UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2017/2018

ANALISI E MODELLISTICA DEI TESSUTI BIOLOGICI

Anno immatricolazione	2017/2018
Anno offerta	2017/2018
Normativa	DM270
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	BIOINGEGNERIA
Curriculum	Bioingegneria delle cellule e dei tessuti
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Annualità Singola (02/10/2017 - 15/06/2018)
Crediti	12
Lingua insegnamento	Italiano

L'insegnamento è suddiviso

504020 - **BIOIMMAGINI MULTIMODALI**

502862 - **MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI**

UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2017/2018

BIOIMMAGINI MULTIMODALI	
Anno immatricolazione	2017/2018
Anno offerta	2017/2018
Normativa	DM270
SSD	ING-INF/06 (BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	BIOINGEGNERIA
Curriculum	Bioingegneria delle cellule e dei tessuti
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Secondo Semestre (05/03/2018 - 15/06/2018)
Crediti	6
Ore	53 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	MAGENES GIOVANNI (titolare) - 5 CFU CASTELLAZZI GLORIA - 1 CFU
Prerequisiti	Conoscenze di base di elaborazione di segnali e immagini digitali
Obiettivi formativi	L'integrazione di immagini multimodali e la ricostruzione 3D in medicina stanno assumendo sempre maggior importanza non solo ai fini diagnostici, ma anche per la progettazione di protesi, di dispositivi terapeutici e per la chirurgia assistita. L'obbiettivo del corso è di fornire allo studente alcune metodologie per la coregistrazione di immagni multiple, per la ricostruzione da fonti diverse, per la segmentazione tridimensionale di organi, per la modellazione e rappresentazione di superfici e di volumi, per le misure cinematiche e dinamiche in sequenze di immagini e per le correzioni dovute alle non linearità della strumentazione di produzione delle immagini. Insieme agli strumenti metodologici lo studente potrà acquisire

	esperienza diretta di immagini 3D da MRI, da Ecografia, insieme alle capacità di utilizzare strumenti software avanzati.
Programma e contenuti	1. Metodi e tecniche per la costruzione di immagini in medicina. 2. Caratterizzazione dei tessuti in MRI mediante metodi avanzati 3. fMRI e tecniche di diffusione 4. Registrazione e Coregistrazione – problemi e metodologie 5. Segmentazione di bioimmagini - Metodi 2D - Metodi 3D 6. Dalla segmentazione alla ricostruzione di modelli 2D e 3D 7. Visual rendering 8. Misure cinematiche e dinamiche su sequenze di immagini 9. Ecografia 3D e 4D
Metodi didattici	Il Corso si articolerà in lezioni metodologiche introduttive dell'argomento, seguite da esempi ed esercizi "hands-on" mediante strumenti software disponibili e da un lavoro di gruppo di approfondimento di articoli scientifici selezionati
Testi di riferimento	Testi consigliati: lucidi della lezioni, articoli di review proposti dal docente, articoli scientifici specifici. Libro A.P. Dahwan "Medical Image Analysis", Second Edition, Wiley & Sons, 2011 Libro "Computer Graphics – Principles and Practice – 3° Edition" J. Hughes et al., Addison Wesley, 2014
Modalità verifica apprendimento	L'esame finale consisterà in una relazione su un argomento assegnato dal docente e sviluppata in gruppo di 3-4 studenti e da un orale individuale sui temi specifici della relazione e sugli argomenti generali del corso.
Altre informazioni	
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile

UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2017/2018

MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI	
Anno immatricolazione	2017/2018
Anno offerta	2017/2018
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	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (02/10/2017 - 19/01/2018)
Crediti	6
Ore	60 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	AURICCHIO FERDINANDO - 4 CFU CONTI MICHELE - 2 CFU
Prerequisiti	Conoscenze di base di algebra, di meccanica dei solidi (concetti introduttivi di deformazione e tensione), di calcolo numerico.
Obiettivi formativi	Il modulo si propone di introdurre lo studente allo studio ed all'utilizzo di modelli matematici analitici e numerici per la descrizione del comportamento costitutivo di materiali. Partendo da un inquadramento generale della teoria dei corpi deformabili, si affronterà lo sviluppo di legami elastici ed inelastici (discutendo modelli di visco-elasticità, visco-plasticità, plasticità, con possibili estensioni al caso di danno e fatica), per materiali isotropi e non-isotropi, dando anche cenni alle problematiche per la loro soluzione in ambito numerico. Si discuterà anche l'estensione di alcuni modelli in regime di grandi deformazioni.

