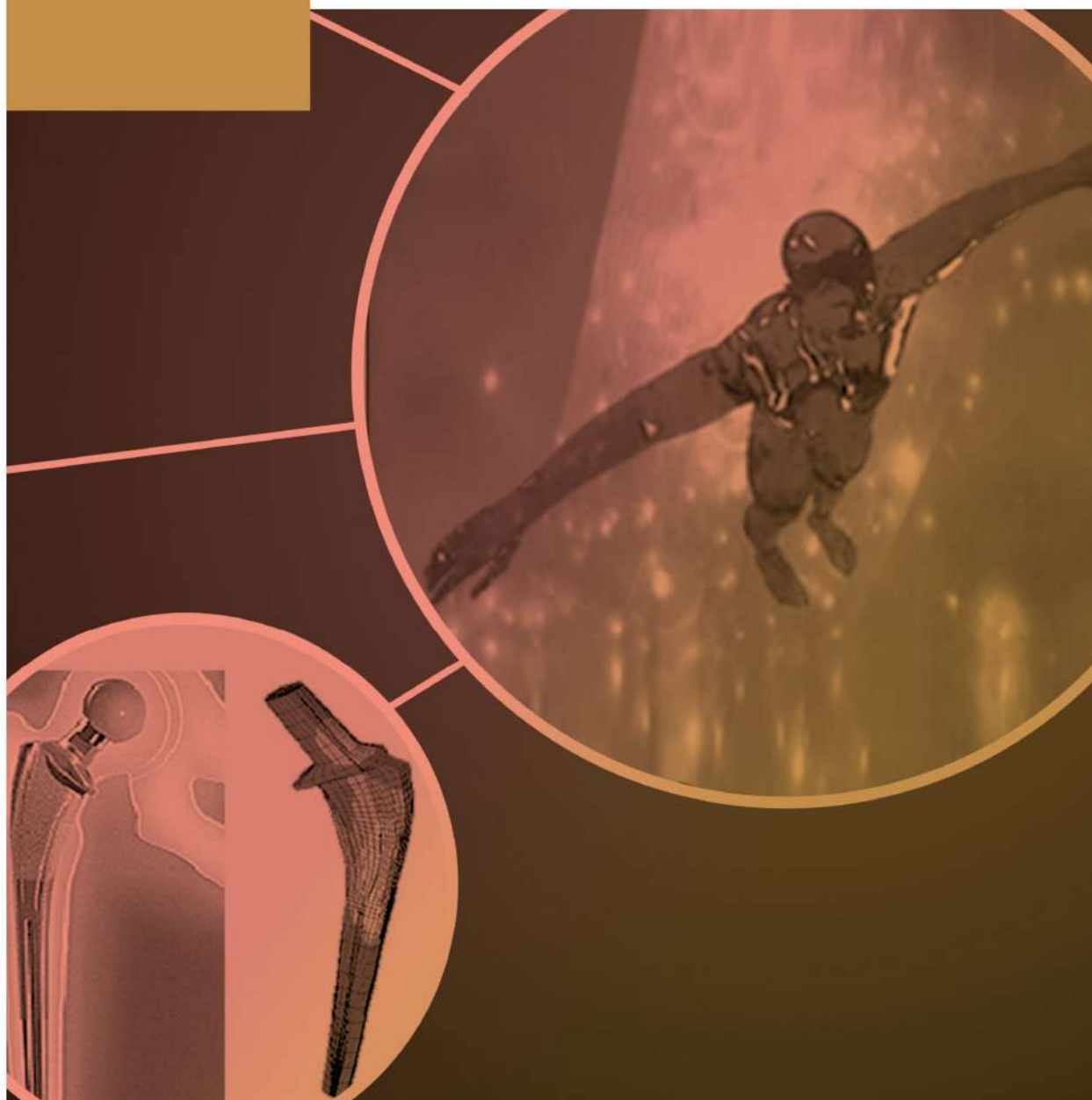


# CORSI DI ORIENTAMENTO BIOMEDICA



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



Politecnico  
di Torino

# Indice

“Ingegneria biomedica: Tecnologie per lo studio e il controllo dei fenomeni biomeccanici e delle funzioni neuromuscolari” .....2

“Ingegneria biomedica: La sanità digitale e Imaging” .....4

“Ingegneria biomedica: Metodi e tecnologie avanzate per applicazioni di ingegneria dei tessuti e medicina rigenerativa a supporto della ricerca biomedica e per affrontare le sfide della salute” .....6

# “Ingegneria biomedica: Tecnologie per lo studio e il controllo dei fenomeni biomeccanici e delle funzioni neuromuscolari”

