

## Elenco delle pubblicazioni e della tesi di dottorato ritenuti utili ai fini della valutazione

Nome e Cognome: Daniele Bibbo

### 12 pubblicazioni selezionate

1. **Bibbo D.**, Mariajoseph M., Gallina B., Carli M., "A Novel Physiological-Based System to Assess Drivers' Stress during Earth Moving Simulated Activities" (2022) Electronics (Switzerland), 11 (24), DOI: 10.3390/electronics11244074.
2. Fiedorova K., Augustynek M., Kubicek J., Kudrna P., **Bibbo D.**, Review of present method of glucose from human blood and body fluids assessment, (2022) Biosensors and Bioelectronics, 211, art. no. 114348, DOI: 10.1016/j.bios.2022.114348.
3. **Bibbo D.**, Klinkovsky T., Penhaker M., Kudrna P., Peter L., Augustynek M., Kašik V., Kubicek J., Selamat A., Cerny M. and Bielcik D., "A New Approach for Testing Fetal Heart Rate Monitors", Sensors 2020, 20(15), 4139; <https://doi.org/10.3390/s20154139>
4. **Bibbo, D.**, Conforto, S., Schmid, M., Battisti, F., "The influence of different levels of cognitive engagement on the seated postural sway", (2020) Electronics (Switzerland), 9 (4), art. no. 601, DOI: 10.3390/electronics9040601
5. **Bibbo, D.**, Kijonka, J., Kudrna, P., Penhaker, M., Vavra, P., Zonca, P., "Design and development of a novel invasive blood pressure simulator for patient's monitor testing", (2020) Sensors (Switzerland), 20 (1), art. no. 259, DOI: 10.3390/s20010259
6. **Bibbo, D.**, Gabriele, S., Scorza, A., Schmid, M., Sciuto, S.A., Conforto, S., "A Novel Technique to Design and Optimize Performances of Custom Load Cells for Sport Gesture Analysis", (2019) IRBM, 40 (4), pp. 201-210.
7. **Bibbo, D.**, Carli, M., Conforto, S., Battisti, F., "A Sitting Posture Monitoring Instrument to Assess Different Levels of Cognitive Engagement", (2019) Sensors (Basel, Switzerland), 19 (3).
8. Proto, A., **Bibbo, D.**, Cerny, M., Vala, D., Kasik, V., Peter, L., Conforto, S., Schmid, M., Penhaker, M., "Thermal energy harvesting on the bodily surfaces of arms and legs through a wearable thermoelectric generator", (2018) Sensors (Switzerland), 18 (6), art. no. 1927.
9. Proto, A., Penhaker, M., **Bibbo, D.**, Vala, D., Conforto, S., Schmid, M., "Measurements of generated energy/electrical quantities from locomotion activities using piezoelectric wearable sensors for body motion energy harvesting", (2016) Sensors (Switzerland), 16 (4), art. no. 524.

10. D'Anna, C., Schmid, M., **Bibbo, D.**, Bertollo, M., Comani, S., Conforto, S., **"The effect of continuous and discretized presentations of concurrent augmented visual biofeedback on postural control in quiet stance"**, (2015) PLoS ONE, 10 (7), art. no. e0132711.
11. Fida, B., Bernabucci, I., **Bibbo, D.**, Conforto, S., Schmid, M., **"Varying behavior of different window sizes on the classification of static and dynamic physical activities from a single accelerometer"**, (2015) Medical Engineering and Physics, 37 (7), pp. 705-711.
12. De Marchis, C., Schmid, M., **Bibbo, D.**, Bernabucci, I., Conforto, S., **"Inter-individual variability of forces and modular muscle coordination in cycling: A study on untrained subjects"**, (2013) Human Movement Science, 32 (6), pp. 1480-1494.

## Tesi di Dottorato

**Bibbo D.**, **"New techniques for the pedalling performance assessment in cycling"**, Supervisore: Prof. Tommaso D'Alessio, Controrelatore: Prof. Angelo Cappello. Alma Mater Studiorum, Università degli Studi di Bologna. XIX ciclo di Dottorato.

---

Daniele Bibbo

# **Curriculum Vitae et Studiorum**

**di Daniele Bibbo**

[www.AlboPretoriOnline.it](http://www.AlboPretoriOnline.it)

Daniele Bibbo ha conseguito la Laurea in Ingegneria Meccanica presso l'Università degli Studi Roma Tre, Roma, Italia, nel maggio 2003, e consegue il titolo di Dottore di Ricerca, il 19 aprile 2007, discutendo una Tesi di Dottorato intitolata "New techniques for the pedalling performance assessment in cycling", Supervisore Prof. Tommaso D'Alessio, Co-supervisore Prof. Angelo Cappello, presso l'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna.

Dal 1/02/2021 è Ricercatore Universitario a tempo determinato ai sensi dell'art.24, c. 3, lett. A) della legge 240/2010, nel settore concorsuale 09/G2, settore scientifico disciplinare ING-INF/06 Bioingegneria, presso il Dipartimento di Ingegneria prima e successivamente presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica - Università degli Studi Roma Tre.

Nel 2010 è risultato vincitore di un concorso pubblico per un posto da Tecnico Laureato per la Ricerca (posizione D3) presso il Laboratorio di Ingegneria Biomedica BIOLAB3, con affiliazione all'area della Ricerca del Dipartimento di Ingegneria – Università degli Studi Roma Tre ed ha ricoperto tale ruolo dal 01/12/2010, posizione per la quale attualmente è in aspettativa non retribuita. Parallelamente è incaricato, in maniera pressoché continua dal 2008, di diversi insegnamenti del settore scientifico disciplinare ING-INF/06 nell'ambito nella Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica presso la stessa Università.

Dal 01/02/2007 al 31/11/2010 è stato assegnista di Ricerca presso il Laboratorio di Ingegneria Biomedica BIOLAB3 su tematiche inerenti il settore ING-INF/06 presso il Dipartimento di Elettronica Applicata - Università degli Studi Roma Tre.

Ha conseguito, all'esito delle procedure di Abilitazione Scientifica Nazionale bandite con decreto direttoriale n. 2175/2018, l'Abilitazione Scientifica Nazionale alle funzioni di professore universitario di seconda fascia nel Settore Concorsuale 09/G2 - BIOINGEGNERIA. La validità dell'Abilitazione è di undici anni a decorrere dal 04/05/2021 e avrà scadenza il 04/05/2032.

## **Sintesi delle Competenze**

Daniele Bibbo nel corso degli anni si è occupato di numerose attività di ricerca nel settore dell'Ingegneria Biomedica, con una propensione allo sviluppo tecnologico di sistemi per l'acquisizione e l'elaborazione di segnali utili alla caratterizzazione del movimento umano ed all'analisi del movimento mediante elaborazione congiunta di dati biomeccanici e fisiologici, nonché alla progettazione di sistemi per lo sviluppo di strumentazione innovativa di uso in campo biomedico e clinico. A partire dagli studi effettuati durante il Dottorato, Daniele Bibbo si è occupato di tecnologie e metodi innovativi per l'analisi del gesto sportivo della pedalata, sviluppando diversi dispositivi nell'ambito di progetti congiunti con un'azienda leader del settore (Elite s.r.l.), di cui è stato anche responsabile scientifico, che hanno portato anche al deposito di 3 brevetti per invenzione industriale. Mediante tali strumenti e congiuntamente a sistemi più tradizionali (elettromiografia, sistemi per la valutazione cinematica e dinamica, tecniche di dinamica inversa etc.), sono stati inoltre effettuati degli studi per la caratterizzazione del gesto sportivo, come la valutazione delle attività muscolari e biomeccanica della pedalata o la valutazione dell'efficienza di diversi tipi di biofeedback sul controllo motorio e della prestazione durante l'esecuzione del gesto.

Inoltre, nell'ambito dell'analisi del movimento, ha sviluppato sistemi e metodologie per l'acquisizione e l'elaborazione real-time di dati, ideando e realizzando nuovi strumenti atti alla caratterizzazione del movimento umano, quali ad esempio sistemi per la misura di forze (piattaforma di forza in grado di interagire real-time con altri sistemi di acquisizione commerciali), per la misura di grandezze cinematiche (sistemi

inerziali wireless per l'acquisizione e l'elaborazione embedded di dati cinematici), per l'acquisizione e l'elaborazione di dati fisiologici (sonde wireless per acquisizione ed elaborazione real-time di EMG, ECG) o per l'interfacciamento uomo macchina (monitoraggio di parametri fisiologici durante la guida per interazione con veicoli, monitoraggio di EMG per l'interazione con un robot indossabile, Sesto Dito sviluppato dal SIRSLab, Siena). Nello stesso contesto, un contributo è stato fornito allo studio di sistemi per l'energy harvesting da sistemi indossabili sul corpo umano, utili alla realizzazione di sistemi di acquisizione, elaborazione e trasmissione dati embedded per applicazioni in diversi settori (monitoraggio remoto delle ADL, attività lavorative, etc.).

