UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	BIOTECNOLOGIE MEDICHE E MEDICINA MOLECOLARE
INSEGNAMENTO	BIOTECNOLOGIE TISSUTALI E NANOTECNOLOGIE BIOMEDICHE C.I
CODICE INSEGNAMENTO	17641
MODULI	Si
NUMERO DI MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MED/18, CHIM/07
DOCENTE RESPONSABILE	LO MONTE ATTILIO IGNAZIO — Professore Associato — Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	DISPENZA CLELIA — Professore Ordinario — Univ. di PALERMO LO MONTE ATTILIO IGNAZIO — Professore Associato — Univ. di PALERMO
CFU	9
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Obbligatoria
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**DISPENZA CLELIA** Mercoledì 12:00 13:00 Stanza 315 - III piano - Edificio 6 Venerdì 12:00 13:00 Stanza 315 - III piano - Edificio 6 **LO MONTE ATTILIO IGNAZIO** Martedì 09:00 10:00 Il mio ufficio e al Policlinico nello stesso plesso edile dove c'e la cardiochirurgia (1° piano) e si trova al piano rialzato entrando nella hall a sinistra difronte il corridoio della dialisi (a destra) Venerdì 09:00 10:00 Il mio ufficio e al Policlinico nello stesso plesso edile dove c'e la cardiochirurgia (1° piano) e si trova al piano rialzato entrando nella hall a sinistra difronte il corridoio della dialisi (a destra)

DOCENTE: Prof. ATTILIO IGNAZIO LO MONTE

PREREQUISITI	Lo studente deve conoscere: i fenomeni che regolano l'equilibrio ed il potenziale di membrana; la degenerazione cellulare legata ai fenomeni ischemici; i fenomeni chimico-fisici del congelamento dell'acqua; i concetti di anatomia della cavità addominale toracica e degli organi in esse contenuti; la morte cardiaca e la morte cerebrale; il donatore multiorgano; I sistemi di perfusione degli organi e la loro conservazione ai fini di trapianto; Il trapianto (rene,cuore,fegato,pancreas,multiviscerale);i fenomeni immunologici del rigetto; la matrice extracellulare dal punto di vista strutturale e funzionale. Le protesi sintetiche e biologiche attualmente in uso nella pratica clinica e gli scaffold in chirurgia rigenerativa, le colle biologiche ed il gel piastrinico.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di conoscere: le modalita' di interazione tra organismo ospite e biomateriali; i campi di applicazione delle cellule staminali derivate da tessuto adiposo in chirurgia generale, vascolare, urologica e plastica; l'impiego di biomateriali e cellule staminali in chirurgia rigenerativa. Le potenzialita' plastico-rigenerative nell'insufficienza d'organo e tessuti legate all'espressione fenotipica delle cellule staminali; l'uso di protesi tubulari e planari sintetiche e biologiche e nell'insieme il principio dei biomateriali; dovranno conoscere i diversi campi di applicazione le indicazioni e le controindicazioni del trapianto di rene, fegato, cuore e pancreas; la fenomenologia del rigetto e le metodologie laboratoristiche per diagnosticarlo; dovranno conoscere i diversi tipi di donatore d'organo (da vivente, da cadavere, ideale, marginale); la morte cerebrale e la morte cardiaca; la legge che regolamenta la donazione degli organi; il prelievo la conservazione degli organi ed il loro trasporto; concetti elementari delle tecniche di trapianto e delle complicanze a medio e lungo termine; dovranno conoscere i collanti biologici in uso nel controllo dell'emorragia attiva in corso di interventi chirurgici e gli effetti bio induttivi del gel piastrinico. Avranno, altresi, acquisito gli strumenti base per comprendere gli effetti di scala che governano le proprieta' dei nanomateriali; sviluppato una visione unificata delle principali forze che sono in gioco nei fenomeni di organizzazione spontanea o self-assembly alla base di molti processi di "nanofabbricazione" che coinvolgono atomi, molecole, particelle colloidali, etc. a partire dallo studio delle stesse su scala atomica e molecolare; avranno conosciuto alcuni dei principali processi di fabbricazione di materiali nanometrici e/o nano strutturati di interesse biomedico; Capacita' di applicare conoscenza e comprensione. Gli studenti potranno applicare le conoscenze acquisite durante il corso direttamente nel mondo del lavoro. Saranno in grado di identificare le problematiche di carattere clinico potenzialmente risolvibili grazie all'impiego di biomateriali, cellule staminali, colture cellulari ed ingegneria tessutale. Gli studenti saranno in grado di utilizzare indicare qualitativamente le condizioni di processo ottimali per l'ottenimento di materiali nanoscalari e/o nano strutturati in base alla natura degli obiettivi da perseguire, e di correlare le caratteristiche strutturali alle proprieta' applicative finali, in vita di possibili applicazioni nel rilascio controllato di farmaci, nella diagnostica per immagini e nella biosensoristica. Autonomia di giudizio Al termine del corso gli studenti saranno in grado di affrontare autonomamente le problematiche professionali correlate ai saperi del corso. Gli studenti saranno in grado di valutare in modo razionale ed autonomo le conoscenze di base fornite dal corso e saranno capaci di affrontare problematiche correlate alla donazione degli organi, alla loro perfusione e conservazione. all'utilizzo dei biomateriali, delle cellule staminali, dell'ingegneria tessutale un approccio scientifico e comunque logico. Saranno in grado di valutare autonomamente gli ambiti di utilizzo delle principali piattaforme di nanomateriali e materiali nanostrutturali, analizzandone criticamente i vantaggi, rispetto agli approcci tradizionali, ed i potenziali rischi connessi. Abilita' comunicative Capacita' di comunicare e diffondere sia nel proprio ambito professionale che non professionale le conoscenze acquisite durante il corso nonche' idee, problemi e soluzioni. Gli studenti acquisiranno una metodologia comunicativa di tipo scientifico/sperimentale nell'ambito dei trapianti ed innesti, dei biomateriali, delle cellule staminali, dell'ingegneria tessutale, dei nanomateriali e materiali nanostrutturati, piu' in generale. Capacita' d'apprendimento Capacita' di approfondire le conoscenze di base apprese nel corso al fine di migliorare l'approccio globale al proprio ambito professionale biotecnologico sanitario. Padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati. Capacita' di aggiornamento mediante consultazione di pubblicazioni scientifiche proprie del settore dell'ingegneria tessutale e delle colture cellulari e altre risorse di rete, in modo tale da essere in grado di affrontare i necessari aggiornamenti richiesti dall'attivita' professionale. Lo studente avra' approfondito le sue conoscenze sui materiali e sulle proprieta' degli stessi quando le dimensioni caratteristiche

