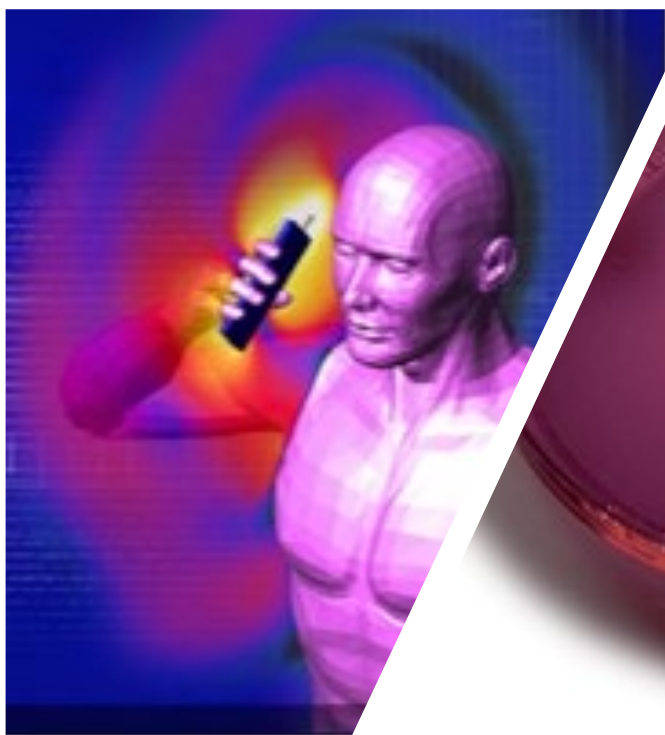
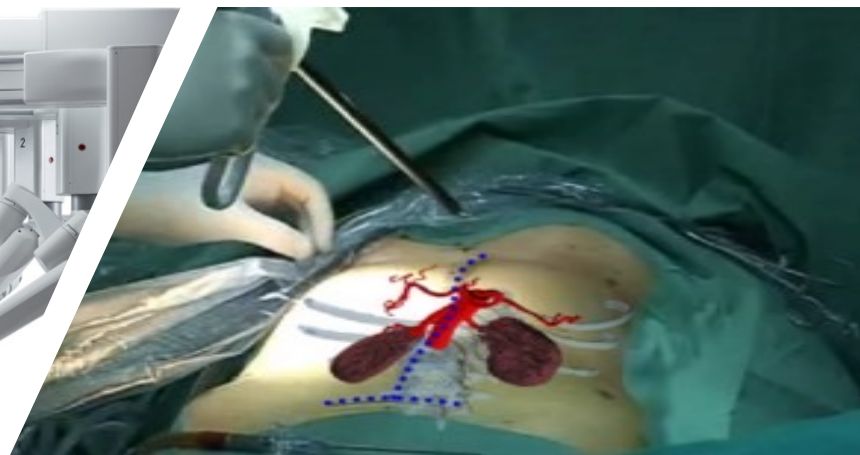
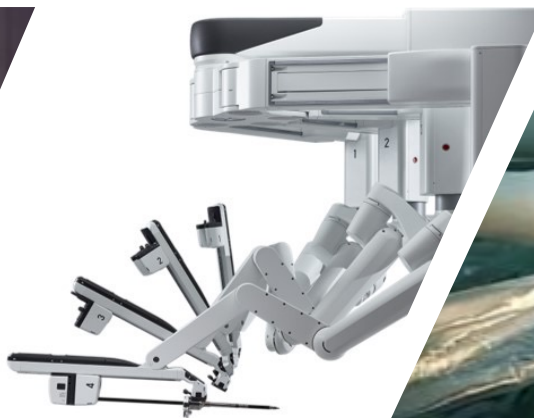
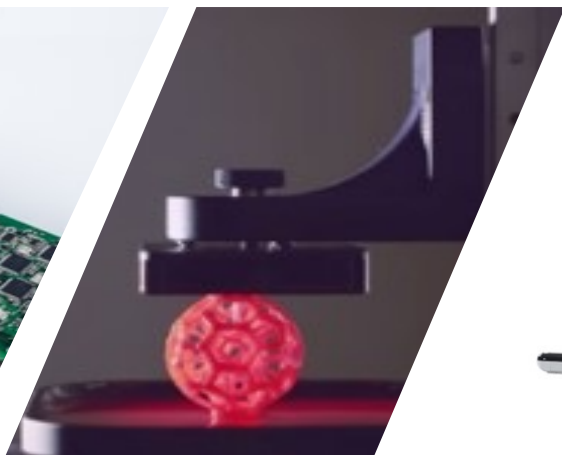
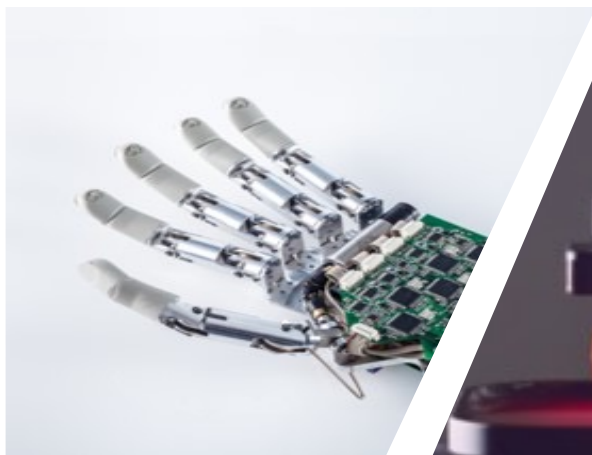




UNIVERSITÀ DI PISA

DI DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA
DELL'INFORMAZIONE



SCUOLA DI INGEGNERIA

Introduzione al CdL Magistrale in Ingegneria Biomedica

Prof. Alessandro Tognetti

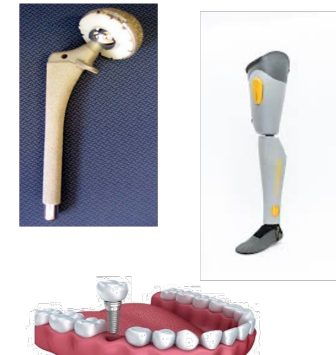
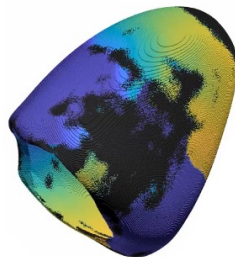
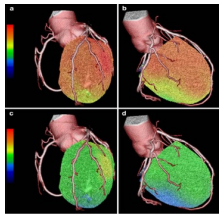
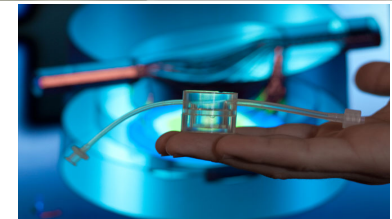
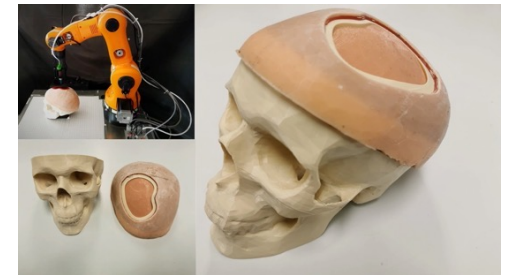
La Bioingegneria Applica i concetti e le tecnologie ingegneristiche per....



*Lo sviluppo di materiali,
dispositivi diagnostici e
terapeutici, organi
artificiali...*

*La comprensione dei
sistemi biologici e delle
pratiche mediche*

*Applicazioni in
medicina e
biologia*



Il Bioingegnere



Applica l'ingegneria alla biologia e alla medicina



Sviluppa dispositivi, ausili e strumenti diagnostici e terapeutici



Modella sistemi biologici per comprenderli meglio



Usa AI e tecnologie avanzate per la salute



Lavora in ospedali, ricerca e industria

-  Dispositivi medici
-  Protesi
-  Imaging biomedico
-  Wearable per la salute
-  Digital Twin
-  AI per diagnosi medica e personalizzazione delle cure

L'applicazione dei concetti e delle tecnologie ingegneristiche per



Pulsiossimetro



**Dispositivi
diagnostici**



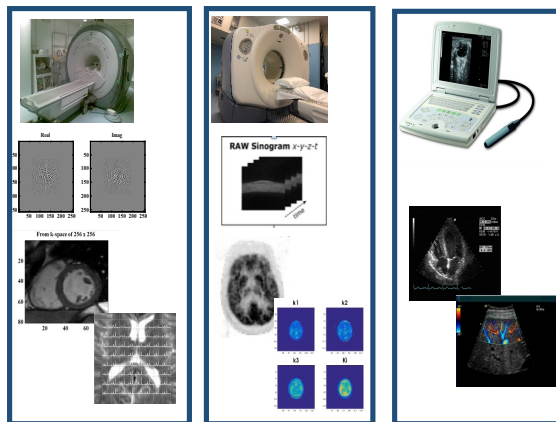
Smartwatch



ECG
portatile

lo sviluppo di materiali, dispositivi diagnostici e terapeutici, organi artificiali e altri costrutti rilevanti per applicazioni in biologia e medicina

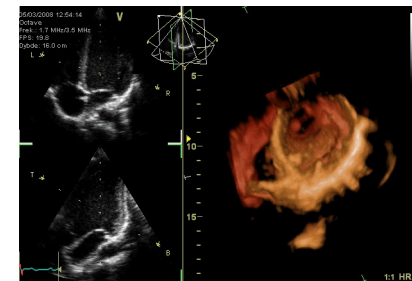
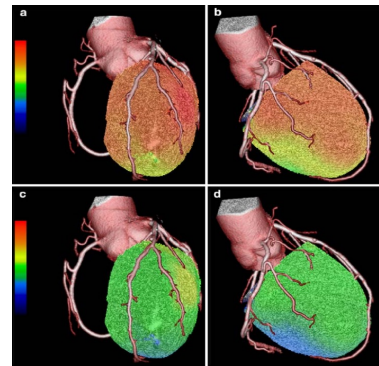
L'applicazione dei concetti e delle tecnologie ingegneristiche per



R
M

P
E
T

E
C
O



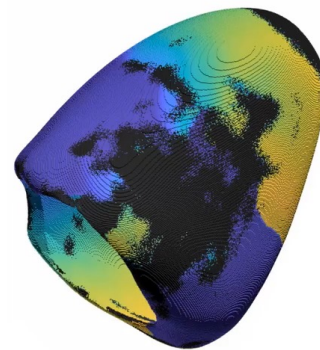
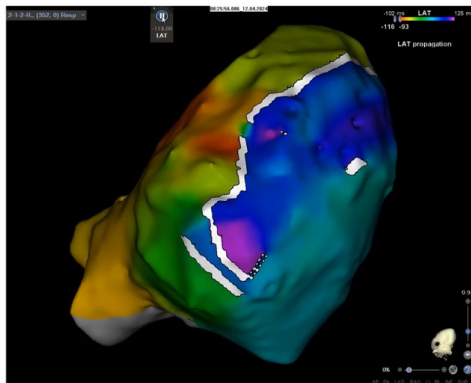
**Strumenti
diagnostici**

lo sviluppo di materiali, dispositivi diagnostici e terapeutici, organi artificiali e altri costrutti rilevanti per applicazioni in biologia e medicina

