



**UNIVERSITÀ
DEL SALENTO**

SCHEDE INSEGNAMENTI

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA
BIOMEDICA (LM-21)**



SCHEDA INSEGNAMENTO

BIOMATERIALI POLIMERICI E CERAMICI

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/22
Crediti Formativi Universitari	12.0
Ore di attività frontale	108.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2023-2024
Anno di corso	1° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	Conoscenza dei concetti base legati alla Scienza dei Materiali
Contenuti	Il corso di Biomateriali Polimerici e Ceramiche fornisce una panoramica approfondita sui materiali polimerici e ceramici utilizzati in applicazioni biomediche. Saranno esaminati i principi di base della chimica e della scienza dei polimeri e delle ceramiche, le loro proprietà fisiche e chimiche, le metodologie di sintesi e caratterizzazione, nonché le applicazioni pratiche nella medicina e nell'ingegneria biomedica.
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire conoscenze approfondite sui principi fondamentali della chimica dei polimeri e delle ceramiche.• Comprendere le proprietà fisiche e chimiche dei biomateriali polimerici e ceramici e la loro relazione con le applicazioni biomediche.• Familiarizzarsi con le metodologie di sintesi e caratterizzazione dei biomateriali polimerici e ceramici.• Conoscere le applicazioni pratiche dei biomateriali polimerici e ceramici nella medicina e nell'ingegneria biomedica. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare i principi della chimica dei polimeri e delle ceramiche per la progettazione e la sintesi dei biomateriali.• Utilizzare le conoscenze acquisite per valutare e selezionare i biomateriali polimerici e ceramici più adatti per specifiche applicazioni biomediche.• Applicare le tecniche di caratterizzazione per analizzare e valutare le proprietà dei biomateriali polimerici e ceramici.• Applicare le conoscenze teoriche per risolvere problemi pratici legati all'utilizzo dei biomateriali polimerici e ceramici. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente le caratteristiche dei biomateriali polimerici e



	<p>ceramici in relazione alle specifiche applicazioni biomediche.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare autonomamente soluzioni e decisioni informate sulla scelta dei biomateriali più appropriati per specifiche esigenze biomediche.• Valutare i vantaggi e le limitazioni dei biomateriali polimerici e ceramici rispetto ad altre opzioni disponibili. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro ed efficace concetti e informazioni relative ai biomateriali polimerici e ceramici, sia in forma scritta che orale.• Presentare i risultati delle analisi e degli esperimenti sui biomateriali polimerici e ceramici in modo accurato e comprensibile.• Collaborare in gruppi di lavoro per discutere e presentare argomenti correlati ai biomateriali polimerici e ceramici. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare l'abilità di apprendere in modo autonomo e continuo, tenendosi aggiornati sulle nuove scoperte e sviluppi nel campo dei biomateriali polimerici e ceramici.• Utilizzare le risorse disponibili, come la letteratura scientifica e le tecnologie di sintesi e caratterizzazione, per approfondire la conoscenza dei biomateriali polimerici e ceramici.• Applicare strategie di autovalutazione per monitorare il proprio apprendimento e identificare eventuali lacune di conoscenza.
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ul style="list-style-type: none">- Introduzione ai biomateriali polimerici e ceramici<ul style="list-style-type: none">o Definizione di biomateriali polimerici e ceramicio Classificazione dei biomateriali polimerici e ceramicio Requisiti di biocompatibilità e interazioni biomateriale-tessuto- Chimica dei polimeri<ul style="list-style-type: none">o Struttura e proprietà dei polimerio Metodi di sintesi dei polimerio Proprietà termiche e reologiche dei polimeri- Biomateriali polimerici<ul style="list-style-type: none">o Polimeri biodegradabili e non biodegradabilio Sintesi e caratterizzazione dei biomateriali polimericio Applicazioni dei biomateriali polimerici nelle protesi, nell'ingegneria dei tessuti e nella rigenerazione ossea- Chimica delle ceramiche<ul style="list-style-type: none">o Struttura e proprietà delle ceramicheo Metodi di sintesi delle ceramicheo Proprietà termiche e meccaniche delle ceramiche- Biomateriali ceramici<ul style="list-style-type: none">o Ceramiche biocompatibili e bioinerto Sintesi e caratterizzazione dei biomateriali ceramici



	<ul style="list-style-type: none">○ Applicazioni dei biomateriali ceramici nella rigenerazione ossea, nell'odontoiatria e in altre aree biomediche- Metodologie di caratterizzazione dei biomateriali polimerici e ceramici<ul style="list-style-type: none">○ Tecniche di analisi chimica e strutturale○ Analisi meccaniche e proprietà reologiche○ Metodi di imaging e microscopia- Problemi etici e sicurezza<ul style="list-style-type: none">○ Considerazioni etiche nell'uso dei biomateriali polimerici e ceramici○ Normative e regolamenti○ Valutazione del rischio e sicurezza dei biomateriali
Testi di riferimento	<p>Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente</p> <ul style="list-style-type: none">• Ratner, B. D., Hoffman, A. S., Schoen, F. J., & Lemons, J. E. (Eds.). (2012). Biomaterials science: An introduction to materials in medicine. Academic press.• Boccaccini, A. R., & Gough, J. E. (Eds.). (2018). Biomaterials for tissue engineering: Methods and protocols (Vol. 1570). Springer.• Hench, L. L., & Jones, J. R. (Eds.). (2011). Biomaterials, artificial organs and tissue engineering. Woodhead Publishing.
Altre informazioni utili	<p>Il corso prevede anche sessioni di laboratorio per fornire agli studenti esperienza pratica nella sintesi e caratterizzazione dei biomateriali polimerici e ceramici.</p> <p>Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni dei biomateriali polimerici e ceramici.</p>



SCHEDA INSEGNAMENTO

CERTIFICAZIONE E ATTIVITA' REGOLATORIE PER DISPOSITIVI MEDICI

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/34
Crediti Formativi Universitari	9.0
Ore di attività frontale	81.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2023-2024
Anno di corso	1° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	
Contenuti	Il corso di Certificazione e Attività Regolatorie per Dispositivi Medici fornisce una panoramica approfondita sulle procedure di certificazione e regolamentazione dei dispositivi medici. Saranno esaminati i requisiti normativi, le procedure di conformità, i processi di valutazione della sicurezza ed efficacia, nonché le pratiche di registrazione e vigilanza dei dispositivi medici.
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire conoscenze approfondite sul quadro normativo e regolatorio per i dispositivi medici a livello nazionale e internazionale.• Comprendere i requisiti normativi e le procedure di conformità per la certificazione dei dispositivi medici.• Familiarizzarsi con i processi di valutazione della sicurezza ed efficacia dei dispositivi medici.• Conoscere le pratiche di registrazione, vigilanza e sorveglianza dei dispositivi medici. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze normative e regolatorie per valutare la conformità dei dispositivi medici.• Utilizzare le procedure appropriate per la valutazione della sicurezza ed efficacia dei dispositivi medici.• Applicare le conoscenze acquisite per gestire e mitigare i rischi associati all'uso dei dispositivi medici.• Applicare le pratiche di registrazione, vigilanza e sorveglianza per assicurare la conformità continua dei dispositivi medici. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente i requisiti normativi e regolatori applicabili ai dispositivi medici.• Sviluppare autonomamente strategie e procedure per la conformità



	<p>normativa dei dispositivi medici.</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare i rischi associati all'uso dei dispositivi medici e prendere decisioni informate sulla loro gestione. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro ed efficace concetti e informazioni relativi alla certificazione e attività regolatorie dei dispositivi medici, sia in forma scritta che orale.• Presentare i risultati delle valutazioni di conformità e delle analisi dei rischi in modo accurato e comprensibile.• Collaborare in gruppi di lavoro per discutere e presentare argomenti relativi alla certificazione e regolamentazione dei dispositivi medici. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare l'abilità di apprendere in modo autonomo e continuo, tenendosi aggiornati sulle nuove normative e regolamentazioni nel campo dei dispositivi medici.• Utilizzare le risorse disponibili, come le linee guida regolatorie e la documentazione tecnica, per approfondire la conoscenza della certificazione e attività regolatorie dei dispositivi medici.• Applicare strategie di autovalutazione per monitorare il proprio apprendimento e identificare eventuali lacune di conoscenza.
Metodi didattici	<p>Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo.</p> <p>Lavori di gruppo su casi di studio</p>
Modalità d'esame	<p>L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione del lavoro di gruppo e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.</p>
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione alla certificazione e regolamentazione dei dispositivi medici<ul style="list-style-type: none">• Definizione di dispositivi medici e classificazione• Quadro normativo e regolatorio a livello nazionale e internazionale• Organismi di regolamentazione e standard di conformità2. Procedure di conformità per i dispositivi medici<ul style="list-style-type: none">• Requisiti normativi per la marcatura CE e FDA clearance• Processi di valutazione della conformità e dei rischi• Documentazione e procedure per la conformità3. Valutazione della sicurezza ed efficacia dei dispositivi medici<ul style="list-style-type: none">• Test di biocompatibilità e sicurezza dei materiali• Valutazione delle prestazioni e dei risultati clinici• Studi clinici e prove di validazione4. Pratiche di registrazione, vigilanza e sorveglianza<ul style="list-style-type: none">• Procedure di registrazione e dossier tecnici• Vigilanza post-commercializzazione e segnalazione degli eventi avversi• Ispezioni e audit regolatori5. Gestione del rischio nei dispositivi medici<ul style="list-style-type: none">• Identificazione e valutazione dei rischi associati ai dispositivi medici• Pianificazione e implementazione di strategie di mitigazione dei rischi



	<ul style="list-style-type: none">• Monitoraggio continuo dei rischi e aggiornamenti dei dispositivi <p>6. Impatto delle normative e regolamentazioni sullo sviluppo e la commercializzazione dei dispositivi medici</p> <ul style="list-style-type: none">• Considerazioni economiche e commerciali• Conformità normativa nella progettazione e produzione dei dispositivi medici• Approvazione e lancio sul mercato dei dispositivi medici
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente
Altre informazioni utili	Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici sull'applicazione della normativa nel campo dei dispositivi medicali



SCHEDA INSEGNAMENTO

MATERIALI E TECNOLOGIE PER IL 3D PRINTING

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/24
Crediti Formativi Universitari	9.0
Ore di attività frontale	81.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2023-2024
Anno di corso	1° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	
Contenuti	Il corso di Materiali e Tecnologie per il 3D Printing fornisce una panoramica completa sui materiali utilizzati nel processo di stampa 3D e sulle diverse tecnologie di stampa disponibili. Saranno esaminati i principali tipi di materiali utilizzati, le loro proprietà e caratteristiche, nonché le metodologie di stampa e le relative applicazioni.
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire conoscenze approfondite sulle tecnologie di stampa 3D e i principi di base del processo di stampa.• Comprendere le proprietà e le caratteristiche dei diversi tipi di materiali utilizzati nel 3D printing.• Conoscere le applicazioni e le prospettive future del 3D printing in settori specifici. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze acquisite per selezionare i materiali più appropriati per specifiche applicazioni di stampa 3D.• Utilizzare correttamente le diverse tecnologie di stampa 3D in base alle esigenze del progetto.• Applicare le metodologie di preparazione dei materiali per ottenere risultati di stampa di alta qualità. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente le diverse tecnologie di stampa 3D e i loro vantaggi e limitazioni.• Prendere decisioni informate sulla scelta dei materiali in base alle proprietà richieste dal progetto.• Applicare l'autonomia di giudizio per risolvere problemi e sfide durante il processo di stampa 3D. <p>Abilità comunicative:</p>



