artistico-disciplinare	In presenza di curricula, indicare l'afferenza	Partecipazione nel periodo 20-24 a gruppi di ricerca finanziati su bandi competitivi	Riferimento specifico al progetto (Dati identificativi del progetto e descrizione)	Ricezione nel periodo 20-24 riconoscimenti a livello internazionale	Attestazione (PDF)	Descrizione campo precedente
----	---------	------	-----------------------------	-------	-----------	--------------------------------	------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	--------------------	------------------------------

**Componenti del collegio (altro personale, imprese, p.a., istituzioni culturali e infrastrutture di ricerca)**

n.	Cognome	Nome	Istituzione di appartenenza	Paese	Qualifica	Tipologia (descrizione qualifica)	Area CUN	In presenza di curricula, indicare l'afferenza	Scopus Author ID (facoltativo)
----	---------	------	-----------------------------	-------	-----------	-----------------------------------	----------	------------------------------------------------	--------------------------------

**Dati aggiuntivi componenti (altro personale, imprese, p.a., istituzioni culturali e infrastrutture di ricerca)**

## 4. Progetto formativo

### Attività didattica programmata/prevista

#### Insegnamenti previsti (distinti da quelli impartiti in insegnamenti relativi ai corsi di studio di primo e secondo livello)

n.	Denominazione dell'insegnamento	Numero di ore totali sull'intero ciclo	Distribuzione durante il ciclo di dottorato (anni in cui l'insegnamento è attivo)	Descrizione del corso	Eventuale curriculum di riferimento	Per i dottorati nazionali: percorso formativo di elevata qualificazione	Verifica finale	Note
1.	Stem cells in regenerative and molecular medicine	24	primo anno	<p>1. Stem cell Biology</p> <p>Biology of embryonic stem cells.</p> <p>Regulation of self-renewal of stem cells.</p> <p>Genetics and epigenetic of induced pluripotency.</p> <p>Biology of somatic stem cells such as: epithelial (e.g. epidermis, ocular surface, intestine), mesenchymal, neural, muscular.</p> <p>Regenerative and translational medicine concepts.</p> <p>Clinical applications of somatic stem cells. Potential clinical applications of pluripotent stem cells.</p> <p>2. Regulation of advanced therapies Introduction to Regenerative Medicine in the European context.</p> <p>European pharmaceutical rules applied to advanced therapy products.</p> <p>GMP bases or Good Manufacturing Standards and quality system logics.</p> <p>Examples of Cell Therapy, Tissue Engineering and Gene Therapy.</p> <p>Elements of nanotechnology in biology.</p> <p>Notes on pharmaceutical trials with Advanced Therapies.</p> <p>3. Hematopoietic stem cells and molecular medicine</p> <p>Biology of Hematopoietic stem cells</p>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS		SI	

				Transcriptional regulation of hematopoietic differentiation  Clinical applications of Hematopoietic stem cells  Hematopoietic stem cells in leukemia and myeloproliferative diseases  Molecular and functional characterization of Hematopoietic stem cells  Transcriptome analysis in bulk and at single cell level  Target therapy on leukemic stem cells		
2.	Nanomedicine	8	secondo anno	-consolidating and improving technologies for nanomedicine formulation dedicated to RNA/DNA and gene delivery and more generally biotechnologicals. -design, production, characterization of nanomedicines able to couple the technological properties of pharmaceutical nanoformulation with the unique properties of advanced strategies such as selective, innovative approaches against pathologies of health impact and without therapy, as genetic diseases, and cancer	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS	SI
3.	Statistical software for the analysis of biomedical data	12	primo anno secondo anno terzo anno	Outline: Introduction to the use of up-to-date statistical softwares for biomedical data analysis, using bivariate and multivariable models to produce and merge datasets, compute differences between means and risk ratios, test statistical imprecision, produce high-quality graphs.	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS	SI
4.	Biosensors for healthcare applications	8	secondo anno	The course will provide the students with an overview of optical, electrochemical and electronic biosensors. First, an introduction (bio)sensing and on the figures of merit of a biosensor will be provided. Then, for each kind of biosensor that will be presented, the working principles will be briefly described, followed by analysis of recent examples from the literature highlighting their potential for applications in medicine. A dedicated lesson will focus on the development of novel biorecognition elements and the impact of nanotechnology for (bio)sensing purposes. The students will therefore	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS	SI