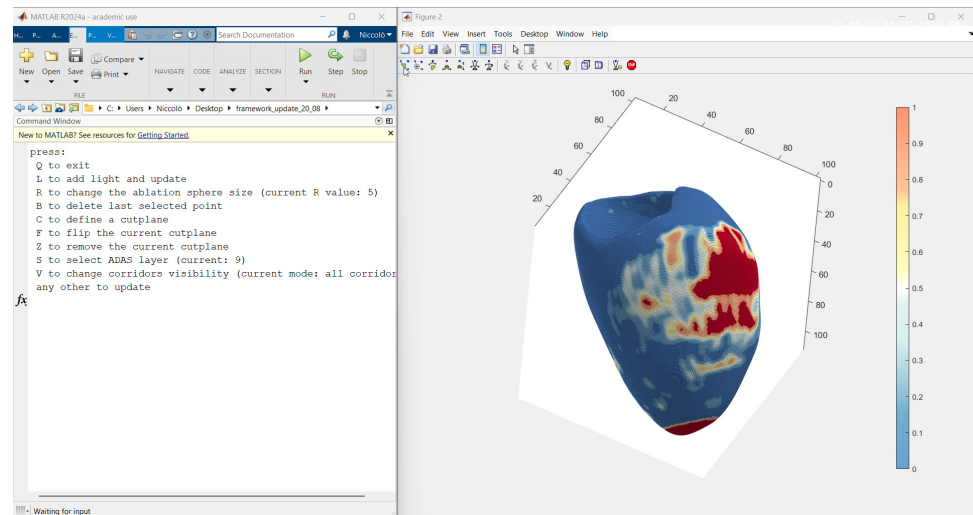
L'applicazione dei concetti e delle tecnologie ingegneristiche per

Digital twin

Time= 6

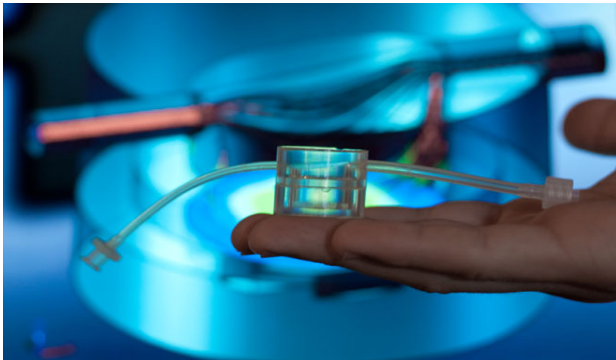


-80 -60 -40 -20 0 20 40
mV

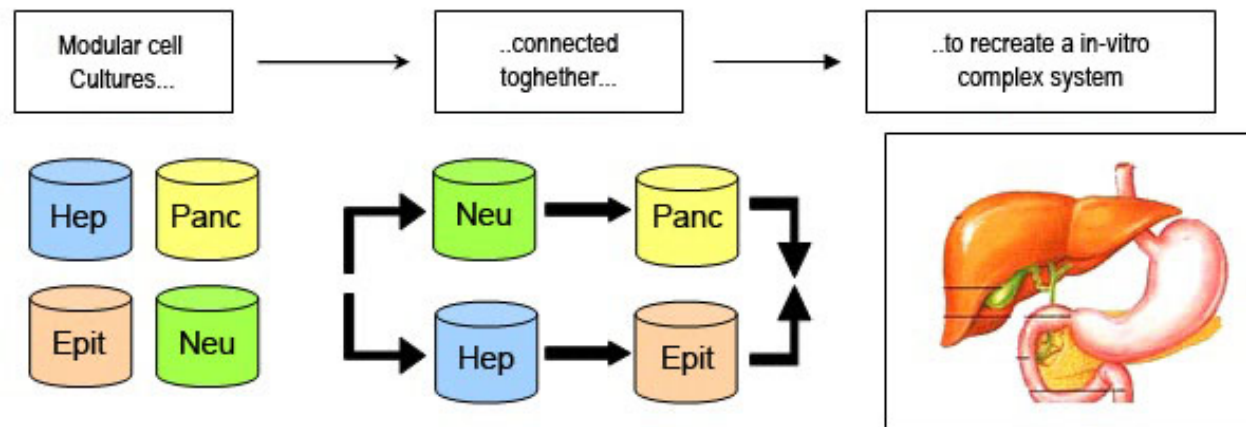


la comprensione dei sistemi biologici e delle pratiche mediche

L'applicazione dei concetti e delle tecnologie ingegneristiche per

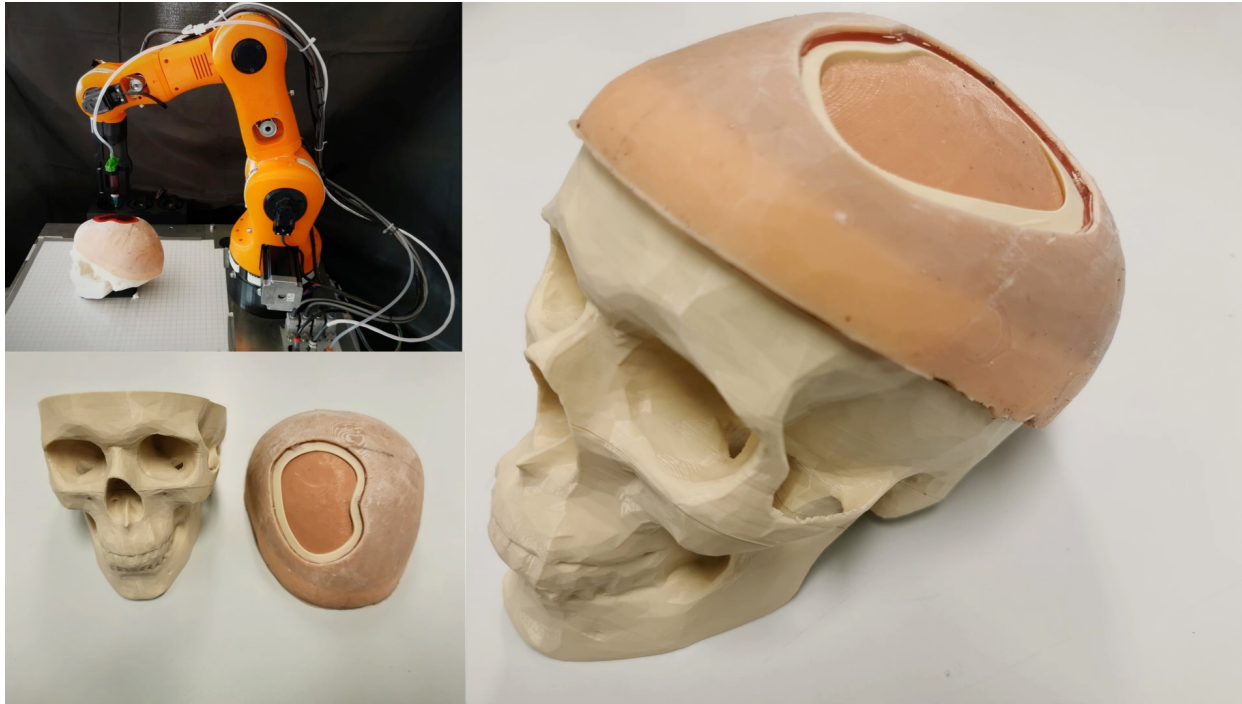


Modelli in-vitro



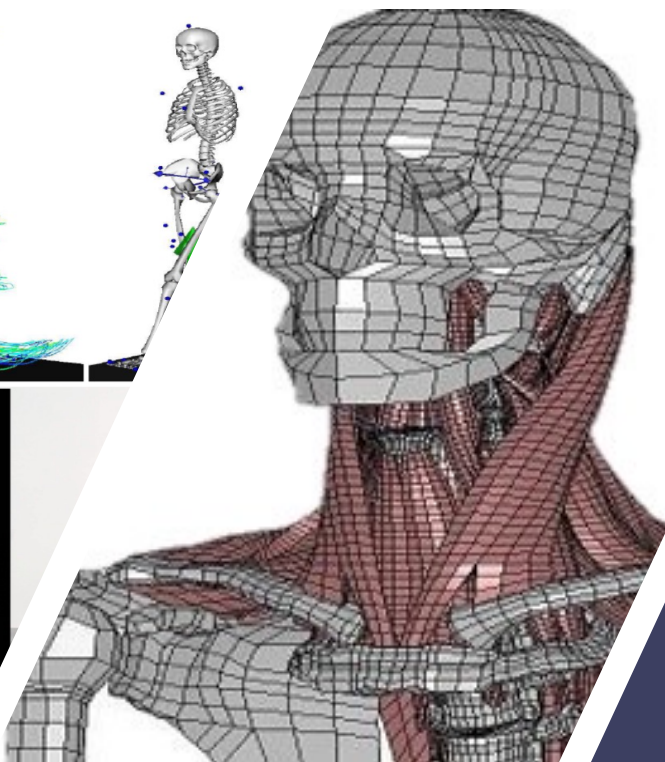
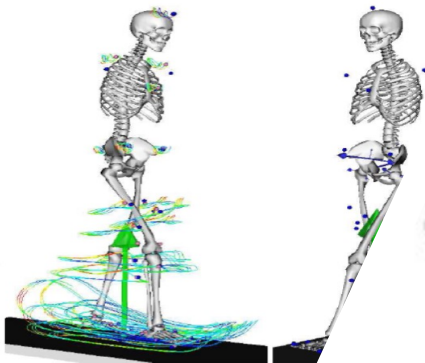
la comprensione dei sistemi biologici e delle pratiche mediche

L'applicazione dei concetti e delle tecnologie ingegneristiche per



Bioprinting

lo sviluppo di materiali, dispositivi diagnostici e terapeutici, organi artificiali e altri costrutti rilevanti per applicazioni in biologia e medicina



Laurea Magistrale in
Ingegneria Biomedica

Obiettivi formativi

il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica si propone di fornire una preparazione interdisciplinare strettamente collegata da un lato al settore dell'informazione e industriale e dall'altro al settore medico-biologico che costituisce il naturale campo di applicazione.