	<ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro ed efficace concetti e informazioni relativi ai materiali e alle tecnologie per il 3D printing, sia in forma scritta che orale.• Presentare i risultati dei progetti di stampa 3D in modo accurato e comprensibile.• Collaborare in gruppi di lavoro per discutere e presentare argomenti relativi ai materiali e alle tecnologie per il 3D printing. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare l'abilità di apprendere in modo autonomo e continuo, tenendosi aggiornati sulle nuove tecnologie e materiali nel campo del 3D printing.• Utilizzare le risorse disponibili, come la letteratura scientifica e i manuali di utilizzo delle tecnologie, per approfondire la conoscenza dei materiali e delle tecnologie per il 3D printing.• Applicare strategie di autovalutazione per monitorare il proprio apprendimento e identificare eventuali lacune di conoscenza.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">- Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo.- Esercitazioni in laboratorio- Lavori di gruppo
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione del lavoro di gruppo e quesiti sulla parte pratica e teorica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione al 3D Printing<ul style="list-style-type: none">• Principi di base del processo di stampa 3D• Storia e sviluppo del 3D printing• Applicazioni e potenziali utilizzi del 3D printing2. Tipi di materiali per il 3D Printing<ul style="list-style-type: none">• Plastici termoplastici per il 3D printing• Materiali compositi e rinforzati per il 3D printing• Materiali metallici per il 3D printing• Materiali ceramici per il 3D printing3. Proprietà e caratteristiche dei materiali per il 3D Printing<ul style="list-style-type: none">• Resistenza meccanica e proprietà termiche• Compatibilità biologica e bioattività• Stabilità chimica e resistenza all'usura• Proprietà ottiche e trasparenza4. Preparazione dei materiali per la stampa 3D<ul style="list-style-type: none">• Pre-trattamento dei materiali• Formulazione e miscelazione dei materiali• Ottimizzazione delle proprietà dei materiali per la stampa 3D• Preparazione e gestione delle soluzioni di supporto5. Tecnologie di stampa 3D<ul style="list-style-type: none">• Fused Deposition Modeling (FDM)• Stereolithography (SLA)• Selective Laser Sintering (SLS)• Binder Jetting (BJ)• Direct Metal Laser Sintering (DMLS)6. Applicazioni e prospettive future del 3D Printing<ul style="list-style-type: none">• Prototipazione rapida e produzione di parti complesse• Medicina e chirurgia personalizzata



	<ul style="list-style-type: none">• Settore automobilistico e aerospaziale• Architettura e design
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente <ul style="list-style-type: none">• Gibson, I., Rosen, D. W., & Stucker, B. (2014). Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing.• Kruth, J. P., Levy, G., Klocke, F., & Childs, T. H. C. (Eds.). (2011). Springer Handbook of Advanced Manufacturing.• Campbell, I., Bourell, D., & Gibson, I. (2012). Additive Manufacturing: Rapid Prototyping Comes of Age.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

BIOINGEGNERIA DELLA RIABILITAZIONE

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/34
Crediti Formativi Universitari	9.0
Ore di attività frontale	81.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2023-2024
Anno di corso	1° ANNO
Semestre	SECONDO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso di Bioingegneria della Riabilitazione fornisce una panoramica dei principi fondamentali, delle tecnologie e delle metodologie utilizzate nel campo della riabilitazione basata sulla bioingegneria. Saranno esaminati i concetti teorici, le applicazioni pratiche e le sfide associate all'utilizzo di dispositivi e sistemi bioingegneristici per la riabilitazione di individui con disabilità motorie, sensoriali o cognitive.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita dei principi fondamentali della bioingegneria e della riabilitazione.• Comprendere le basi anatomiche, fisiologiche e patologiche legate alla riabilitazione.• Conoscere le diverse tecnologie e gli strumenti utilizzati nella diagnosi, nel trattamento e nella valutazione della riabilitazione.• Familiarizzarsi con le applicazioni specifiche della bioingegneria della riabilitazione in diversi contesti clinici. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze acquisite per progettare e sviluppare dispositivi e sistemi di riabilitazione personalizzati.• Utilizzare in modo appropriato le diverse tecnologie e gli strumenti di riabilitazione per migliorare la funzionalità dei pazienti.• Applicare i principi di ingegneria nella progettazione e nello sviluppo di soluzioni innovative per la riabilitazione.• Utilizzare le tecniche di valutazione e misurazione per monitorare l'efficacia dei trattamenti di riabilitazione. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente l'efficacia delle tecnologie di riabilitazione e le evidenze scientifiche a supporto delle diverse pratiche di riabilitazione.• Prendere decisioni informate sulla scelta delle tecnologie e dei



	<p>dispositivi di riabilitazione più adatti per specifici casi clinici.</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare l'autonomia di giudizio per adattare e personalizzare i trattamenti di riabilitazione in base alle esigenze e alle risposte individuali dei pazienti. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro ed efficace concetti e informazioni relativi alla bioingegneria della riabilitazione, sia in forma scritta che orale.• Presentare i progetti di progettazione e sviluppo di dispositivi di riabilitazione in modo accurato e comprensibile.• Collaborare in gruppi di lavoro per discutere e presentare argomenti relativi alla riabilitazione biomedica. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di apprendere in modo autonomo e continuo, tenendosi aggiornati sulle nuove tecnologie e gli sviluppi nella bioingegneria della riabilitazione.• Utilizzare le risorse disponibili, come la letteratura scientifica e le pubblicazioni specializzate, per approfondire la conoscenza e l'applicazione della bioingegneria della riabilitazione.• Applicare strategie di autovalutazione per monitorare il proprio apprendimento e identificare eventuali lacune di conoscenza o competenze.
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula con il supporto di presentazioni
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione del lavoro di gruppo e quesiti sulla parte pratica e teorica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione alla Bioingegneria della Riabilitazione<ul style="list-style-type: none">• Definizione e scopo della bioingegneria della riabilitazione• Principi di anatomia, fisiologia e patologia legati alla riabilitazione• Approcci multidisciplinari nella riabilitazione2. Tecnologie e Strumenti per la Riabilitazione<ul style="list-style-type: none">• Protesi e ortesi avanzate• Sistemi di stimolazione elettrica funzionale (FES)• Robotica e esoscheletri nella riabilitazione• Interfacce cervello-computer per la riabilitazione3. Diagnosi e Valutazione nella Riabilitazione<ul style="list-style-type: none">• Strumenti di valutazione funzionale e misurazione dei parametri biologici• Tecniche di imaging per la diagnosi e la valutazione dei pazienti• Monitoraggio dei progressi e valutazione dell'efficacia dei trattamenti4. Progettazione e Sviluppo di Dispositivi di Riabilitazione<ul style="list-style-type: none">• Principi di ingegneria per la progettazione di dispositivi di riabilitazione• Materiali e tecniche di fabbricazione per dispositivi personalizzati• Controllo e interfacciamento dei dispositivi di riabilitazione5. Applicazioni Specifiche della Bioingegneria della Riabilitazione<ul style="list-style-type: none">• Riabilitazione motoria: disabilità locomotorie, lesioni



	<p>spinali, ictus</p> <ul style="list-style-type: none">• Riabilitazione sensoriale: ipoacusia, disabilità visiva, disfunzioni vestibolari• Riabilitazione cognitiva: disabilità neuropsicologiche, demenze, lesioni cerebrali <p>6. Etica e Implicazioni Sociali nella Riabilitazione</p> <ul style="list-style-type: none">• Aspetti etici e legali dell'uso delle tecnologie di riabilitazione• Accessibilità e inclusione nella progettazione dei dispositivi di riabilitazione• Prospettive future della bioingegneria della riabilitazione
Testi di riferimento	<p>Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente</p> <ol style="list-style-type: none">1. Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America (RESNA). (2011). Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America (RESNA) Standards Series.2. Dobkin, B. H. (2012). The Clinical Science of Neurologic Rehabilitation.3. Mulroy, S. J., Gronley, J. K., Weiss, W., Newsam, C. J., Perry, J., & Association of Children's Prosthetic-Orthotic Clinics. (2010). Strategy for the selection of walking aids.4. Riener, R., & Lünenburger, L. (2011). Rehabilitation robotics.5. Stroke Engine. (2022). Stroke Rehabilitation Assessment of Movement (STREAM) Motor Recovery after Stroke.
Altre informazioni utili	<p>Saranno invitati esperti del settore a tenere seminari durante il corso per approfondire temi specifici della riabilitazione neurologica</p>



SCHEDA INSEGNAMENTO

INTERAZIONE MATERIALI TESSUTI

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/34
Crediti Formativi Universitari	9.0
Ore di attività frontale	81.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2023-2024
Anno di corso	1° ANNO
Semestre	SECONDO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso sull'Interazione Materiali Tessuti offre una panoramica approfondita delle interazioni tra materiali e tessuti biologici, concentrandosi sulle applicazioni in campo biomedico. Verranno esplorate le proprietà dei materiali utilizzati per l'ingegneria dei tessuti e le strategie per favorire l'interazione con i tessuti viventi. Saranno inoltre affrontati i meccanismi di risposta dei tessuti all'impianto di biomateriali e le metodologie di caratterizzazione delle interfacce materiali-tessuti.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita dei principi fondamentali dell'interazione tra materiali e tessuti biologici.• Comprendere le proprietà fisiche, chimiche e biologiche dei materiali utilizzati nell'ingegneria dei tessuti.• Conoscere le diverse metodologie di caratterizzazione delle interfacce materiali-tessuti.• Familiarizzarsi con le applicazioni avanzate dell'interazione materiali-tessuti nell'ambito della medicina rigenerativa e dell'ingegneria dei tessuti. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze acquisite per progettare e sviluppare biomateriali e scaffolds per l'ingegneria dei tessuti.• Utilizzare in modo appropriato le tecniche di caratterizzazione per valutare le proprietà dei biomateriali e le interfacce materiali-tessuti.• Applicare i principi dell'interazione materiali-tessuti per migliorare l'efficacia dei biomateriali nell'ingegneria dei tessuti.• Sviluppare soluzioni innovative per la rigenerazione di organi e tessuti basate sull'interazione materiali-tessuti. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente l'efficacia dei biomateriali e dei scaffolds



	<p>nell'interazione con i tessuti biologici.</p> <ul style="list-style-type: none">• Prendere decisioni informate sulla scelta dei biomateriali più adatti per specifiche applicazioni nell'ingegneria dei tessuti.• Applicare l'autonomia di giudizio per adattare e personalizzare le strategie di interazione materiali-tessuti in base alle esigenze specifiche dei pazienti. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro ed efficace concetti e informazioni relativi all'interazione materiali-tessuti, sia in forma scritta che orale.• Presentare progetti di progettazione e sviluppo di biomateriali e scaffolds in modo accurato e comprensibile.• Collaborare in gruppi di lavoro per discutere e presentare argomenti relativi all'interazione materiali-tessuti. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di apprendere in modo autonomo e continuo, tenendosi aggiornati sulle nuove scoperte e gli sviluppi nell'interazione materiali-tessuti.• Utilizzare le risorse disponibili, come la letteratura scientifica e le pubblicazioni specializzate, per approfondire la conoscenza e l'applicazione dell'interazione materiali-tessuti.• Applicare strategie di autovalutazione per monitorare il proprio apprendimento e identificare eventuali lacune di conoscenza o competenze nell'ambito dell'interazione materiali-tessuti.
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula con il supporto di presentazioni Attività laboratoriale
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte laboratoriale e teorica trattata durante il corso.
Programma esteso	<p>Introduzione all'Interazione Materiali Tessuti</p> <ul style="list-style-type: none">• Definizione e importanza dell'interazione materiali-tessuti• Caratteristiche dei materiali biocompatibili• Approcci multidisciplinari nell'ingegneria dei tessuti <p>Proprietà dei Materiali per l'Ingegneria dei Tessuti</p> <ul style="list-style-type: none">• Caratteristiche fisiche e chimiche dei materiali utilizzati nell'ingegneria dei tessuti• Biodegradabilità e stabilità dei biomateriali• Sintesi e fabbricazione dei biomateriali <p>Scaffolds per l'Ingegneria dei Tessuti</p> <ul style="list-style-type: none">• Concetti di scaffolding e matrici tridimensionali• Tipologie di scaffolds e loro applicazioni• Processi di fabbricazione degli scaffolds <p>Interazione Materiali-Tessuti e Risposta dei Tessuti</p> <ul style="list-style-type: none">• Risposta infiammatoria e immunologica ai biomateriali• Rigenerazione tissutale e neovascolarizzazione• Meccanismi di adesione e proliferazione cellulare sui biomateriali <p>Caratterizzazione delle Interfacce Materiali-Tessuti</p> <ul style="list-style-type: none">• Metodologie di caratterizzazione delle proprietà fisiche e chimiche dei biomateriali• Tecniche di imaging per lo studio delle interfacce materiali-tessuti• Valutazione dell'integrazione tissutale e dell'efficacia del



	<p>biomateriale</p> <p>Applicazioni Avanzate dell'Interazione Materiali Tessuti</p> <ul style="list-style-type: none">• Ingegneria dei tessuti per la rigenerazione di organi e tessuti• Biomateriali per la medicina rigenerativa• Strategie per migliorare l'interazione materiali-tessuti
Testi di riferimento	<p>Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ratner, B. D., Hoffman, A. S., Schoen, F. J., & Lemons, J. E. (Eds.). (2013). Biomaterials science: an introduction to materials in medicine (3rd ed.).2. Ma, P. X., & Elisseeff, J. (Eds.). (2016). Scaffolding in tissue engineering.3. Bártolo, P. (Ed.). (2015). Advanced techniques in bone regeneration.4. Chen, Q., & Thouas, G. A. (2015). Metallic implant biomaterials.5. Park, K. (Ed.). (2017). Biodegradable polymers in clinical use and clinical development.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

