

# AIIC2023

FORTEZZA DA BASSO

Firenze 10-13 maggio 2023

Convegno Nazionale  
Associazione Italiana Ingegneri Clinici



Innovazione e accessibilità:  
il governo delle tecnologie sanitarie come sfida sociale



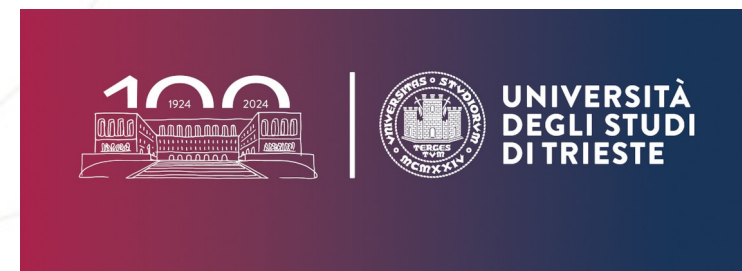
IC



## LE TEMATICHE DI RICERCA DELL'INGEGNERIA BIOMEDICA IN ITALIA E LE POSSIBILI RICADUTE NELL'INGEGNERIA CLINICA

*Agostino Accardo*

*Università degli studi di Trieste*



## INTRODUZIONE

### INGEGNERIA BIOMEDICA - BIOINGEGNERIA // INGEGNERIA CLINICA

#### RICERCA:

- VARIEGATA
- MULTIDISCIPLINARE
- SI ALLARGA SEMPRE PIU' ESPANDENDOSI SU AMBITI SEMPRE PIU' AMPI INTERSECANDOSI CON SETTORI SEMPRE PIU' NUMEROSI

TEMATICHE DI RICERCA RILEVATE DA CONVEGNI INTERNAZIONALI (due grandi società/associazioni a livello mondiale) E NAZIONALE DI INGEGNERIA BIOMEDICA E DA UN CONVEGNO INTERNAZIONALE DI INGEGNERIA CLINICA

## TEMATICHE DI RICERCA DELL'INGEGNERIA BIOMEDICA



*The organization has more than 10,000 members residing in some 97 countries around the world*

**1 convegno mondiale/anno**

*Engineering in Medicine & Biology Society (EMBS)*

*“EMBS is the world’s largest international society of biomedical engineers”*

*<https://www.embs.org/>*

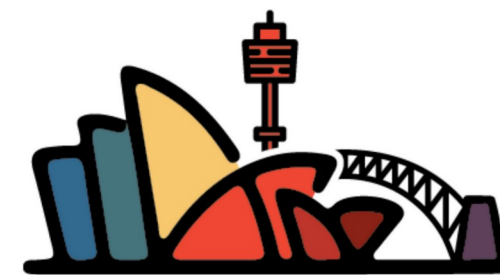
**Pubblica su Scopus**

## TEMATICHE DI RICERCA DELL'INGEGNERIA BIOMEDICA

### 45th Annual International Conference of the IEEE, Engineering in Medicine and Biology Society

#### Conference Themes

- Biomedical Signal Processing
- Biomedical Imaging and Image Processing
- Micro/Nano-Bioengineering, Cellular/Tissue Engineering & Biomaterials
- Computational Systems, Modeling and Simulation in Medicine, Multiscale Modeling & Synthetic Biology
- Cardiovascular and Respiratory Systems Engineering
- Neural and Rehabilitation Engineering
- Biomedical Sensors and Wearable Systems
- Biorobotics and Biomechanics
- Therapeutic & Diagnostic Systems and Technologies
- Biomedical & Health Informatics
- Biomedical Engineering Education and Society
- Translational Engineering for Healthcare Innovation and Equity



**IEEE EMBC 2023**

24-27 July 2023 - ICC Sydney

## TEMATICHE DI RICERCA DELL'INGEGNERIA BIOMEDICA



*“The IUPESM represents the combined efforts of more than 150,000 medical physicists and biomedical engineers working on the physical and engineering science of medicine”*

<https://iupesm.org/>

**Intersezione tra Ing. Biomedica e  
Fisica Medica**

**Pubblica su Scopus**

**1 convegno mondiale ogni 3 anni**

## TEMATICHE DI RICERCA DELL'INGEGNERIA BIOMEDICA

### Key Themes and Topics (WC 2022 – Singapore)

- Bio-Micro/Nanotechnologies
- Bioelectronics and Electroceuticals
- Biological Effects of Ionizing Radiation
- Biomaterials and Regenerative Medicine
- Biomechanics and Mechanobiology
- Computational Modelling and Simulation
- Diagnostic Radiology Physics
- Engineering/Synthetic Biology
- Healthcare Analytics, Big Data and AI
- Innovations Against COVID-19 and Other Human Diseases
- Neuroengineering/Neurotechnology
- Nuclear Medicine, Bioimaging Physics and Biosignals
- Multidisciplinary Medical Physics
- Patient Safety and Radiation Protection (General)
- Radiation Dosimetry
- Radiation Therapy Physics
- Accreditation and Certification
- Biorobotics and Medical Devices
- Advanced Technologies in Medical Physics