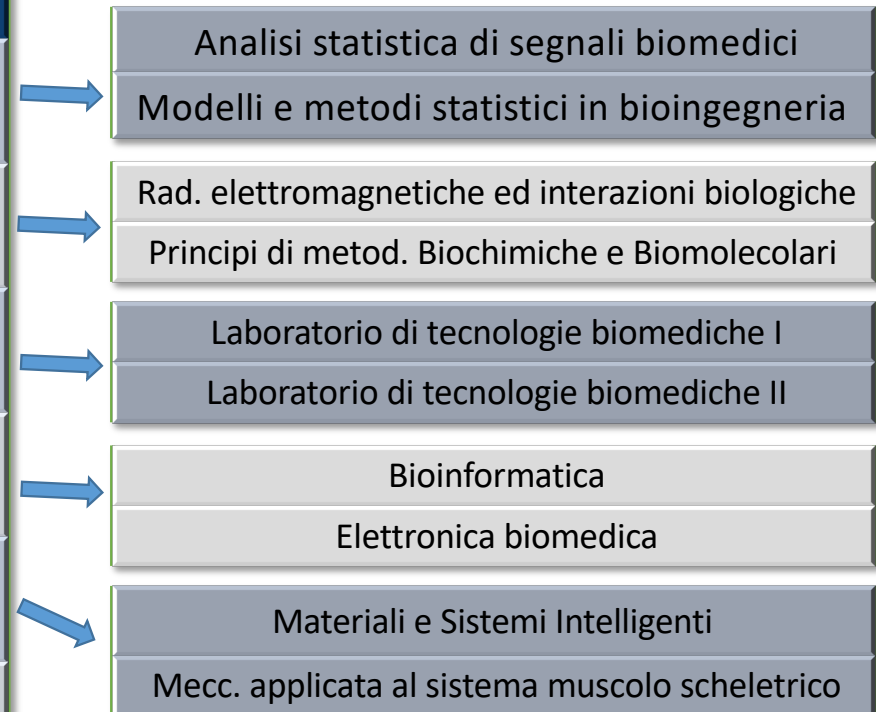
L'obiettivo è di formare figure professionali in grado di operare in attività di studio e soluzione di problemi complessi e interdisciplinari dell'ingegneria biomedica, quali, ad esempio

- progettazione e realizzazione di **modelli in silico di sistemi fisiologici**, di **organi artificiali e bioartificiali**, e di sistemi di caratterizzazione e processamento di **biomateriali**;
 - progettazione di sistemi informativi per il **monitoraggio del paziente** durante interventi chirurgici o terapia intensiva o per implementare nuove procedure diagnostiche;
 - sviluppo di strumenti e dispositivi ad uso terapeutico, quali **chirurgia mini-invasiva, laparoscopia e neuroriabilitazione**;
 - sviluppo di strategie per **supportare le decisioni cliniche** basate su sistemi esperti ed **intelligenza artificiale**;
 - sviluppo di sistemi avanzati per le analisi delle **immagini mediche** (RX, TC, MRI, PET, ecc.);
 - sviluppo di sistemi per la **coltura di tessuti** per lo studi in vitro e per la riparazione di tessuti danneggiati
 - progettazione di laboratori clinici e altre unità all'interno degli ospedali;
-

Primo anno
Attività formative

Conoscenze
multidisciplinari

Corso	CFU
Analisi e modelli di segnali biomedici	6+6
Effetti biologici e metodologie per lo studio di radiazioni elettromagnetiche e agenti chimici	6+6
Tecnologie biomediche	6+6
Curriculum Biostrumentazione e Bioinformatica	12
Curriculum Tecnologie biomediche	12
Attività a scelta	12



Secondo anno

Attività formative

Competenze biomediche avanzate

Corso	CFU
Prova finale	15
Altre attività utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3
Curriculum Biostrumentazione e Bioinformatica	42
Curriculum Tecnologie biomediche	42

Bioimmagini
Chirurgia assistita dal calcolatore e informatica medica
Metodi per l'analisi di segnali multidimensionali
Tecnologie di intelligenza artificiale per applicazioni Biomediche

Robotica per chirurgia e per riabilitazione
Ingegneria biomolecolare e cellulare
Progettazione e simulazione di modelli human relevant
Progettazione di micro e nano sistemi biomedicali



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
SCUOLA DI INGEGNERIA - UNIVERSITÀ DI PISA
PIANO DI STUDI

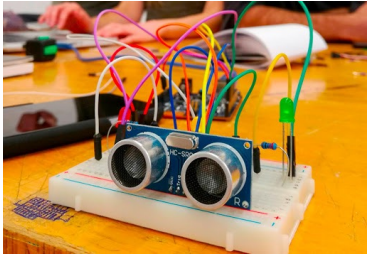
IMMATRICOLATI 2025-2026

Dettaglio degli insegnamenti integrati

Dettagli Insegnamenti Integrati	Moduli	SSD
Analisi e Modelli di Segnali Biomedici	Analisi Statistica di Segnali Biomedici	ING-INF/06
	Modelli e Metodi Statistici in Bioingegneria	ING-INF/06
Effetti Biologici e Metodologie per lo Studio di Radiazioni Elettromagnetiche e Agenti Chimici	Radiazioni Elettromagnetiche ed Interazioni Biologiche	ING-INF/02
	Principi di Metodologie Biochimiche e Biomolecolari	BIO/10
Tecnologie Biomediche	Laboratorio di Tecnologie Biomediche I	ING-INF/06
	Laboratorio di Tecnologie Biomediche II	ING-INF/06
Bioimmagini	Immagini Biomediche	ING-INF/06
	Elaborazione delle Bioimmagini	ING-INF/06
Chirurgia Assistita dal Calcolatore ed Informatica Medica	Informatica Medica	ING-INF/06
	Chirurgia Computer Assistita e Realtà Aumentata	ING-INF/06
Tecnologie di Intelligenza Artificiale per l'Ingegneria Biomedica	Elementi di Intelligenza Artificiale per l'Ingegneria Biomedica	ING-INF/06
	Applicazioni Avanzate di AI per l'Ingegneria Biomedica	ING-INF/06
Robotica per Chirurgia e per Riabilitazione	Robotica Medica	ING-INF/06
	Bioingegneria della Riabilitazione	ING-INF/06
Progettazione e Simulazione di Modelli Human Relevant	Progettazione e Simulazione di Tessuti Ingegnerizzati	ING-INF/06
	Analisi e Modelli Avanzati per Applicazioni In Vitro	ING-INF/06
Progettazione di Micro e Nano Sistemi Biomedicali	Micro e Nanosistemi	ING-INF/06
	Sviluppo di Modelli Computazionali 3D	ING-INF/06

Esami a Scelta	SSD	CFU
Radiazioni Ionizzanti e Interazioni Biologiche	ING-IND/20	6
Laboratorio di Progettazione di Dispositivi Elettromedicali	ING-INF/01	6
Strumenti di Analisi Numerica per l'Ingegneria Biomedica	[ING-INF/06; ING-IND/06]	6
Modellizzazione Biofisica dei Sistemi Complessi	FIS/03	6
Innovazione e Regolamentazione delle Tecnologie per la Salute	[ING-INF/06 - IUS/02]	6
Affective Computing	ING-INF/06	6
Neural Tissue Engineering	ING-INF/06	6

Attività a scelta dello studente



Laboratorio di
progettazione di
dispositivi
elettromedicali

Innovazione e
regolamentazione delle
tecnologie per
la salute

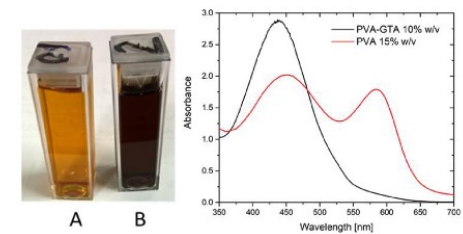
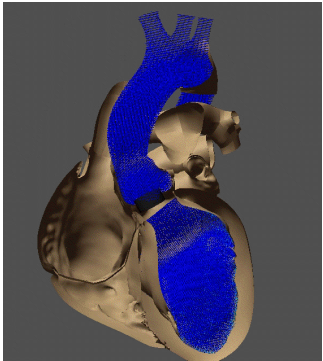
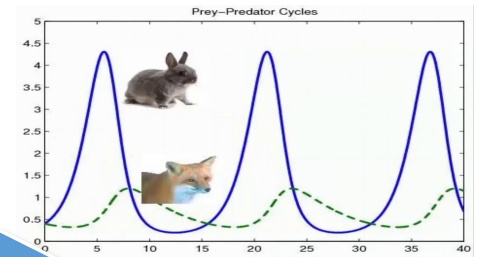
Modellizzazione
biofisica dei
sistemi
complessi

Affective
Computing

Strumenti di
analisi
numerica per
l'ingegneria
biomedica

Radiazioni
ionizzanti ed
interazioni
biologiche

Neural tissue
Engineering



Analisi e Modelli di Segnali Biomedici

Modificato nei
contenuti

Focus

Metodi statistici e machine learning per analisi e classificazione di dati e segnali biomedici

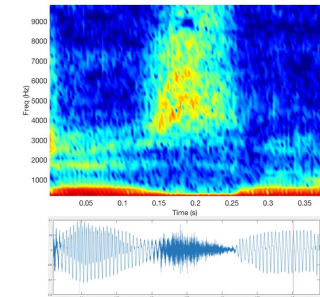
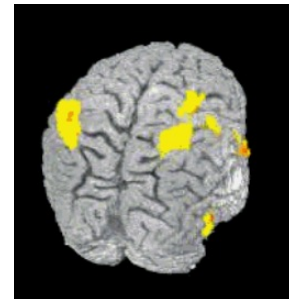
Contenuti principali

- Analisi statistica di dati e segnali
- Modelli parametrici e non parametrici per lo studio di segnali
- Statistical learning e modelli di regressione e classificazione

Obiettivo Formativo

Ambito di utilizzo e applicazione di modelli biomedici parametrici e non parametrici all'analisi di segnali e immagini.

Analisi Multivariata e Algoritmi di machine learning.



Sinistra: mappa parametrica relativa all'analisi delle funzioni cerebrali in compiti motori
Destra: segnale vocale e sua rappresentazione tempo-frequenza

Radiazioni elettromagnetiche ed interazioni biologiche

modulo di Effetti biologici e metodologie per lo studio di radiazioni elettromagnetiche e agenti chimici

Focus

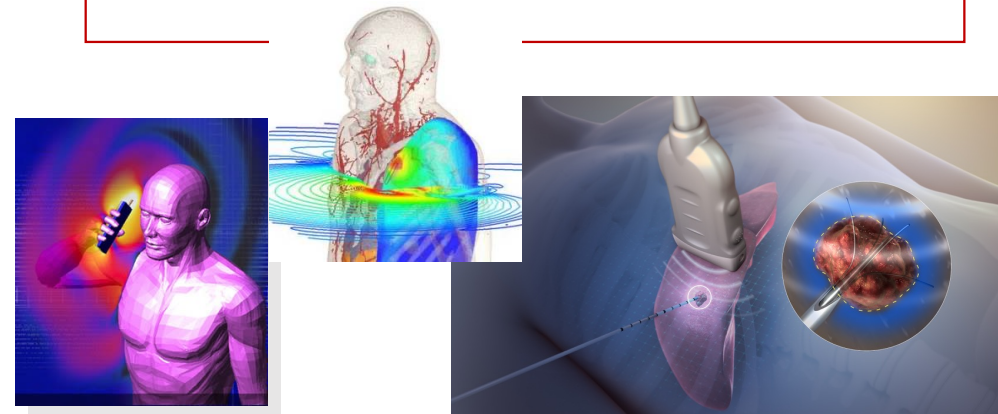
- Propagazione delle onde elettromagnetiche e interazione con i tessuti biologici

Contenuti principali

- Propagazione elettromagnetica radiata e condotta
- Tecniche numeriche e analitiche per la stima del campo assorbito (SAR) e Sistemi espositivi e metodi di misura
- Normative sui limiti di esposizione
- Uso delle onde elettromagnetiche per fini terapeutici e diagnostici

Obiettivo Formativo

- *Uso delle tecniche appropriate per calcolare e misurare la potenza assorbita dai tessuti in seguito all'esposizione ai campi e.m. e confronto con le linee guida internazionali (ICNIRP).*
- *Comprensione dei principi di funzionamento dei sistemi di esposizione diagnostici e terapeutici che impiegano le radiofrequenze e le microonde.*



Destra: ablazione a radio-frequenza (<https://www.scientificanimations.com/>)

Principi di Metodiche Biochimiche e Biomolecolari

modulo di Effetti biologici e metodologie per lo studio di radiazioni elettromagnetiche e agenti chimici

Focus

- Basi teoriche e applicative dei principali metodi biochimici e biomolecolari idonei alla separazione, riconoscimento e quantificazione di macromolecole biologiche.