Programma e contenuti	Il modulo si propone di introdurre lo studente allo studio ed all'utilizzo di modelli matematici analitici e numerici per la descrizione del comportamento costitutivo di materiali. Partendo da un inquadramento generale della teoria dei corpi deformabili, si affronterà lo sviluppo di legami elastici ed inelastici (discutendo modelli di visco-elasticità, visco-plasticità, plasticità, con possibili estensioni al caso di danno e fatica), per materiali isotropi e non-isotropi, dando anche cenni alle problematiche per la loro soluzione in ambito numerico. Si discuterà anche l'estensione di alcuni modelli in regime di grandi deformazioni. Richiami di algebra tensoriale Fondamenti di meccanica dei corpi deformabili nell'ipotesi di grandi spostamenti. Analisi della deformazione. Equilibrio. Particolarizzazione al caso di piccoli gradienti di spostamento. Principi fondamentali per lo sviluppo di legami costitutivi: invarianza dell'osservatore e simmetria materiale Modelli elastici in piccole deformazioni: elasticità alla Cauchy ed elasticità alla Green. Sviluppo di modelli per diverse simmetrie materiale: materiali isotropi, materiali con una fibra, materiali con due fibre. Estensione al caso di grandi deformazioni. Sviluppo di un programma di calcolo (in matlab o in sage) per la simulazione di storie a controllo di deformazione e/o di tensione. Applicazione al caso di particolari classi di materiali (ad esempio, polimeri, materiali compositi, tessuti biologici molli, etc.). Confronto con dati sperimentali e sviluppo di un programma per la determinazione automatica dei parametri costitutivi. Modelli inelastici in piccole deformazioni: visco-elasticità, visco-plasticità, plasticità classica, plasticità con incrudimento isotropo e cinematico. Schemi di integrazione soluzione numerica e sviluppo di un programma di calcolo (in matlab o in sage) per la simulazione di storie a controllo di deformazione e/o di tensione. Applicazione al caso di particolari classi di materiali inelastici (ad esempio, materiali metallici, calcestruzzo, etc.). Confronto con dati sperimentali. Possibili cenni su fenomeni di danno e fatica per materiali.
Metodi didattici	Lezioni (ore/anno in aula): 90 Esercitazioni (ore/anno in aula): 0 Attività pratiche (ore/anno in aula): 0
Testi di riferimento	Appunti a cura del docente. Materiale didattico per ulteriori approfondimenti: . Besson, J. et al.. Non-linear mechanics of materials. Springer (2010). Bonet, J. and R. Wood (1997). Nonlinear Continuum Mechanics for finite element analysis. Cambridge University Press. . Hjelmstad, K. (1997). Fundamentals of Structural Mechanics. Prentice Hall.

	Holzapfel, G. (2000). Nonlinear solid mechanics: a continuum approach for engineering. John Wiley & Sons. Lemaitre, J. and J. Chaboche (1990). Mechanics of solid materials. Cambridge University Press. Lubliner, J. (1990). Plasticity theory. Macmillan. . Simo, J. and T. Hughes (1998). Computational inelasticity. Springer-Verlag. Zienkiewicz, O. and R. Taylor (1991). The finite element method (fourth ed.), Volume II. New York: McGraw Hill.
Modalità verifica apprendimento	E' prevista di norma una prova scritta ed una prova orale con discussione degli elaborati assegnati durante il corso e possibilmente di un progetto finale di tipo teorico e/o numerico. Le modalità possono variare in base al numero degli studenti interessati al corso.
Altre informazioni	link utili: http://www-2.unipv.it/compmech/teaching_av.html http://www-2.unipv.it/compmech/mate-lab.html
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile