



Politecnico
di Torino



Mercoledì 21 Settembre 2022 – ore 10.00-12.00

Progetto CECOMES: il ruolo delle metodiche ingegneristiche e della medicina “in silico” nella progettazione e certificazione di dispositivi e procedure clinico-chirurgiche

La medicina “in silico” utilizza metodiche ingegneristiche nella progettazione, nell’ottimizzazione e nella certificazione sia di procedure che di dispositivi per la chirurgia e la clinica interventistica. Tali metodiche costituiscono strumenti estremamente efficaci, che integrano l’attività sperimentale su tessuti, su modello animale e trial clinici con attività “in silico”, fornendo inoltre la possibilità di una medicina personalizzata (o paziente-specifica). L’utilizzo della medicina “in silico” permette di ridurre i costi economici, temporali ed etici ed ottenere ulteriori dati ed informazioni altrimenti non reperibili. Il Workshop si propone quindi di illustrare i metodi della Computer Aided Surgery (CAS) e della Computational Biomechanics for Surgery (CBS). Le metodiche CAS permettono, attraverso strumenti 3D CAD e di STAMPA 3D, la visualizzazione e la manipolazione pre-chirurgica del sito anatomico oggetto di intervento, nonché lo sviluppo di strumentazione chirurgica paziente-specifica. I metodi della CBS integrano le informazioni degli strumenti CAD, fornendo la valutazione degli effetti delle azioni meccaniche indotte sulle strutture anatomiche durante l’intervento chirurgico e nel post-operatorio, anche in conseguenza all’impianto di dispositivi protesici. Infine, i metodi CAS e CBS accoppiati permettono la realizzazione di dispositivi impiantabili customizzati ed ottimizzati. All’interno del Progetto CECOMES, tali metodiche vengono messe a disposizione di Aziende Ospedaliere ed imprese operanti nel contesto biomedicale. Le competenze sono definite entro un team multidisciplinare che vede coinvolti l’Università degli Studi di Padova, il Politecnico di Milano ed il Politecnico di Torino.

Saluti ed introduzione generale ai lavori

Andrea Giordano – *Professore Ordinario di Disegno e Direttore del Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale*

Pietro Ruggieri – *Professore Ordinario di Clinica Ortopedica e Direttore della U.O.C. Clinica Ortopedica ed Oncologia Ortopedica dell’Azienda Ospedale-Università di Padova*

Mirto Foletto – *Direttore della U.O.S.D. Chirurgia Bariatrica dell’Azienda Ospedale-Università di Padova*

Interventi generali

- I metodi della medicina “in silico” quale ausilio alla prassi clinico chirurgica (Emanuele Luigi Carniel)
- Metodi ingegneristici di 3D CAD e di STAMPA 3D nella progettazione pre-chirurgica (Francesca Uccheddu)
- Metodologie ingegneristiche per la salute: certificazione dei dispositivi medici e sostenibilità dei sistemi sanitari (Alberto Audenino)

Casi applicativi

- Valutazione di efficacia e progettazione di intervento bariatrico: approccio secondo la medicina “in silico” (Alice Berardo)
- Metodi computazionali per lo studio di dispositivi chirurgici nel contesto urologico (Chiara Giulia Fontanella)
- Metodiche “in silico” quali tecnologie abilitanti la progettazione e l’ottimizzazione di dispositivi cardiovascolari: il caso delle protesi valvolari cardiache (Diego Gallo)
- Analisi della funzionalità di elementi scheletrici e progettazione di intervento ortopedico attraverso metodiche computazionali (Ilaria Toniolo)
- Applicazioni cliniche in ortopedia ed oncologia ortopedica della Computer Aided Surgery (Andrea Angelini, Pietro Ruggieri)

Moderano la sessione: Elisa Belluzzi, Assunta Pozzuoli

Il Workshop si svolgerà **Mercoledì 21 settembre 2022** a partire dalle **ore 10.00** in modalità online sulla piattaforma **Zoom**.

<https://unipd.zoom.us/j/81405618412>

ID riunione: 814 0561 8412



Politecnico
di Torino



Andrea Angelini è Professore Associato presso la Clinica Ortopedica ed Ortopedia Oncologica dell'Università di Padova. E' stato allievo del Prof. Pietro Ruggieri, suo Maestro e Mentore, dal 2006. Laureato in Medicina e chirurgia e specializzazione in Ortopedia e Traumatologia presso l'Università di Bologna. Ha conseguito il Dottorato di ricerca in Oncologia e Patologia sperimentale presso l'Università di Bologna nel 2016. I principali indirizzi di interesse sono la chirurgia nel trattamento dei tumori muscoloscheletrici e la chirurgia vertebrale, specialmente nell'ambito delle nuove tecnologie come la navigazione intraoperatoria, robotica e pianificazione preoperatoria 3D-printed. In ambito scientifico ha contribuito alla stesura di libri (editor di 3 libri), capitoli (30 capitoli di libri), e numerosi articoli scientifici (123 articoli disponibili in Pubmed e Scopus, circa 3163 citazioni, H-index 29). Peer-reviewer per 30 riviste. E' stato faculty member di numerosi corsi internazionali di ortopedia ed oncologia muscoloscheletrica e relatore in congressi internazionali di importanti società scientifiche, tra cui SICOT, MSTS, ISOLS, AAOS, EFORT (n. 155 presentazioni). Attualmente Vice-chair del tumor committee della SICOT.