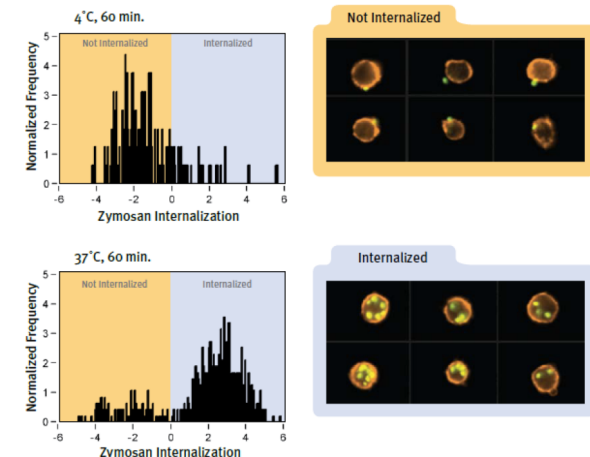
Contenuti principali

- Coltivazione di cellule e tessuti e maneggiamento di fluidi biologici.
- Purificazione ed estrazione delle proteine e tecniche di analisi.
- Fondamenti di Spettroscopia, Fluorescenza, Citofluorimetria e Cromatografia
- Isolamento degli acidi nucleici, vettori di clonaggio e di espressione, Real-Time PCR, Proteine ricombinanti
- Microarray

Obiettivo Formativo

Far comprendere i fondamenti metodologici degli approcci biochimici e biomolecolari che possono essere impiegati a supporto dell'analisi sperimentale in ambito bio-ingegneristico

Ora a comune*



*questo modulo appartiene adesso al percorso comune ai due curricula

Tecnologie Biomediche

Laboratorio di tecnologie biomediche I
Laboratorio di tecnologie biomediche II

Focus

- Realizzazione di prototipi elettromeccanici
- Sistemi hardware e software dedicati alla misura e all'analisi di segnali biomedici

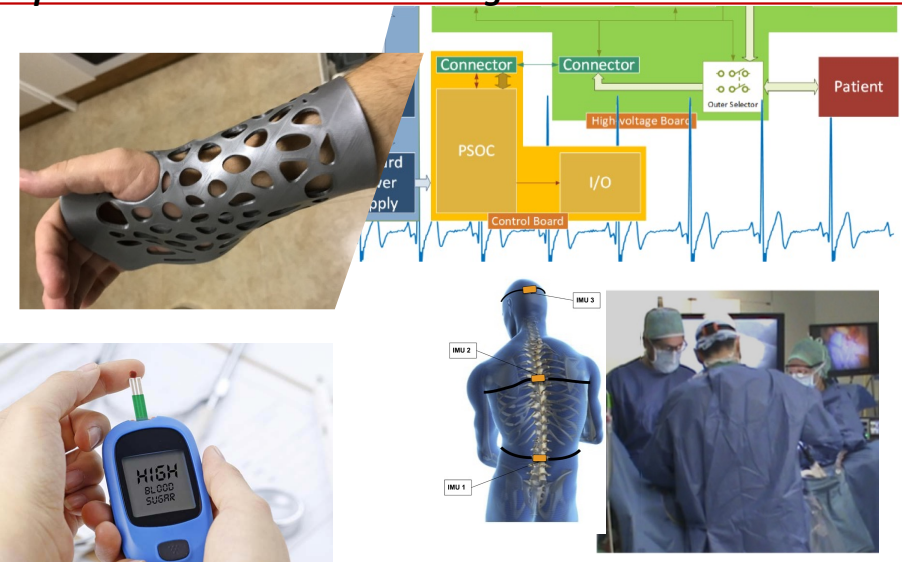
Contenuti principali

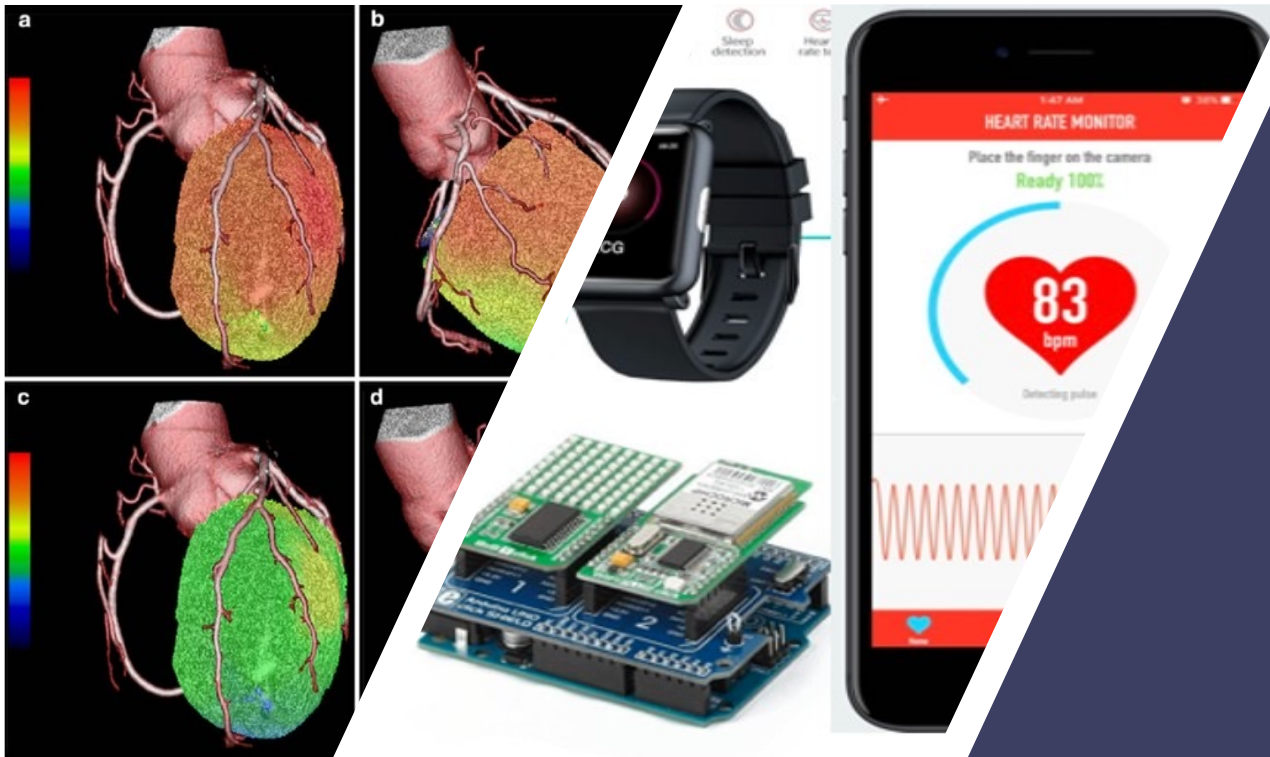
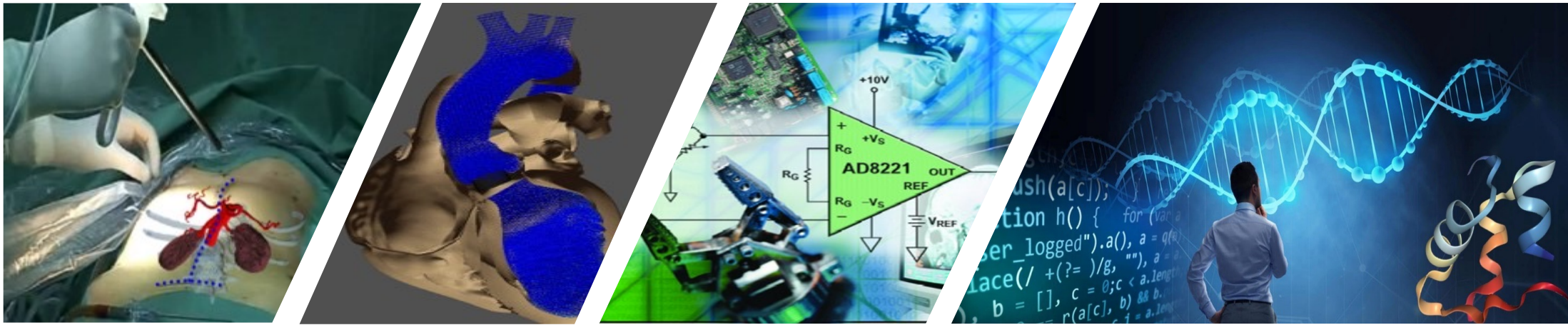
- Standard ISO e regolamentazione europea
- Computer Aided Design
- Fondamenti di Tecnologia meccanica
- Prototipazione elettronica ed elettromeccanica
- Laboratorio con schede elettroniche open-source
- Programmazione di microcontrollori o Digital Signal Processors (DSP)
- Realizzazione di Human-Machine Interfaces
- Sistemi per l'analisi del movimento umano
- Sistemi per l'acquisizione di segnali fisiologico
- Sviluppo di software embedded per l'elaborazione del segnale

Obiettivo Formativo

- *Abilitare lo studente alla prototipazione di dispositivi medici secondo le norme tecniche ISO*
- *Affrontare tematiche abilitanti l'Industria 4.0 e 5.0*
- *Fornire le conoscenze per la progettazione di sistemi di acquisizione e elaborazione di segnali biomedici*

Rinnovato





Curriculum Biostrumentazione e bioinformatica (I e II anno)

Bioinformatica

Focus

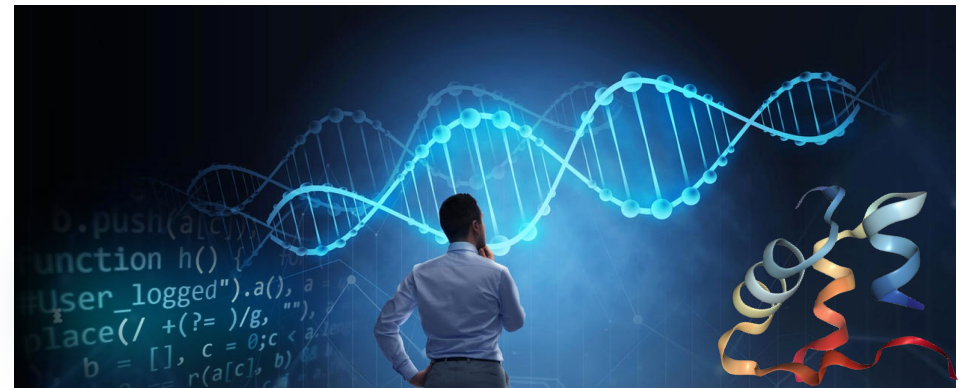
- Strumenti computazionali per investigare problemi biomedici a livello molecolare

Contenuti principali

- Programmazione e Algoritmi
- Analisi di sequenze biologiche
- Modellazione molecolare

Obiettivo Formativo

Capacità di sviluppo di sistemi software nel campo della Bioinformatica, per attività cliniche e di ricerca nell'ambito della Biologia Molecolare (DNA, RNA, proteine, farmaci...)