PROPRIETA' E TECNOLOGIE DEI MATERIALI ANISOTROPI

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/24
Crediti Formativi Universitari	9.0
Ore di attività frontale	81.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2023-2024
Anno di corso	1° ANNO
Semestre	SECONDO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "INGEGNERIA TISSUTALE"

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso sulle Proprietà e Tecnologie dei Materiali Anisotropi fornisce una panoramica approfondita sui materiali compositi, concentrandosi sulle loro proprietà, fabbricazione e applicazioni. Verranno esplorate le diverse tipologie di compositi, le loro caratteristiche meccaniche e termiche, nonché le tecniche di produzione e i processi di fabbricazione. Saranno inoltre analizzate le applicazioni dei materiali compositi in ambito biomedicale.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita delle caratteristiche e delle proprietà dei materiali compositi, comprese le loro strutture, proprietà meccaniche, termiche ed elettriche.• Comprendere i principi fondamentali delle diverse tipologie di compositi, come quelli a matrice polimerica, metallica e ceramica.• Familiarizzarsi con le tecniche di fabbricazione dei materiali compositi, compresi i processi di laminazione, infusione, stampaggio ed estrusione.• Conoscere le applicazioni dei materiali compositi in vari settori industriali e comprendere le sfide e i vantaggi nell'utilizzo di tali materiali. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze acquisite per progettare e selezionare i materiali compositi più adatti a specifiche applicazioni e requisiti di prestazione.• Utilizzare le tecniche di fabbricazione dei materiali compositi per produrre componenti e strutture composite con caratteristiche desiderate.• Analizzare le proprietà meccaniche e termiche dei materiali compositi e valutare le loro prestazioni in base a carichi e condizioni operative specifiche.• Integrare le conoscenze sui materiali compositi con altre discipline per risolvere problemi complessi legati all'utilizzo di tali materiali.



	<p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente l'efficacia dei materiali compositi in base alle specifiche applicazioni e requisiti di prestazione.• Prendere decisioni autonome sulla selezione dei materiali compositi più adatti in base a fattori quali costo, prestazioni, durabilità e sostenibilità.• Applicare l'autonomia di giudizio per identificare e risolvere problemi legati all'interazione tra materiali compositi e ambienti operativi. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro ed efficace i concetti e le informazioni relative ai materiali compositi, sia a livello tecnico che divulgativo.• Presentare in modo accurato e comprensibile progetti di progettazione e applicazione di materiali compositi.• Collaborare in gruppi di lavoro per discutere e presentare argomenti legati ai materiali compositi e partecipare a discussioni tecniche sul tema. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di apprendere in modo autonomo e continuo, tenendosi aggiornati sulle nuove scoperte e le tecnologie emergenti nel campo dei materiali compositi.• Utilizzare le risorse disponibili, come la letteratura scientifica e le pubblicazioni specializzate, per approfondire la conoscenza e l'applicazione dei materiali compositi.• Applicare strategie di autovalutazione per monitorare il proprio apprendimento e identificare eventuali lacune di conoscenza o competenze nel campo dei materiali compositi.
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula con il supporto di presentazioni
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione ai Materiali Compositi<ul style="list-style-type: none">• Definizione e classificazione dei materiali compositi• Proprietà meccaniche, termiche ed elettriche dei compositi• Vantaggi e sfide nell'uso dei materiali compositi2. Compositi a Matrice Polimerica<ul style="list-style-type: none">• Compositi a base di polimeri rinforzati con fibre• Compositi sandwich e stratificati• Caratteristiche meccaniche e applicazioni dei compositi polimerici3. Compositi a Matrice Metallica<ul style="list-style-type: none">• Compositi a base di leghe metalliche rinforzate con fibre• Compositi metallo-ceramica• Processi di produzione e applicazioni dei compositi metallici4. Compositi a Matrice Ceramica<ul style="list-style-type: none">• Compositi a base di ceramiche rinforzate con fibre• Compositi ceramici-ceramici• Proprietà termiche e applicazioni dei compositi ceramici



	<ol style="list-style-type: none">5. Tecniche di Fabbricazione dei Materiali Compositi<ul style="list-style-type: none">• Processi di laminazione• Processi di infusione• Processi di stampaggio e estrusione6. Applicazioni dei Materiali Compositi<ul style="list-style-type: none">• Applicazioni nel settore aerospaziale• Applicazioni nel settore automobilistico• Applicazioni nel settore sportivo e del tempo libero
Testi di riferimento	<p>Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mallick, P. K. (2018). Fiber-reinforced composites: materials, manufacturing, and design (4th ed.).2. Gibson, R. F. (2013). Principles of composite material mechanics (4th ed.).3. Agarwal, B. D., & Broutman, L. J. (2018). Analysis and performance of fiber composites (4th ed.).4. Hyer, M. W. (2018). Stress analysis of fiber-reinforced composite materials (4th ed.).5. Chawla, K. K. (2012). Composite materials: science and engineering (3rd ed.).
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

TERAPIE CELLULARI AVANZATE

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	BIO-13
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2023-2024
Anno di corso	1° ANNO
Semestre	SECONDO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "INGEGNERIA TISSUTALE"

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso sulle Terapie Cellulari Avanzate fornisce una panoramica completa delle tecniche e delle applicazioni delle terapie cellulari nell'ambito della medicina rigenerativa. Saranno esaminate le basi scientifiche delle terapie cellulari, comprese le diverse tipologie di cellule utilizzate, le metodologie di coltura, il processo di differenziazione e le modalità di somministrazione delle cellule. Saranno inoltre analizzati i meccanismi d'azione delle terapie cellulari e le loro applicazioni in ambiti specifici come la rigenerazione tissutale, il trattamento di malattie genetiche e l'immunoterapia.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita delle diverse tipologie di cellule utilizzate nelle terapie cellulari avanzate, comprese le cellule staminali, le cellule progenitrici e le cellule modificate geneticamente.• Comprendere i meccanismi d'azione delle terapie cellulari avanzate e i principi scientifici sottostanti, come la differenziazione cellulare, la rigenerazione tissutale e la modulazione del sistema immunitario.• Familiarizzarsi con le diverse metodologie di manipolazione e ingegneria cellulare utilizzate nella preparazione delle terapie cellulari avanzate.• Conoscere i criteri di selezione delle cellule donatrici, le procedure di raccolta, espansione e conservazione delle cellule, nonché le questioni etiche e regolatorie associate. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze acquisite per selezionare e manipolare le cellule più adatte per specifiche applicazioni terapeutiche.• Utilizzare le tecniche di cultura cellulare e di ingegneria genetica per ottimizzare la produzione e l'efficacia delle terapie cellulari.• Valutare criticamente gli studi scientifici e i dati clinici relativi alle terapie cellulari avanzate e trarre conclusioni basate sulle evidenze disponibili.



	<p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare i rischi e i benefici delle terapie cellulari avanzate, considerando aspetti come la sicurezza delle cellule donatrici e la possibilità di effetti collaterali o reazioni avverse.• Prendere decisioni informate sull'applicazione delle terapie cellulari avanzate, considerando fattori come l'idoneità del paziente, la fattibilità tecnica e la compatibilità con altre terapie o trattamenti. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro ed efficace i concetti e le informazioni relative alle terapie cellulari avanzate, sia a livello tecnico che divulgativo, sia in forma scritta che orale.• Presentare in modo accurato e comprensibile i risultati di studi scientifici o clinici nel campo delle terapie cellulari avanzate.• Collaborare in gruppi di lavoro per discutere e presentare argomenti legati alle terapie cellulari avanzate e partecipare a discussioni tecniche o cliniche sul tema. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di apprendere in modo autonomo e continuo, tenendosi aggiornati sulle nuove scoperte scientifiche e le tecnologie emergenti nel campo delle terapie cellulari avanzate.• Utilizzare le risorse disponibili, come la letteratura scientifica e le pubblicazioni specializzate, per approfondire la conoscenza e l'applicazione delle terapie cellulari avanzate.• Applicare strategie di autovalutazione per monitorare il proprio apprendimento e identificare eventuali lacune di conoscenza o competenze nel campo delle terapie cellulari avanzate.
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula con il supporto di presentazioni
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione alle Terapie Cellulari Avanzate<ul style="list-style-type: none">• Definizione e principi delle terapie cellulari• Cellule staminali: embrionali e adulte• Concetti di differenziazione cellulare e riprogrammazione cellulare2. Coltura e Manipolazione delle Cellule<ul style="list-style-type: none">• Tecniche di coltura cellulare• Manipolazione genetica delle cellule• Ingegneria cellulare e modificazione genetica3. Tipologie di Cellule Utilizzate nelle Terapie Cellulari<ul style="list-style-type: none">• Cellule staminali pluripotenti• Cellule staminali mesenchimali• Cellule dendritiche e linfociti T4. Processi di Differenziazione Cellulare<ul style="list-style-type: none">• Metodi di differenziazione cellulare in vitro• Fattori di crescita e sostanze chimiche induttrici• Differenziazione direzionale e controllo della linea cellulare



	<ol style="list-style-type: none">5. Meccanismi d'Azione delle Terapie Cellulari<ul style="list-style-type: none">• Riparazione tissutale e rigenerazione cellulare• Modulazione del sistema immunitario• Trasferimento genico e correzione genetica6. Applicazioni delle Terapie Cellulari Avanzate<ul style="list-style-type: none">• Medicina rigenerativa: rigenerazione tissutale e riparazione articolare• Terapia genica: trattamento di malattie genetiche ereditarie• Immunoterapia: terapia cellulare nel cancro e malattie autoimmuni7. Progressi e Sfide delle Terapie Cellulari Avanzate<ul style="list-style-type: none">• Sviluppi recenti e prospettive future• Aspetti etici e regolatori delle terapie cellulari• Sfide scientifiche e cliniche nel campo delle terapie cellulari
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente <ol style="list-style-type: none">1. Trounson, A., McDonald, C. (2011). Stem Cell Therapies in Clinical Trials: Progress and Challenges.2. Lanza, R., Atala, A., Nerem, R. (2019). Principles of Tissue Engineering.3. Levine, B., Ellison, D. (2016). The Stem Cell Divide: The Facts, the Fiction, and the Fear Driving the Greatest Scientific, Political, and Religious Debate of Our Time.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

BIOSENSORI E DISPOSITIVI INDOSSABILI

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/01
Crediti Formativi Universitari	9.0
Ore di attività frontale	81.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2023-2024
Anno di corso	1° ANNO
Semestre	SECONDO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "TECNOLOGIE DIAGNOSTICHE E TERAPEUTICHE"

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso di "Biosensori e Dispositivi Indossabili" è progettato per fornire agli studenti una panoramica approfondita delle tecnologie di rilevamento biologico e dei dispositivi indossabili utilizzati per il monitoraggio e la diagnosi in ambito medico e del benessere. Il corso si concentra sulle conoscenze teoriche e pratiche necessarie per comprendere i principi di funzionamento dei biosensori e dei dispositivi indossabili, nonché sulle loro applicazioni e potenzialità.</p> <p>Durante il corso, gli studenti acquisiranno una solida comprensione dei principi di rilevamento e trasduzione dei segnali biologici. Esploreranno le diverse tecniche di rilevamento ottico, elettrochimico e meccanico utilizzate per misurare parametri fisiologici come il battito cardiaco, la pressione sanguigna, la temperatura corporea e altri. Saranno introdotti ai materiali e alle tecnologie utilizzate nella progettazione e nello sviluppo di dispositivi indossabili confortevoli e flessibili, nonché alla loro integrazione con sensori elettronici, batterie e sistemi di comunicazione wireless.</p> <p>Il corso coprirà anche una vasta gamma di applicazioni dei biosensori e dispositivi indossabili, inclusi il monitoraggio della salute personale, la diagnostica medica, il monitoraggio delle condizioni croniche, il monitoraggio dell'attività cerebrale e del sonno, nonché le tecnologie indossabili per l'assistenza agli anziani e alle persone con disabilità. Gli studenti avranno l'opportunità di esplorare gli aspetti etici, legali e di sicurezza legati all'uso dei biosensori e dispositivi indossabili, comprese le considerazioni etiche nella raccolta e nell'elaborazione dei dati personali, e le normative riguardanti la sicurezza delle informazioni e la protezione dei dati sensibili.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita dei principi di rilevamento e trasduzione dei segnali biologici utilizzati nei biosensori e dispositivi indossabili.• Comprendere le diverse tecnologie di rilevamento biologico, inclusi i principi di funzionamento e le applicazioni specifiche.• Familiarizzarsi con i materiali e le tecnologie utilizzate nella progettazione e nello sviluppo dei dispositivi indossabili.