## Referenti

Prof. Alberto Botter, Prof.ssa Mara Terzini

## Struttura proponente

Collegio di Ingegneria Biomedica - Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale (DIMEAS)

## Descrizione del progetto

L'ingegneria Biomedica, che sfrutta i principi di ingegneria, medicina, biologia, fisica, chimica e matematica al fine di sviluppare metodi e tecnologie innovative utili alla salute dell'uomo, ha natura profondamente interdisciplinare. Nell'ambito del progetto di formazione verranno esplorate le molteplici declinazioni dell'ingegneria biomedica, approfondendo in particolare le metodologie sperimentali e le simulazioni computazionali che permettono lo studio di fenomeni biomeccanici e lo sviluppo di dispositivi che interagiscono con il corpo umano (protesi impiantabili, valvole cardiache, ventilatori polmonari, ecc.); saranno inoltre analizzate le metodologie per lo studio delle funzioni motorie e gli strumenti che permettono di interagire con il sistema neuromuscolare al fine di supportare o migliorare tali funzioni.

## Attività previste

Il corso prevede lezioni in aula ed esperienze in laboratorio svolte in piccoli gruppi al fine di massimizzare il coinvolgimento dei/delle partecipanti alle attività formative. Grazie ai casi di studio che verranno presentati in aula ed alle esperienze di laboratorio svolte insieme ai Ricercatori e Ricercatrici del Politecnico, i/le partecipanti potranno comprendere e sperimentare gli approcci sperimentali per: la quantificazione dei fenomeni biomeccanici, concentrandosi sull'apparato cardiovascolare, respiratorio e muscoloscheletrico; l'analisi del movimento di un gesto atletico, l'interfaccia uomo-macchina comandata da segnali elettrofisiologici e l'analisi sperimentale delle caratteristiche principali dei segnali elettroencefalografici.

Durante le attività di laboratorio sarà quindi possibile applicare sperimentalmente quanto discusso in aula. Mediante questo percorso gli studenti e le studentesse delle scuole superiori avranno modo di comprendere meglio l'importanza delle competenze trasversali, proprie dell'ingegnere biomedico, nello sviluppo di tecnologie al servizio della salute e del benessere umano oltre che avere un quadro di massima degli sbocchi professionali relativi a tale settore.

## Calendario delle attività

Il corso si svolgerà nei mesi di febbraio e marzo 2024. Calendario provvisorio delle attività:

Lezione	Data e orario
1	mercoledì 07/02/2024 dalle 15.00 alle 18.00
2	mercoledì 14/02/2024 dalle 15.00 alle 18.00
3	mercoledì 21/02/2024 dalle 15.00 alle 17.00
4	mercoledì 28/02/2024 dalle 15.00 alle 18.00
5	mercoledì 06/03/2024 dalle 15.00 alle 18.00
6	mercoledì 13/03/2024 dalle 15.00 alle 18.00
7	mercoledì 20/03/2024 dalle 15.00 alle 18.00

## Modalità di erogazione delle attività

In presenza presso le sedi del Politecnico del Torino

## Numero posti disponibili

30

## Tipologia scuole

Studenti/studentesse di qualsiasi Istituto

## Numero ore previste per ciascun partecipante

20 ore

## Obiettivi e/o Competenze trasversali e/o professionali da acquisire

Gli obiettivi del corso sono:

- conoscenza delle competenze richieste all'ingegnere biomedico esperto di dispositivi medici e principali sbocchi professionali;
- orientamento nella scelta del percorso didattico più adeguato agli interessi ed alle aspirazioni delle studentesse e degli studenti;
- conoscenza del quadro generale connessa all'utilizzo ed alla progettazione di dispositivi medici per la misura ed il miglioramento della funzione motoria;
- conoscenza del metodo scientifico e delle metodologie sperimentali, affrontando le tecniche di acquisizione e di analisi di dati sperimentali e computazionali con impiego in ambito biomeccanico.

## Numero minimo di partecipanti per attivazione progetto

Indicativamente 10

## Soglia minima di frequenza per riconoscimento attività

70%

# “Ingegneria biomedica: La sanità digitale e Imaging”

## Referenti

Prof.ssa Gabriella Balestra, Prof.ssa Meiburger Kristen Mariko

## Struttura proponente

Collegio di Ingegneria Biomedica - Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale (DIMEAS)

## Descrizione del progetto

L'ingegneria Biomedica, che sfrutta i principi di ingegneria, medicina, biologia, fisica, chimica e matematica al fine di sviluppare metodi e tecnologie innovative utili alla salute dell'uomo, ha natura profondamente interdisciplinare. Nell'ambito del progetto di formazione verranno approfonditi gli aspetti relativi alla sanità digitale (software usato nei processi clinici, telemedicina, sistemi di aiuto alla decisione basati su intelligenza artificiale) e le tecniche di imaging tradizionali ed innovative e il ruolo dell'intelligenza artificiale nell'analisi automatica e quantitativa delle immagini acquisite. Con sanità digitale si intendono le applicazioni relative all'informatizzazione dei processi clinici, la telemedicina, i sistemi di aiuto alla decisione nell'ambito dei processi di cura. Alla base di queste molteplici applicazioni ci sono i dispositivi medici software, cioè quei dispositivi medici basati sui software medicali.