Electronica Biomedica

Focus

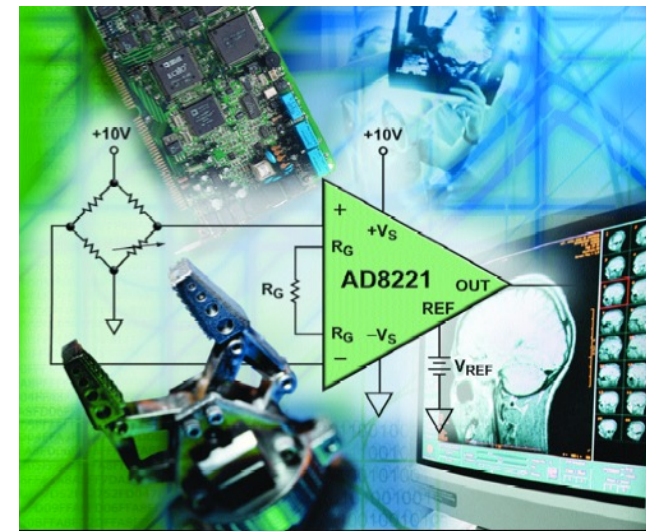
- Elettronica per la biomedica

Contenuti principali

- Amplificatori da strumentazione e isolamento
- Filtri e circuiti per operazioni non lineari
- Convertitori analogico-digitale e digitale-analogico

Obiettivo Formativo

Progettazione del front-end analogico di un'apparecchiatura biomedica.



Bioimmagini

Focus

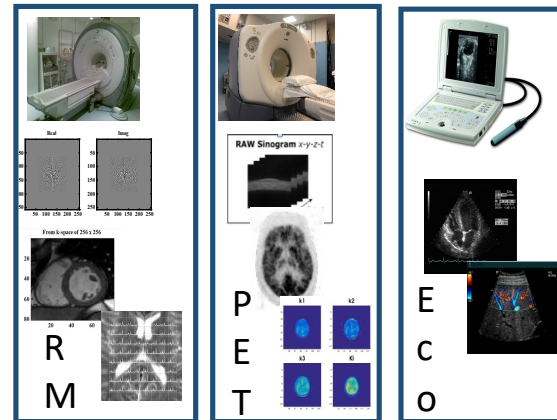
- Imaging Biomedico

Contenuti principali

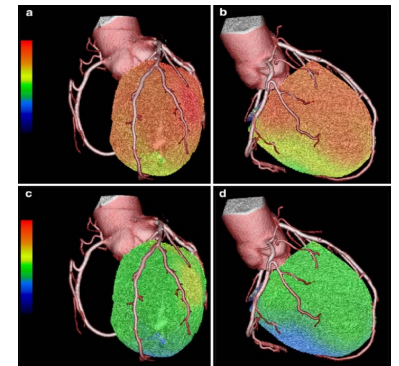
- Principi fisici per la formazione delle Immagini
- Algoritmi di Ricostruzione
- Modellistica dei Traccianti
- Costruzione di mappe
- Formati standard e PACS
- Filtraggio e Segmentazione
- Registrazione e Image Fusion
- Mappe Parametriche
- Applicazione di reti neurali convolutive (CNN) e XAI per classificazione e segmentazione
- Sviluppo software (MATLAB)

Obiettivo Formativo

- *Apprendere i principi di formazione delle immagini biomediche (MRI, TAC, SPECT, PET, Ecografia, tecniche ibride)*
- *Apprendere i principi di elaborazione delle immagini biomediche (filtraggio, segmentazione, registrazione)*
- *Applicare reti neurali artificiali per la segmentazione e la classificazione delle bioimmagini*



Esempi di tecniche di imaging: dallo strumento, ai dati grezzi, alle immagini e mappe



Elaborazione e fusione di immagini TAC e PET cardiache (Image fusion)

Chirurgia assistita dal calcolatore ed Informatica Medica

Focus

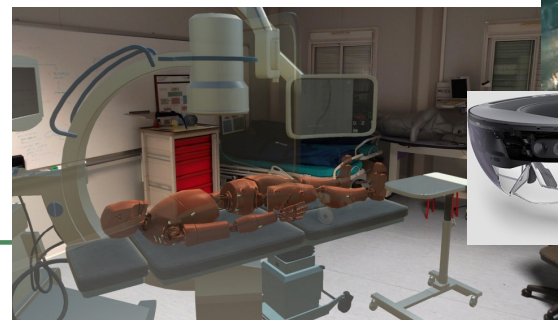
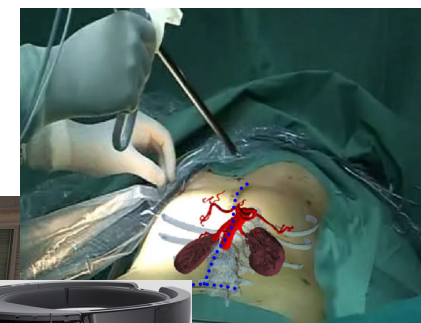
- E-HEALTH
- metodologie alla base dei sistemi per chirurgia assistita da computer

Contenuti principali

- Conoscere la complessità del modello organizzativo sanitario ed apprendere tecniche di management di sistemi complessi.
- Progettare e realizzare un prototipo web con il framework open source BMF specifico per soluzioni e-health.
- Nozioni di base su standard di comunicazione in sanità HL7 e DICOM e sul trattamento dei dati sensibili.
- Segmentazione immagini medicali e Tracking
- Calibrazione sistemi localizzazione
- Robotica medica guidata dalle immagini
- RegISTRAZIONI immagini su paziente
- Realtà Virtuale e Aumentata
- Dime chirurgiche

Obiettivo Formativo

- Applicare il ciclo di vita del software in ambito e-health con metodologie «Agile».
- Programmare in SQL e PLSQL.
- Progettare ed implementare applicativi web con il framework BMF 3.x.
- Sapere elaborare le immagini mediche per pianificare e assistere la terapia
- Progettare un navigatore per chirurgia con visualizzazione in realtà aumentata



Metodi per l'Analisi di Segnali Multidimensionali

Rinnovato

Focus

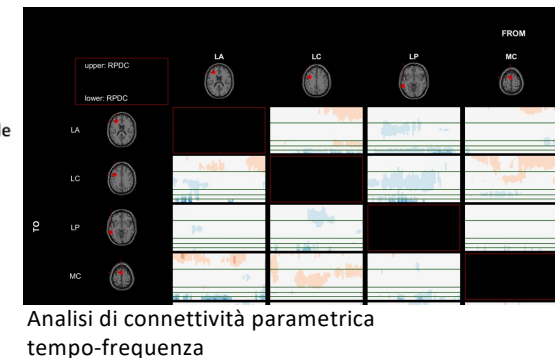
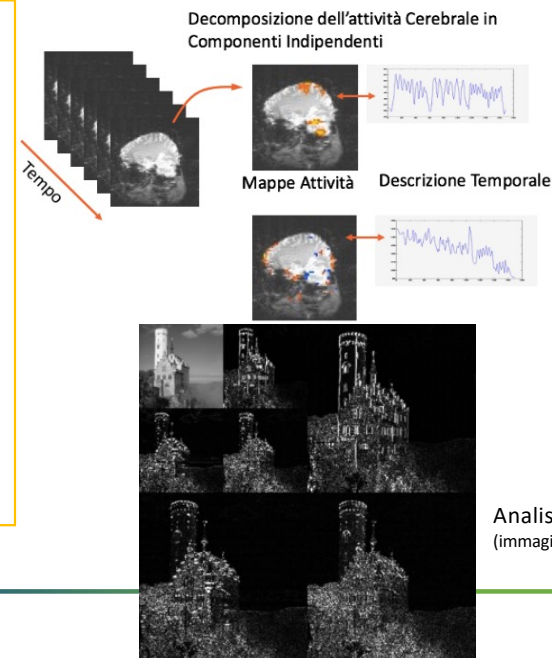
Metodi avanzati per l'analisi di segnali e immagini biomediche

Contenuti principali

- Metodi per il miglioramento della qualità delle immagini
- Analisi multirisoluzione wavelet 1D e 2D
- Modelli multivariati parametrici e non per l'analisi dei segnali e delle bioimmagini
- Studio della connettività cerebrale con metodi bivariati e multivariati
- Formazione del segnale Ecografico

Obiettivo Formativo

Saper impiegare metodi avanzati per l'analisi di segnali ed immagini biomediche scegliendo l'approccio più appropriato nel contesto applicativo



Tecnologie di intelligenza artificiale per applicazioni Biomediche

Elementi di intelligenza artificiale per l'ingegneria biomedica
Applicazioni avanzate di AI per l'ingegneria biomedica

Focus

- Introdurre e applicare le tecniche di intelligenza artificiale in ambito biomedico con applicazione ai segnali fisiologici, biometrici e vocali