## TEMATICHE DI RICERCA DELL'INGEGNERIA BIOMEDICA



*GNB mission it to represent the Italian national scientific community that recognizes itself in bioengineering among partner subjects or stakeholders such as the Ministries, universities and research institutes, the national health system, the industrial and entrepreneurial partners and the international scientific community*

**1 convegno nazionale ogni 2 anni**

***“The GNB, National Bioengineering Group association, has scientific, cultural, informative and social goals aimed at promoting, sponsoring and coordinating studies, research and debates on bioengineering”***

***<https://www.grupponazionalebioingegneria.it/en/>***

**Pubblica su Scopus**

## TEMATICHE DI RICERCA DELL'INGEGNERIA BIOMEDICA

### Tracks (GNB 2023 – Padova)

- Track 1 - E-health and Clinical Engineering
- Track 2 - Physiological and Neural System Modelling
- Track 3 - Biomechanics and prosthetics
- Track 4 - Biomaterials, Cell & Tissue Engineering, Biofabrication
- Track 5 - Biomedical Signal and Image Processing
- Track 6 - Neural Engineering and Micro and Nano-technologies
- Track 7 - Biorobotics, rehabilitation & Assistive Technologies
- Track 8 - Design and Validation of Biomedical Devices
- Track 9 - Bioinformatics and Synthetic Biology



#### TRACK 1:

Development of an Integrated Software System for Medical Equipment Management: the experience of the Spedali Civili Hospital

Health Information Technology Adverse Events Identification and Classification with Natural Language Processing and Deep Learning

Risk management in a medical device software: evaluation of the usability characteristics of a 3D viewer for reporting

Commercial Smart Virtual Assistants to support medication adherence in chronic patients: a preliminary usability study



## TEMATICHE DI RICERCA IN CONVEGNI DI INGEGNERIA CLINICA



*“The Global Clinical Engineering Alliance (GCEA) is an international not-for-profit organization that represents the Clinical Engineering field worldwide and guides its evolution”*

**1 convegno ogni 2 anni**

***<https://www.globalcea.org/home/>***

ICEHTMC - (International Clinical Engineering and Health Technology Management Congress),  
il V nel 2023

**Pubblica su una sua rivista (Global Clinical Engineering Journal) non presente in Scopus**

## TEMATICHE DI RICERCA IN CONVEGNI DI INGEGNERIA CLINICA

### TOPICS (IV ICEHTMC – proposed V ICEHTMC)

- Health Technology Assessment + Systems Management - **Health Technology Innovation & Assessment**
- Health Technology Policy & Regulation – **Policy**
- Clinical Engineering Marketing + Industry Innovations – **Capacity Building**
- Quality & Safety – **Quality & Risk Management**
- Education & Credentialing – **Credentialing**
- Clinical Engineering National & Global Impacts - **Impact Measurement**
- Innovation/Home Care – **Home Care Technology**
- COVID Case Studies + COVID & Health Technologies – **Pandemic Solutions**



- Health Technology Management (both Conferences)
- Digital Health (both Conferences)
- National CE Societies (both Conferences)
- Women in Clinical Engineering (both Conferences)
  
- Global Clinical Engineering (not yet in V ICEHTMC)
- Digital Health Case Studies (not yet in V ICEHTMC)

## RIVISTE CON CONTENUTI DI INGEGNERIA CLINICA (SCOPUS MAGGIO 2023)

<a href="#">Health Technology Assessment</a> Open Access	<u>87%</u> <u>33/265</u> Health Policy	National Coordinating Centre for Health Technology Assessment	Un paio (HPT, HT) di Ingegneria biomedica ed un paio dell'ambito medico e biologico!
<a href="#">Health Policy and Technology</a>	<u>82%</u> <u>47/265</u> Health Policy	Elsevier	Nessun'altra delle oltre 2000 riviste di Ingegneria Biomedica si occupa <b>esplicitamente</b> di temi di Ingegneria Clinica, tranne MBEC (IFMBE)!
<a href="#">International Journal of Technology Assessment in Health Care</a>	<u>63%</u> <u>98/265</u> Health Policy	Cambridge University Press	Alcune riviste di Economia o di Management presentano articoli sulla gestione delle tecnologie
<a href="#">Health and Technology</a>	<u>45%</u> <u>161/293</u> Biotechnology		

Su SCOPUS sono presenti solo tre riviste di Ingegneria Clinica (esplicita):

***Clinical engineering, Clinical engineering news, Journal of Clinical Engineering***

le prime due edite da AAMI (Association for the Advancement of Medical Instrumentation) che conta 250 membri istituzionali e 125 membri aziendali

MA tutte (ancora) sotto il livello minimo di valutazione (N/A)!