Nel corso delle lezioni saranno presentati gli aspetti relativi al contesto, gli strumenti che si utilizzano per lo sviluppo di tali dispositivi e le problematiche legate all'inserimento nelle strutture sanitarie. Gli aspetti di imaging tratteranno l'imaging ad ultrasuoni, concentrandosi sull'apparato cardiovascolare e muscoloscheletrico. Saranno inoltre presentati i metodi classici di analisi delle bio-immagini e le tecniche di intelligenza artificiale nell'ambito dell'imaging medicale e verrà approfondito il ruolo di questi metodi innovativi nel supporto alla diagnosi e nell'analisi quantitativa dell'evoluzione di patologie.

Durante le attività di laboratorio sarà possibile applicare sperimentalmente quanto discusso in aula. Mediante questo percorso gli studenti e le studentesse delle scuole superiori avranno modo di comprendere meglio l'importanza delle competenze trasversali, proprie dell'ingegnere biomedico, nello sviluppo di tecnologie al servizio della salute e del benessere umano oltre che avere un quadro di massima degli sbocchi professionali relativi a tale settore.

## Calendario delle attività

Il corso si svolgerà nei mesi di febbraio e marzo 2024. Calendario provvisorio delle attività:

Lezione	Data e orario
1	mercoledì 07/02/2024 dalle 15.00 alle 18.00
2	mercoledì 14/02/2024 dalle 15.00 alle 18.00
3	mercoledì 21/02/2024 dalle 15.00 alle 17.00
4	martedì 27/02/2024 dalle 15.00 alle 18.00
5	martedì 05/03/2024 dalle 15.00 alle 18.00

6	martedì 12/03/2024 dalle 15.00 alle 18.00
7	martedì 19/03/2024 dalle 15.00 alle 18.00

## **Modalità di erogazione delle attività**

In presenza presso le sedi del Politecnico di Torino

## **Numero posti disponibili**

30

## **Tipologia scuole**

Studenti/studentesse di qualsiasi Istituto

## **Numero ore previste per ciascun partecipante**

20 ore

## **Obiettivi e/o Competenze trasversali e/o professionali da acquisire**

Il corso ha i seguenti obiettivi:

- conoscenza delle competenze richieste all'ingegnere biomedico esperto di dispositivi medici e principali sbocchi professionali;
- orientamento nella scelta del percorso didattico più adeguato agli interessi ed alle aspirazioni delle studentesse e degli studenti;
- conoscenza delle caratteristiche, delle tecniche di sviluppo e delle applicazioni dei dispositivi usati a supporto dei percorsi di cura;
- conoscenza delle tecniche di acquisizione e di analisi di dati sperimentali e computazionali con impiego nell'ambito delle immagini mediche.

## **Numero minimo di partecipanti per attivazione progetto**

Indicativamente 10

## **Soglia minima di frequenza per riconoscimento attività**

70%

# “Ingegneria biomedica: Metodi e tecnologie avanzate per applicazioni di ingegneria dei tessuti e medicina rigenerativa a supporto della ricerca biomedica e per affrontare le sfide della salute”

## Referenti

Prof.ssa Irene Carmagnola, Prof.ssa Diana Massai

## Struttura proponente

Collegio di Ingegneria Biomedica - Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale (DIMEAS)

## Descrizione del progetto

L'ingegneria Biomedica, che sfrutta i principi di ingegneria, medicina, biologia, fisica, chimica e matematica al fine di sviluppare metodi e tecnologie innovative utili alla salute dell'uomo, ha natura profondamente interdisciplinare. Nell'ambito del progetto di formazione verranno esplorate le molteplici declinazioni dell'ingegneria biomedica, approfondendo in particolare i metodi e le tecnologie avanzate che vengono usate nell'ambito dell'ingegneria dei tessuti e della medicina rigenerativa.