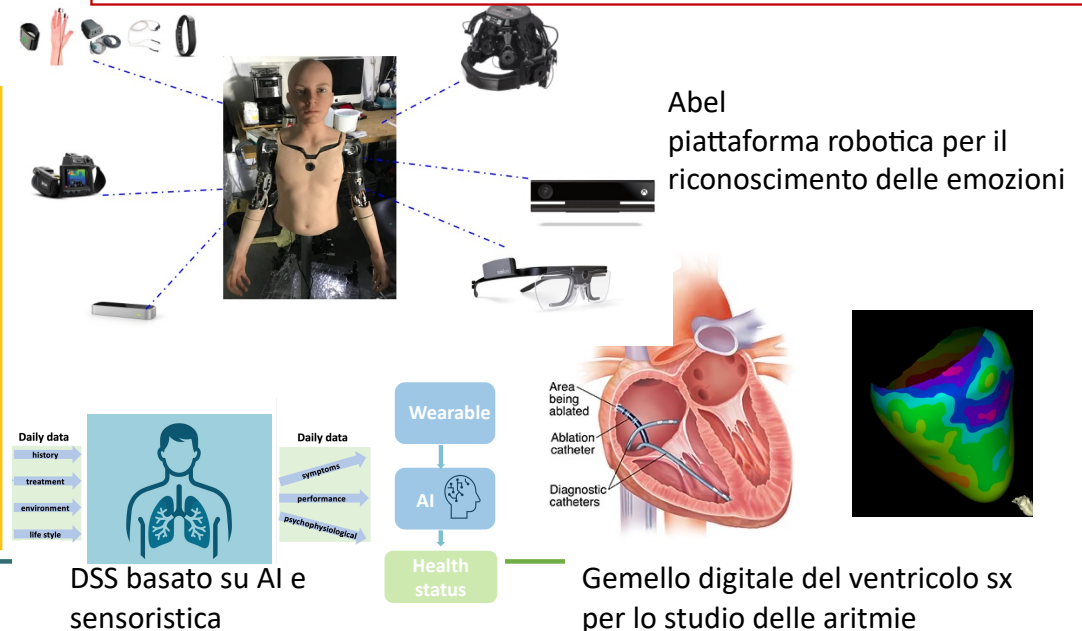
Contenuti principali

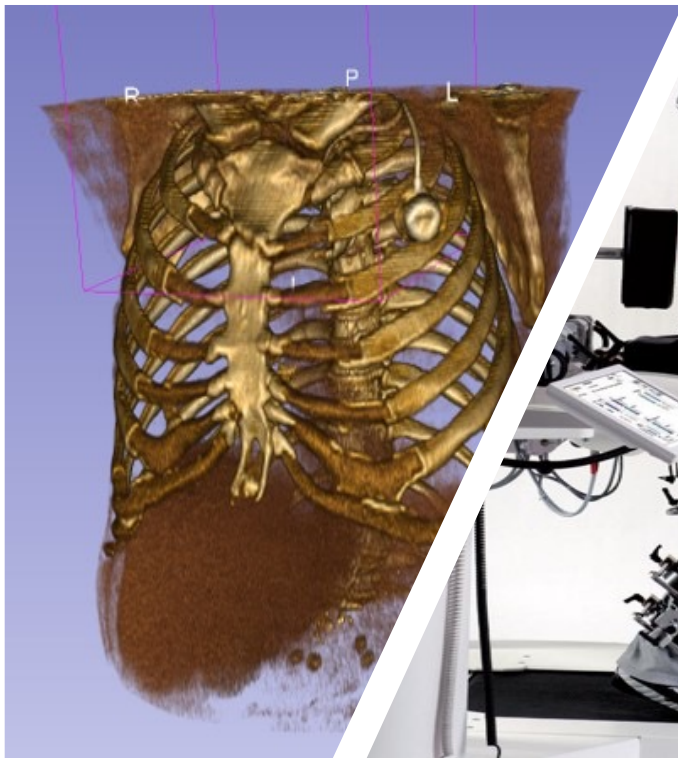
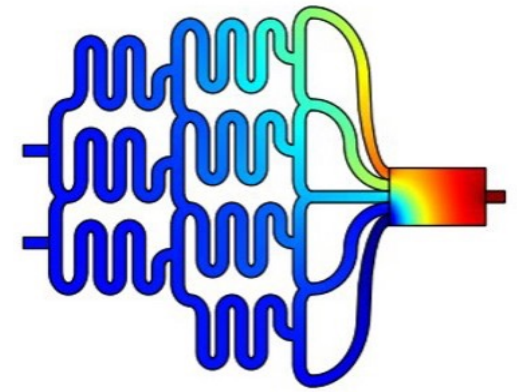
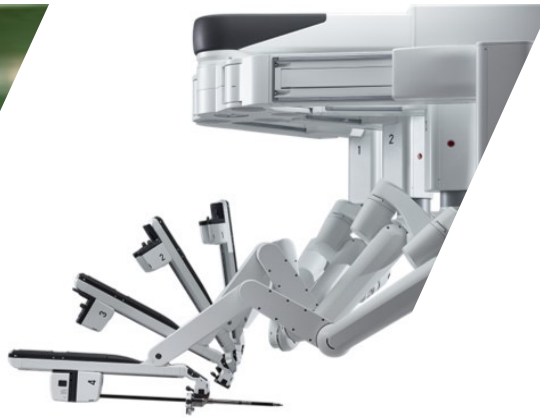
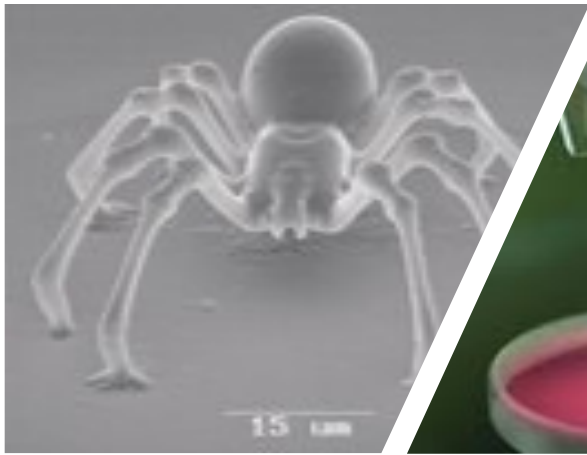
- Introduzione ai principali strumenti AI in ambito medico con applicazione ai segnali fisiologici
- Utilizzo di modelli pre-addestrati (Transfer learning)
- Tecnologie, anche contactless, per il monitoraggio continuo della salute e supporto alla decisione clinica
- Sistemi per l'identificazione delle emozioni sociali (robot sociali)
- Digital twins elettrofisiologici

Obiettivo Formativo

NUOVO

- Fare acquisire competenze nell'applicazione di tecniche avanzate di AI all'ingegneria biomedica.
- Gli studenti lavoreranno su casi studio e progetti pratici, acquisendo esperienza diretta nella progettazione e utilizzo di sistemi intelligenti





Curriculum
Tecnologie
biomediche
(I e II anno)

Materiali e Sistemi Intelligenti

Rinnovato

Focus

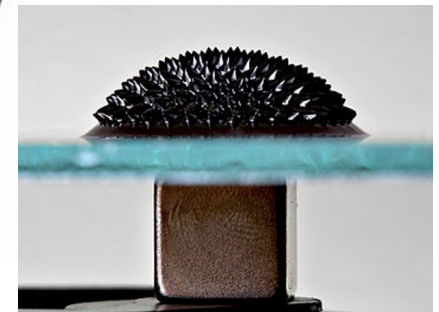
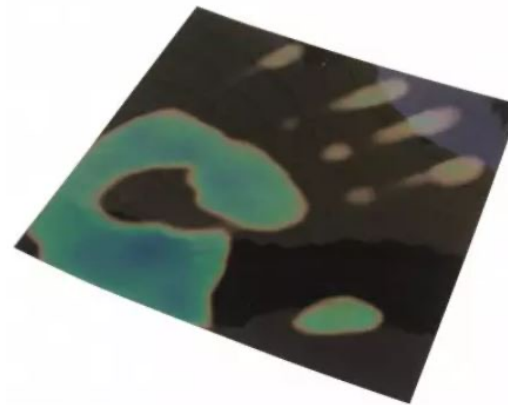
- Materiali intelligenti
- Elettronica di interfacciamento con sistemi basati su materiali intelligenti

Contenuti principali

- Principi generali, equazioni costitutive di materiali intelligenti
- materiali intelligenti piezoelettrici, magnetostrittivi, magnetoreologici, ferrofluidi, leghe a memoria di forma
- Polimeri ed hydrogel in bioingegneria
- Materiali biomimetici e bioibridi
- engineered living materials
- Nanomateriali e metamateriali in ambito biomedico
- Elettronica di interfacciamento

Obiettivo Formativo

Sviluppare capacità critiche per la progettazione di sistemi basati su materiali intelligenti in ambito biomedico.



Sinistra: pellicola termocromica
Destra: materiale ferrofluido

Meccanica Applicata al Sistema Muscoloscheletrico

Focus

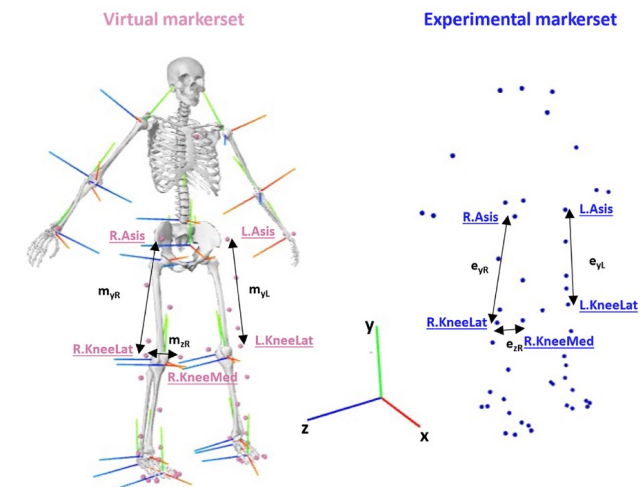
- Analisi del movimento
- Valutazione delle azioni interne al sistema MS (forze muscolari e reazioni ai giunti)

Contenuti principali

- Fondamenti di Robotica
- Principi per la modellazione del Sistema muscoloscheletrico
- Creazione di modelli in Matlab
- Utilizzo di sw specifico

Obiettivo Formativo

Fornire gli strumenti per l'analisi del Sistema MS e la conoscenza per l'interpretazione dei risultati



Robotica per chirurgia e Riabilitazione

Focus

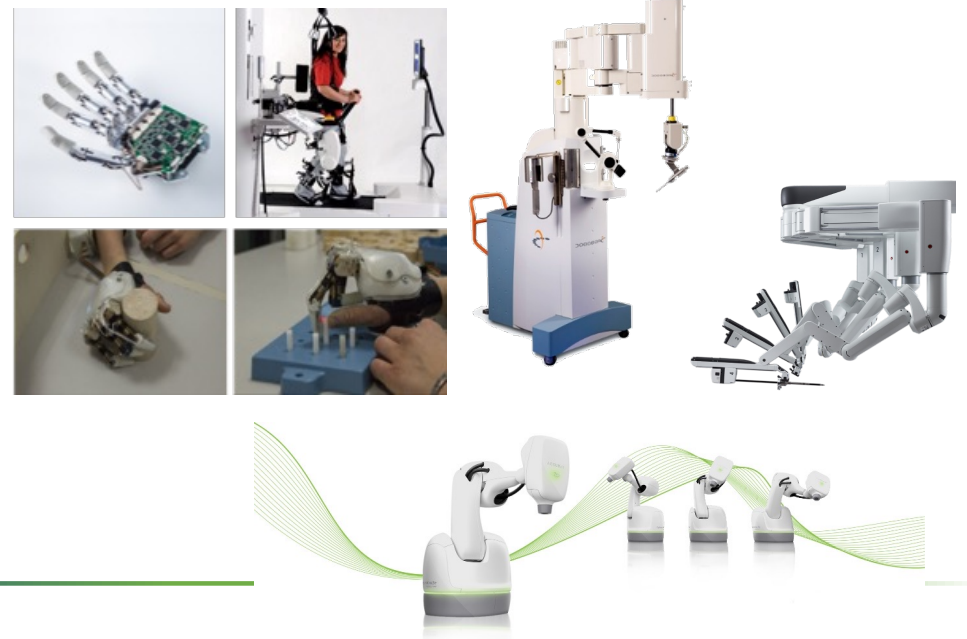
- Progetto e sviluppo di dispositivi per la riabilitazione, ausili e protesi di arto.
- Analisi delle problematiche fondamentali che si incontrano nella progettazione, fabbricazione e utilizzo di sistemi robotici e mecatronici nell'ambito della chirurgia robotica.

Contenuti principali

- Fondamenti di costruzione di macchine biomediche.
- Progettare per l'uomo e per il disabile.
- Introduzione, analisi ed esempi di piattaforme robotiche MIS/CAS (Minimally Invasive Surgery-Computer-Assisted Surgery)
- Architettura e moduli principali dei MIS/CAS, i.e. attuatori e unità di controllo, sensori e microcontrollori, acquisizione ed elaborazione di immagini medicali e di segnali biomedici;
- Normative per la sicurezza e la certificazione dei robot medici.

Obiettivo Formativo

- *Fornire agli allievi gli strumenti indispensabili per la progettazione meccanica di un dispositivo per la riabilitazione, di ausili e di protesi di arto.*
- *Analisi delle principali macchine per chirurgia robotica*



Ingegneria Biomolecolare e Cellulare

Focus

- Ingegneria Tissutale con particolare attenzione agli aspetti più prettamente biologici

Contenuti principali

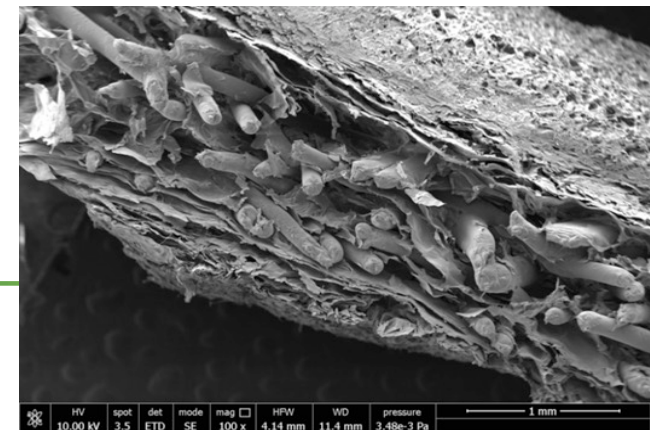
- Cellule eucariotiche. Ciclo cellulare. Differenziamento e fattori di crescita.
- Organizzazione, struttura e funzioni dei tessuti: connettivo, cartilagineo, osseo, muscolare e nervoso.
- Cellule staminali e iPSC.
- Clonazione e Terapia genica.
- Il metodo delle colture cellulari. Organizzazione di un laboratorio per le colture cellulari. Tecniche di coltivazione delle cellule in vitro.
- Interazioni cellule-materiali.
- Materiali per l'ingegneria tissutale e loro funzionalizzazione.
- Materiali biomimetici per l'ingegneria tissutale.
- Categorie di scaffold per l'ingegneria tissutale.
- Ingegnerizzazione dei tessuti: osseo, cartilagineo, cardiovascolare, nervoso
- Organ on a chip.
- Sistemi a rilascio controllato di farmaci.
- Metodi alternativi alla sperimentazione animale.