In ambito tecnologico, Daniele Bibbo ha studiato e realizzato sistemi per monitoraggio di apparecchiature biomedicali finalizzati alla manutenzione delle stesse ed alla acquisizione di segnali utili a fini diagnostici, sviluppando sistemi HW e SW anche in collaborazione e per conto di una azienda del settore (Ginevri s.r.l.). Si è inoltre occupato dello sviluppo di sistemi per la valutazione delle apparecchiature biomedicali, quali simulatori di segnali fisiologici, realizzando diversi prototipi che hanno come fine ultimo il trasferimento tecnologico.

In ambito accademico è stato docente a contratto per diversi insegnamenti nel settore scientifico disciplinare ING-INF/06 dal 2008. Erogava come compito didattico l'insegnamento "Fundamentals of Biomedical Engineering – module II" per gli aa.aa. 2021/2022, 2022/2023. È stato inoltre relatore di tesi e tutor di tirocinio, nonché membro aggregato della commissione per gli Esami di Stato dal 2012.

Daniele Bibbo ha inoltre collaborato in ambito internazionale, anche attraverso periodi di permanenza all'estero, con diverse istituzioni per la realizzazione di attività di ricerca congiunte che hanno dato luogo a pubblicazioni scientifiche. Tra queste si evidenziano quelle con la VŠB-Università Tecnica di Ostrava (Repubblica Ceca), con la Strathclyde University di Glasgow (Regno Unito), con la Tampere University of Technology (Finlandia), con il Politecnico di Nantes (Francia). Inoltre, per gli stessi fini, ha collaborato con università ed istituti italiani, quali l'Istituto di Scienza dello Sport del CONI, l'Università degli Studi Foro Italico, l'Istituto Superiore di Sanità e il Siena Robotics and Systems Lab dell'università degli Studi di Siena. È inoltre membro del Behavioral Imaging and Neural Dynamics Center dell'Università degli Studi "G. D'Annunzio" di Chieti/Pescara, e senior fellow dello Interuniversity Centre of Bioengineering of the Human Neuromusculoskeletal System.

Le attività di ricerca descritte hanno portato Daniele Bibbo alla partecipazione a congressi nazionali ed internazionali, anche in qualità di relatore invitato, nonché al contributo in fase organizzativa e come membro di Technical Committee degli stessi. In questi ambiti, inoltre, i lavori svolti hanno ottenuto riconoscimenti anche con premi.

## Attività didattica

- **Insegnamenti tenuti come compito didattico:** A partire dal febbraio 2021, negli ultimi 2 aa.aa., Daniele Bibbo è incaricato dell'insegnamento "Fundamentals of Biomedical Engineering – module II" (6cfu) come compito didattico nell'ambito del contratto di Ricercatore Universitario a tempo determinato ai sensi dell'art.24, c. 3, lett. A) della legge 240/2010, nel settore concorsuale 09/G2, settore scientifico disciplinare ING-INF/06, Bioingegneria, presso Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica - Università degli Studi Roma Tre.
- **Titolarità di contratti di insegnamento:** a partire dall'anno accademico 2008/2009, Daniele Bibbo è stato titolare di diversi contratti di insegnamento:
  - Docenza a contratto per l'insegnamento "Laboratorio di Ingegneria biomedica" (6cfu) per gli aa.aa. dal 2008 al 2011 (3 aa.aa.) svolto nell'ambito della Laurea Magistrale in Ingegneria delle Tecnologie della Comunicazione e dell'Informazione (a.a. 2008/2009) e successivamente della Laurea Magistrale in Bioingegneria, presso l'Università degli Studi Roma Tre. Tale insegnamento ha visto la presentazione di concetti tipici dell'Ingegneria biomedica declinati in chiave sperimentale in attività di laboratorio: a fianco della didattica frontale svolta in aula, sono state infatti proposte numerose attività che hanno visto il coinvolgimento diretto degli studenti nello svolgimento di sperimentazioni simulate simili a quelle portate avanti in ambito di ricerca scientifica, dando la possibilità agli stessi di svolgere esperienza diretta con tecniche e strumenti tipici del laboratorio.
  - Docenza a contratto per l'insegnamento "Principi di Bioingegneria - 2° modulo" (6cfu) per gli aa.aa. dal 2012 al 2015 (3 aa.aa.) nell'ambito della Laurea Magistrale in Bioingegneria, presso l'Università degli Studi Roma Tre. In questo contesto l'esperienza sperimentale dei precedenti insegnamenti erogati è stata meglio contestualizzata con riferimento ai contenuti del 1° modulo, potendo in questo modo approfondire in maniera ancora più dettagliata entrambi gli aspetti teorici e sperimentali.
  - Docenza a contratto per l'insegnamento "Fundamentals of Biomedical Engineering (module 2)" (6cfu) per gli aa.aa. dal 2016 al 2021 (5 aa.aa.) nell'ambito della Laurea Magistrale in Biomedical Engineering, sempre presso l'Università degli Studi Roma Tre, in cui le esperienze di insegnamento precedenti sono state svolte nell'ambito del Corso di Studi Internazionale erogato in Lingua Inglese, proponendo agli studenti una didattica basata su un linguaggio tecnico internazionale.
- **Contratti di didattica integrativa:** titolare di contratti di didattica integrativa per gli insegnamenti delle Lauree Magistrali nel SSD ING-INF/06 dal 2004 ad oggi, svolti in collaborazione con i docenti dell'Università Roma Tre (Elaborazione Dati e Segnali Biomedici, Laboratorio di Ingegneria Biomedica, Strumentazione Biomedica e Laboratorio, Fundamentals of Biomedical Engineering, Strumentazione Biomedica, Medical Devices and Systems).
- **Relatore di Tesi e tutor per la didattica:** svolgimento del ruolo di relatore di oltre 30 tesi di Laurea Magistrale e Triennale, nonché Tutor per le attività di Tirocinio della Laurea in Ingegneria Elettronica e la Laurea Magistrale in Biomedical Engineering. Le tesi di Laurea e le attività di Tirocinio sono state svolte in gran parte presso il laboratorio di Ingegneria Biomedica dell'Università Roma Tre, ma anche presso qualificate aziende del settore Biomedico/Elettronico (Cosmed, Ginevri, Technosmart). Inoltre, sempre presso lo stesso Ateneo, nell'ambito Master di II livello in Salute e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro in Sanità, Daniele Bibbo ha collaborato all'organizzazione e ha svolto il ruolo di Tutor Didattico e d'aula per le attività connesse all'erogazione del Master stesso per gli anni accademici 2014-2015, 2015-2016. Il Master, progettato in convenzione con l'ospedale Pediatrico Bambino Gesù, è stato realizzato con la collaborazione dell'Istituto Nazionale per l'Assicurazione

contro gli Infortuni sul Lavoro, l'Università Cattolica del Sacro Cuore, la LUISS Business School, il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, soggetti con i quali sono stati tenuti continui rapporti di coordinamento ed organizzazione delle attività.

- **Supervisore di attività di Dottorato:**

Daniele Bibbo è stato supervisore del lavoro del Dottorando Mariajoseph Moses nell'ambito del Dottorato in Elettronica Applicata, Università degli Studi Roma Tre (XXXIV ciclo) sulla tematica "Assessing the effectiveness of immersive visual technologies in an industrial machine framework". Le attività del Dottorando sono svolte nell'ambito della rete di Ricerca Marie Curie MSCA-ITN "Immersafe", Grant Agreement 764951, progetto di formazione Dottorale Europeo svolto in collaborazione con Atenei ed Aziende Internazionali. Nell'ambito delle attività di formazione della stessa ITN, Daniele Bibbo ha erogato il corso "Methodologies and tools for assessing the user experience based on the analysis of physiological signals" per studenti di dottorato italiani ed internazionali della International Training Network "ImmerSAFE" (Marie Skłodowska Curie Action), durante i "Second ImmerSAFE TechDays", presso l'Università degli Studi Roma Tre, dal 21 al 25/10/2019.

Attualmente è supervisore del lavoro della Dottoranda Alessia De Nobile, nell'ambito del Dottorato in Elettronica Applicata, Università degli Studi Roma Tre (XXXVIII ciclo) sulla tematica "Smart technologies for motor function assessment in innovative and collaborative environments". Le attività sono svolte nell'ambito di un progetto congiunto con la Fondazione Santa Lucia IRCCS, Roma.

Inoltre, Daniele Bibbo è stato membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in "Elettronica Applicata" del Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica dell'Università Roma Tre, Roma, Italia, per il XXXVII ciclo dottorale.

- **Didattica in ambito internazionale:**

Nell'ambito delle attività di scambio Erasmus per Docenti, Daniele Bibbo ha ottenuto un incarico di Insegnamento presso la "Université de Nantes - Polytech' Nantes" (Nantes, Francia) nell'ambito del Teaching Mobility Program - LLP/ERASMUS 2013. Gli argomenti delle lezioni hanno riguardato la tematica: "Design and assessment of different techniques used to present visual biofeedback informations to cyclist to improve the performance" (dal 02/09/2013 al 06/09/2013). Ha partecipato alla Erasmus+ International week presso la VSB – Technika Univerzita Ostrava" (Ostrava, Repubblica Ceca) in qualità di invited lecturer, tenendo una lezione dal titolo: "Design and Development instruments for sport performance analysis" (dall'11 al 15 novembre 2019). Ha inoltre ottenuto una borsa di Mobilità per attività didattica (STA) presso la "VSB – Technika Univerzita Ostrava" (Ostrava, Repubblica Ceca) nell'ambito del Programma Erasmus+ KA131 Bando Erasmus+ call 2022, da svolgersi nel prossimo Settembre 2023.

