



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2021/2022		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2022/2023		
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	BIOTECNOLOGIE MEDICHE E MEDICINA MOLECOLARE		
<b>INSEGNAMENTO</b>	BIOTECNOLOGIE TISSUTALI E NANOTECNOLOGIE BIOMEDICHE C.I		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	17641		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	MED/18, CHIM/07		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	LO MONTE ATTILIO IGNAZIO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	DISPENZA CLELIA LO MONTE ATTILIO IGNAZIO	Professore Ordinario Professore Associato	Univ. di PALERMO Univ. di PALERMO
<b>CFU</b>	9		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	2		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>DISPENZA CLELIA</b> Mercoledì 12:00 13:00 Stanza 315 - III piano - Edificio 6 Venerdì 12:00 13:00 Stanza 315 - III piano - Edificio 6 <b>LO MONTE ATTILIO IGNAZIO</b> Martedì 09:00 10:00 Il mio ufficio e al Policlinico nello stesso plesso edile dove c'e la cardiocirurgia (1° piano) e si trova al piano rialzato entrando nella hall a sinistra di fronte 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 cardiocirurgia (1° piano) e si trova al piano rialzato entrando nella hall a sinistra di fronte il corridoio della dialisi (a destra)		

<p><b>PREREQUISITI</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p>	<p>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 regola 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, altresì, acquisito gli strumenti base per comprendere gli effetti di scala che governano le proprietà 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 proprietà applicative finali, in vista 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</p>

	<p>modo tale da essere in grado di affrontare i necessari aggiornamenti richiesti dall'attività professionale. Lo studente avrà approfondito le sue conoscenze sui materiali e sulle proprietà degli stessi quando le dimensioni caratteristiche diventano confrontabili con quelle atomiche e molecolari; avrà compreso gli aspetti principali dei processi di nano-fabbricazione e le opportunità che, in ambito terapeutico e diagnostico, derivano dalla possibilità di progettare, realizzare e caratterizzare materiali e dispositivi ingegnerizzati alla nanoscala. Queste conoscenze di base lo renderanno più disponibile e preparato ad affrontare un percorso professionale in un ambito multidisciplinare ed in rapida crescita, quale quello delle nanotecnologie per la medicina.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>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 è 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 capacità analitico-sintetica ed è in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di elevata complessità 27-29 Ottima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento e ottima proprietà di linguaggio; lo studente dimostra capacità analitico-sintetica ed in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di complessità media e, in taluni casi, anche elevata 24-26 Buona conoscenza dei contenuti dell'insegnamento e buona proprietà di linguaggio; lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di media complessità 21-23 Discreta conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, in taluni casi limitata agli argomenti principali; accettabile capacità 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 capacità 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 capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	<p>Didattica frontale; attività seminariale Esercitazioni in laboratorio a piccoli gruppi da 5</p>

**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.

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50637-Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	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 anestesilogico 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 as further reading

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

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo si propone di fornire agli studenti le conoscenze fondamentali sulla struttura chimica e sulle proprietà dei nanomateriali e dei materiali nanostrutturati; sui principali processi di nano-fabbricazione (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.
2	Definizione di nanoscienze e nanotecnologie; breve excursus storico delle nanotecnologie e bionanotecnologie.
2	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-down 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.