



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2018/2019

LABORATORIO DI BIOMECCANICA

Anno immatricolazione	2017/2018
Anno offerta	2018/2019
Normativa	DM270
SSD	ING-IND/34 (BIOINGEGNERIA INDUSTRIALE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	BIOINGEGNERIA
Curriculum	Bioingegneria delle cellule e dei tessuti
Anno di corso	2°
Periodo didattico	Primo Semestre (01/10/2018 - 18/01/2019)
Crediti	6
Ore	73 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	CARLI FABIO (titolare) - 3 CFU MARCONI STEFANIA - 3 CFU
Prerequisiti	Analisi Matematica , Fisica I, Fisica Matematica.
Obiettivi formativi	<p>Approfondimento delle conoscenze relative al comportamento elastico di materiali isotropi ed anisotropi in grandi deformazioni. Apprendimento dei fondamenti relative delle misure meccaniche e termiche per varie tipologie di materiali. Acquisizione delle capacità teoriche ed operative necessarie alla esecuzione di prove sperimentali orientate alla stima dei parametri elastici di materiali tradizionali, biologici e biomedici.</p> <p>Conoscenza dei principi di funzionamento delle principali tecnologie di stampa 3D e acquisizione delle competenze sull'intero processo di prototipazione, dalla creazione di modelli virtuali (tramite disegno CAD e ricostruzione da immagini mediche) alla generazione del codice per la stampa. Acquisizione di competenze di caratterizzazione meccanica di materiali stampati 3D, con particolare riferimento alla tecnologia FDM.</p>

	<p>Concetti di elaborazione di immagini mediche per l'estrazione di proprietà meccaniche.</p>
Programma e contenuti	<p>LEZIONI. Richiami di elasticità. Deformazione, tensore di deformazione finita e tensore delle piccole deformazioni e loro significato fisico. Elasticità, anelasticità, rottura e dipendenza dal tempo. Legame elastico e costanti elastiche. Limite elastico e criteri di resistenza: rottura e snervamento. Legame elastico per i principali tipi di anisotropia. Misure meccaniche e termiche. Processo di misura e trattamento dei dati sperimentali. Sensori, trasduttori e condizionamento del segnale. Trasduttori meccanici ed elettrici. Misura di deformazione ed analisi sperimentale dello stato di sforzo. Estensimetri e tensore di deformazione locale. Misure di campo: fotoelasticità. Misura di forze. Celle di carico ed elementi di progetto. Misure termiche. Sensori e metodi di base. Prove sperimentali per materiali metallici, ceramici e polimerici con estensione ai materiali biologici e biomedici. Caratterizzazione di materiali anisotropi. Prove sperimentali e tecniche di caratterizzazione non convenzionali per materiali ad elevata deformabilità in campo elastico. Principi di funzionamento delle principali tecnologie di stampa 3D, con particolare focus sulla tecnologia FDM ed il relativo processo di slicing. Standard di caratterizzazione meccanica per materiali polimerici e compositi a matrice polimerica e loro applicazione alla caratterizzazione dei materiali stampati 3D. Estrazione delle proprietà meccaniche da immagini mediche: conversione da Unità Hounsfield a modulo di Young.</p> <p>ESERCITAZIONI. Disegno CAD. Ricostruzione di modelli patient-specific da immagini mediche. Post-processing dei file virtuali per la stampa 3D, in particolare con tecnologia FDM.</p> <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI. Prove sperimentali, rapporto di prova e certificato di prova. Prove sperimentali su campioni di materiali metallici e non-metallici: prova su campioni standard e prova su campioni di dimensioni ridotte. Metodologie di prova ed approccio alla configurazione della apparecchiatura di prova. Caratterizzazione di materiali stampati 3D tramite prova di trazione.</p>
Metodi didattici	<p>Lezioni (ore/anno in aula): 36 Esercitazioni (ore/anno in aula): 18 Attività pratiche (ore/anno in aula): 0</p>
Testi di riferimento	<p>Indicazione di testi di consultazione per argomenti specifici. Copia dei lucidi utilizzati per le lezioni e le esercitazioni.</p>
Modalità verifica apprendimento	<p>Prova pratica e prova orale.</p>
Altre informazioni	<p>Prova pratica e prova orale.</p>
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	<p>\$ bl _legenda_sviluppo_sostenibile</p>