## **Attività di Ricerca Scientifica**

Daniele Bibbo nel corso degli anni si è occupato di numerose attività di ricerca nel settore dell'Ingegneria Biomedica, quali lo sviluppo di strumenti e metodologie per l'analisi movimento umano in ambito di attività quotidiane, di attività lavorative e per la valutazione del gesto sportivo. Le attività svolte hanno riguardato prevalentemente l'analisi del sistema neuro-muscoloscheletrico e del movimento umano attraverso la valutazione congiunta di dati biomeccanici e fisiologici, ottenuti anche mediante lo sviluppo e la realizzazione di apparecchiature per applicazioni a sistemi biomedicali in ambito di laboratorio e clinico, o mediante la



prototipazione e l'utilizzo di strumentazione innovativa per l'analisi del movimento umano. Nella maggior parte degli studi svolti l'obiettivo è stato quello della valutazione della performance motoria da diversi punti di vista, anche mediante la valutazione di indici predittivi e prognostici estratti dai dati acquisiti secondo le modalità descritte. Gli studi svolti, inoltre, hanno visto spesso la possibilità di realizzare sistemi utili al trasferimento tecnologico, con lo scopo di riportare in ambito industriali i prodotti della ricerca realizzati.

### **Analisi del movimento durante lo svolgimento di attività lavorative cooperative**

Con riferimento allo studio delle attività lavorative mediante tecniche di analisi del movimento per la valutazione dell'ergonomia e degli specifici atti motori a queste associati, nel corso degli ultimi anni sono state valutate metodologie innovative per la valutazione del rischio biomeccanico, con particolare riferimento alle attività produttive che prevedono l'utilizzo di robot cooperativi (cobot). Le attività sono state anche inquadrare in due progetti di ricerca BRIC-INAIL (Bric 2019 dal settembre 2020 a febbraio 2023 e Bric2022 da Aprile 2023 e attualmente in corso), hanno visto e vedono l'utilizzo di strumentazione per l'analisi del movimento dal punto di vista della cinematica, della dinamica e dei parametri elettrofisiologici associati, con il fine di individuare indici predittivi e prognostici del rischio biomeccanico durante attività cooperative con i cobot. Gli studi effettuati nel progetto conclusosi di recente sono partiti dall'assunto che i classici approcci di analisi delle attività lavorative e del rischio biomeccanico associato, basati prevalentemente su specifiche scale e valutazioni, possono non essere adeguati in attività in cui è coinvolto direttamente un cobot. Per cui attraverso dati acquisiti in campagne sperimentali specificatamente pianificate, sono state studiate attività cooperative di diverso tipo, valutando i diversi tipi di cooperazione con il fine di ottimizzarne l'efficacia. I risultati sono stati supportati mediante valutazione di dati provenienti dall'analisi posturale, svolta anche mediante piattaforme di forza e sistemi di motion capture, dall'analisi cinematica mediante piattaforme indossabili, e dall'analisi delle attività muscolari, mediante acquisizione del segnale Elettromiografico di superficie ed estrazione di caratteristiche specifiche quali ad esempio la co-attivazione muscolare. In queste attività di ricerca, tra le altre cose, ci si è occupati in particolare della definizione del setup sperimentale, sia dal punto di vista della strumentazione adottata che nella definizione delle attività lavorative simulate svolte in laboratorio, della pianificazione ed esecuzione diretta della campagna di misure sperimentale, nonché dell'analisi dei dati per l'estrazione delle informazioni e degli indici predittivi legati ai fattori di rischio biomeccanico. L'attività è stata svolta coadiuvando il PI del progetto nell'organizzazione delle risorse impiegate, organizzando le attività nelle diverse fasi di esecuzione del progetto. L'attività di ricerca specifica ha portato ad alcune pubblicazioni scientifiche in parte ancora in fase di sottomissione o valutazione.

Attualmente Daniele Bibbo sta lavorando ad un secondo progetto che prevede la definizione di nuove specifiche per sviluppare un sistema in grado di rilevare e caratterizzare le modifiche nel processo decisionale durante compiti di presa e manipolazione di oggetti con robot collaborativi. Il ruolo svolto nel progetto in corso è quello di progettare e mettere in opera setup sperimentali che prevedano l'utilizzo di strumentazione a basso costo per approfondire l'adattamento visuo-motorio e i processi decisionali durante l'interazione e valutare se le modifiche introdotte dall'interazione con i cobot influenzano i profili di rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Pubblicazioni di riferimento: R1

### **Strumenti e metodologie per l'analisi del gesto sportivo**

A partire dagli studi effettuati durante il Dottorato di ricerca in Bioingegneria, svolto sul tema "Nuove tecniche per la Valutazione della Pedalata", sono stati sviluppati nel corso degli anni numerosi strumenti e metodologie atti a descrivere e quantificare il gesto sportivo della pedalata nel ciclismo. Fin dalle prime attività svolte, l'attenzione è stata posta sulla possibilità di acquisire in maniera minimamente invasiva le forze espresse al pedale, sulla base delle quali estrarre indicatori di performance per la valutazione del gesto. Sono stati quindi sviluppati nel corso degli anni diversi esemplari di pedali strumentati, dalle caratteristiche



via via più vicine a quelle di un normale pedale da bicicletta, atti alla misura in tempo reale degli indicatori di performance.

Gli studi effettuati sulla realizzazione della strumentazione hanno portato alla definizione del progetto per l'esecuzione dello studio: "Ergometro per applicazioni in campo ciclistico", attività conto terzi per la società Elite S.R.L. (<http://www.elite-it.com>) destinata allo sviluppo di un prodotto rivolto al mercato commerciale di questa tipologia di strumentazione. Dalla fine degli anni 70 Elite produce borracce e bottiglie destinate all'uso sportivo, raggiungendo la quota di 3 milioni di pezzi ogni anno. Nel 1984 è stata la prima azienda a realizzare in Europa un rullo con cavalletto posteriore di sostegno ideale per gli allenamenti invernali dei ciclisti. La rete di vendita è mondiale con un'esportazione pari all'88% della produzione. L'azienda conta 40 dipendenti, è sponsor tecnico di oltre la metà dei team professionistici mondiali e presenta un fatturato che è stato per anni in continua crescita.

Il ruolo svolto in questo progetto, così come in tutte le precedenti realizzazioni dei pedali strumentati, è stato quello di progettista e sviluppatore di prodotto, dallo studio e realizzazione degli elementi meccanici effettuato a partire dalla modellazione strutturale, all'hardware elettronico, che ha visto la definizione dei diversi aspetti quali il posizionamento ed assemblaggio dei ponti di misura estensimetrici, il progetto dell'elettronica di front-end analogica e del sistema digitale basato su microcontrollore per l'acquisizione, l'elaborazione e l'invio a stazioni remote di ascolto dell'informazione relativa alla descrizione quantitativa e qualitativa del gesto della pedalata. In questo contesto, particolare attenzione è stata dedicata al progetto ed all'ottimizzazione del firmware per l'elaborazione embedded ed alle interfacce software. Il contributo fornito è stato determinante per realizzazione dell'ergometro in oggetto e per il deposito, come inventore, di un brevetto europeo, successivo a due primi brevetti (uno italiano ed uno europeo) già depositati durante le fasi preliminari.

A seguito di questo contratto e del lavoro svolto, la stessa società ELITE s.r.l. ha deciso di finanziare un ulteriore progetto denominato: "Sistema per la valutazione della potenza espressa da un ciclista mediante rullo da allenamento" nel quale trasferire l'esperienza sviluppata nel progetto sopra citato per lo sviluppo di un sistema di nuova concezione, basato su un prodotto commercializzato dalla stessa Elite, che consenta la misura della potenza espressa da un ciclista. In questo progetto il ruolo svolto è stato quello di Responsabile Scientifico, oltre che aver portato avanti tutte le attività di ricerca sviluppo e prototipizzazione del sistema. Le attività hanno visto anche la collaborazione con il Laboratorio di Modellazione e Simulazione (LaMS), del Dipartimento di Matematica e Fisica – Università degli Studi Roma Tre, con il quale è stato effettuato un contratto per l'affidamento di alcune attività di verifica strutturale degli elementi meccanici progettati. Gli studi hanno avuto importanti ricadute in ambito industriale, con lo sviluppo di un prodotto destinato al mercato dei sistemi di allenamento e valutazione della prestazione motoria nell'ambito del ciclismo. Nell'ambito del progetto sono state sperimentate numerose soluzioni innovative per la misura della potenza durante la pedalata.