	<ul style="list-style-type: none">• Conoscere le diverse applicazioni dei biosensori e dispositivi indossabili nella salute e nel benessere. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze acquisite per selezionare e utilizzare i biosensori e dispositivi indossabili appropriati per specifiche applicazioni di monitoraggio e diagnosi.• Utilizzare tecniche di progettazione per sviluppare dispositivi indossabili confortevoli e flessibili.• Applicare le tecniche di analisi dei dati per interpretare e trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti dai biosensori e dispositivi indossabili. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente le potenzialità e le limitazioni dei biosensori e dispositivi indossabili, considerando aspetti come l'accuratezza, l'affidabilità e la sicurezza delle misurazioni.• Prendere decisioni informate sull'implementazione dei biosensori e dispositivi indossabili, considerando fattori come l'idoneità del paziente, la compatibilità con altre tecnologie o trattamenti, e le implicazioni etiche e legali. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro ed efficace i concetti e le informazioni relative ai biosensori e dispositivi indossabili, sia a livello tecnico che divulgativo, sia in forma scritta che orale.• Presentare in modo accurato e comprensibile i risultati di studi scientifici o applicazioni pratiche nel campo dei biosensori e dispositivi indossabili.• Collaborare in gruppi di lavoro per discutere e presentare argomenti legati ai biosensori e dispositivi indossabili e partecipare a discussioni tecniche o cliniche sul tema. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di apprendere in modo autonomo e continuo, tenendosi aggiornati sulle nuove scoperte scientifiche e le tecnologie emergenti nel campo dei biosensori e dispositivi indossabili.• Utilizzare le risorse disponibili, come la letteratura scientifica e le pubblicazioni specializzate, per approfondire la conoscenza e l'applicazione dei biosensori e dispositivi indossabili.• Applicare strategie di autovalutazione per monitorare il proprio apprendimento e identificare eventuali lacune di conoscenza o competenze nel campo dei biosensori e dispositivi indossabili.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali con supporto visivo (presentazioni PowerPoint, video)• Studio di casi e applicazioni pratiche• Attività di laboratorio per l'utilizzo dei biosensori e dispositivi indossabili



	<ul style="list-style-type: none">• Seminari con esperti del settore• Progetto di ricerca o sviluppo di un dispositivo indossabile
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte pratica e teorica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione ai Biosensori e Dispositivi Indossabili<ul style="list-style-type: none">• Definizione e scopo dei biosensori e dispositivi indossabili• Principi di rilevamento e monitoraggio di segnali biologici• Applicazioni e benefici dei biosensori e dispositivi indossabili nella salute e nel benessere2. Tecnologie di Rilevamento Biologico<ul style="list-style-type: none">• Principi di rilevamento e trasduzione dei segnali biologici• Tecniche di rilevamento ottico, elettrochimico e meccanico• Sensori per la misurazione di parametri fisiologici, come il battito cardiaco, la pressione sanguigna, la temperatura corporea e altri3. Design e Sviluppo di Dispositivi Indossabili<ul style="list-style-type: none">• Materiali e tecnologie per dispositivi indossabili flessibili e confortevoli• Integrazione di sensori elettronici, batterie e sistemi di comunicazione wireless• Considerazioni ergonomiche, di sicurezza e di privacy nella progettazione dei dispositivi indossabili4. Applicazioni dei Biosensori e Dispositivi Indossabili<ul style="list-style-type: none">• Monitoraggio della salute personale e del fitness• Diagnostica medica e monitoraggio delle condizioni croniche• Monitoraggio dell'attività cerebrale e del sonno• Tecnologie indossabili per l'assistenza agli anziani e alle persone con disabilità5. Integrazione e Analisi dei Dati<ul style="list-style-type: none">• Integrazione dei dati raccolti dai biosensori e dispositivi indossabili• Analisi dei dati per l'estrazione di informazioni significative• Applicazione di algoritmi e intelligenza artificiale per il monitoraggio e la diagnosi6. Aspetti Etici, Legali e di Sicurezza<ul style="list-style-type: none">• Considerazioni etiche nell'uso dei biosensori e dispositivi indossabili• Regolamenti e normative riguardanti la raccolta e l'elaborazione dei dati personali• Sicurezza delle informazioni e protezione dei dati sensibili
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente <ol style="list-style-type: none">1. Biosensors: Fundamentals and Applications, Turner A.P.F., et al. (eds.)2. Wearable Sensors: Fundamentals, Implementation and Applications, Khan Y. et al.3. Wearable and Implantable Medical Devices: Applications and Challenges, Webster J.G. (ed.)
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

TECNOLOGIE INNOVATIVE DI PRODUZIONE INDUSTRIALE PER IL BIOMEDICALE

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/16
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2023-2024
Anno di corso	1° ANNO
Semestre	SECONDO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "TECNOLOGIE DIAGNOSTICHE E TERAPEUTICHE"

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso di "Tecnologie Innovative di Produzione Industriale per il Biomedicale" fornisce agli studenti una panoramica completa delle tecnologie di produzione utilizzate nel settore biomedicale, con un focus sulle innovazioni e le pratiche avanzate. L'obiettivo del corso è quello di sviluppare le conoscenze e la comprensione necessarie per applicare queste tecnologie in contesti reali, promuovendo al contempo l'autonomia di giudizio, le abilità comunicative e la capacità di apprendimento.</p> <p>Durante il corso, gli studenti acquisiranno una solida comprensione dei requisiti e delle sfide specifiche associate alla produzione di dispositivi medici e prodotti biomedici. Saranno introdotti alle tecnologie di lavorazione avanzate, come la lavorazione CNC ad alta precisione e il taglio laser, che consentono di ottenere prodotti di alta qualità nel settore biomedicale. Inoltre, verranno esplorate le tecniche di assemblaggio per dispositivi medici complessi, garantendo un'applicazione pratica delle conoscenze acquisite.</p> <p>Un altro aspetto chiave del corso riguarda l'automazione e la robotica nel settore biomedicale. Gli studenti avranno l'opportunità di esplorare l'utilizzo di robot collaborativi (cobots) nella produzione di dispositivi medici, nonché i sistemi robotici per la manipolazione e l'assemblaggio di prodotti biomedici. Queste competenze consentiranno agli studenti di comprendere l'importanza dell'automazione nella produzione industriale e di applicare tali conoscenze nel contesto biomedicale.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una solida conoscenza delle tecnologie di produzione utilizzate nell'industria biomedicale, compresi i processi di lavorazione avanzati, l'automazione e la robotica, la stampa 3D e le tecniche di fabbricazione per dispositivi medici implantabili.• Comprendere i requisiti e le sfide specifiche legate alla produzione di dispositivi medici e prodotti biomedici.• Avere familiarità con i materiali biocompatibili utilizzati nella produzione di dispositivi medici e prodotti biomedici.• Comprendere le normative, gli standard di qualità e le pratiche di



	<p>sterilizzazione nel settore biomedicale.</p> <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze acquisite per selezionare e utilizzare correttamente le tecnologie di produzione più appropriate nel contesto biomedicale.• Applicare le tecniche di lavorazione avanzate e le pratiche di assemblaggio nella produzione di dispositivi medici complessi.• Utilizzare le tecnologie di stampa 3D per la creazione di dispositivi medici personalizzati e prototipi funzionali.• Applicare le tecniche di fabbricazione per dispositivi medici implantabili, tenendo conto dei materiali biocompatibili e delle considerazioni di sicurezza. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente le tecnologie e i processi di produzione utilizzati nell'industria biomedicale, tenendo conto dei requisiti normativi e delle esigenze dei pazienti.• Prendere decisioni informate sulla selezione e l'implementazione delle tecnologie di produzione, considerando l'efficacia, la qualità e l'efficienza produttiva. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro ed efficace concetti complessi legati alle tecnologie di produzione industriale per il biomedicale.• Collaborare in gruppi di lavoro multidisciplinari, comunicando idee e risultati in modo chiaro e coerente.• Presentare in modo persuasivo progetti e soluzioni basate sulle tecnologie di produzione biomedicale. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di apprendere autonomamente nuove tecnologie di produzione emergenti nel settore biomedicale.• Riconoscere l'importanza dell'aggiornamento costante delle conoscenze nel campo delle tecnologie innovative di produzione industriale per il biomedicale.• Sviluppare abilità di problem-solving per affrontare sfide e situazioni impreviste nel contesto della produzione industriale biomedicale.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali con supporto visivo (presentazioni PowerPoint, video)• Studio di casi e applicazioni pratiche• Visite in aziende del settore biomedicale per osservare direttamente le tecnologie di produzione innovative
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione alle tecnologie di produzione industriale per il settore biomedicale<ul style="list-style-type: none">• Panoramica delle tecnologie di produzione utilizzate



	<p>nell'industria biomedicale</p> <ul style="list-style-type: none">• Principali sfide e requisiti nella produzione di dispositivi medici e prodotti biomedici• Ruolo delle tecnologie innovative nella produzione industriale per il biomedicale <ol style="list-style-type: none">2. Tecnologie avanzate di produzione additiva per il biomedicale<ul style="list-style-type: none">• Principi e applicazioni della stampa 3D per la produzione di dispositivi medici personalizzati• Utilizzo di materiali biocompatibili e biodegradabili nella stampa 3D• Tecnologie di stampa 3D avanzate, come la bioprinting per la produzione di tessuti e organi artificiali3. Automazione e robotica nella produzione industriale biomedicale<ul style="list-style-type: none">• Introduzione all'automazione e alla robotica industriale nel settore biomedicale• Utilizzo di robot collaborativi (cobots) nella produzione di dispositivi medici• Applicazioni di automazione avanzata, come la robotica chirurgica e la manipolazione di materiali biologici4. Tecnologie di produzione di dispositivi medici implantabili<ul style="list-style-type: none">• Processi di produzione di dispositivi medici implantabili, come protesi e impianti• Utilizzo di materiali biocompatibili nella produzione di dispositivi implantabili• Tecniche di fabbricazione avanzate per la produzione di dispositivi implantabili complessi5. Processi di sterilizzazione e controllo qualità nella produzione biomedicale<ul style="list-style-type: none">• Metodi di sterilizzazione per dispositivi medici e prodotti biomedici• Controllo qualità nella produzione industriale biomedicale, compresi i test di conformità e le certificazioni• Normative e standard di qualità nel settore biomedicale6. Gestione della produzione e logistica nel settore biomedicale<ul style="list-style-type: none">• Pianificazione e programmazione della produzione per dispositivi medici e prodotti biomedici• Gestione dell'approvvigionamento e della catena di distribuzione nel settore biomedicale• Logistica e gestione del magazzino per prodotti sensibili come farmaci e dispositivi medici
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente <ol style="list-style-type: none">1. Biomedical Manufacturing, Mel M., et al.2. Additive Manufacturing Technologies: Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing, Gibson I., et al.3. Robotics
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

STRUMENTAZIONE PER APPLICAZIONI BIOMEDICHE

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/06
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	
Contenuti	<p>I corso di "Strumentazione per Applicazioni Biomediche" è progettato per offrire agli studenti una conoscenza approfondita dei principi fondamentali, delle tecnologie all'avanguardia e delle applicazioni pratiche degli strumenti utilizzati nel campo biomedico.</p> <p>Durante il corso, gli studenti acquisiranno una solida comprensione dei concetti di base della strumentazione biomedica, compresi i principi di funzionamento dei sensori e dei trasduttori utilizzati per misurare una vasta gamma di parametri fisiologici. Saranno esplorate le diverse tecnologie di sensori e le loro applicazioni specifiche nel monitoraggio dei segnali vitali, come l'ECG (elettrocardiogramma), l'EEG (elettroencefalogramma), l'EMG (elettromiografia) e molti altri.</p> <p>Gli studenti impareranno anche i concetti di base dell'elettronica applicata alla strumentazione biomedica, compresi gli amplificatori, i filtri e i circuiti di condizionamento del segnale utilizzati per migliorare la qualità e l'affidabilità dei segnali biomedici. Saranno introdotti ai circuiti integrati e ai microcontrollori utilizzati negli strumenti biomedici moderni.</p> <p>Un'attenzione particolare sarà data anche all'acquisizione e all'elaborazione dei segnali biomedici. Gli studenti saranno guidati nell'apprendimento delle tecniche e degli algoritmi di elaborazione del segnale utilizzati per estrarre informazioni rilevanti dai segnali biomedici e per migliorare la loro interpretazione e diagnosi.</p> <p>Il corso coprirà anche una vasta gamma di strumenti di imaging medico utilizzati per la diagnosi e la visualizzazione delle strutture e delle patologie all'interno del corpo umano. Saranno esaminati i principi di funzionamento e le applicazioni della radiografia, dell'ecografia, della tomografia computerizzata (TC), della risonanza magnetica (RM) e della medicina nucleare.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita dei principi fondamentali