## ARTICOLI NELLA SESSIONE *APPLICAZIONI INNOVATIVE DI BIOINGEGNERIA* – AIIC 2023

- 7 Tesi di Dottorato presentate, tutte di ottimo livello dal punto di vista della ricerca
- 1 clinica, 1 biologica, 1 di fisica medica
- 3 sul bioprinting nei suoi vari aspetti (controllo di qualità del prodotto e sviluppo di una biostampante, bioprinting in situ mediante progettazione e fabbricazione di un apposito braccio robotico, stampa 4D mediante utilizzo di materiali in grado di cambiare forma in funzione di appositi specifici stimoli esterni)
- 1 sul monitoraggio remoto di segnali fisiologici correlati al dolore in oncologia

Nessuna delle tesi di dottorato trattava tematiche di ingegneria clinica in senso stretto

## **RIFLESSIONI E POSSIBILI RICADUTE DELLA RICERCA IN INGEGNERIA BIOMEDICA NEL SETTORE PROPRIO DELL'INGEGNERIA CLINICA**

### **SCARSA VISIBILITA' NELLA RICERCA IN INGEGNERIA CLINICA IN SENSO STRETTO**

**Motivo principale: Professione (Ingegneria Clinica) vs Ricerca (Ingegneria Biomedica)**

### **SOVRAPPOSIZIONE DI PARECCHIE TEMATICHE CON INGEGNERIA BIOMEDICA:**

Es. Track di Ing.Clinica del GNB2023: sistemi di monitoraggio, sistemi indossabili, sistemi informativi e metodi di IA per gestire Medical Device, modelli predittivi applicati in ambito clinico, ....

- **NECESSITA' DI DEFINIRE MEGLIO I CONFINI/AMBITI PROPRI DI QUESTO PARTICOLARE SOTTOSETTORE DELL'INGEGNERIA BIOMEDICA IN MODO DA PUBBLICARE SU RIVISTE SPECIFICHE NELL'AMBITO PIU' MANAGERIALE RISPETTO IL RESTO DELL'INGEGNERIA BIOMEDICA**

**OPPURE**

- **ACCETTARE LA CONFUSIONE/SOVRAPPOSIZIONE ATTUALE**

## **RIFLESSIONI E POSSIBILI RICADUTE DELLA RICERCA IN INGEGNERIA BIOMEDICA NEL SETTORE PROPRIO DELL'INGEGNERIA CLINICA**

**Per differenziare:** cercare di applicare metodologie già in uso nell'ing. biomedica e in quella gestionale a tematiche specifiche dell'Ingegneria Clinica per migliorare la qualità del servizio sanitario a 360°.

Per es. Studiare/migliorare:

- i processi di valutazione e acquisizione delle tecnologie (HTA)
- i Percorsi Diagnostico Terapeutici Assistenziali (PDTA)
- la Gestione del Sistema Ospedaliero (p.es. gestione del rischio tecnologico)

utilizzando p.es. metodi di Lean management, modelli predittivi, metodi di IA/Classificazione, ....

**Argomenti 'misti':** Home Care Technology / Telemedicina / monitoraggio remoto / ....

**NON DIMENTICANDO CHE l'Ingegnere clinico non è un produttore di DM ma l'utilizzatore/gestore che può contribuire al miglioramento delle tecnologie**



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TRIESTE**

## ESEMPI DI TITOLI DI ARTICOLI NELLA TRACK E-HEALTH & CLINICAL ENGINEERING (GNB23)

- Wearable-based Sit-to-Stand transfers in Older Adults: context differences between in-lab and home-based assessments
- A novel tool for the annotation of bipolar electrograms for cardiac electrophysiology
- Design and Evaluation of an Intuitive Administration Dashboard for a Platform used to Monitor Clinical Trials
- Automatic extraction of acoustic features to predict Alzheimer's disease among English-speaking subjects
- A tool to perform semi-supervised anomaly detection and annotation on ECG and PPG signals
- Identifying Extreme Profiles in Amyotrophic Lateral Sclerosis Patients at Diagnosis through Archetypal Analysis
- Assessing Personal Exposure to Airborne Particulate Matter with Wearable Sensors and Ventilation Rate Models
- Key points to design the MDs Library of a National implant Registry: lesson learned from the Italian experience
- Improving data quality in healthcare: medical informatics tools and standards
- Prediction of Atrial Fibrillation using Deep Learning techniques
- 3D upper limbs tracking through inertial sensors: calibration, methodology, and validation
- Manual and automatic identification of ACMG evidence in scientific papers
- Development of predictive models for short-term prediction of disability progression in multiple sclerosis
- Dynamic Bayesian Networks and Transfer Learning Enable the Development of Deep Sequence-Based Models on Small-Sample Data
- A Distributed Multi-Centric Application for the Analysis of Cardiac Biomarkers
- Quantifying the contribution of single joint kinematics to the overall ergonomic discomfort
- EyeLab: a user-friendly Matlab tool for real-time monitoring of eye movements
- Co-design of a points-based reward system to boost motivation in children and improve adherence to learning serious games