				become aware of what kind of information can be obtained by the different biosensing technology and to critically evaluate their pros and cons.			
5.	Molecular Simulation And Precision Medicine	24	secondo anno	The course aims at providing basic knowledge and approaches of computational structural biochemistry and structure/function and structure/property relationship analyses of biomacromolecules. The course provides basic tools to infer the structure, dynamics, and interaction of biological targets and to discover novel therapeutic agents for precision medicine. Topics include methods for protein secondary and tertiary structure prediction, molecular dynamics simulation, analysis of simulation trajectories, and prediction of the structural communication. For each method, one or more application examples taken from the scientific literature will be presented. Several hours will be dedicated to laboratory activities on topics covered by the lessons.	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS		SI
6.	Big data analysis for biomedical application	24	primo anno secondo anno terzo anno	This course introduces the basic computer science principles, technologies, methods and instruments used for the computational analysis, extraction of the information content and functional interpretation of biological data produced by genome sequencing, gene expression measurements and epigenomics. The aim of the course is to highlight how the application to genomic data of the computational themes of databases, information theory, data mining, and bioinformatics can contribute to explore the molecular mechanisms at the base of physiological and pathological states of biological systems. Students will develop bioinformatics and computational skills to retrieve, manage and process bio-medical-molecular data, as well as they will acquire knowledge of the instruments needed to tackle various issues in computational biology.	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS		SI
7.	Communicate science I	16	primo anno	-What to publish, when, where and why ° Basic principles of scientific writing ° How to write a scientific paper	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL		SI

				<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ How to write a review</li> <li>◦ How to write a case report</li> <li>◦ How to write a letter to the editor</li> <li>◦ Group work</li> <li>◦ Figures, tables and figure legend</li> <li>◦ Authorship</li> <li>◦ Cover letter</li> <li>◦ How to answer to the reviewers</li> <li>◦ How to serve as peer-reviewer and perform an effective manuscript evaluation</li> <li>◦ Write an effective conference abstract</li> <li>◦ Poster Presentations</li> <li>◦ Oral Communications</li> <li>◦ How to communicate science to the general public</li> <li>◦ The Lay Summary</li> <li>◦ How to build your professional network on social media</li> <li>◦ How to write your cv and the best of yourself</li> <li>◦ Presentation of group works</li> </ul>	APPLICATIONS			
8.	Communicate science II	16	secondo anno terzo anno	<p>Funding opportunities for Young Investigators in Italy and Europe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Understanding the review process: writing for success</li> <li>◦ How to develop an Irresistible idea</li> <li>◦ The writing schedule</li> <li>◦ Background and Review of Literature</li> <li>◦ Hypothesis</li> <li>◦ Aims of the Study</li> <li>◦ Preliminary results</li> <li>◦ Experimental Design and Methods</li> <li>◦ Potential Pitfalls and Alternative Strategies</li> <li>◦ Expected Outcomes</li> <li>◦ Future Directions</li> <li>◦ The power analysis and sample size calculations</li> <li>◦ The title</li> <li>◦ The abstract</li> <li>◦ Timetable - Milestones - Deliverables</li> <li>◦ Training and Tutorials</li> <li>◦ Principal Investigator Profile and Team</li> <li>◦ Facilities and Infrastructures</li> <li>◦ The budget and its Justification</li> <li>◦ Significance</li> <li>◦ Innovation</li> <li>◦ Relevance for the Funding Agency</li> <li>◦ Dissemination</li> <li>◦ Letters of Support</li> <li>◦ How to deal with resubmissions</li> <li>◦ Presentation of group works</li> </ul>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS		SI	
9.	How to obtain a fellowship	8	primo anno	The course aims to provide students with useful information for obtaining a	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE		SI	