Obiettivo Formativo

***Fornire conoscenze di base relativamente a :
Struttura, organizzazione e funzione dei
tessuti biologici***

***Tecniche e procedure per la coltivazione di
cellule “in vitro”***

***Tecniche e procedure per la realizzazione di
sistemi da utilizzare come “scaffold” per
l’ingegnerizzazione dei tessuti naturali
danneggiati o non più in grado di funzionare***



Progettazione e simulazione di modelli human relevant

Rinnovato

Focus

- Bioreattori e scaffold per l'ingegneria tissutale
- Modelli in vitro di strutture cellulari.

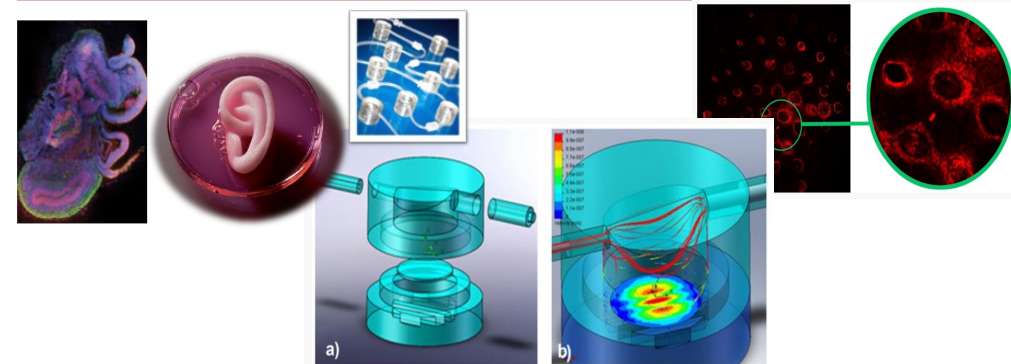
Contenuti principali

- Introduzione al metodo di elementi finiti
- Ansys, Fluent e Comsol
- Medicina rigenerativa
- tecnologie per le ATMP (advanced therapy medicinal products)
- principi delle 3R (Reduction, Refinement, Replacement)
- sistemi in vitro
- metodi analitici e teoria degli elementi finiti in ambito di trasporto di massa, energia e fluidodinamico
- modelli FEM
- analisi microstrutturale e funzionali di tessuti naturali e ingegnerizzati
- applicazione di metodi di elaborazione in 2D e 3D

Obiettivo Formativo

Permettere allo studente di fare delle scelte critiche sulle tecnologie e i metodi numerici appropriati nell'ambito della medicina rigenerativa e l'ingegneria tissutale.

Essere in grado di progettare e modellare bioreattori e scaffold per l'ingegneria tissutale, e analizzare modelli in vitro di strutture cellulari.



Centro: simulazione della fluidodinamica di una bioreattore
Destra: Villi intestinali da stampa 3D

Progettazione di micro e nano sistemi biomedicali

Focus

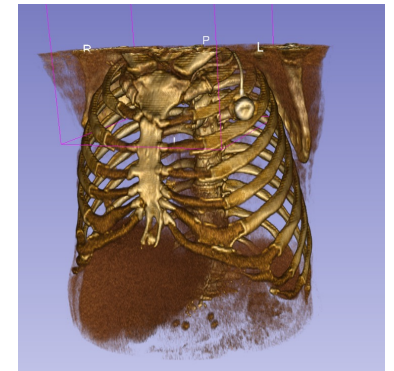
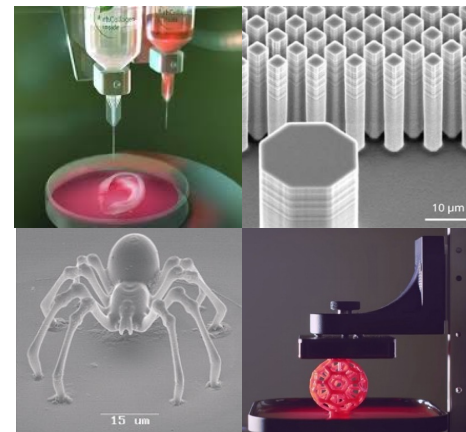
- Tecnologie di micro- e nano- fabbricazione avanzata 2D e 3D
- Sintesi di modelli computazionali 3D

Contenuti principali

- Lavorazione del silicio
- Litografia, impiantazione ionica, CVP
- Tecnologie inkjet
- Electrospinning
- Additive manufacturing (stampa 3D)
- Fused deposition modelling, Laser sintering, Stereolitografia
- Biofabbricazione
- Teoria sui modelli 3D da dati biomedicali, fotografie, e scanner 3D;
- Pratica con i principali software open source per l'elaborazione e generazione di modelli 3D.

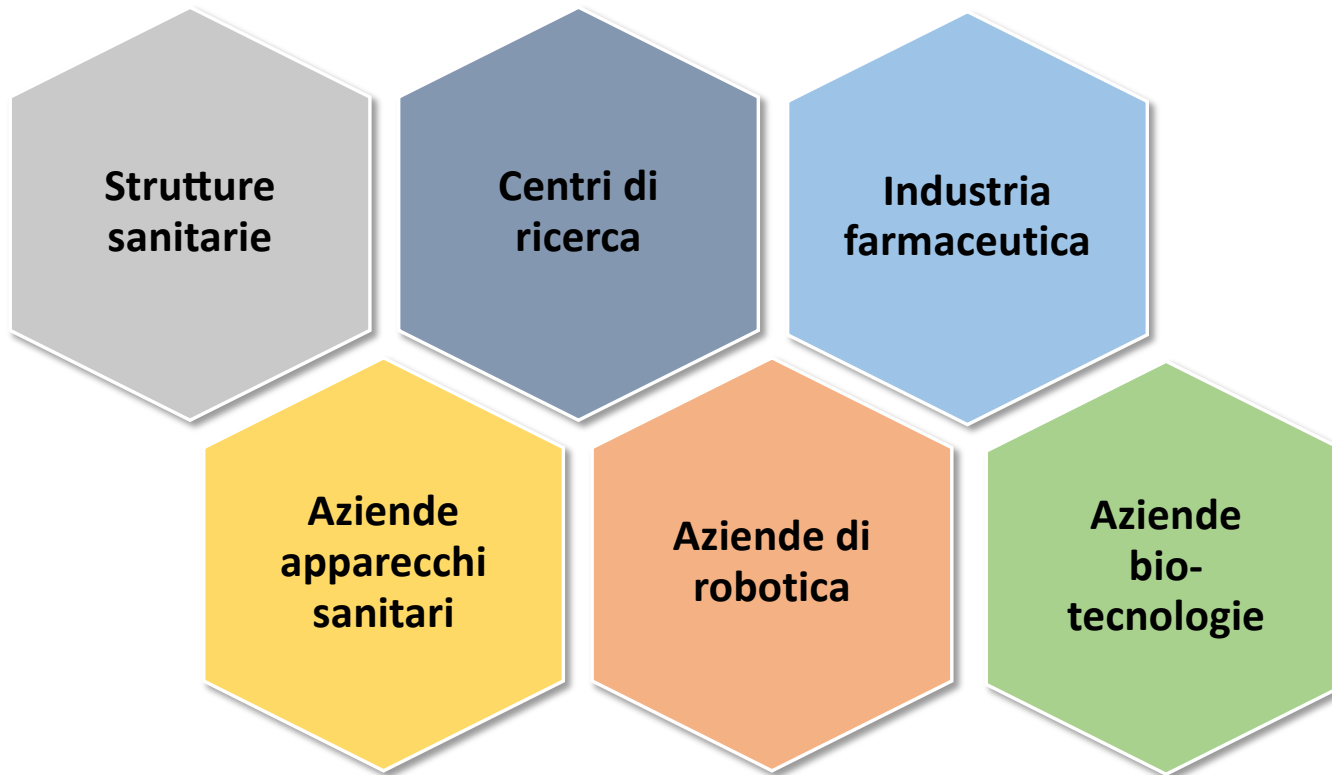
Obiettivo Formativo

- ***Fornire le conoscenze per la progettazione orientata verso le tecnologie di fabbricazione avanzata 2D e 3D***
- ***Acquisire conoscenze sulla generazione di modelli 3D.***

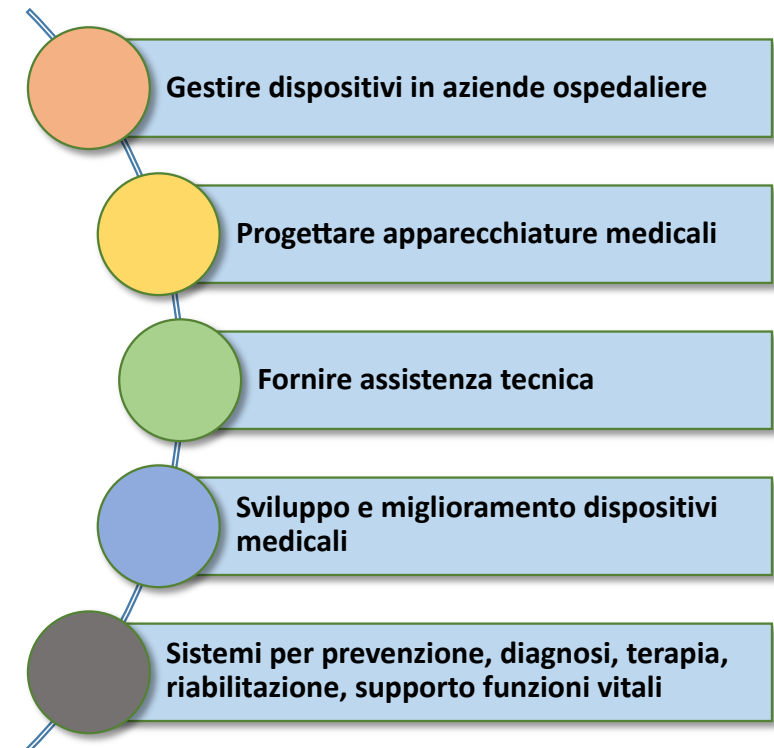


Sbocchi occupazionali dell'ingegnere biomedico

Dove?