Pubblicazioni e brevetti di riferimento: B1, B2, B3, R8, C5, C17, C25, C26.

### **Tecniche di analisi della pedalata**

I pedali strumentati e tutta la strumentazione sviluppata, sono stati utilizzati nell'ambito delle attività di ricerca presso il Laboratorio di Ingegneria Biomedica Biolab3, per la realizzazione di attività di ricerca volte alla comprensione dei meccanismi di esecuzione del gesto della pedalata. Infatti, attraverso l'uso di questi strumenti, nelle loro versioni realizzate per il Laboratorio, si è cercato di caratterizzare il gesto della pedalata e di capire come agire nei confronti dell'atleta per migliorare le condizioni di esecuzione del gesto stesso e

per incrementare la prestazione sportiva. L'utilizzo congiunto dei pedali strumentati e dei sistemi per l'acquisizione del segnale di attività muscolare, ottenuto utilizzando sistemi per l'elettromiografia di superficie, ha permesso di capire come le attività muscolari siano legate all'espressione della forza al pedale, valutando anche diverse possibilità nella scelta delle strategie di azione da parte del ciclista per ottenere il medesimo risultato in termini di performance.

Utilizzando misure cinematiche effettuate mediante sistemi di cattura del movimento optoelettronici, congiuntamente alla misura delle forze al pedale, si è studiato come il movimento del ciclista sia in relazione con l'espressione di forza al pedale. A tale proposito in uno studio effettuato presso la Strathclyde University di Glasgow, è stata validata mediante le misure effettuate con i pedali strumentati una tecnica utilizzata in ambito sportivo e riabilitativo per la valutazione della performance motoria. L'utilizzo dei dati cinematici e dinamici ha inoltre permesso di studiare come si possa arrivare alla stima di forze e momenti articolari mediante le tecniche di dinamica inversa, applicate tradizionalmente in ambito di gait analysis, durante l'esecuzione della pedalata. Questo studio può fornire importanti indicazioni sia in ambito sportivo che riabilitativo, essendo in grado con questi strumenti e metodologie di monitorare in tempo reale la dinamica articolare dei soggetti in esame, definendo con maggiore accuratezza protocolli di allenamento e di recupero funzionale.

Infine, dall'utilizzo di sistemi per la valutazione cinematica basata su unità di misura inerziali (IMU) sono state studiate le relazioni che intercorrono tra la posizione del ciclista in condizioni di esercizio "on the field" e le differenti tecniche adottate per la progressione in diverse condizioni stradali, quali ad esempio le variazioni plano-altimetriche. Anche in questo caso i risultati ottenuti forniscono utili indicazioni per la caratterizzazione qualitativa e quantitativa del gesto che sono utilizzabili nella pianificazione di sessioni di allenamento su misura volte al miglioramento della performance.

Pubblicazioni di riferimento: R17, R18, R19, R21, R22, C9, C16, C21, C22, C24.

### **Effetti dell'utilizzo del biofeedback sul controllo motorio**

Mediante l'ausilio di supporti visivi che forniscono in tempo reale al ciclista informazioni riguardanti la propria prestazione motoria, si è studiato come diverse tipologie di biofeedback possano portare ad ottenere diverse prestazioni. In questo studio si è notato che fornendo al ciclista un indicatore circa la qualità della propria pedalata, ottenuto mediante analisi ed elaborazione in tempo reale delle forze misurate al pedale, questi tende ad interpretare diversamente la stessa informazione fornita con supporti grafici apparentemente della stessa complessità, operando una correzione sul gesto motorio dipendente dagli stessi ed ottenendo diversi livelli di prestazione. Inoltre, in studi più recenti in cui ci si è avvalsi di sistemi di tracciamento oculare, si sta verificando come la scelta soggettiva dell'interfaccia grafica, tra le diverse proposte contemporaneamente, sia correlata con livelli di prestazione più elevati. I primi risultati portano ancora una volta ad identificare specifiche tipologie di interfaccia, confermando quanto riscontrato in studi precedenti.

Ulteriori studi sono stati effettuati sull'utilizzo di indicatori posturografici di tipo predittivo in analisi di soggetti in postura eretta, mediante misure effettuate con una piattaforma di forza. In questi esperimenti si è verificato come l'uso di differenti biofeedback possa portare al miglioramento delle condizioni di postura eretta quando questi forniscano informazione di tipo predittivo sullo stato di equilibrio.

Pubblicazioni di riferimento: R15, C7, C18, C20, C23.

## Sistemi per il controllo delle prestazioni di apparecchiature elettromedicali

Nell'ambito delle attività di ricerca e sviluppo di dispositivi da utilizzare in ambito clinico, è stato realizzato un progetto con la Ginevri s.r.l, azienda del settore biomedicale, per lo sviluppo di un sistema completo per l'interfacciamento con apparecchiature elettromedicali prodotte dalla stessa azienda. L'azienda ha accumulato molti anni di esperienza riguardo alle complesse ed innovative esigenze di tali apparecchiature e su come migliorarle sfruttando le tecnologie all'avanguardia disponibili, investendo in ricerca e sviluppo senza trascurare una rigorosa implementazione degli standard di qualità ISO 9001:2008 e ISO 13485:2012. Il tradizionale offerta di prodotti Ginevri include incubatrici, riscaldatori neonatali, lampade per fototerapia, bilirubinometri e tende ossigeno. Il contratto ha visto la progettazione e la realizzazione di un sistema wireless del tipo "scatola nera" perfettamente compatibile con le apparecchiature esistenti, destinato alla memorizzazione di possibili guasti, permanenti o transitori, e di dati fisiologici, con il doppio scopo di prevenire gli interventi di manutenzione straordinaria, e conseguente aumento dell'affidabilità delle apparecchiature elettromedicali, e rendere disponibili i dati elettromedicali dove non previsto. Il sistema ha previsto inoltre lo sviluppo di un sistema informatico clinico basato su account e automatizzazioni di processo per l'installazione in ambito ospedaliero finalizzato al monitoraggio del funzionamento e dei dati acquisiti dalla rete di apparecchiature installate in reparto. Il progetto ha previsto sessioni di lavoro in team con i responsabili R&D aziendali ed i risultati sono stati utilizzati per lo sviluppo dei prodotti commercializzati da Ginevri. Durante questo progetto sono state sviluppate competenze nella progettazione di apparecchiature basate su microcontrollore, sui sistemi di digitalizzazione HW dei dati e sui sistemi digitali di trasmissione wireless. Inoltre, sono state progettate e realizzate le schede elettroniche necessarie alla prototipizzazione del sistema, anche mediante ausilio di software per il CAD elettronico e mediante assemblaggio della circuiteria mediante tecniche di assemblaggio avanzate (con componentistica miniaturizzata SMD). Particolare attenzione è stata rivolta allo studio dei consumi dei sistemi progettati, finalizzato ad una ottimizzazione dell'usabilità da parte delle diverse tipologie di utenti a cui l'utilizzo del sistema era dedicato. A fronte di questa esperienza e di quella maturata nel corso degli anni sullo sviluppo di dispositivi hardware per applicazioni in campo biomedico, in tempi più recenti, grazie alla collaborazione instaurata con la VSB-Technical University of Ostrava, Daniele Bibbo ha progettato, realizzato e testato alcuni dispositivi innovativi per l'analisi delle prestazioni di sistemi ed apparecchiature biomedicali utilizzati prevalentemente in ambito clinico. Insieme al gruppo di ricerca di Ostrava ci si è interrogati infatti sulla necessità di realizzare sistemi che permettano di riprodurre in maniera sintetica alcuni segnali utilizzati per diagnosticare patologie o monitorare lo stato di salute di pazienti, al fine di poter verificare tramite fonte certa il funzionamento di apparecchiature mediche in maniera semplice, veloce ed efficace. Le attività spaziano su diversi fronti e stanno portando alla luce dispositivi interessanti anche in ambito di trasferimento tecnologico (con la possibilità di brevetti e sviluppo commerciale per gli stessi): al momento sono stati sviluppati: un sistema per la simulazione del segnale di pressione sanguigna misurata attraverso sistemi invasivi, molto utile per il test di monitor bordo letto e di sala operatoria, e un sistema per la simulazione del segnale di attività cardiaca rilevata attraverso tecniche tocografiche basate su effetto Doppler, e dunque sostanzialmente diverso rispetto ai classici simulatori di segnale elettrico in quanto basato sulla generazione di onde acustiche mediante attuatori elettromeccanici.

Pubblicazioni di riferimento: R4, R7, C11, C12.

## **Progettazione e sviluppo di sistemi e dispositivi indossabili e di strumentazione per l'acquisizione e l'elaborazione di dati biomedici**

Nel corso dell'attività di ricerca sono stati sviluppati sistemi e dispositivi per il monitoraggio di parametri biomedici di diversa natura, finalizzati alla realizzazione di soluzioni necessarie alla conduzione di sperimentazione nell'ambito del movimento umano svolta prevalentemente presso il Laboratorio di Ingegneria Biomedica dell'Università degli Studi Roma Tre.