	<p>della strumentazione biomedica.</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprendere i diversi tipi di sensori e trasduttori utilizzati per misurare i parametri biomedici.• Familiarizzarsi con le tecnologie di imaging medico e i dispositivi per il monitoraggio dei segnali biomedici.• Conoscere le applicazioni pratiche degli strumenti biomedici per la diagnosi, la terapia e la ricerca. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare i principi di elettronica alla progettazione e al funzionamento degli strumenti biomedici.• Utilizzare correttamente i sensori e i trasduttori per misurare i parametri biomedici.• Interpretare correttamente i segnali biomedici e analizzarli per ottenere informazioni diagnostiche o terapeutiche.• Utilizzare gli strumenti di imaging medico per acquisire e interpretare immagini mediche. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare le prestazioni e le limitazioni degli strumenti biomedici in base ai requisiti specifici delle applicazioni cliniche.• Effettuare scelte informate sulla selezione degli strumenti biomedici più appropriati per un dato contesto di utilizzo.• Applicare criteri etici e considerazioni di sicurezza nella gestione degli strumenti biomedici e dei dati dei pazienti. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro e efficace concetti tecnici e risultati relativi alla strumentazione biomedica.• Collaborare con colleghi e professionisti del settore per risolvere problemi e affrontare sfide nell'utilizzo degli strumenti biomedici.• Presentare in modo accurato e comprensibile informazioni relative alla strumentazione biomedica a diverse parti interessate. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aggiornare le conoscenze sulle tecnologie e gli sviluppi più recenti nel campo della strumentazione biomedica.• Adattarsi ai cambiamenti normativi e alle nuove sfide nella progettazione e nell'utilizzo degli strumenti biomedici.• Sviluppare capacità di auto-apprendimento per continuare a crescere professionalmente nel settore della strumentazione biomedica.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali con supporto visivo (presentazioni PowerPoint, video)• Lavoro di gruppo su un caso di studio individuato dal docente
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica trattata durante il corso con la discussione del lavoro di gruppo.
Programma esteso	1. Introduzione alla strumentazione biomedica



	<ul style="list-style-type: none">• Panoramica dei principi fondamentali della strumentazione biomedica.• Ruolo e importanza degli strumenti di misurazione e diagnostica nel contesto biomedico.• Normative e standard di sicurezza applicabili agli strumenti biomedici.2. Sensori biomedici<ul style="list-style-type: none">• Tipologie di sensori utilizzati nell'ambito biomedico, come sensori di temperatura, pressione, umidità, movimento e biosensori.• Principi di funzionamento e caratteristiche dei sensori biomedici.• Calibrazione, taratura e manutenzione dei sensori biomedici.3. Strumenti di imaging medico<ul style="list-style-type: none">• Principi di funzionamento e applicazioni di strumenti di imaging medico come la radiografia, la tomografia computerizzata (CT), la risonanza magnetica (MRI) e l'ecografia.• Protocolli di acquisizione e analisi delle immagini mediche.• Strumenti di visualizzazione e interpretazione delle immagini mediche.4. Strumenti di monitoraggio dei parametri vitali<ul style="list-style-type: none">• Principi di funzionamento e utilizzo di strumenti di monitoraggio dei parametri vitali come l'ECG (elettrocardiogramma), la frequenza respiratoria, la pressione sanguigna e la saturazione di ossigeno.• Tecniche di monitoraggio continuo e wireless dei parametri vitali.• Interpretazione dei segnali e rilevamento di anomalie.5. Dispositivi per la terapia e la riabilitazione<ul style="list-style-type: none">• Panoramica dei dispositivi utilizzati per la terapia e la riabilitazione, come gli stimolatori elettrici, i dispositivi di supporto motorio e i dispositivi di realtà virtuale.• Principi di funzionamento, modalità di utilizzo e applicazioni specifiche dei dispositivi per la terapia e la riabilitazione.• Adattamento dei dispositivi alle esigenze individuali dei pazienti.6. Strumentazione per la ricerca biomedica<ul style="list-style-type: none">• Strumenti e tecniche utilizzati nella ricerca biomedica, come i microscopi, gli spettrometri e le tecniche di biologia molecolare.• Applicazioni di strumentazione avanzata nella ricerca e nello sviluppo di nuove terapie biomediche.• Analisi dei dati e interpretazione dei risultati ottenuti attraverso la strumentazione per la ricerca biomedica.7. Sicurezza e regolamentazione degli strumenti biomedici<ul style="list-style-type: none">• Normative e standard di sicurezza applicabili agli strumenti biomedici.• Processi di certificazione e di conformità degli strumenti biomedici.• Considerazioni etiche e legali legate all'uso degli strumenti biomedici.8. Progettazione e sviluppo di strumentazione biomedica<ul style="list-style-type: none">• Fasi di progettazione e sviluppo di strumentazione biomedica.• Metodologie di prototipazione, test e validazione degli strumenti biomedici.• Approcci innovativi e tendenze future nella progettazione di strumentazione biomedica.
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente <ol style="list-style-type: none">1. Webster, J.G. and Medical Instrumentation: Application and Design. Wiley, 2010.2. Carr, J.J. e Brown, M.A. Introduction to Biomedical Equipment



	<p>Technology. Pearson, 2011.</p> <ol style="list-style-type: none">3. Geddes, L.A. e Baker, L.E. Principles of Applied Biomedical Instrumentation. Wiley, 2007.4. D'Angelo, L.T., Ed. Biomedical Instrumentation and Measurements. CRC Press, 2014.5. Tuchin, V.V., Ed. Handbook of Biomedical Optics. CRC Press, 2011. <p>Medical Device Regulations: Global Overview and Guiding Principles. World Health Organization, 2003.</p>
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

LABORATORIO DI INGEGNERIA DEI TESSUTI

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/34
Crediti Formativi Universitari	12.0
Ore di attività frontale	108.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "INGEGNERIA TISSUTALE"

Prerequisiti	Terapie cellulari e interazione materiali tessuti
Contenuti	<p>Durante il corso di Laboratorio di Ingegneria dei Tessuti, gli studenti saranno immersi in un'esperienza pratica che integra i principi teorici dell'ingegneria dei tessuti con le competenze pratiche necessarie per la coltura, la caratterizzazione e l'analisi dei tessuti ingegnerizzati.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita dei principi e delle metodologie dell'ingegneria dei tessuti.• Comprendere i concetti fondamentali della coltura cellulare e della progettazione di scaffolds.• Apprendere le tecniche di caratterizzazione dei tessuti ingegnerizzati. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare i principi dell'ingegneria dei tessuti per progettare e realizzare sistemi di coltura cellulare in vitro.• Utilizzare tecniche di fabbricazione e manipolazione dei biomateriali per la progettazione di scaffolds.• Applicare metodi di analisi per valutare la qualità e le proprietà dei tessuti ingegnerizzati. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente le opzioni di progettazione e selezione dei biomateriali per l'ingegneria dei tessuti.• Scegliere le tecniche di caratterizzazione più appropriate in base ai tessuti e alle applicazioni specifiche.• Valutare l'efficacia e la qualità dei tessuti ingegnerizzati in base alle specifiche richieste.



	<p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Presentare e comunicare i risultati delle attività di laboratorio in modo chiaro ed efficace.• Collaborare in gruppo per progetti e attività di laboratorio.• Argomentare e discutere le proprie idee e valutazioni in modo coerente e persuasivo. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare l'autonomia nell'apprendimento, nella ricerca e nell'applicazione di nuove conoscenze nel campo dell'ingegneria dei tessuti.• Utilizzare le risorse bibliografiche e i testi di riferimento per approfondire argomenti specifici.• Integrare le conoscenze acquisite in altri contesti e applicazioni.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali per introdurre i principi teorici e i concetti fondamentali dell'ingegneria dei tessuti.• Attività di laboratorio per svolgere esperienze pratiche di coltura cellulare, progettazione di scaffolds e caratterizzazione dei tessuti ingegnerizzati.• Sessioni di discussione e presentazione dei risultati delle attività di laboratorio.• Approfondimenti bibliografici e studio individuale.
Modalità d'esame	<p>L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica trattata durante il corso con la discussione di una tesina sull'attività di laboratorio in maniera singola o di gruppo</p>
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione all'ingegneria dei tessuti:<ul style="list-style-type: none">• Principi fondamentali dell'ingegneria dei tessuti e delle applicazioni nel campo biomedico.• Concetti di base sulla rigenerazione tissutale e la riparazione degli organi.• Approcci e metodologie utilizzate nell'ingegneria dei tessuti.2. Tecniche di coltura cellulare:<ul style="list-style-type: none">• Isolamento e coltura di diverse tipologie cellulari utilizzate nell'ingegneria dei tessuti.• Mezzi di coltura e condizioni di coltura ottimali per la crescita e la differenziazione cellulare.• Caratterizzazione delle cellule coltivate e valutazione della loro funzionalità.3. Progettazione e realizzazione di scaffolds:<ul style="list-style-type: none">• Selezione dei biomateriali appropriati per la progettazione di scaffolds.• Tecniche di fabbricazione di scaffolds tridimensionali.• Ottimizzazione delle proprietà fisiche e chimiche dei scaffolds per supportare la crescita e la differenziazione cellulare.4. Biorattori e sistemi di perfusione:<ul style="list-style-type: none">• Progettazione e utilizzo di biorattori per la coltura tridimensionale di tessuti.



	<ul style="list-style-type: none">• Approcci di perfusione per fornire nutrienti e ossigeno alle cellule all'interno dei tessuti ingegnerizzati.• Monitoraggio e controllo dei parametri ambientali all'interno dei biorattori. <p>5. Bioprinting:</p> <ul style="list-style-type: none">• Introduzione ai principi di base del bioprinting e delle tecniche di stampa 3D di tessuti.• Utilizzo di biomateriali e inchiostri cellulari per la stampa di strutture tissutali complesse.• Aspetti di progettazione e controllo della qualità nella stampa di tessuti. <p>6. Caratterizzazione dei tessuti ingegnerizzati:</p> <ul style="list-style-type: none">• Metodi di analisi per valutare la morfologia, la composizione e le proprietà meccaniche dei tessuti ingegnerizzati.• Utilizzo di tecniche microscopiche, spettroscopiche e meccaniche per la caratterizzazione dei tessuti.
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente. Lanza R., Langer R., Vacanti J.P. (2011). Principles of Tissue Engineering. Academic Press. Atala A., Lanza R., Thomson J.A., Nerem R. (2013). Principles of Regenerative Medicine. Academic Press. Bhatia S.N., Ingber D.E. (2014). Tissue Engineering Principles and Applications. Academic Press.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

FONDAMENTI DI ANALISI FEM DI MATERIALI E TESSUTI

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/08
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "INGEGNERIA TISSUTALE"

Prerequisiti	PPROPRIETA' E TECNOLOGIE DEI MATERIALI ANISOTROPI
Contenuti	<p>Il corso di "Fondamenti di Analisi FEM di Materiali e Tessuti" si propone di fornire agli studenti una solida formazione teorica e pratica sull'applicazione della metodologia di analisi agli elementi finiti (FEM) nel contesto dei materiali e dei tessuti.</p> <p>Durante il corso, gli studenti avranno l'opportunità di acquisire una comprensione approfondita dei principi fondamentali dell'analisi agli elementi finiti e del suo ruolo nell'ingegneria dei materiali e dei tessuti. Saranno introdotti ai concetti di discretizzazione, elementi finiti e approcci di soluzione utilizzati per modellare il comportamento meccanico dei materiali e dei tessuti.</p> <p>Attraverso esempi pratici e studi di casi, gli studenti avranno la possibilità di applicare le conoscenze teoriche acquisite alla modellazione e all'analisi del comportamento meccanico di materiali e tessuti specifici. Saranno in grado di utilizzare software specializzati per l'analisi agli elementi finiti al fine di valutare le sollecitazioni, le deformazioni e le prestazioni di tali materiali e tessuti.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita dei principi teorici dell'analisi agli elementi finiti e delle loro applicazioni nel campo dei materiali e dei tessuti.• Comprendere i modelli di comportamento dei materiali e dei tessuti utilizzati nella simulazione FEM. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizzare software specializzati per l'analisi agli elementi finiti per modellare il comportamento meccanico dei materiali e dei tessuti.• Applicare le conoscenze acquisite per analizzare il comportamento di materiali e tessuti specifici e valutare le prestazioni. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente le scelte di modellazione e discretizzazione nell'analisi agli elementi finiti.