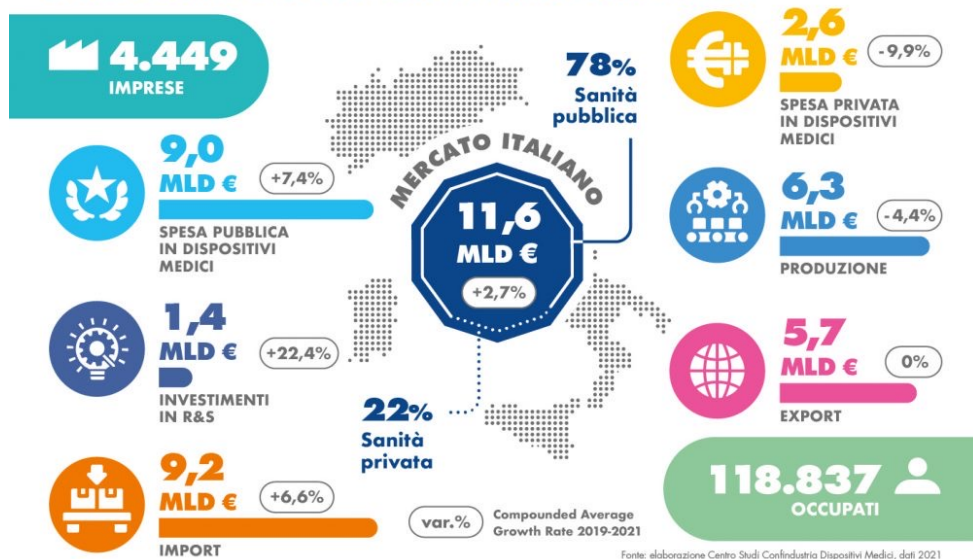


Cosa?

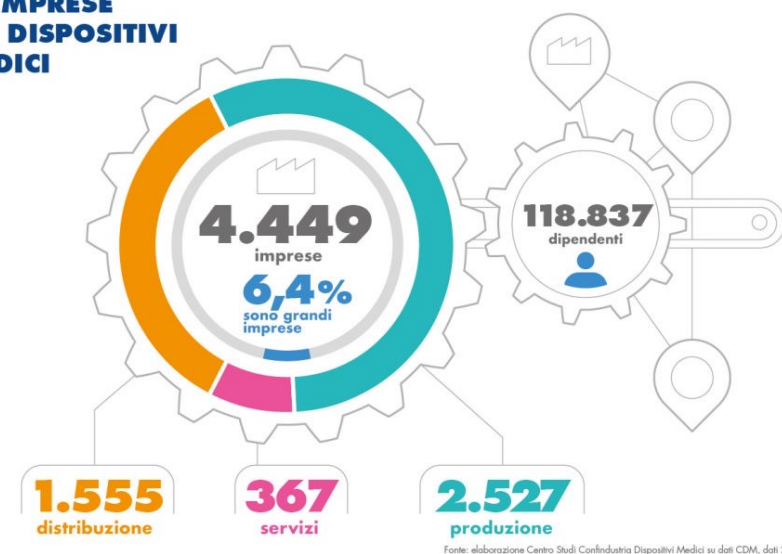


Il mercato biomedicale in Italia

L'INDUSTRIA DEI DISPOSITIVI MEDICI IN ITALIA



LE IMPRESE DEI DISPOSITIVI MEDICI



Lo studio Un progresso di 80 milioni rispetto all'anno precedente

Il biomedicale continua a galoppare

«Nel 2023 crescita del 23 per cento»

di Giovanni Medici

Mirandola Ieri pomeriggio Intesa Sanpaolo ha organizzato un incontro nella sede della Fondazione Cassa di Risparmio di Mirandola con gli imprenditori del biomedicale, per presentare loro uno studio sul distretto realizzato dalla Direzione Studi e Ricerche dell'istituto di credito: è seguito poi un dibattito su ricerca, innovazione e internazionalizzazione.

Il distretto del biomedicale mirandolese conta 230 unità locali che impiegano 4.878 addetti, principalmente occupati in medio-grandi imprese (per l'80%), evidenziando una dimensione media di impresa superiore al dato nazionale. Le esportazioni distrettuali nel 2022 hanno raggiunto il record storico di 479 milioni di euro, in crescita del 36,6% rispetto al 2007, mostrando, nello stesso periodo, un aumento del saldo commerciale del 79,1%, pari a 329 milioni di euro.



I dipendenti
Nel distretto biomedicale sono 4.878

particolare in Cina divenuta il terzo sbocco commerciale, subito dopo Germania e Stati Uniti. La crescita del distretto

scorso, con un progresso pari a 80 milioni di euro rispetto al corrispondente periodo dell'anno precedente (+23%).



Alessandra Florio
Direttrice regionale Emilia Romagna e Marche Intesa Sanpaolo

to brillante su tutti i principali sbocchi commerciali. L'elevata internazionalizzazione del distretto è confermata anche dai dati sugli investimenti esteri: le imprese di Mirandola e dintorni controllate da multinazionali estere, soprattutto statunitensi e tedesche, sono il 15,5% del totale ed esprimono il 62% del fatturato totale. A livello nazionale, queste percentuali nel settore sono pari rispettivamente al 5,2% e al 36%. In ambito innovativo il 36,2% delle imprese del distretto brevetta, contro il 15,4% del settore biomedicale nazionale, con una forte specializzazione in tecnologie legate al mondo dei dispositivi medici, punto di forza del territorio. L'export per addetto arriva infine a 87mila euro, a fronte di 74mila euro per addetto del biomedicale italiano.

Nei prossimi anni, pur in presenza di uno scenario macroeconomico complesso e incerto, le imprese del distretto secondo potranno continuare a crescere facendo leva sui lo-

gressivo invecchiamento della popolazione e dalla crescente attenzione alla qualità della vita, così come dall'incremento della domanda di sanità dai paesi emergenti. Anche l'elevato livello di obsolescenza degli apparecchi elettromedicali, congiuntamente alla crescente digitalizzazione della sanità, grazie alle risorse previste nel Pnrr, contribuiranno a sostenere la domanda di dispositivi medici.

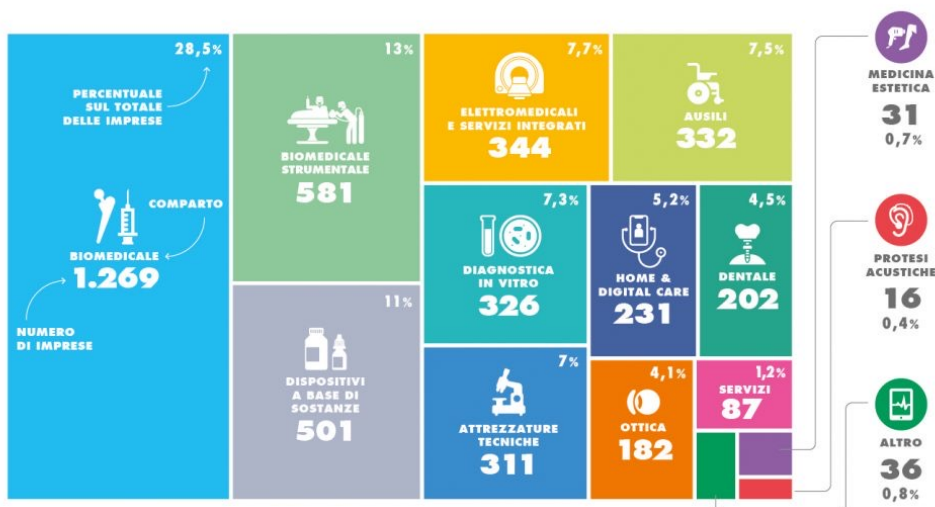
«I dati della nostra Direzione Studi confermano l'elevata competitività del distretto biomedicale di Mirandola, trainata dalla forte spinta all'innovazione e dalla sua elevata vocazione alla crescita all'estero. Occorre restare focalizzati su

Il mercato estero
Dopo Usa e Germania, cresce la Cina che diventa il terzo sbocco commerciale

questi fattori strategici e da parte nostra siamo impegnati a supportare gli investimenti e il know-how in tal senso – ha sottolineato ieri Alessandra Florio, direttrice regionale Emilia-Romagna e Marche Intesa Sanpaolo – Uno dei punti di forza del distretto biomedicale mirandolese è altresì la presenza di produttori lungo la filiera: ad oggi in regione abbiamo siglato 105 programmi di filiera per facilitare l'acces-

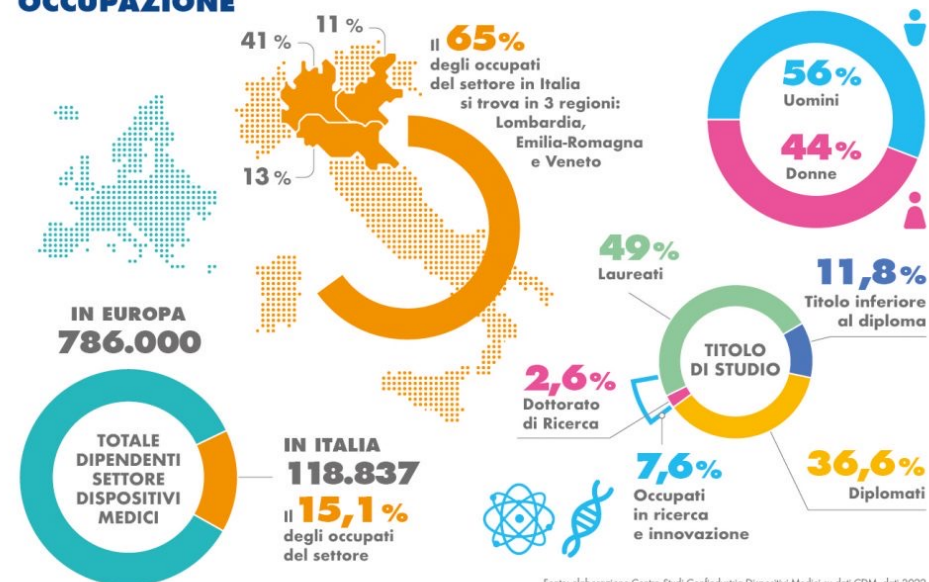
Il mercato biomedicale in Italia

IL SETTORE DEI DISPOSITIVI MEDICI E I SUOI COMPARTI



Fonte: elaborazione Centro Studi Confindustria Dispositivi Medici su dati CDM, dati 2021

OCCUPAZIONE



Fonte: elaborazione Centro Studi Confindustria Dispositivi Medici su dati CDM, dati 2022

<https://www.confindustriadm.it/il-settore-in-numeri/>

Circa il 90% degli studenti trova lavoro entro un anno dalla laurea

Piani di studio, regolamento didattico e programmi dei corsi



[Piani di studio](#)



[Regolamento
didattico](#)



[Programmi](#) →

UNIVERSITÀ DI PISA

Anno di immatricolazione: 2025/2026

[WIBR-LM] INgegneria Biomedica
Laurea Magistrale

INFO | PIANI DI STUDIO | INSEGNAMENTI OFFERTI

Informazioni generali

Durata	2 anni
Ordinamento	2025
Data di approvazione	10-2-2025
stato	Aperto
Crediti	120 CFU
Lingua	Italiano
Classe di laurea	LM-21 - Ingegneria biomedica
Accesso	Libero
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
Sito web	http://biomedica.ing.unipi.it/magistrale/home
Verifica conoscenze richieste per l'accesso	No

Contatti

Prof. Alessandro Tognetti



Alessandro.tognetti@unipi.it



http://biomedica.ing.unipi.it/

Ing. Biomedica

