



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2018/2019

Biomateriali (I4H)

- Allevi Daniela -

(Aggiornato il 9-05-2019)

Contenuti del corso (abstract del programma):

Le proprietà chimico, fisiche e biologiche dei materiali verranno presentate concentrando l'attenzione sui materiali recentemente utilizzati in ambito biomedico e verranno discusse le tecniche di produzione e di applicazione dei biomateriali nell'ambito dell'ingegneria tissutale.

Si cercherà di accedere, inoltre, alle più recenti evidenze scientifiche nell'ambito dei materiali per applicazioni biomediche.

Programma esteso:

Definizione di Ingegneria Tissutale, biocompatibilità e bioattività. I biomateriali di prima, seconda e terza generazione.

Biomateriali, Breve storia dei biomateriali. Definizione di Tossicità, Biocompatibilità e Bioattività; loro criteri di valutazione in vivo e in vitro. La risposta dei tessuti viventi all'impianto di materiali estranei. L'interfaccia fra i materiali protesici e i tessuti biologici. Problematiche inerenti la progettazione, la trasformazione e l'utilizzo dei materiali in campo biomedico e dei dispositivi medicali, per applicazioni nei seguenti settori:

? Cardio-vascolare (protesi valvolari, protesi vascolari, stent coronarici e periferici, tradizionali e medicati),

? Ortopedico (artroprotesi, chirurgia vertebrale e del cranio),

? Dentale (implantologia orale, materiali da restauro),

? Oftalmico (lenti intraoculari, lenti a contatto, dispositivi per la chirurgia dell'occhio),

? Chirurgico e implantologico dei tessuti molli (suture, materiali per la ricostruzione delle pareti addominali, stomie, cute artificiale).

2. Breve riferimento alla Scienza e Tecnologia dei materiali

? Legami atomici e molecolari

? Strutture cristalline, difetti

? Concetti base sulle proprietà meccaniche

3. Materiali metallici:

Metallurgia (cenni)

Proprietà, impieghi, degradazione in liquidi biologici. ? Acciaio inossidabile e leghe di Titanio

Proprietà meccaniche dei metalli:

Sforzi e deformazioni nei metalli

Prova di trazione e diagramma di sforzo-deformazione

Durezza e tenacità (resilienza).

4. Materiali polimerici:

? Classificazione dei materiali polimerici

? Reazioni di polimerizzazione

? Biomateriali polimerici sintetici e naturali: caratteristiche, proprietà ed utilizzi

5. Materiali ceramici:

? caratteristiche e proprietà meccaniche

? Lavorazione dei materiali ceramici

? Bioceramici

6. Materiali compositi:

? Caratteristiche, proprietà ed utilizzi

? Processi di fabbricazione e proprietà meccaniche (cenni)

? Compositi come biomateriali

7. Importanza della superficie dei biomateriali; interazioni biomateriali/ambiente biologico.

8. Reazioni dell'ospite ad un biomateriale: blood-reaction, foreign body reaction, infezioni peri-impianto.

9. Ingegneria tissutale, cellule utilizzate, scaffolds e loro principali metodi di produzione e bioreattori.

10. Legislazione europea nel campo dei dispositivi biomedicali: medical devices di prima, seconda e terza generazione. Dichiarazioni di conformità. Normative e procedure ISO.

11 Introduzione alle prove di laboratorio.

Metodologie di laboratorio, prove di compressione su scaffold polimerici, test di push-out su materiali compositi, prove di micro-durezza, morfologia superficiale: rugosità. analisi qualitative di morfologia superficiale tramite il microscopio elettronico a scansione.

Modalità d'esame:

La verifica dell'apprendimento avverrà tramite esame orale. Durante l'esame orale verrà accertata la corretta comprensione dei contenuti del corso attraverso lo studio di un caso tratto dalla letteratura scientifica più recente, domande di carattere generale nel rispondere alle quali lo studente dovrà dimostrare proprietà di linguaggio e capacità di ragionamento collegando fra loro i diversi argomenti presentati durante il corso.

Risultati d'apprendimento previsti:

Il corso punta alla sensibilizzazione dello studente riguardo i materiali per applicazioni biomediche. Sarà data attenzione ai biomateriali di recente utilizzo in campo medico. Durante le lezioni frontali, accompagnate da esempi applicativi e da recenti pubblicazioni scientifiche con alta attendibilità, lo studente verrà istruito anche nel riconoscimento delle fonti più adatte a cui far riferimento durante la ricerca bibliografica.

Le conoscenze acquisite saranno utili per lo studio e la progettazione di dispositivi biomedicali e protesici ove la scelta del materiale gioca un ruolo importante, con particolare attenzione alle problematiche legate, da un lato alla trasformazione dei materiali, dall'altro al loro impatto con il corpo umano e il mondo biologico.

Testi di riferimento:

Dispense della Docente.