### *Progetto di sensori indossabili custom per il monitoraggio di parametri cinematici*

Uno dei primi sistemi realizzati ha riguardato una serie di dispositivi inerziali indossabili alimentati a batteria e con trasmettitore di tipo wireless. Il sistema sviluppato prevede la possibilità di acquisire i dati prelevati da accelerometro e giroscopio triassiale, di elaborare gli stessi e di trasmetterli, mediante un protocollo predefinito in fase di progettazione, ad una stazione di ascolto attraverso una connessione Bluetooth. La scelta di quest'ultima ha permesso di utilizzare come ricevitori diverse tipologie di apparecchiature, quali PC o sistemi compatti di calcolo portatile, caratteristica innovativa considerando che lo sviluppo del sistema nasce in epoca pre-smartphone. Il sistema interamente progettato a partire dalla scelta del microcontrollore, in epoca precedente alla diffusione di piattaforme pre-assemblate open source (es. Arduino), permetteva la programmazione embedded di algoritmi di elaborazione real-time per l'estrazione delle attività motorie. Un'applicazione sviluppata in merito ha previsto l'identificazione in tempo reale dei diversi atti motori nello studio delle attività di vita quotidiana (ADL).

### *Progetto di sensori indossabili custom per il monitoraggio di segnali elettrofisiologici*

Nell'ambito dell'acquisizione di segnali elettrofisiologici sono stati sviluppate diverse tipologie di sensori indossabili per l'acquisizione dei segnali. Per quanto riguarda la valutazione dell'attività cardiaca, sono state studiate diverse tipologie di sensori e front-end analogici per l'acquisizione del segnale in applicazioni non cliniche, dove in genere ci si trova di fronte a problematiche legate al basso rapporto segnale-rumore o all'utilizzo di interfacce non di tipo tradizionale. Un esempio è rappresentato da uno studio effettuato per il monitoraggio della variabilità cardiaca di un guidatore mediante l'utilizzo di un volante strumentato con placche elettrodiche. Lo sviluppo di questa tipologia di sensori e degli algoritmi embedded per l'estrazione tempo reale apre all'applicazione di questa tipologia di sensori in nuovi ambiti, finalizzata al monitoraggio multiparametrico delle attività vitali. Lo sviluppo di sistemi open-source a basso costo per il monitoraggio dell'attività muscolare ha permesso l'utilizzo dell'informazione estratta in tempo reale dal segnale elettromiografico di superficie (sEMG) in applicazioni di controllo motorio. In particolare, in uno studio effettuato in collaborazione con il Siena Robotics and Systems Laboratory (SIRSLab) dell'Università degli Studi di Siena, è stato sviluppato un sistema HW integrabile in un arto robotico indossabile, chiamato "Sixth finger" e precedentemente sviluppato dal SIRSLab stesso, che possa utilizzare l'informazione estratta dal segnale sEMG residuo in soggetti post-stroke per controllare l'attivazione dell'arto robotico stesso, anche mediante algoritmi di estrazione dell'informazione che lavorano in tempo reale.

### *Progetto di sensori e dispositivi indossabili custom per il recupero di energia*

Un ulteriore contributo, in relazione ai sistemi e dispositivi utilizzabili nell'ambito dell'analisi del movimento, è stato dato allo studio di sistemi per l'energy harvesting da sistemi indossabili sul corpo umano. Tra questi sono stati sviluppati dei dispositivi basati su elementi piezoelettrici posizionati sul corpo umano mediante opportuni sistemi ed in grado di fornire energia durante il movimento, senza però ostacolarlo. In questo studio si è verificato quali attività siano in grado di fornire contributi più o meno significativi e come

l'esecuzione di diversi atti motori a diverse intensità, frequenza di ripetizione etc. fornisca livelli differenti di energia. Inoltre, è stato studiato l'utilizzo di elementi termoelettrici che, mediante contatto con il corpo umano, siano in grado di fornire differenti contributi in termini di energia elettrica recuperata. L'applicazione di tutti questi sistemi è volta allo sviluppo di dispositivi con autonomia aumentata, utilizzabili anche in condizioni estreme o particolari (es. esplorazioni in ambienti molto freddi o utilizzo su attrezzatura di operatori nello spegnimento incendi). Un ulteriore studio in questo ambito ha visto lo sviluppo di caschi forniti di sensori per la valutazione della cinematica (IMU) alimentati anche mediante elementi fotovoltaici, da utilizzare in ambito sportivo (es. ciclismo) o lavorativo (es. caschi da cantiere). I sistemi sviluppati si sono dimostrati minimamente invasivi, grazie anche alla riduzione della dimensione e del numero delle batterie dovuta alla presenza di micro-pannelli fotovoltaici ad alta efficienza, ed utili per il monitoraggio della prestazione motoria o delle ADL, utilizzabili quindi anche come dispositivo di sicurezza, ad esempio, nella rilevazione di cadute o impatti.

#### *Progetto di oggetti sensorizzati per il monitoraggio di attività quotidiane*

Tra le attività volte alla realizzazione di strumentazione per l'analisi del movimento, particolare interesse è stato rivolto alla sensorizzazione di oggetti per le attività di uso quotidiano. Tra questi, la realizzazione di una sedia strumentata, in collaborazione col gruppo di Ricerca in Telecomunicazioni del Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica, Università degli Studi Roma Tre, ha permesso di svolgere uno studio finalizzato alla valutazione delle differenti posture adottate da un soggetto in relazione a compiti cognitivi che comportassero diverso livello di difficoltà, dimostrando che esiste un nesso tra posizione seduta e coinvolgimento nel task.

#### *Integrazione di sensori per il monitoraggio di parametri biomedici in ambienti di guida*

Infine, sono stati sviluppati metodi e tecnologie da applicare in campo automotive mediante integrazione di sensoristica in ambienti di guida, per il monitoraggio di parametri fisiologici e meccanici del guidatore. L'obiettivo è stato l'estrazione di indicatori utili a valutare le prestazioni del guidatore stesso in diverse condizioni di guida, legate al carico cognitivo derivante ad esempio dalle condizioni di traffico, del manto stradale o in generale della condizione psicofisica associata dal tipo di task (es. guide di lunga durata o di mezzi pesanti), nonché l'estrazione e la validazione di indici predittivi e prognostici (legati ad esempio alla variabilità cardiaca o alla conduttanza cutanea)

Pubblicazioni di riferimento: R2, R6, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R16, R20, R23, C4, C6, C8, C10, C13, C15, C19.

#### **Indicatori Scopus alla data 15/06/2023**

- Numero di Pubblicazioni: 52
- Citazioni: 702
- h-index: 15
- co-autori: 74

## **Incarichi di insegnamento o di ricerca presso qualificati atenei e istituti di ricerca internazionali e Nazionali**

Daniele Bibbo è stato Visiting Researcher presso lo "Strathclyde Institute of Pharmacy and Biomedical Science", Strathclyde University of Glasgow (Glasgow, Scozia) per lo studio di "Techniques for evaluating the power output of a cyclist using instrumented pedals", per un periodo di 30 giorni nell'anno 2006 (dal 16/11/2006 al 16/12/2006) durante la fase conclusiva del suo Dottorato di ricerca. In questa occasione ha potuto utilizzare il sistema sviluppato per l'analisi della pedalata per una applicazione di validazione delle tecniche sviluppate presso il laboratorio di analisi del movimento della Strathclyde University, in collaborazione col Prof. Andrea Macaluso.

Numerose sono state le collaborazioni sia sotto il profilo della ricerca (oltre che della didattica) con il gruppo di Biomedical Engineering della VSB – Technical University of Ostrava (Repubblica Ceca) coordinato dal Prof. Marek Penhaker, che hanno portato all'ottenimento di diversi prodotti della ricerca ed a collaborazioni per lo scambio di studenti per Erasmus e tesi di laurea.

Le attività svolte nei progetti congiunti hanno dunque permesso la realizzazione di: i) scambi bidirezionali di studenti di Laurea, Laurea Magistrale e di Dottorato; ii) ricerche scientifiche svolte in collaborazione con la pubblicazione di alcuni contributi su riviste internazionali ed atti di congressi; iii) collaborazioni nell'organizzazione di congressi; iv) collaborazione nell'erogazione della Laurea Magistrale in Biomedical Engineering, Corso di Studi Internazionale, presso il Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi Roma Tre.