	<ul style="list-style-type: none">• Selezionare le condizioni di carico e le simulazioni appropriate per valutare il comportamento dei materiali e dei tessuti.• Valutare i limiti e le potenzialità dell'analisi FEM nel contesto delle applicazioni biomateriali e tessutali. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Presentare in modo chiaro ed efficace i risultati delle simulazioni FEM.• Argomentare e discutere le scelte di modellazione e le interpretazioni dei risultati con coerenza e precisione.• Collaborare in gruppo per progetti e attività di laboratorio, comunicando in modo efficace con i membri del team. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di apprendere in modo autonomo, approfondendo le conoscenze e le competenze nel campo dell'analisi FEM dei materiali e dei tessuti.• Adattarsi ai progressi tecnologici e alle nuove sfide nel campo dell'analisi agli elementi finiti.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali per presentare i concetti teorici e i principi dell'analisi FEM.• Attività di laboratorio per applicare le conoscenze acquisite mediante esercitazioni pratiche con software di simulazione FEM.• Studi di casi e progetti per approfondire la comprensione dei concetti e sviluppare abilità di problem-solving.• Discussione in classe per favorire l'interazione e la partecipazione degli studenti.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica e pratica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione all'analisi agli elementi finiti: Concetti di base dell'analisi agli elementi finiti e la sua applicazione nell'ingegneria dei materiali e dei tessuti. Modelli di discretizzazione e metodi di approccio alla soluzione. Valutazione e interpretazione dei risultati ottenuti dall'analisi FEM.2. Modellazione FEM dei materiali: Modelli di comportamento dei materiali e le loro implementazioni nella simulazione FEM. Analisi statica e dinamica dei materiali soggetti a differenti carichi e condizioni di carico. Valutazione delle sollecitazioni, delle deformazioni e delle prestazioni dei materiali.3. Modellazione FEM dei tessuti: Caratterizzazione dei tessuti biologici e dei loro comportamenti meccanici. Analisi del comportamento dei tessuti soggetti a specifici carichi e condizioni. Valutazione delle deformazioni, delle tensioni e delle prestazioni dei tessuti biologici.4. Applicazioni avanzate: Analisi FEM dei biomateriali e dei dispositivi medici. Simulazioni di interazioni tra tessuti e dispositivi. Valutazione dell'affidabilità e dell'ottimizzazione dei materiali e dei tessuti.
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente. <ol style="list-style-type: none">1. "Finite Element Analysis: Theory and Application with ANSYS" di Saeed Moaveni.2. "Introduction to Finite Element Analysis Using SolidWorks"



**UNIVERSITÀ
DEL SALENTO**

	Simulation" di Randy Shih. 3. "Finite Element Procedures" di K.J. Bathe.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

BIOMETALLI FUNZIONALI

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/21
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "INGEGNERIA TISSUTALE"

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso di "Biometalli Funzionali" fornisce agli studenti una comprensione approfondita dei principi, delle proprietà e delle applicazioni dei biometalli funzionali nel campo biomedico. Un aspetto chiave del corso sarà l'esplorazione delle nuove frontiere dei biometalli funzionali, come i sensori impiantabili per il monitoraggio delle condizioni fisiologiche, i materiali a rilascio controllato per la somministrazione di farmaci e i dispositivi di ingegneria tissutale per la rigenerazione e la riparazione dei tessuti danneggiati.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita delle proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei biometalli.• Comprendere le caratteristiche di biocompatibilità e biodegradabilità dei biometalli funzionali.• Conoscere le principali applicazioni dei biometalli nel campo biomedico. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze acquisite per la selezione e la progettazione di biometalli funzionali per specifiche applicazioni biomediche.• Utilizzare tecniche di caratterizzazione e analisi per valutare le proprietà e le prestazioni dei biometalli. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente le scelte di progettazione e selezione dei biometalli funzionali in base alle esigenze biomediche specifiche.• Valutare l'efficacia e la sicurezza dei dispositivi medici basati su biometalli. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Presentare in modo chiaro ed efficace le conoscenze e le analisi sui biometalli funzionali, sia in forma scritta che orale.• Argomentare e discutere in modo coerente e razionale le scelte di



	<p>progettazione e le valutazioni dei biometalli funzionali.</p> <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di apprendere autonomamente, approfondendo le conoscenze e le competenze nel campo dei biometalli funzionali.• Mantenersi aggiornati sulle nuove tecnologie e le tendenze nel campo dei biometalli e delle applicazioni biomediche.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione ai biometalli:<ol style="list-style-type: none">a. Definizione e caratteristiche dei biometalli.b. Proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei biometalli.c. Approcci di progettazione dei biometalli funzionali.2. Biocompatibilità e biodegradabilità:<ol style="list-style-type: none">a. Valutazione della biocompatibilità dei materiali metallici.b. Meccanismi di corrosione e protezione dei biometalli.c. Strategie per migliorare la biodegradabilità dei biometalli.3. Applicazioni dei biometalli funzionali:<ol style="list-style-type: none">a. Impianti ortopedici e dentari a base di biometalli.b. Sensori e dispositivi medici basati su biometalli.c. Utilizzo dei biometalli nella rigenerazione tissutale e nell'ingegneria dei tessuti.4. Caratterizzazione e analisi dei biometalli:<ol style="list-style-type: none">a. Tecniche di caratterizzazione dei biometalli (microscopia, spettroscopia, analisi termica, ecc.).b. Analisi delle proprietà meccaniche e delle prestazioni dei biometalli funzionali.c. Metodi di simulazione e modellazione dei biometalli.
Testi di riferimento	<p>Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente.</p> <ol style="list-style-type: none">1. "Biomedical Applications of Metals" di Yufeng Zheng.2. "Biomedical Materials" di Roger Narayan.3. "Functional Biomaterials: Key Concepts for the Engineering and Materials Scientist" di Vincenzo Guarino e Luigi Ambrosio.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

TECNOLOGIE ELETTROCHIMICHE

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/23
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "INGEGNERIA TISSUTALE"

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso di "Tecnologie Elettrochimiche" è progettato per fornire agli studenti una solida base di conoscenze sulle tecnologie elettrochimiche e le loro applicazioni in vari settori. Durante il corso, gli studenti avranno l'opportunità di esplorare i principi fondamentali dell'elettrochimica, i processi elettrochimici e le loro applicazioni pratiche.</p> <p>I contenuti del corso includono l'introduzione ai principi dell'elettrochimica, compresi i concetti di potenziale elettrochimico, reazioni redox, cinetica elettrochimica e trasporto di carica. Gli studenti acquisiranno una comprensione approfondita dei principali metodi elettrochimici, come la voltammetria, la potenziostatica, l'elettrolisi e la corrosione elettrochimica. Saranno presentati anche i materiali elettrochimici, come gli elettrodi, e le tecniche di caratterizzazione elettrochimica.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita dei principi fondamentali dell'elettrochimica, compresi i concetti di potenziale elettrochimico, reazioni redox, cinetica elettrochimica e trasporto di carica.• Comprendere i principali metodi elettrochimici e le loro applicazioni pratiche.• Conoscere i materiali elettrochimici e le tecniche di caratterizzazione elettrochimica. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare i principi elettrochimici per comprendere e analizzare i processi elettrochimici.• Utilizzare le tecniche elettrochimiche per studiare fenomeni e comportamenti di interesse scientifico e tecnologico.• Applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi pratici in diversi settori applicativi. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente i risultati sperimentali ottenuti tramite tecniche elettrochimiche, analizzando la loro validità e interpretazione.



	<ul style="list-style-type: none">• Effettuare scelte adeguate nella selezione delle tecniche elettrochimiche più appropriate per affrontare specifici problemi di ricerca o applicativi. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro e conciso i risultati delle analisi e delle sperimentazioni elettrochimiche, utilizzando adeguati strumenti di presentazione.• Partecipare attivamente a discussioni e presentazioni orali, fornendo spiegazioni tecniche e rispondendo a domande e commenti. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di apprendimento autodiretto per approfondire le conoscenze nell'ambito delle tecnologie elettrochimiche.• Acquisire familiarità con la letteratura scientifica nel campo dell'elettrochimica e saper estrarre informazioni rilevanti da articoli scientifici e tecnici
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali e attività di laboratorio
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica e pratica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione all'elettrochimica2. Potenziale elettrochimico e reazioni redox3. Cinetica elettrochimica4. Voltammetria5. Potenziostatica6. Elettrolisi7. Corrosione elettrochimica8. Materiali elettrochimici9. Tecniche di caratterizzazione elettrochimica
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente. <ol style="list-style-type: none">1. " Bard, A.J., Faulkner, L.R. Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications. Wiley, 2001.2. Compton, R.G., Banks, C.E. Understanding Voltammetry. World Scientific Publishing, 2018.3. Macdonald, J.R. Impedance Spectroscopy: Emphasizing Solid Materials and Systems. Wiley, 1987.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

INGEGNERIA GENETICA

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	BIO-11
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "INGEGNERIA TISSUTALE"

Prerequisiti	Terapie cellulari
Contenuti	<p>Il corso di "Ingegneria Genetica" è progettato per fornire agli studenti una solida base di conoscenze sulle tecniche e le applicazioni dell'ingegneria genetica nel contesto biotecnologico. Durante il corso, gli studenti acquisiranno familiarità con i principi fondamentali dell'ingegneria genetica, le tecnologie utilizzate per manipolare il DNA e le loro applicazioni in ambito biomedico.</p> <p>I contenuti del corso includono un'introduzione ai concetti di base dell'ingegneria genetica, come la struttura del DNA, la replicazione, la trascrizione e la traduzione genica. Verranno presentate le tecniche di manipolazione del DNA, come la reazione a catena della polimerasi (PCR), la clonazione del DNA, la tecnologia del DNA ricombinante e l'editing genetico. Gli studenti saranno anche esposti alle applicazioni dell'ingegneria genetica, come la produzione di proteine ricombinanti, la terapia genica, la modifica genetica per il trattamento di patologie.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una solida conoscenza dei principi fondamentali dell'ingegneria genetica, compresi i meccanismi di replicazione, trascrizione e traduzione genica.• Comprendere le tecniche utilizzate per manipolare il DNA e le loro implicazioni scientifiche, etiche e sociali.• Conoscere le applicazioni dell'ingegneria genetica nei settori biomedico, agricolo e industriale. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le tecniche di manipolazione del DNA per clonare geni specifici o produrre proteine ricombinanti.• Utilizzare l'editing genetico per modificare il genoma di organismi viventi.• Applicare le conoscenze acquisite per progettare esperimenti e risolvere problemi nell'ambito dell'ingegneria genetica. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente le implicazioni scientifiche, etiche e sociali



	<p>dell'ingegneria genetica.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare un pensiero critico nell'applicazione delle tecniche e delle tecnologie dell'ingegneria genetica. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro e conciso i concetti e le applicazioni dell'ingegneria genetica, utilizzando un linguaggio appropriato sia in forma scritta che orale.• Partecipare attivamente a discussioni e presentazioni riguardanti l'ingegneria genetica, fornendo spiegazioni tecniche e rispondendo a domande e commenti. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di ricerca indipendente per approfondire le conoscenze nell'ambito dell'ingegneria genetica.• Acquisire familiarità con la letteratura scientifica nel campo dell'ingegneria genetica e saper estrarre informazioni rilevanti da articoli scientifici e testi di riferimento.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali e attività di laboratorio
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica e pratica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Struttura e funzione del DNA2. Replicazione, trascrizione e traduzione genica3. Tecniche di manipolazione del DNA: PCR, clonazione del DNA, DNA ricombinante4. Editing genetico: CRISPR-Cas9 e altre tecnologie5. Applicazioni dell'ingegneria genetica: produzione di proteine ricombinanti, terapia genica, modificazione genetica6. Aspetti etici, legali e sociali dell'ingegneria genetica
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente. <ol style="list-style-type: none">1. Griffiths, A.J.F. et al. Introduction to Genetic Analysis. W.H. Freeman, 2014.2. Brown, T.A. Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction. Wiley-Blackwell, 2015.3. Watson, J.D. et al. Molecular Biology of the Gene. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2014.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

SISTEMI MICROFLUIDICI PER LA BIOINGEGNERIA

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/09
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "INGEGNERIA TISSUTALE"

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso di "Sistemi Microfluidici per la Bioingegneria" offre agli studenti una panoramica approfondita dei principi, delle tecnologie e delle applicazioni dei sistemi microfluidici nel campo della bioingegneria. Durante il corso, gli studenti acquisiranno conoscenze teoriche e competenze pratiche per progettare, manipolare e utilizzare dispositivi microfluidici per la manipolazione e l'analisi di fluidi biologici.</p> <p>I contenuti del corso comprendono una introduzione ai concetti fondamentali dei sistemi microfluidici, come la fluidodinamica a scala ridotta, la gestione dei fluidi, l'integrazione di componenti come microvalvole e micropompe, e le tecniche di rilevamento e analisi. Gli studenti saranno esposti alle applicazioni dei sistemi microfluidici nella bioingegneria, come l'organ-on-a-chip, l'analisi di cellule e tessuti, la diagnosi medica e la terapia personalizzata.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una solida comprensione dei principi e delle teorie alla base dei sistemi microfluidici.• Conoscere le caratteristiche e le proprietà dei fluidi biologici e la loro interazione con i dispositivi microfluidici.• Comprendere le applicazioni dei sistemi microfluidici nella bioingegneria e la loro rilevanza nel contesto biomedico. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare i principi della fluidodinamica e della gestione dei fluidi per progettare dispositivi microfluidici efficaci.• Utilizzare le tecniche di fabbricazione e di integrazione dei componenti per realizzare dispositivi funzionanti.• Applicare le conoscenze acquisite per condurre esperimenti e analisi utilizzando i sistemi microfluidici. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare autonomia di giudizio nell'identificazione delle migliori soluzioni di progettazione e di manipolazione dei fluidi biologici nei sistemi microfluidici.