				scholarship for laboratory exchange experiences or post-doctoral training. The teaching is organised in a frontal lesson to teach students how to read the call for applications and the bureaucratic and scientific requirements. Students will be asked to write a proposal for a short-term fellowship, submit it to the lecturer who will provide feedback and suggestions for improving the proposal in order to achieve a successful outcome.	NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS		
10.	Mass spectrometry: general principles and applications in the biomedical field	8	primo anno	<p>1) General principles of mass spectrometry; the basics of mass spectrometry and instrumentation: ionization techniques, high resolution analyzers and description of the latest instruments available for analyzes in the biomedical field.</p> <p>2) Quantitative analyses; sample extraction and purification, instrumental analysis using different approaches: spectral counting, label free quantitation and isotopic markings.</p> <p>3) Notes on bioinformatics applied to the analysis of large scale datasets.</p> <p>4) Applications of mass spectrometry to the study of biomolecules (proteomics and metabolomics)</p>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS	SI	
11.	CRISPR/Cas-based editing tools: theory and applications	16	primo anno secondo anno	<p>The course will train PhD students in CRISPR/Cas-based genome editing technologies on somatic and embryonic stem cells. Student will learn strategies to plan and execute experiments for knocking-out or knocking-in gene(s) of interest.</p> <p>Furthermore, the course will teach students how to utilize the CRISPR activation system (CRISPR-ON) to effectively upregulate endogenous gene(s), as well as CRISPR interference (CRISPR-OFF) for performing gene knockdown(s). For each method, applications taken from the scientific literature will be presented.</p> <p>Participants will learn how to</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) define the best CRISPR strategy and design guide-RNAs using bioinformatic tools,</li> <li>2) efficiently deliver the editing machinery into cells of interest and assess the editing events,</li> <li>3) design and use</li> </ol>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS	SI	

				CRISPR-ON or CRISPR-OFF systems to perturb the transcriptome. The course will be both theoretical and practical.				
12.	Hematopoietic stem cells and molecular medicine	8	primo anno	<p>The aim of this course is to provide a general understanding of the hematopoietic system starting from the discussion of the present knowledge about hematopoietic stem cell biology. Students will be introduced to the hierarchical organization of hematopoietic system and will understand the molecular and transcriptional events that regulate hematopoietic stem cells self renewal and differentiation. Clinical application of hematopoietic stem cells will be discussed. Part of this course will focus on myeloproliferative diseases and will examine in detail the molecular events responsible for the skewing of leukemic stem cell functions. Students will understand the mechanism of action of therapies targeting leukemic stem cells. To provide a better understanding of the different topics methods for the study of hematopoietic stem cells will be discussed: in vitro and in vivo models for the study of normal and leukemic hematopoietic stem cell functions, multiomic approaches (genomic, transcriptomic and proteomic) in bulk and at single cell level. Part of the course will be dedicated to the critical reading of a cutting edge work in the research field.</p>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS		SI	
13.	Research Methodology in the Biomedical Field	50	primo anno secondo anno terzo anno	<p>Residential 'Spring' School at Abbazia Matildica di Marola di Carpineti, Reggio Emilia. Course program: Principles of causation: causal inference, directed acyclic graphs, relation between variables (bias, confounding, effect modification). Principles of statistical inference. Sample size and power calculation. Practical exercise on calculating power and sample size for experimental study. Choice of adequate statistical test. Overview of epidemiological study designs: Basics of experimental studies. Theoretical exercise on types of experimental studies and types of clinical trials.</p>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS		SI	