In Particolare Daniele Bibbo ha svolto in questo contesto i seguenti incarichi:

- Contratto di ricerca per il progetto: Support, research and development in the Moravian-Silesian region 2013 DT1 – Research teams (RRC/05/2013), finanziato dalla Technical University of Ostrava – Ostrava – Repubblica Ceca – tramite il fondo "Science and Research Fund 2014" della Regione Moravia-Silesia. Il progetto era finalizzato a favorire la formazione di team internazionali per la ricerca scientifica, il trasferimento tecnologico e l'alta formazione nell'ambito della Bioingegneria. Le attività svolte in questo progetto hanno gettato le basi per la realizzazione di: i) scambi bidirezionali di studenti di Laurea, Laurea Magistrale e di Dottorato; ii) ricerche scientifiche svolte in collaborazione con la pubblicazione di alcuni contributi su riviste internazionali ed atti di congressi; iii) collaborazioni nell'organizzazione di congressi; iv) collaborazione nell'erogazione della Laurea Magistrale in Biomedical Engineering, Corso di Studi Internazionale, presso il Dipartimento di Ingegneria, Università Roma Tre. (dal 01/07/2014 al 31/12/2014).
- Contratto di ricerca per il progetto: Support, research and development in the Moravian-Silesian region 2014 DT1 – Research teams (RRC/07/2014), finanziato dalla Technical University of Ostrava – Ostrava – Repubblica Ceca – tramite il fondo "Science and Research Fund 2014" della Regione Moravia-Silesia. Il progetto era finalizzato a favorire la formazione di team internazionali per la ricerca scientifica, il trasferimento tecnologico e l'alta formazione nell'ambito della Bioingegneria. Le attività svolte in questo progetto hanno permesso di concretizzare: i) scambi bidirezionali di studenti di Laurea, Laurea Magistrale e di Dottorato; ii) ricerche scientifiche svolte in collaborazione con la pubblicazione di alcuni contributi su riviste internazionali ed atti di congressi; iii) collaborazioni nell'organizzazione di congressi; iv) collaborazione nell'erogazione della Laurea Magistrale in Biomedical Engineering, Corso di Studi Internazionale, presso il Dipartimento di Ingegneria, Università Roma Tre. (dal 01/06/2015 al 30/11/2015).



- Invited Professor presso la "Faculty of Electrical Engineering and Computer Science at VŠB Technical University of Ostrava" (Ostrava, Repubblica Ceca" nell'ambito del progetto "Internationalization of inviting professor XV 4902521" per un periodo di 30 giorni nell'anno 2016.
- Invited Professor presso la "Faculty of Electrical Engineering and Computer Science at VŠB Technical University of Ostrava" (Ostrava, Repubblica Ceca" nell'ambito del progetto "Internationalization of inviting professor XV 4902521" per un periodo di 30 giorni nell'anno 2018.

## Partecipazione a progetti di ricerca internazionali e nazionali

Daniele Bibbo ha partecipato nel corso degli anni ai seguenti progetti nazionali ed internazionali:

- Partecipazione come membro di unità di ricerca, presso il Gruppo di Ricerca in Ingegneria Biomedica - Università degli Studi Roma Tre, al progetto FIRB2001: Analisi del movimento umano per fini diagnostici e riabilitativi: nuove tecniche di elaborazione di immagine per un approccio senza marker (dal 01/01/2004 al 05/07/2005).
- Partecipazione come membro di unità di ricerca, presso il Gruppo di Ricerca in Ingegneria Biomedica - Università degli Studi Roma Tre, al progetto FIRB2001: SIR-LOOK: Sistema Integrato e servizi telematici per il monitoraggio multimodale dell'attività motoria dell'anziano (dal 09/04/2004 al 09/04/2006).
- Partecipazione come membro di unità di ricerca, presso il Gruppo di Ricerca in Ingegneria Biomedica - Università degli Studi Roma Tre, al progetto PRIN2005: Meccanismi computazionali e neurali di apprendimento e controllo. Correlati Neurali e Mioelettrici dei Meccanismi di Adattamento, Apprendimento e Controllo Motorio (dal 30/01/2006 al 30/01/2008).
- Partecipazione come membro di unità di ricerca, presso il Gruppo di Ricerca in Ingegneria Biomedica - Università degli Studi Roma Tre, al progetto EU FP7, ICT-2007.7.2, Project number 224051:TREMOR - An ambulatory BCI-driven tremor suppression system based on functional electrical stimulation (dal 01/09/2008 al 31/08/2011).
- Partecipazione come membro di unità di ricerca, presso il Gruppo di Ricerca in Ingegneria Biomedica - Università degli Studi Roma Tre, al progetto PRIN2009: Tecniche e tecnologie interattive per un'ecologia del movimento (dal 17/10/2011 al 17/10/2013).
- Partecipazione al progetto per l'esecuzione di: "Studio di un sistema automatizzato per il monitoraggio delle prestazioni di apparecchiature elettromedicali" per la società Ginevri s.r.l. In quest'ambito, Daniele Bibbo si è occupato della progettazione e della realizzazione di un sistema wireless del tipo "scatola nera" destinato alla memorizzazione di possibili guasti, permanenti o transitori, e di dati fisiologici, con il doppio scopo di prevenire gli interventi di manutenzione straordinaria, e conseguente aumento dell'affidabilità, e rendere disponibili i dati elettromedicali dove non previsto. Il progetto ha previsto sessioni di lavoro in team con i responsabili R&D aziendali e di risultati sono stati utilizzati per lo sviluppo dei prodotti commercializzati da Ginevri (dal 01/02/2007 al 31/01/2009).
- Partecipazione al progetto per l'esecuzione dello studio: "Ergometro per applicazioni in campo ciclistico" attività conto terzi per la società Elite s.r.l. Il ruolo svolto in questo contratto è stato quello di progettista e sviluppatore di prodotto, dalla realizzazione meccanica, all'Hardware elettronico fino allo sviluppo di Firmware ed interfaccia Software, ed il contributo fornito è stato determinante per



realizzazione dell'ergometro oggetto e per il deposito come Inventore di un Brevetto Europeo, successivo a due primi brevetti, uno italiano ed uno europeo (dal 01/03/2010 al 31/08/2012).

- Responsabile Scientifico per il Contratto di Ricerca per l'esecuzione dello studio: "Sistema per la valutazione della Potenza espressa da un ciclista mediante rullo da allenamento" con la società Elite s.r.l.. Il contratto di ricerca nasce dalla precedente esperienza scientifica svolta con Elite, che ha gettato le basi per il proseguo del rapporto con l'azienda con questo secondo progetto, svolto da coordinatore delle attività, che ha avuto importanti ricadute in ambito industriale, con lo sviluppo di un prodotto destinato al mercato dei sistemi di allenamento e valutazione della prestazione motoria nell'ambito del ciclismo (dal 01/03/2014 al 31/12/2016).
- Partecipazione alla stesura della proposta nonché membro dell'unità di Ricerca Italiana del progetto H2020 Marie Skłodowska-Curie ITN "IMMERSAFE - Immersive Visual Technologies for Safety- critical Applications" (<https://immersafe-itn.eu/>). In particolare, il ruolo svolto all'interno della unità è quello di responsabile e coordinamento delle attività riguardanti lo studio degli aspetti legati all'acquisizione ed all'utilizzo di dati e segnali biomedici per la valutazione degli effetti dell'impiego di sistemi di realtà aumentata, progettati ed utilizzati successivamente nei test, sugli utenti finali (in corso dal 01/01/2017).
- Partecipazione al Progetto BRIC-INAIL 2016 (id 10/2016): "Controllo motorio modulare dell'arto non amputato in pazienti con l'amputazione dell'arto inferiore: valutazione neuro-meccanica della componentistica protesica sul controllo della locomozione". Il progetto ha visto lo studio delle condizioni dei meccanismi di compenso neuromotorio del paziente amputati con il fine di consentire una più appropriata valutazione del percorso riabilitativo e della componentistica protesica. Il ruolo svolto è stato quello membro dell'unità di ricerca del gruppo di lavoro dell'Università degli studi Roma Tre, prendendo parte attiva alle attività di definizione del setup sperimentale, sia dal punto di vista della strumentazione adottata che nella definizione delle attività lavorative simulate svolte in laboratorio, della pianificazione ed esecuzione diretta della campagna di misure sperimentale, nonché dell'analisi dei dati per l'estrazione delle informazioni connesse con l'analisi del cammino di pazienti amputati. Il progetto si è svolto nel periodo 2016-2018.
- Partecipazione al Progetto BRIC-INAIL 2019 "BRISK: a multi-sensor wearable platform to assess Biomechanical Risk when Interacting with collaborative robotS in work-related scenarios": Il progetto ha visto lo studio di attività lavorative che prevedono l'utilizzo di robot cooperativi (cobot), con il fine di individuare indici predittivi e prognostici del rischio biomeccanico durante lo svolgimento dei task associati alle stesse. Lo studio partiva dall'assunto che i classici approcci di analisi delle attività lavorative e del rischio biomeccanico associato, basati prevalentemente su specifiche scale e valutazioni, possono non essere adeguati in attività in cui è coinvolto direttamente un cobot. Per cui attraverso dati acquisiti in campagne sperimentali specificatamente pianificate, sono state studiate attività cooperative di diverso tipo, valutando i diversi tipi di cooperazione con il fine di ottimizzarne l'efficacia. I risultati sono stati supportati mediante valutazione di dati provenienti dall'analisi posturale, svolta anche mediante piattaforme di forza e sistemi di motion capture, dall'analisi cinematica mediante piattaforme indossabili, e dall'analisi delle attività muscolari, mediante acquisizione del segnale Elettromiografico di superficie ed estrazione di caratteristiche specifiche quali ad esempio la co-attivazione muscolare. Il ruolo svolto in questo progetto è stato quello di membro dell'unità di ricerca del gruppo di lavoro dell'Università degli studi Roma Tre, prendendo parte attiva alle attività di definizione del setup sperimentale, sia dal punto di vista della strumentazione adottata che nella definizione delle attività lavorative simulate svolte in laboratorio, della pianificazione ed esecuzione diretta della campagna di misure sperimentale, nonché dell'analisi dei dati per l'estrazione delle informazioni e degli indici predittivi legati ai fattori di rischio

biomeccanico. L'attività è stata svolta anche coadiuvando il PI del progetto nell'organizzazione delle risorse impiegate e organizzando le attività nelle diverse fasi di esecuzione del progetto. L'attività di ricerca specifica ha portato ad alcune pubblicazioni scientifiche in parte ancora in fase di sottomissione o valutazione. Il progetto ha avuto durata dal 1/09/2020 al 28/02/2023.