	<ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente le limitazioni e le sfide associate all'uso dei sistemi microfluidici nella bioingegneria. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro e efficace i concetti e le applicazioni dei sistemi microfluidici, sia in forma scritta che orale.• Presentare e discutere i risultati degli esperimenti condotti utilizzando i sistemi microfluidici. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di ricerca e di apprendimento autonomo per mantenere aggiornate le conoscenze sulle tecnologie e le applicazioni dei sistemi microfluidici.• Utilizzare le risorse disponibili, come articoli scientifici e conferenze, per approfondire specifici argomenti riguardanti i sistemi microfluidici.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali e attività di laboratorio
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica e pratica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione ai sistemi microfluidici: principi e applicazioni2. Fluidodinamica a scala ridotta e proprietà dei fluidi biologici3. Tecnologie di fabbricazione dei dispositivi microfluidici4. Gestione dei fluidi: pompe, valvole e sistemi di controllo5. Integrazione di componenti e tecniche di rilevamento6. Applicazioni dei sistemi microfluidici nella bioingegneria
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente. <ol style="list-style-type: none">1. Microfluidics for Biotechnology, Jean Berthier and Pascal Silberzan, CRC Press, 2006.2. Fundamentals and Applications of Microfluidics, Nam-Trung Nguyen and Steven T. Wereley, Artech House Publishers, 2006.3. Microscale and Nanoscale Fluid Mechanics: Transport in Microfluidic Devices, Brian J. Kirby, Cambridge University Press, 2010.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

LABORATORIO DI DIAGNOSTICA BIOMEDICALE

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/06
Crediti Formativi Universitari	12.0
Ore di attività frontale	108.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "TECNOLOGIE DIAGNOSTICHE E TERAPEUTICHE"

Prerequisiti	Strumentazione per applicazioni biomediche
Contenuti	<p>Il corso di "Laboratorio di Diagnostica Biomedicale" offre agli studenti l'opportunità di acquisire competenze pratiche nell'esecuzione di test diagnostici e nell'interpretazione dei risultati nel contesto biomedico. Durante il corso, gli studenti saranno introdotti ai principi di base della diagnostica biomedicale e avranno l'opportunità di lavorare con strumenti di laboratorio e tecniche analitiche utilizzate nella pratica diagnostica.</p> <p>I contenuti del corso includono l'apprendimento di tecniche di preparazione del campione, analisi di biomarcatori, tecniche di imaging e tecniche di biologia molecolare utilizzate nella diagnostica. Gli studenti saranno esposti a diverse metodologie diagnostiche, come l'immunoistochimica, la citometria a flusso, la PCR (Reazione a Catena della Polimerasi) e la spettroscopia, nonché alle considerazioni etiche e alle norme di sicurezza legate alla pratica diagnostica.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita dei principi di base della diagnostica biomedicale e delle diverse tecniche diagnostiche utilizzate nel campo.• Comprendere i principi teorici e i meccanismi di funzionamento delle tecniche di analisi biomolecolare, imaging e diagnostica di base.• Conoscere le norme di sicurezza, le linee guida etiche e regolamentari che governano la pratica diagnostica. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze acquisite per eseguire correttamente le procedure diagnostiche e interpretare i risultati ottenuti.• Utilizzare in modo appropriato strumenti di laboratorio, reagenti e apparecchiature per condurre test diagnostici.• Applicare tecniche di analisi e interpretazione dei dati per formulare conclusioni diagnostiche basate sui risultati ottenuti. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare autonomia di giudizio nell'identificazione delle migliori tecniche diagnostiche da utilizzare in specifici contesti biomedici.



	<ul style="list-style-type: none">• Valutare criticamente i risultati dei test diagnostici e formulare conclusioni basate su dati e evidenze. <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro e coerente i risultati dei test diagnostici, sia in forma scritta che orale.• Collaborare efficacemente con i colleghi di laboratorio nel contesto di progetti diagnostici. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di ricerca e di apprendimento autonomo per rimanere aggiornati sulle nuove tecnologie e sviluppi nella diagnostica biomedica.• Utilizzare in modo critico le risorse scientifiche e letteratura specializzata per approfondire specifici argomenti di diagnostica biomedica.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali e attività di laboratorio
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica e pratica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione alla diagnostica biomedica e alle sue applicazioni.2. Preparazione del campione e tecniche di conservazione.3. Analisi di biomarcatori e tecniche di imaging.4. Biologia molecolare e tecniche di amplificazione del DNA.5. Tecniche immunologiche e immunoistochimiche.6. Citometria a flusso e analisi di cellule.7. Considerazioni etiche e normative nella diagnostica biomedica.8. Sicurezza in laboratorio e gestione dei rifiuti biologici.
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente. <ol style="list-style-type: none">1. Medical Laboratory Science Review, Robert R. Harr MS MLS (ASCP), F. A. Davis Company, 2019.2. Clinical Laboratory Science Review: A Bottom Line Approach, Patsy C. Jarreau, F. A. Davis Company, 2018.3. Clinical Laboratory Hematology, Shirlyn B. McKenzie, Lynne Williams, Charles M. Lehman, Pearson, 2018.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

SISTEMI BIOMEDICALI

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/04
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "TECNOLOGIE DIAGNOSTICHE E TERAPEUTICHE"

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso di "Sistemi Biomedicali" si concentra sull'analisi, la progettazione e l'applicazione di sistemi e dispositivi biomedici utilizzati nel campo della medicina. Gli studenti acquisiranno una conoscenza approfondita dei principi fondamentali dei sistemi biomedicali, compresi i principi di elettronica, sensori e trasduttori, segnali biologici, elaborazione dei segnali e controllo.</p> <p>I contenuti del corso includono lo studio dei diversi sistemi biomedici utilizzati in ambiti come la diagnostica medica, la terapia, la riabilitazione e la sorveglianza della salute. Gli studenti saranno introdotti alle tecnologie di rilevamento e monitoraggio dei segnali biologici, come l'elettrocardiografia (ECG), l'elettroencefalografia (EEG), la spirografia e la monitoraggio della pressione sanguigna. Saranno inoltre esplorate le tecnologie di imaging medicale, come la tomografia computerizzata (TC), la risonanza magnetica (RM) e l'ecografia.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una solida conoscenza dei principi fondamentali dei sistemi biomedicali e delle tecnologie impiegate.• Comprendere i principi di base dei sensori e dei trasduttori utilizzati per rilevare segnali biologici.• Conoscere i principali metodi di elaborazione dei segnali biomedici per l'estrazione di informazioni utili. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare i principi appresi per progettare e sviluppare soluzioni tecniche per problemi specifici nel campo biomedico.• Utilizzare strumenti e software appropriati per acquisire, analizzare ed elaborare segnali biologici.• Applicare le tecnologie di imaging medicale per la diagnosi e il monitoraggio delle condizioni di salute. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare autonomia di giudizio nella selezione delle tecnologie e dei metodi appropriati per affrontare specifici problemi biomedici.• Valutare criticamente le prestazioni dei sistemi biomedici e proporre



	<p>miglioramenti o soluzioni alternative.</p> <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro e coerente concetti complessi legati ai sistemi biomedicali, sia in forma scritta che orale.• Lavorare in gruppo per presentare e discutere progetti e risultati di laboratorio. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di ricerca e di apprendimento autonomo per rimanere aggiornati sulle nuove tecnologie e sviluppi nel campo dei sistemi biomedicali.• Utilizzare in modo critico le risorse scientifiche e letteratura specializzata per approfondire specifici argomenti legati ai sistemi biomedicali.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione ai sistemi biomedicali2. Principi di elettronica e sensori biomedicali3. Segnali biologici e trasduzione dei segnali4. Elaborazione dei segnali biomedicali5. Tecnologie di imaging medicale6. Monitoraggio delle condizioni di salute7. Sistemi diagnostici biomedicali8. Terapia e riabilitazione assistita da tecnologia9. Considerazioni etiche e normative nella progettazione di sistemi biomedicali
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente. <ol style="list-style-type: none">1. Medical Instrumentation: Application and Design, John G. Webster, John Wiley & Sons, 2010.2. Introduction to Biomedical Engineering, John Enderle, Susan M. Blanchard, Joseph Bronzino, Academic Press, 2011.3. Biomedical Signal Processing and Signal Modeling, K. V. S. Hari, Wiley-IEEE Press, 2012.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

REALTA' VIRTUALE ED AUMENTATA PER LA RIABILITAZIONE E TERAPIA

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/05
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "TECNOLOGIE DIAGNOSTICHE E TERAPEUTICHE"

Prerequisiti	Bioingegneria della riabilitazione
Contenuti	<p>Il corso di "Realtà Virtuale ed Aumentata per la Riabilitazione e Terapia" si focalizza sull'applicazione delle tecnologie di realtà virtuale e aumentata nel contesto della riabilitazione e della terapia medica. Gli studenti acquisiranno una comprensione approfondita dei principi teorici, delle tecnologie e delle applicazioni di queste tecnologie innovative nel campo della salute.</p> <p>I contenuti del corso includono un'introduzione alla realtà virtuale e aumentata, compresi i concetti fondamentali di visualizzazione, interazione e modellazione 3D. Saranno esplorate le varie applicazioni di queste tecnologie nella riabilitazione e nella terapia, come la simulazione di ambienti virtuali per la riabilitazione motoria, la terapia cognitiva basata su realtà virtuale e l'uso di sistemi di realtà aumentata per migliorare l'assistenza medica.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita dei principi teorici e delle tecnologie di base della realtà virtuale e aumentata.• Comprendere le diverse applicazioni di queste tecnologie nel contesto della riabilitazione e della terapia medica.• Conoscere le sfide e le opportunità nell'implementazione di sistemi di realtà virtuale ed aumentata per la salute. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare i principi e le tecniche della realtà virtuale e aumentata per progettare e sviluppare soluzioni innovative nel campo della riabilitazione e della terapia.• Utilizzare software e strumenti appropriati per creare ambienti virtuali interattivi e applicazioni di realtà aumentata.• Applicare queste tecnologie per migliorare la qualità della riabilitazione e della terapia medica. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare autonomia di giudizio nella scelta delle tecnologie e delle strategie più adeguate per affrontare specifici problemi nella riabilitazione e nella terapia.• Valutare criticamente l'efficacia e l'efficienza dei sistemi di realtà