Alberto Audenino è Professore Ordinario di Bioingegneria Industriale, prima all'Università degli Studi di Catania e poi, dal 2008, presso il Politecnico di Torino (DIMEAS), per il quale attualmente è anche Membro del Consiglio di Amministrazione, nonché Consigliere del Rettore per il PNR - Programma Nazionale per la Ricerca 2021-2027, area Salute. Dal 2018 è consulente scientifico per bioPmed - Polo di Innovazione del Piemonte per le Scienze della Vita e della Salute e dal 2017 è Project Manager del Centro Interdipartimentale Polito^{BIO}Med Lab. Dal 2007 al 2010 è stato membro del consiglio direttivo del Gruppo Nazionale di Bioingegneria. Le sue attività scientifiche e di trasferimento tecnologico più recenti comprendono studi teorici e sperimentali relativi alla progettazione di dispositivi ortopedici, cardiovascolari e dentali, alla medicina rigenerativa e ingegneria dei tessuti, alla progettazione e sviluppo di bioreattori, alla ventilazione meccanica non invasiva.

Alice Berardo è Ricercatrice di Bioingegneria Industriale presso l'Università degli Studi di Padova. Le attività di ricerca vengono condotte nel contesto della meccanica dei tessuti e delle strutture biologiche, avendo come obiettivo lo sviluppo di modelli computazionali interpretativi la funzionalità del distretto anatomico in condizioni sane, patologiche, nonché durante e post-intervento chirurgico. Gli ambiti di lavoro riguardano principalmente la meccanica del tratto gastrointestinale e la meccanica cellulare.

Emanuele Luigi Carniel è Professore Associato di Bioingegneria Industriale presso l'Università degli Studi di Padova, nonché Direttore del Centro interdipartimentale di ricerca di Meccanica dei Materiali Biologici dell'Università degli Studi di Padova e Responsabile Scientifico di Unità del Progetto CECOMES. L'attività di ricerca condotta riguarda principalmente lo sviluppo di modelli fisico-matematici e computazionali di strutture biologiche, poi applicati per la valutazione di affidabilità di procedure e dispositivi clinico-chirurgici.

Chiara Giulia Fontanella è Ricercatrice di Bioingegneria Industriale presso l'Università degli Studi di Padova. Le attività di ricerca vengono condotte nel contesto della meccanica dei tessuti e delle strutture biologiche, avendo come obiettivo lo sviluppo di modelli computazionali interpretativi la funzionalità del distretto anatomico in condizioni sane, patologiche, nonché durante e post-intervento chirurgico. Gli ambiti di lavoro riguardano principalmente la meccanica delle vie urinarie inferiori e la meccanica dell'arto inferiore.

Diego Gallo è Professore Associato in Bioingegneria Industriale presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale e il Centro di Ricerca Interdipartimentale PoliTo^{BIO}Med Lab. La sua attività di ricerca mira a chiarire le associazioni tra meccanica dei fluidi sanguigni, morfometria vascolare e sviluppo, diagnosi e trattamento delle malattie cardiovascolari; sulla traslazione clinica di queste associazioni; sulla progettazione e ottimizzazione di dispositivi cardiovascolari e tecniche chirurgiche. È Associate Editor per i giornali *Frontiers in Pediatrics*, *Frontiers in Cardiovascular Medicine* (Frontiers) e *Cardiovascular Engineering and Technology* (Springer-Nature). È stato insignito del premio *Jack Perkins 2018* per il miglior articolo scientifico pubblicato nel 2017 su *Medical Engineering & Physics* (Springer-Nature).

Illaria Toniolo è Assegnista di Ricerca presso l'Università degli Studi di Padova. Le attività di ricerca vengono condotte nel contesto della meccanica dei tessuti e delle strutture biologiche, avendo come obiettivo lo sviluppo di modelli computazionali interpretativi la funzionalità del distretto anatomico in condizioni sane, patologiche, nonché durante e post-intervento chirurgico. Gli ambiti di lavoro riguardano principalmente la meccanica del tratto gastrointestinale e la meccanica del tessuto osseo.

Francesca Uccheddu è Professore Associato di Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale, già membro del comitato di gestione del Laboratorio T3Ddy, laboratorio di medicina personalizzata 3D operativo presso l'Ospedale Meyer di Firenze. La sua attività di ricerca riguarda principalmente lo sviluppo di strumenti e metodi di modellazione geometrica di distretti anatomici finalizzata alla realizzazione di procedure automatiche per la definizione di dispositivi medici o strumentazione chirurgica paziente specifico (personalizzazione di massa).

Comitato Scientifico Organizzatore

Elisa Belluzzi, Emanuele Luigi Carniel, Chiara Giulia Fontanella, Assunta Pozzuoli