				Statistical analysis in experimental design: Basics of correlation - use and misuse. Regression - basic principles: Linear regression and multiple linear regression. Practical exercise with statistical softwares. Logistic regression - basic concepts: Single and multiple logistic regression. Logistic regression - variable selection and model building. Logistic regression - statistical adjustment - interaction and confounding. Regression - diagnostics. Analysis of variance (ANOVA), multivariate analysis of variance (MANOVA), analysis of covariance (ANCOVA), and multivariate analysis of covariance (MANCOVA). Repeated measures analysis. Basic concepts of time-to-event data. Testing for equivalency of time distributions (comparing survival curves). Regression models for time-to-event data (Cox regression). Systematic reviews and meta-analysis: principles, methods, network meta-analysis, dose-response meta-analysis, risk of bias analysis. Principles to write a scientific paper and to review a scientific manuscript.		
14.	Artificial Intelligence in the Biomedical Field	8	secondo anno terzo anno	Course outline: Artificial Intelligence for Health: today and tomorrow challenges in the biomedical fields, including how to use for systematic literature searches, virtual brain modeling, neuroimaging and radiodiagnostic innovative procedures.	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS	SI
15.	Biomedical research ethics	20	primo anno secondo anno terzo anno	The course will present and share the main ethical principles for research involving human subjects and animals, to be conducted in accordance with the basic ethical principles: autonomy (respect for person / subject / animal), beneficence, non-maleficence i.e. do no harm, and justice. The course will also help the doctoral students to implement these principles in practice. Basic principles about how to avoid and counteract any disparities in biomedical science research and promote equity will also be addressed.	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS	SI
16.	ADVANCED ENGLISH FOR BIOMEDICAL	24	primo anno	CLA UNIMORE Introduction to Advanced	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE	SI

TOPICS		<p>Biomedical Topics and Communication Fundamentals</p> <p>Advanced Biomedical Concepts and Vocabulary Building</p> <p>Literature Review and Critical Analysis</p> <p>Crafting Clear and Concise Oral Presentations</p> <p>Peer Review and Feedback</p> <p>Final presentations: students demonstrate mastery of advanced biomedical topics and effective oral communication skills</p> <p>Evaluation of oral presentations based on content, clarity, and delivery</p> <p>Individual feedback and reflection on progress throughout the course.</p> <p>By the conclusion of this course, students will have not only expanded their knowledge of advanced biomedical topics but also refined their grammar skills and become more confident and articulate presenters in scientific settings.</p>	NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS		
--------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	--	--

Riepilogo automatico insegnamenti previsti nell'iter formativo

**Totale ore medie annue:** 91.33 (valore ottenuto dalla somma del Numero di ore totali sull'intero ciclo di tutti gli insegnamenti diviso la durata del corso)

Numero insegnamenti: 16

Di cui è prevista verifica finale: 16

### Altre attività didattiche (seminari, attività di laboratorio e di ricerca, formazione interdisciplinare, multidisciplinare e transdisciplinare)

n.	Tipo di attività	Descrizione dell'attività (e delle modalità di accesso alle infrastrutture per i dottorati nazionali)	Eventuale curriculum di riferimento
1.	Attività di laboratorio	<p>Il Dottorato in Medicina Molecolare e Rigenerativa offre ai dottorandi l'opportunità di sviluppare un progetto di ricerca, in un arco di tempo triennale, per rispondere ad importanti domande scientifiche nel campo della Biomedicina.</p> <p>Il dottorato mette a disposizione i laboratori dei 28 docenti componenti il Collegio di UNIMORE, unitamente a quelli degli 8 docenti stranieri. Questa attività di ricerca multidisciplinare ed internazionale consente ai dottorandi di affrontare diversi progetti nell'ambito della Medicina Molecolare e Rigenerativa, con l'obiettivo di sviluppare nuovi strumenti diagnostici e prognostici o approcci terapeutici basati su una comprensione avanzata dei meccanismi molecolari e cellulari alla base delle malattie umane.</p> <p>La preparazione acquisita con questo percorso formativo, anche attraverso la possibilità di beneficiare di borse di Alto Apprendistato, rappresenta la via preferenziale per intraprendere attività di ricerca e sviluppo non solo nell'Università o negli Enti di Ricerca Pubblici e Privati, ma anche nelle Industrie dell'area prodotti sanitari, farmaceutici e biomedici.</p>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS

		Infine, la possibilità di lavorare in laboratori inseriti attivamente in reti internazionali, facilita la possibilità di svolgere periodi di perfezionamento (formazione post-doc) in prestigiosi laboratori esteri.	
2.	Seminari	Il dottorato offre un ambiente interdisciplinare e internazionale, con cicli di seminari tenuti in lingua inglese nell'ambito della medicina molecolare e rigenerativa, consentendo ai dottorandi di sfruttare e combinare diversi approcci scientifici.	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS
3.	Perfezionamento linguistico	Il corso di Technical english è progettato per consentire ai dottorandi di studiare l'inglese in contesti accademici scientifici. Inoltre, il corso consentirà agli studenti di sviluppare capacità di conversazione e scrittura. Inoltre, devono seguire le lezioni tenute in lingua inglese e sostenere discussioni scientifiche in lingua inglese. Tutte le prove e verifiche sono in lingua inglese. L'elaborato di tesi è in lingua inglese. Gli studenti impareranno a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- scrivere un CV</li> <li>- scrivere un documento di ricerca: ° Prepararsi con i dati ° Prima bozza ° Struttura di un articolo scientifico ° Selezione di una rivista ° Presentazione ° Revisione e bozza</li> <li>- presentare la propria attività di ricerca a convegni internazionali</li> </ul>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS
4.	Valorizzazione e disseminazione dei risultati, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca	Corso di Competenze Trasferibili - Ufficio Ricerca <ul style="list-style-type: none"> <li>- Progettare la ricerca in Europa: il Ciclo del progetto, la struttura del Piano di Azioni, il Piano dei costi, gli Attori</li> <li>- Progettare la ricerca in Europa: Valorizzazione dei risultati della ricerca; Attività di Comunicazione e Disseminazione</li> <li>- Opportunità e percorsi per la ricerca e l'innovazione nazionali e internazionali</li> <li>- Terza Missione e Public Engagement</li> <li>- La valutazione della ricerca in Italia tra qualità e quantità</li> <li>- L'accesso alla letteratura scientifica: open access vs paywall</li> <li>- Business Planning</li> <li>- I diritti di Proprietà Intellettuale</li> <li>- L'ecosistema dell'innovazione in Emilia Romagna. Opportunità formative, professionali ed imprenditoriali per ricercatori e dottorandi</li> <li>- I finanziamenti EU per la cittadinanza attiva</li> </ul>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS
5.	Principi fondamentali di etica, uguaglianza di genere e integrità	Corso di Etica delle professioni <p>Tutte le scienze e le discipline accademiche danno origine a complesse questioni etiche. Questo corso darà l'opportunità di affrontarli e integrare conoscenze teoriche e pratiche. Il corso è organizzato congiuntamente dal Collegio San Carlo e dall'Università di Modena e Reggio Emilia. I seminari sono caratterizzati da lezioni interdisciplinari. I dottorandi svilupperanno la capacità di impegnarsi in discussioni critiche e autoriflessive sui problemi di etica della ricerca.</p>	MOLECULAR AND REGENERATIVE MEDICINE NANOTECHNOLOGIES AND MODELING FOR INDUSTRIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS

## 5. Posti, borse e budget per la ricerca

### Posti, borse e budget per la ricerca

	Descrizione	Posti	
<b>A - Posti banditi</b>	1. Posti banditi con borsa	N. 6	
	2. Posti coperti da assegni di ricerca	N. 0	
	3. Posti coperti da contratti di apprendistato	N. 0	
	<b>Sub totale posti finanziati (A1+A2+A3)</b>	<b>N. 6</b>	
	4. Eventuali posti senza borsa	N. 2	
<b>B - Posti con borsa riservati a laureati in università estere</b>		N. 0	

<b>C - Posti riservati a borsisti di Stati esteri</b>		N. 0	
<b>D - Posti riservati a borsisti in specifici programmi di mobilità internazionale</b>		N. 0	
<b>E -</b> Nel caso di dottorato industriale, posti riservati a dipendenti delle imprese o a dipendenti degli enti convenzionati impegnati in attività di elevata qualificazione (con mantenimento dello stipendio)		N. 0	
<b>F - Posti senza borsa riservati a laureati in Università estere</b>		N. 0	
	<b>(G) TOTALE = A + B + C + D + E + F</b>	<b>N. 8</b>	
	<b>(H) DI CUI CON BORSA = TOTALE - A4 - F</b>	<b>N. 6</b>	
<b>Importo di ogni posto con borsa</b> (importo annuale al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	(1) Euro: 16.243,00	Totale Euro: (1) x (H-D) x n. anni del corso	€292.374
<b>Budget pro-capite annuo per ogni posto con e senza borsa per attività di ricerca in Italia e all'Estercoerenti con il progetto di ricerca</b>  (in termini % rispetto al valore annuale della borsa al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	(min 10% importo borsa; min 20% per dottorati nazionali): % 10,00		
	(2) Euro: 1.624,3	Totale Euro: (2) x (G-D) x n. anni del corso	€38.983,2
<b>Importo aggiuntivo per mese di soggiorno di ricerca all'estero per ogni posto con e senza borsa</b> (in termini % rispetto al valore mensile della borsa al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	(MIN 50% importo borsa mensile ): % 50,00		
	Mesi (max 12, ovvero 18 per i dottorati co-tutela o con università estere): 4,00		
	(3) Euro: 2.707,17	Totale Euro: (3)x(G-D)	€21.657,33
<b>BUDGET complessivo del corso di dottorato</b>			<b>€ 353.014,53</b>

(2): (importo borsa annuale \* % importo borsa mensile)

(3): (% importo borsa mensile \* (importo borsa annuale/12) \* mesi estero)

#### Fonti di copertura del budget del corso di dottorato (incluse le borse)

FONTE	Importo (€)	% Copertura	Descrizione Tipologia (max 200 caratteri)
<b>Fondi ateneo (in caso di forma associata il capofila)</b>	68.762,04	37.35	Budget ricerca per 1 borsa da Fondazione Modena; budget ricerca e aumento estero per 1 posto senza borsa;
<b>Fondi MUR</b>	115.325,31	62.65	2 borse Ateneo con aumento estero e budget di ricerca; aumento estero 1 borsa FOMO
<b>Fondi di altri Ministeri o altri soggetti pubblici/privati</b>		0	3 Borse finanziate da: -IRCCS di Reggio Emilia -fondi Dipartimenti eccellenti: SMECHIMAI -fondi Dipartimento CHIMOMO
<b>Fondi da bandi competitivi a livello nazionale o internazionale</b>		0	

Finanziamenti degli altri soggetti che partecipano alla convenzione/consorzio (nel caso di dottorati in forma associata)		0	
Altro		0	
<b>Totale</b>	184087.35		

## Soggiorni di ricerca

		Periodo medio previsto (in mesi per studente):	periodo minimo previsto (facoltativo)	periodo massimo previsto (facoltativo)
Soggiorni di ricerca (ITALIA - al di fuori delle istituzioni coinvolte)	SI	mesi 2		
Soggiorni di ricerca (ESTERO nell'ambito delle istituzioni coinvolte)	NO			
Soggiorni di ricerca (ESTERO - al di fuori delle istituzioni coinvolte)	SI	mesi 4		

## Note

### 6. Strutture operative e scientifiche

#### Strutture operative e scientifiche

Tipologia	Â Â	Descrizione sintetica (max 500 caratteri per ogni descrizione)
<b>Attrezzature e/o Laboratori</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-laboratori del Dip. di Sc. Vita, del Dip. SMECHIMAI e CHIMOMO</li> <li>-laboratori del Centro di Medicina Rigenerativa Stefano Ferrari</li> <li>-Laboratorio di Ricerca Traslazionale di IRCCS Reggio Emilia</li> <li>- Il Centro Interdipartimentale Grandi Strumenti</li> <li>- il Centro Interdipartimentale di Ricerche Genomiche</li> <li>- Biostab e Polistab per la stabulazione animale</li> <li>- il Centro Oncologico Modenese,</li> <li>- il Centro di Medicina genomica</li> <li>-Cell Lab (servizio per colture cellulari)</li> </ul>
<b>Patrimonio librario</b>	<p>consistenza in volumi e copertura delle tematiche del corso</p>	<p>I dottorandi dispongono di oltre 21.033 volumi nella Biblioteca di Area Medica e possono accedere alle altre Biblioteche Universitarie che dispongono anche di risorse elettroniche, e-journals, banche dati e e-book.</p> <p>Nelle biblioteche Unimore è attivo il servizio di Prestito Interbibliotecario per chiedere ad altre biblioteche l'invio di volumi non presenti.</p> <p>I bibliotecari assistono la ricerca bibliografica con consulenza individuale, corsi e seminari, in presenza e online.</p>
	<p>abbonamenti a riviste (numero, annate possedute, copertura delle tematiche del corso)</p>	<p>Le riviste cartacee in abbonamento a disposizione dei dottorandi sono 32, per un totale di 4424 annate disponibili.</p> <p>E' possibile accedere inoltre a migliaia di e-journals delle collezioni digitali di Ateneo ricercabili e consultabili online a partire dal portale BiblioMore e da OneClick.</p> <p>Nelle Biblioteche Unimore è attivo il servizio di Document Delivery che consente di recuperare in breve tempo articoli pubblicati su riviste non comprese tra le collezioni in abbonamento.</p>
<b>E-resources</b>	<b>Banche dati</b> (accesso al contenuto)	I dottorandi possono accedere a tutte le banche dati disponibili in Unimore. Tra queste in particolare: Embase, UpToDate, Cochrane Library, Journal Citation

di insiemi di riviste e/o collane editoriali)	Reports, PsycInfo, Web of Science, Scopus, Jove, Scite, European Pharmacopeia, AdisInsight, PubMed, Medline Complete, CinahlPlus with full text L'accesso alle risorse elettroniche di UNIMORE è possibile anche da remoto, tramite VPN o credenziali istituzionali.
<b>Software specificatamente attinenti ai settori di ricerca previsti</b>	WI-fi in ogni area dell'Ateneo. Postazioni fisse interscambiabili a disposizione dei dottorandi, dislocate nei vari laboratori.
<b>Spazi e risorse per i dottorandi e per il calcolo elettronico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strutture per la stabulazione Animale (Biostab e Polistab),</li> <li>- Servizio per le colture cellulari (CellLab),</li> <li>- Servizio per il sequenziamento degli acidi nucleici (Centro di Ricerche Genomiche)</li> <li>- FACS</li> <li>- Centro Grandi Strumenti</li> <li>- Biobanche</li> </ul>
<b>Altro</b>	

## Note

### 7. Requisiti e modalità di ammissione

#### Requisiti richiesti per l'ammissione

Tutte le lauree magistrali? NO, non Tutte

se non tutte, indicare quali:

LM-6 Biologia  
 LM-8 Biotecnologie industriali  
 LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche  
 LM-13 Farmacia e farmacia industriale  
 LM-21 Ingegneria biomedica  
 LM-41 Medicina e chirurgia  
 LM-54 Scienze chimiche

Altri requisiti per studenti stranieri:

(max 500 caratteri):  
 Possono essere ammessi anche coloro che conseguano entro il termine previsto dal bando:  
 - una laurea (ante D.M. 509/99); una laurea magistrale (D.M. 270/04) o una laurea specialistica (D.M. 509/99) in Italia;  
 - un titolo accademico all'estero analogo alla laurea magistrale italiana.

Eventuali note

#### Modalità di ammissione

##### Modalità di ammissione

- Titoli
- Prova orale
- Lingua
- Progetto di ricerca
- Altro

Per i laureati all'estero la modalità di ammissione è diversa da quella dei candidati laureati in Italia?

NO

se SI specificare:

#### Attività dei dottorandi

È previsto che i dottorandi possano svolgere attività di tutorato	SI	
È previsto che i dottorandi possano svolgere attività di didattica integrativa	SI	Ore previste: 20
E' previsto che i dottorandi svolgano attività di terza missione?	SI	Ore previste: 20

## Note

Chiusura proposta e trasmissione: *[da sistema]*