- Partecipazione al Progetto BRIC-INAIL 2022 "CoRoMan - valutazione del carico Cognitivo nella interazione con Robot collaborativi in compiti di presa e Manipolazione di oggetti in contesti lavorativi": Il progetto mira a sviluppare un sistema per rilevare e caratterizzare le modifiche nel processo decisionale durante compiti di presa e manipolazione di oggetti con robot collaborativi. Questi hanno trovato sempre più spazio nelle attività lavorative, migliorando l'efficienza e riducendo la fatica dei lavoratori. Come noto, l'interazione con i cobot comporta modifiche significative al contesto lavorativo e ai paradigmi di valutazione dei rischi. Il ruolo svolto nel progetto, che è attualmente in corso, è quello di progettare e mettere in opera setup sperimentali che prevedano l'utilizzo di strumentazione a basso costo per approfondire l'adattamento visuo-motorio e i processi decisionali durante l'interazione e valutare se le modifiche introdotte dall'interazione con i cobot influenzano i profili di rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori. Verranno definite e studiate le relazioni tra indicatori biomeccanici e i profili di rischio associati all'interazione uomo-robot in compiti che richiedono apprendimento e un carico cognitivo significativo. Tra le attività a cui si sta prendendo parte attiva ci sono: la definizione del disegno sperimentale, la messa a punto del sistema di raccolta dati, la generazione di un database sperimentale e l'analisi dei dati, il reclutamento di soggetti adulti in età lavorativa con criteri di inclusione/esclusione specifici, l'integrazione dei sensori nella piattaforma di raccolta dati utilizzando soluzioni già disponibili o off-the-shelf. Il progetto è iniziato il 29/04/2023 e andrà avanti per due anni, salvo possibili estensioni.

## **Direzione o partecipazione alle attività di un gruppo di ricerca caratterizzato da collaborazioni a livello nazionale o internazionale**

### **Partecipazione alle attività del gruppo di ricerca in Ingegneria Biomedica del Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica dell'Università degli Studi Roma Tre**

A partire dallo svolgimento della tesi di Laurea nell'anno 2001, Daniele Bibbo ha continuamente svolto le proprie attività nell'ambito del Gruppo di Ricerca in Ingegneria Biomedica del Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica dell'Università degli Studi Roma Tre. In questo Gruppo di Ricerca, a partire dal Dottorato, si è occupato di tecnologie e metodologie innovative per l'analisi del gesto sportivo della pedalata, e l'incremento della prestazione. Tali studi hanno portato al deposito di 3 brevetti e al finanziamento da parte di un'azienda del settore (Elite s.r.l) di un primo progetto di ricerca, in cui il ruolo svolto è stato quello di progettista e ricercatore, per lo sviluppo di un sistema basato su pedali strumentati (iPED) per la misura delle forze ed a un secondo progetto, in cui il ruolo svolto è stato quello di Responsabile Scientifico, per un ruolo da allenamento per la misura della potenza real-time.

Daniele Bibbo ha inoltre realizzato diversi studi di ricerca per la caratterizzazione della pedalata tra i quali: la valutazione delle attività muscolari e forze espresse (mediante iPED ed EMG); la valutazione biomeccanica mediante tecniche di dinamica inversa; la valutazione dell'efficienza di diversi tipi di biofeedback sul controllo motorio e sull'efficienza biomeccanica.

Nel corso degli anni di lavoro presso il Laboratorio di Ricerca in Ingegneria Biomedica Biolab3, dello stesso Gruppo di Ricerca, Daniele Bibbo ha progettato e realizzato sistemi completi utilizzati in diversi progetti di ricerca, quali: una piattaforma di forza per posturografia; dispositivi wireless per l'acquisizione e

l'elaborazione embedded di dati inerziali e di segnali fisiologici (EMG ed ECG). Questi sono stati utilizzati per il monitoraggio real-time o per controllo di sistemi esterni (es. monitoraggio durante la guida di veicoli; EMG per l'interazione con un robot indossabile, SixtFinger del SIRSLab, Siena). Ha inoltre lavorato allo studio di sistemi indossabili per l'energy harvesting sul corpo umano (con elementi piezoelettrici e fotovoltaici), per lo sviluppo di sistemi di acquisizione, elaborazione e trasmissione dati embedded (Applicati al monitoraggio delle ADL, attività lavorative, etc.). Ha poi progettato e realizzato, in un progetto di ricerca finanziato dall'azienda biomedicale Ginevri s.r.l., un sistema completo per l'interfacciamento con incubatrici e respiratori neonatali, finalizzato al monitoraggio dei dati acquisiti dai pazienti e delle prestazioni dell'apparecchiatura per una corretta manutenzione.

Si è occupato inoltre dello studio di attività lavorative, svolte anche in cooperazione con macchine e agenti robotici, per la definizione di strumenti e metodologie per l'analisi del movimento umano e delle caratteristiche del sistema neuro-muscoloscheletrico con finalità di valutazione delle prestazioni motorie e di indici predittivi e prognostici per la definizione di condizioni di lavoro ottimali anche dal punto di vista ergonomico.

Sotto il profilo delle attività didattiche connesse allo stesso Gruppo nell'ambito delle Lauree Magistrali in Ingegneria Biomedica ed in Biomedical Engineering, Daniele Bibbo si è occupato dello svolgimento di attività di laboratorio e di tesi connesse alla sua attività di docenza presso lo stesso Dipartimento ed Ateneo.

Daniele Bibbo ha inoltre fornito supporto al Gruppo per la gestione della sua dotazione tecnologica e lo sviluppo di sistemi custom per la ricerca. Inoltre, per conto del Gruppo, ha fornito al Dipartimento di afferenza contributi essenziali alla organizzazione degli eventi di terza missione in cui il Laboratorio è stato direttamente coinvolto.

#### **Membro del Gruppo Nazionale di Bioingegneria GNB**

A partire dalla Scuola Dottorale del 2003, Daniele Bibbo ha partecipato alle numerose attività del Gruppo Nazionale di Bioingegneria come le Scuole Annuali ed ai Congressi biennali del Gruppo, anche in qualità di organizzatore (GNB2012). Inoltre, Daniele Bibbo ha fatto parte dell'assemblea per la costituzione della società Scientifica "Gruppo Nazionale di Bioingegneria", della quale è quindi è Socio Fondatore dal 2018.

#### **Collaborazione con il Dipartimento di Fisiologia Applicata dello "Strathclyde Institute of Pharmacy and Biomedical Science", Strathclyde University of Glasgow (Glasgow, Scozia)**

Daniele Bibbo ha svolto numerose collaborazioni con il Laboratorio del Prof. Andrea Macaluso da novembre 2006 a maggio 2007, avendo anche passato due periodi presso lo stesso laboratorio (16/11/2006-16/12/2006 e 1-15/03/2007). La collaborazione è proseguita con l'Università degli Studi di Roma "Foro Italico", dove il Prof. Andrea Macaluso è rientrato dal maggio 2007, ed è stata finalizzata allo studio delle tecniche per la valutazione della potenza espressa nel ciclismo. Gli studi sono stati svolti unendo le competenze acquisite in ambito di tecniche di valutazione della pedalata nel ciclismo, con le metodologie e gli strumenti di studio in ambito fisiologico della struttura ospitante, studiati ed appresi anche al fine di applicazione ai futuri studi svolti nel settore. La collaborazione si è svolta principalmente dal 01/10/2006 al 31/12/2014, ma ci sono ancora contatti in corso per futuri lavori nell'ambito delle implicazioni fisiologiche durante la pedalata.