	diventano confrontabili con quelle atomiche e molecolari; avra' compreso gli aspetti principali dei processi di nano-fabbricazione e le opportunita' che, in ambito terapeutico e diagnostico, derivano dalla possibilita' di progettare, realizzare e caratterizzare materiali e dispositivi ingegnerizzati alla nanoscala. Queste conoscenze di base lo renderanno piu' disponibile e preparato ad affrontare un percorso professionale in un ambito multidisciplinare ed in rapida crescita, quale quello delle nanotecnologie per la medicina.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Esame orale. La prova orale consiste in un colloquio generalmente della durata di 20-30 minuti volto ad accertare le conoscenze disciplinari del programma. La valutazione e' espressa in trentesimi. Di seguito viene riportato lo schema di valutazione: 30-30 e lode Eccellente conoscenza dei contenuti dell'insegnamento; lo studente dimostra elevata capacita' analitico-sintetica ed e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di elevata complessita' 27-29 Ottima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento e ottima proprieta' di linguaggio; lo studente dimostra capacita' analitico-sintetica ed in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di complessita' media e, in taluni casi, anche elevata 24-26 Buona conoscenza dei contenuti dell'insegnamento e buona proprieta' di linguaggio; lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di media complessita' 21-23 Discreta conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, in taluni casi limitata agli argomenti principali; accettabile capacita' di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite 18-20 Minima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, spesso limitata agli argomenti principali; modesta capacita' di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite Insufficiente Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti principali dell'insegnamento; scarsissima o nulla capacita' di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Didattica frontale; attivita' seminariale Esercitazioni in laboratorio a piccoli gruppi da 5

MODULO
BIOTECNOLOGIE NELLA SOSTITUZIONE DI ORGANI E TESSUTI

Prof. ATTILIO IGNAZIO LO MONTE

TESTI CONSIGLIATI

Verra' fornito dal docente il materiale didattico usato per le lezioni. Voci bibliografiche sulla letteratura internazionale su cui approfondire gli argomenti delle lezioni.