	<p>virtuale e aumentata nella pratica medica.</p> <p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro e persuasivo i concetti e le applicazioni della realtà virtuale e aumentata nella riabilitazione e nella terapia.• Lavorare in team per sviluppare progetti e presentare risultati in modo efficace. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di ricerca e di apprendimento autonomo per rimanere aggiornati sulle nuove tecnologie e sviluppi nel campo della realtà virtuale e aumentata per la salute.• Utilizzare in modo critico le risorse scientifiche e letteratura specializzata per approfondire specifici argomenti legati a queste tecnologie.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali e attività di laboratorio
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica e pratica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione alla realtà virtuale ed aumentata2. Fondamenti di visualizzazione e interazione 3D3. Applicazioni di realtà virtuale nella riabilitazione motoria4. Terapia cognitiva basata su realtà virtuale5. Utilizzo di realtà aumentata nella pratica medica6. Sistemi di realtà virtuale ed aumentata per la simulazione chirurgica7. Considerazioni etiche e legali nell'uso della realtà virtuale e aumentata in ambito medico
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente. <ol style="list-style-type: none">1. Virtual Reality Technology, Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet, Wiley, 2003.2. Augmented Reality: Principles and Practice, Dieter Schmalstieg, Tobias Hollerer, Addison-Wesley Professional, 2016.3. Virtual Reality in Medicine, Anthony G. Gallagher, Daniel B. Jones, Springer, 2012.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

NEUROSCIENZE

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	BIO-16
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "TECNOLOGIE DIAGNOSTICHE E TERAPEUTICHE"

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso di "Neuroscienze" fornisce agli studenti una panoramica approfondita del campo delle neuroscienze, che comprende lo studio del sistema nervoso, del cervello e dei processi neurali che sottendono il funzionamento cognitivo e comportamentale.</p> <p>I contenuti del corso includono una introduzione alle neuroscienze, la struttura e la funzione del sistema nervoso, le metodologie di indagine utilizzate nelle neuroscienze, come l'elettroencefalografia (EEG) e la risonanza magnetica (MRI), le basi neurobiologiche dei processi cognitivi, come l'apprendimento e la memoria, l'attenzione, le emozioni e la coscienza. Saranno anche esplorate le principali patologie del sistema nervoso, come l'Alzheimer, il Parkinson e l'ictus.</p>
Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisire una conoscenza approfondita della struttura e della funzione del sistema nervoso.• Comprendere i principali processi neurali sottostanti il funzionamento cognitivo e comportamentale.• Conoscere le basi neurobiologiche delle principali patologie del sistema nervoso. <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze acquisite per analizzare e interpretare i risultati delle metodologie di indagine utilizzate nelle neuroscienze.• Utilizzare i concetti neuroscientifici per comprendere e spiegare i fenomeni cognitivi e comportamentali. <p>Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare autonomia di giudizio nella valutazione critica delle teorie e delle evidenze scientifiche nel campo delle neuroscienze.• Valutare in modo critico le implicazioni etiche delle scoperte neuroscientifiche.



	<p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comunicare in modo chiaro e persuasivo i concetti e le teorie delle neuroscienze.• Presentare in modo efficace i risultati di studi e ricerche nel campo delle neuroscienze. <p>Capacità di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare la capacità di ricerca e di apprendimento autonomo per rimanere aggiornati sulle nuove scoperte e sviluppi nel campo delle neuroscienze.• Utilizzare in modo critico le risorse scientifiche e la letteratura specializzata nel campo delle neuroscienze.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali e attività di laboratorio
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica e pratica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione alle neuroscienze2. Struttura e funzione del sistema nervoso3. Metodologie di indagine nelle neuroscienze4. Basi neurobiologiche dell'apprendimento e della memoria5. Neuroscienze cognitive: attenzione, emozioni e coscienza6. Patologie del sistema nervoso: Alzheimer, Parkinson, ictus7. Neuroetica: implicazioni etiche delle neuroscienze
Testi di riferimento	<p>Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Principles of Neural Science, Eric R. Kandel, James H. Schwartz, Thomas M. Jessell, McGraw-Hill Education, 2012.2. Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind, Michael S. Gazzaniga, Richard B. Ivry, George R. Mangun, W.W. Norton & Company, 2018.3. Neuroscience: Exploring the Brain, Mark F. Bear, Barry W. Connors, Michael A. Paradiso, Wolters Kluwer Health, 2015.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

FISICA SANITARIA

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	FIS/07
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "TECNOLOGIE DIAGNOSTICHE E TERAPEUTICHE"

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso di "Fisica Sanitaria" fornisce agli studenti una solida base di conoscenze teoriche e pratiche nel campo della fisica applicata alla medicina e alla sanità. Esso si concentra sull'applicazione dei principi fisici alla diagnosi e alla terapia medica, nonché sulla protezione radiologica e sulla gestione delle radiazioni.</p> <p>I contenuti del corso includono un'introduzione alla fisica delle radiazioni, la fisica degli strumenti medici, l'interazione delle radiazioni con la materia, i principi della radioprotezione, le tecniche di imaging medico come la radiografia, la tomografia computerizzata (CT), la risonanza magnetica (MRI) e l'ecografia, la radioterapia e la dosimetria, e le basi della radiobiologia.</p>
Obiettivi formativi	<ul style="list-style-type: none">• Conoscenze e comprensione: acquisire una solida conoscenza dei principi fisici delle radiazioni, delle tecniche di imaging medico, della radioterapia, della radioprotezione e della radiobiologia.• Capacità di applicare conoscenze e comprensione: applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi pratici legati all'uso delle radiazioni in ambito medico e sanitario.• Autonomia di giudizio: sviluppare la capacità di valutare criticamente le tecnologie e le metodologie impiegate nella fisica sanitaria, nonché di prendere decisioni informate in merito alla sicurezza e all'efficacia dei trattamenti radiologici.• Abilità comunicative: comunicare in modo chiaro ed efficace i concetti tecnici della fisica sanitaria sia a livello scritto che orale, sia con esperti del settore che con persone non esperte.• Capacità di apprendimento: sviluppare l'autonomia di apprendimento, la capacità di ricerca e di aggiornamento delle conoscenze nel campo in continua evoluzione della fisica sanitaria.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica trattata durante il corso.
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Introduzione alla fisica delle radiazioni: radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, interazione delle radiazioni con la materia.2. Strumentazione medica: principi fisici degli strumenti utilizzati nella diagnosi e nel trattamento medico, come i sistemi di imaging e i dispositivi di dosimetria.3. Tecniche di imaging medico: radiografia, tomografia computerizzata (CT), risonanza magnetica (MRI), ecografia.



	<ol style="list-style-type: none">4. Radioterapia: principi fisici della radioterapia, pianificazione del trattamento, sistemi di erogazione delle radiazioni.5. Radioprotezione: principi di sicurezza e protezione dalle radiazioni, normative e linee guida, dosimetria e monitoraggio delle radiazioni.6. Radiobiologia: effetti biologici delle radiazioni, rischio radiologico, risposta delle cellule e dei tessuti alle radiazioni.
Testi di riferimento	Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente. <ol style="list-style-type: none">1. "Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry" di Frank H. Attix.2. "The Essential Physics of Medical Imaging" di Jerrold T. Bushberg, et al.3. "Radiation Therapy Physics" di William R. Hendee, Geoffrey S. Ibbott.4. "Practical Radiation Protection in Healthcare" di Colin J. Martin, et al.5. "Radiobiology for the Radiologist" di Eric J. Hall, Amato J. Giaccia.
Altre informazioni utili	



SCHEDA INSEGNAMENTO

ELETTRONICA PER IL MONITORAGGIO SANITARIO A DISTANZA

Corso di studi di riferimento	INGEGNERIA BIOMEDICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/01
Crediti Formativi Universitari	6.0
Ore di attività frontale	54.0
Ore di studio individuale	-
Anno Accademico	A.A. 2024-2025
Anno di corso	2° ANNO
Semestre	PRIMO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO "TECNOLOGIE DIAGNOSTICHE E TERAPEUTICHE"

Prerequisiti	
Contenuti	<p>Il corso di "Elettronica per il Monitoraggio Sanitario a Distanza" fornisce agli studenti una conoscenza approfondita dei principi e delle tecnologie dell'elettronica applicate al monitoraggio remoto dei parametri vitali dei pazienti. Il corso si concentra sull'analisi dei segnali biomedici, sui dispositivi di acquisizione e trasmissione dei dati, nonché sulle tecniche di elaborazione e analisi dei segnali per il monitoraggio della salute a distanza.</p> <p>I contenuti del corso includono:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Fondamenti dell'elettronica biomedica: principi di elettronica applicati alla fisiologia umana, elettronica per il monitoraggio dei segnali biomedici.2. Sensori e dispositivi di acquisizione dei segnali: sensori di temperatura, pressione, frequenza cardiaca, elettrocardiogramma (ECG), elettroencefalogramma (EEG), dispositivi di acquisizione dati.3. Trasmissione dei segnali: tecniche di trasmissione wireless, comunicazione a breve e lunga distanza, protocolli di comunicazione per il monitoraggio a distanza.4. Elaborazione e analisi dei segnali biomedici: filtraggio dei segnali, estrazione di caratteristiche, algoritmi di analisi per il monitoraggio e la diagnosi a distanza.5. Sicurezza e privacy dei dati: protezione dei dati sensibili, crittografia, normative e linee guida per la privacy.
Obiettivi formativi	<ul style="list-style-type: none">• Conoscenze e comprensione: acquisire una solida conoscenza dei principi dell'elettronica applicati al monitoraggio sanitario a distanza, compresa l'analisi dei segnali biomedici e le tecnologie di trasmissione dei dati.• Capacità di applicare conoscenze e comprensione: applicare le conoscenze acquisite per progettare, implementare e valutare sistemi di monitoraggio a distanza per il monitoraggio dei parametri vitali dei pazienti.• Autonomia di giudizio: sviluppare la capacità di valutare criticamente le tecnologie e le metodologie impiegate nel monitoraggio sanitario a distanza, nonché di prendere decisioni informate in merito alla sicurezza dei dati e all'efficacia del sistema.• Abilità comunicative: comunicare in modo chiaro ed efficace i



	<p>concetti tecnici dell'elettronica per il monitoraggio sanitario a distanza sia a livello scritto che orale, sia con esperti del settore che con persone non esperte.</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacità di apprendimento: sviluppare l'autonomia di apprendimento, la capacità di ricerca e di aggiornamento delle conoscenze nel campo in continua evoluzione dell'elettronica per la telemedicina.
Metodi didattici	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali e attività di laboratorio
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione sulla parte teorica e pratica trattata durante il corso.
Programma esteso	<p>Introduzione all'elettronica biomedicale</p> <p>Concetti di base dell'elettronica applicata alla fisiologia umana</p> <p>Principali segnali biomedici e loro caratteristiche</p> <p>Ruolo dell'elettronica nel monitoraggio sanitario a distanza</p> <p>Sensori e dispositivi di acquisizione dei segnali</p> <p>Sensori di temperatura, pressione, frequenza cardiaca, saturazione dell'ossigeno, etc.</p> <p>Dispositivi di acquisizione dei segnali biomedici</p> <p>Principi di calibrazione e accuratezza dei sensori</p> <p>Trasmissione dei segnali biomedici</p> <p>Tecnologie wireless per la trasmissione dei dati</p> <p>Protocolli di comunicazione per il monitoraggio a distanza</p> <p>Considerazioni sulla sicurezza dei dati e la privacy</p> <p>Elaborazione e analisi dei segnali biomedici</p> <p>Filtraggio dei segnali e rimozione del rumore</p> <p>Estrazione di caratteristiche e analisi dei segnali</p> <p>Algoritmi per la diagnosi e il monitoraggio a distanza</p> <p>Applicazioni e casi di studio</p> <p>Monitoraggio remoto della pressione arteriosa</p> <p>Monitoraggio a distanza dell'attività cerebrale (EEG)</p> <p>Sistemi di monitoraggio cardiaco a distanza</p> <p>Dispositivi indossabili per il monitoraggio sanitario</p> <p>Sicurezza e normative</p> <p>Normative e linee guida per la sicurezza dei dati sanitari</p> <p>Crittografia e protezione dei dati sensibili</p> <p>Considerazioni etiche nel monitoraggio a distanza</p> <p>Sviluppo di progetti e applicazioni</p> <p>Progettazione e implementazione di un sistema di monitoraggio a distanza</p> <p>Test e valutazione delle prestazioni del sistema</p> <p>Presentazione dei progetti e discussione dei risultati</p>
Testi di riferimento	<p>Dispense del corso e altro materiale didattico fornito dal docente.</p> <ol style="list-style-type: none">1. R. S. C. Cobbold. "Foundations of Biomedical Ultrasound" (2007)2. D. D. Lathrop. "Biomedical Sensors and Instruments" (2002)3. J. G. Webster. "Medical Instrumentation: Application and Design" (2009)4. R. S. Khandpur. "Biomedical Instrumentation: Technology and Applications" (2012)5. M. M. Ibrahimy, W. Wei and P. K. Chai. "Wearable Electronics Sensors: For Safe and Healthy Living" (2015)
Altre informazioni utili	