Durante il corso, grazie a lezioni in aula ed esercitazioni in laboratorio, verranno introdotte le potenzialità e sarà fornita una panoramica delle applicazioni di ingegneria dei tessuti e medicina rigenerativa; saranno inoltre illustrati i metodi di sviluppo dei biomateriali e dei dispositivi tecnologici (bioreattori) usati per coltura di cellule o tessuti in vitro.

I biomateriali sono materiali pensati e progettati per interfacciarsi con l'organismo, possono essere di varia natura (metalli, ceramiche, polimeri) e possono essere permanenti o biorassorbibili. In questo corso studenti e studentesse impareranno le nozioni di base relative ai biomateriali e al loro utilizzo in applicazioni biomedicali. In particolare saranno introdotti gli idrogeli, una classe di biomateriali biorassorbibili composti da un network costituito da polimeri idrofilici capaci di trattenere una grande quantità di acqua o fluidi biologici. Verranno inoltre introdotti i concetti base e le tecnologie più avanzate per la progettazione di scaffold per l'ingegneria tissutale e la medicina rigenerativa, progettati per funzionare come impalcature tridimensionali per la crescita di cellule e la seguente formazione di tessuti in vitro.

I bioreattori sono dispositivi progettati per ricreare in vitro un ambiente che simuli quello nativo e sono usati per studiare i processi cellulari/tissutali, per testare farmaci, per modellizzare patologie o per produrre tessuti biologici ingegnerizzati da impiantare in pazienti. Durante il corso, saranno presentati diversi prototipi di bioreattori, che sfruttano soluzioni tecnologiche e smart per ricreare in vitro gli stimoli fisici (trazione, compressione, sforzo di taglio) e chimici presenti nel corpo umano. Saranno inoltre illustrati i vantaggi dell'utilizzo dei bioreattori nell'ottica di processi di produzione più affidabili, riproducibili e sicuri, requisiti essenziali per una futura applicazione in ambito clinico.

Durante le attività di laboratorio, svolte insieme alle Ricercatrici e ai Ricercatori del Politecnico, sarà possibile applicare sperimentalmente quanto discusso in aula. In particolare, i/le partecipanti potranno seguire il processo di sviluppo di biomateriali e bioreattori, dalla progettazione, alla prototipazione/realizzazione fino allo svolgimento dei test sperimentali per verificarne le performance. Mediante questo percorso gli studenti e le studentesse delle scuole superiori avranno modo di comprendere meglio l'importanza delle competenze trasversali, proprie dell'ingegnere biomedico, nello sviluppo di tecnologie al servizio della salute e del benessere umano, oltre che avere un quadro di massima degli sbocchi professionali relativi a tale settore.

## Calendario delle attività

Il corso si svolgerà nei mesi di febbraio e marzo 2024. Calendario provvisorio delle attività:

Lezione	Data e orario
1	mercoledì 07/02/2024 dalle 15.00 alle 18.00
2	mercoledì 14/02/2024 dalle 15.00 alle 18.00
3	mercoledì 21/02/2024 dalle 15.00 alle 17.00
4	giovedì 29/02/2024 dalle 15.00 alle 18.00
5	giovedì 07/03/2024 dalle 15.00 alle 18.00
6	giovedì 14/03/2024 dalle 15.00 alle 18.00
7	giovedì 21/03/2024 dalle 15.00 alle 18.00

## Modalità di erogazione delle attività

In presenza presso le sedi del Politecnico di Torino

## Numero posti disponibili

30

## Tipologia scuole

Studenti/studentesse di qualsiasi Istituto

## Numero ore previste per ciascun partecipante

20 ore

## Obiettivi e/o Competenze trasversali e/o professionali da acquisire

Gli obiettivi del corso sono:

- conoscenza delle competenze richieste all'ingegnere biomedico e principali sbocchi professionali;
- orientamento nella scelta del percorso didattico più adeguato agli interessi e alle aspirazioni delle studentesse e degli studenti;
- approfondimento delle applicazioni, prospettive e limiti dell'ingegneria biomedica; del metodo scientifico e delle metodologie sperimentali;



- acquisire consapevolezza sul potenziale delle tecnologie biomediche;
- acquisire le basi per la progettazione di biomateriali e sistemi intelligenti per applicazioni di medicina rigenerativa;
- conoscenza dei metodi di sviluppo dei bioreattori, dalle tecniche di progettazione tramite calcolatore alle tecniche di prototipazione rapida, fino alle prove sperimentali necessarie a validare i dispositivi.

## **Numero minimo di partecipanti per attivazione progetto**

Indicativamente 10

## **Soglia minima di frequenza per riconoscimento attività**

70%

La pubblicazione è stata realizzata con il cofinanziamento dell'Unione europea – Next Generation EU.

Ufficio Promozione, Orientamento e Accesso  
Politecnico di Torino