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50637-Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	48

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscere le fonti, le tecniche di isolamento, purificazione, coltivazione e le principali applicazioni sperimentali delle cellule staminali nella chirurgia rigenerativa di organi e tessuti. Lo screening biotecnologico per accertare la fattibilita' del prelievo multiorgano; il prelievo, la conservazione ed il trasporto degli organi a scopo di trapianto; le principali caratteristiche ed applicazione degli organi artificiali (rene, cuore, fegato, pancreas); la crescita tridimensionale su scaffold tubulare finalizzato all'ottenimento di contenitori biologici. La crescita cellulare su scaffold planari . il gel piastrinico e i collanti biologici , Le principali protesi sintetiche e biologiche; modelli animali per la sperimentazione clinica.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	La chirurgia dei trapianti d'organo: passato, presente e futuro
2	Il donatore multiorgano: aspetti medico legali ed organizzativi
2	Il donatore ottimale ed il donatore marginale
2	I prelievo multiorgano e la perfusione in situ
1	L'ischemia calda e l'ischemia fredda nella chirurgia dei trapianti
1	La conservazione ed il trasporto degli organi
1	Nuove metodologie di conservazione degli organi
1	La chirurgia di banco e la riperfusione degli organi ex-vivo
1	Basi elementari e note tecniche sui trapianti di organo solido
2	Il rene artificiale e gli accessi vascolari per l'emodialisi
1	Il fegato artificiale
1	Il pancreas artificiale ed il cuore artificiale
1	Isolamento e purificazione di insule pancreatiche da organo in toto: Metodo di Ricordi
2	Inquadramento nosografico delle cellule staminali e fonti di approvvigionamento
1	Rigenerazione tissutale : ruolo delle cellule staminali stanziali e delle mesenchimali ematologiche
1	Il rigetto: classificazione ed basi elementari del trattamento
1	Potenzialita' fenotipiche delle cellule staminali mesenchimali adipose: studi sperimentali
1	Scaffolds e crescita cellulare tridimensionale
1	Le principali protesi sintetiche e biologiche nella chirurgia dei difetti di parete
1	Le principali protesi sintetiche e biologiche nella chirurgia vascolare
1	bioreattori
1	Sperimentazione animale: legislazione
1	Innesti, lembi, Impianti alloplastici
1	La cute artificiale
1	Il gel piastrinico
1	I collanti biologici

ORE	Laboratori
1	Gestione e trattamento degli animali da esperimento di piccola e media taglia
1	Stabulazione di animali di piccola e media taglia
1	Piano anestesiologico per animali di piccola e media taglia
1	Raccolta e campionatura di liquidi biologici
1	Raccolta e campionatura di tessuto adiposo sottocutaneo e viscerale
1	Parametri bioumorali nel follow-up dell'animale da esperimento
4	Isolamento di cellule mesenchimali adipose da animali di laboratorio
2	Espansione in vitro di cellule di cellule mesenchimali di tessuto adiposo

1	Fenotipizzazione di cellule mesenchimali di tessuto adiposo
2	Differenziazione di cellule staminali di tessuto adiposo in altro fenotipo
1	Criopreservazione di cellule staminali ottenute da tessuto adiposo

MODULO
NANOTECNOLOGIE IN BIOMEDICINA

Prof.ssa CLELIA DISPENZA

TESTI CONSIGLIATI

Materiale didattico fornito dal docente. Voci bibliografiche sulla letteratura internazionale su cui approfondire gli argomenti delle lezioni. Lecture slides and book chapters provided by the lecturer. Relevant literature references for further reading.

TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20885-Attività formative affini o integrative
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	51
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	24

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo si propone di fornire agli studenti le conoscenze fondamentali sulla struttura chimica e sulle proprieta' dei nanomateriali e dei materiali nanostrutturati; sui principali processi di nano-fabricazione (metodi top-down e bottom-up); e sui principali ambiti applicativi dei nanomateriali nel settore biomedico, con particolare riferimento al drug delivery, alla bio-sensoristica e alla diagnostica per immagini.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione al corso. Sfide globali nel settore biomedico; le nuove frontiere nella diagnostica; nella terapia e nella medicina rigenerativa. Il ruolo delle bionanotecnologie.
1	Definizione di nanoscienze e nanotecnologie; breve excursus storico delle nanotecnologie e bionanotecnologie.
3	Nanoparticelle: dimensioni, forma, composizione e struttura chimica
2	Effetti di scala sulle proprietà dei materiali I: proprietà “speciali” dei nanomateriali correlate al rapporto superficie/volume: proprietà fisiche, emocompatibilità, citotossicità ed immunogenicità
2	Effetti di scala sulle proprietà dei materiali II: proprietà “speciali” dei nanomateriali correlate alla struttura elettronica: i quantum dots.
2	Metodi di nanofabbricazione di nanoparticelle: approcci top-dow e bottom up (self-assembly)
2	Self-assembly molecolare: micelle e liposomi
2	Nanotecnologie e vaccini

ORE	Laboratori
2	Nanoparticelle attraverso le barriere biologiche
2	Quantum dots versus sonde molecolari nel bio-imaging
2	Nanovettori per il rilascio sito-specifico di farmaci: strategie di incorporazione e rilascio di farmaci
2	Metodi di stabilizzazione colloidale di nanoparticelle.