#### **Partecipazione alle attività del Gruppo di Ricerca in "Biomedical Engineering" della "Faculty of Electrical Engineering and Computer Science" presso la VŠB – Technical University of Ostrava, Repubblica Ceca**

Il gruppo di ricerca in "Biomedical Engineering" della "Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, diretto dal Prof. Marek Penhaker, è impegnato nella ricerca di soluzioni innovative per sistemi di

monitoraggio della salute da remoto in ambiente ospedaliero e non (home care) e per lo sviluppo di tecnologie e metodi per il monitoraggio e l'elaborazione dei dati di attività cardiaca, nonché per lo sviluppo e la realizzazione di sistemi per applicazioni di tipo biomeccanico. Il gruppo è composto da sei membri permanenti e da numerose unità a tempo determinato (post-doc e collaboratori, più studenti di Dottorato di Ricerca), che fanno capo a tre laboratori di ricerca situati presso la VŠB. Il team è direttamente coinvolto in ricerche congiunte con i membri dello University Hospital di Ostrava e di risultati della ricerca sono supportati da numerosi prodotti e pubblicazioni congiunte. Daniele Bibbo a partire dal 2008 collabora in maniera continuativa e diretta con tale Gruppo, tra le attività svolte, oltre la pubblicazione di lavori di ricerca congiunti, si riporta la co-supervisione di 3 studenti di Laurea Magistrale e 1 studente di Laurea Triennale in scambio ERASMUS. La partecipazione è documentata da attività di pubblicazione congiunta e da periodi di ricerca passati presso i Laboratori del Gruppo.

#### **Partecipazione alle attività del Gruppo di Ricerca in Telecomunicazioni del Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica dell'Università degli Studi Roma Tre**

La collaborazione con il gruppo di Telecomunicazioni, diretto dal Prof. Alessandro Neri, ha riguardato gli aspetti che legano il mondo delle tecnologie per le telecomunicazioni all'ambito biomedico. In particolare, nel corso degli ultimi anni, sono stati svolti alcuni studi congiunti che riguardano la valutazione dell'attenzione e dello stress correlato alla visualizzazione di immagini in realtà aumentata e in realtà virtuale, finalizzato allo studio di nuovi sistemi per la visualizzazione di informazioni in tempo reale alla guida di veicoli in condizioni critiche. Questi studi hanno portato anche alla attivazione di una posizione di Dottorato nell'ambito delle attività inerenti al progetto H2020 Marie Skłodowska-Curie ITN on Immersive Visual Technologies for Safety-critical Applications (<https://immersafe-itn.eu/>).

#### **Partecipazione come membro Senior al Centro Universitario BIND, Behavioural Imaging and Neural Dynamics (sede amministrativa Università degli Studi "G. D'Annunzio" di Chieti Pescara)**

Daniele Bibbo è membro senior del centro dal 2012 in maniera continuativa. Le principali aree di ricerca del centro riguardano: i) Virtual Reality and Rehabilitation devices; ii) Motor and Brain Development Dynamics; iii) Performance development and optimization; iv) Signal processing. Tra le principali collaborazioni nazionali ed internazionali del centro: i) PPA: Laboratoire de Physiologie de la Perception et de l'Action, College de France - CNRS, Paris, France; ii) MTI: Institute of Biomedical Engineering and Informatics, Ilmenau University of Technology, Ilmenau (Germany); iii) Dept. of Biomagnetism, Grönemeyer Institute for Microtherapy, Bochum (Germany); iv) Deutsche Sporthochschule Köln, German Sport University Cologne, Cologne (Germany); v) Biomedical Research and Integrative Neuroimaging (BRAIN Imaging) Center, University of New Mexico Health Science Center, University of New Mexico, Albuquerque New Mexico, USA.

#### **Partecipazione alle attività di ricerca del gruppo Image & Video Communication at CNRS IRCCyN, Polytech Nantes/Université de Nantes, Nantes, Francia**

La collaborazione con tale gruppo, diretto dal Prof. Patrick Le Callet, è attiva dall'anno 2013 e riguarda la valutazione della qualità dell'esperienza attraverso sistemi di biofeedback multimediali per applicazioni in ambito sportivo e riabilitativo nel ciclismo. La collaborazione ha portato a periodi di visita presso il Laboratorio IRCCyN, anche nell'ambito dei programmi di scambio LLP/Erasmus.

## **Fellow member del Centro Interuniversitario BoHNeS, Bioengineering of the Human Neuromuscular System**

A partire dal 2013 Daniele Bibbo è fellow del BoHNeS partecipando ai Colloquia annuali (e ha collaborato all'organizzazione per quelli svolti a Roma) ed alla pianificazione e svolgimento di attività comuni con i membri del centro. Le attività del centro sono rivolte a migliorare la conoscenza della struttura e della funzione del sistema locomotore umano ed a implementare tecnologie efficaci da usare nelle arti, nelle professioni e nelle attività quotidiane. Membri Accademici del Centro sono le seguenti Istituzioni: Università Politecnica delle Marche, Université Claude Bernard Lyon 1, Università degli Studi di Padova, Aix-Marseille-Université - Faculté des Sciences du Sport, Università degli Studi di Roma Foro Italico, Università degli Studi Roma Tre, Università degli Studi di Sassari.

## **Partecipazione alle attività di ricerca del gruppo CIVIT - Centre for Immersive Visual Technologies, Tampere University of Technology, Tampere, Finlandia**

La collaborazione con il CIVIT, diretto dal Prof. Atanas Gotchev, ha come oggetto le attività inerenti al progetto H2020 Marie Skłodowska-Curie ITN on Immersive Visual Technologies for Safety-critical Applications (<https://immersafe-itn.eu/>). In particolar modo, il contributo alle attività congiunte è focalizzato sull'analisi dell'impatto psicofisico dell'utilizzazione di sistemi di realtà aumentata.

## **Collaborazione col Gruppo di Ricerca in Robotica e Sistemi del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche dell'Università di Siena, SIRSLab**

La collaborazione con il SIRSLab, diretto dal Prof. Domenico Prattichizzo, ha riguardato lo studio di sistemi per il controllo di un arto robotico indossabile attraverso le attività residue fisiologiche di soggetti colpiti da ictus, anche mediante la co-supervisione delle attività di tesi di uno studente di Laurea Magistrale.

## **Collaborazione col Gruppo di Ricerca afferente al Laboratorio di Bioingegneria e Neuromeccanica del Movimento - Università degli Studi di Roma Foro Italico**

La collaborazione con l'Università Foro Italico è attiva a partire dallo svolgimento del Dottorato di Ricerca, avendo avuto modo di lavorare in maniera congiunta su tematiche riguardanti l'analisi del movimento umano e le tecnologie per la bioingegneria del sistema neuro-muscoloscheletrico. La collaborazione ha portato allo scambio di studenti, che hanno svolto lavori di Tesi presso l'Università Foro Italico, nonché l'organizzazione congiunta di diversi eventi a carattere scientifico.

## **Collaborazione col Gruppo di Ricerca del Dipartimento di Malattie cardiovascolari, endocrino-metaboliche e invecchiamento dell'Istituto Superiore di Sanità.**

La collaborazione con tale gruppo ha portato allo studio di sistemi e metodologie per la valutazione dell'attività cardiaca durante lo svolgimento di atti motori, sia durante lo svolgimento di attività quotidiane che nell'esecuzione di gesti sportivi.

## **Collaborazione con il Dipartimento di Scienza dello Sport dell'Istituto di Medicina e Scienza dello Sport della CONI SERVIZI s.p.a.**

La collaborazione con tale struttura, svoltasi prevalentemente durante il periodo del Dottorato di Ricerca, ha riguardato lo studio e la valutazione di gesti motori associati alla pratica sportiva, con particolare riferimento



al ciclismo. Sono stati effettuati studi congiunti per la valutazione della biomeccanica della pedalata nonché dello studio dell'attività muscolare nella stessa pratica sportiva.

## **Esperienze professionali caratterizzate da attività di ricerca**

Nel corso degli anni Daniele Bibbo è stato titolare di numerosi contratti di attività professionale di cui viene riportato di seguito l'elenco:

- Contratto di attività Professionale Occasionale con il Dipartimento di Elettronica Applicata dell'Università degli Studi Roma Tre riguardante la tematica: "Nuove tecniche per la valutazione funzionale del Gesto Sportivo" finanziato nell'ambito del contratto ASL RM-G - Responsabile Prof. Tommaso D'Alessio (dal 01/03/2004 al 15/06/2004).
- Contratto di Collaborazione Coordinata e Continuativa Professionale Occasionale con il Dipartimento di Elettronica Applicata dell'Università degli Studi Roma Tre riguardante la tematica: "Acquisizione ed Elaborazione di Dati per la Valutazione della Pedalata" Referente per lo svolgimento delle attività Prof. Tommaso D'Alessio (dal 15/11/2004 al 15/03/2005).
- Contratto di Collaborazione Coordinata e Continuativa Professionale Occasionale con il Dipartimento di Elettronica Applicata dell'Università degli Studi Roma Tre riguardante la tematica: "Acquisizione ed Elaborazione di Dati per la Valutazione dell'attività fisica" Referente per lo svolgimento delle attività Prof. Tommaso D'Alessio (dal 18/03/2005 al 15/07/2005).
- Contratto di Collaborazione Coordinata e Continuativa Professionale Occasionale con il Dipartimento di Elettronica Applicata dell'Università degli Studi Roma Tre riguardante la tematica: "Sistema di Acquisizione ed Elaborazione di Dati per la Valutazione del gesto sportivo" Referente per lo svolgimento delle attività Prof. Tommaso D'Alessio (dal 16/07/2005 al 15/11/2005).
- Contratto di Collaborazione Coordinata e Continuativa Professionale Occasionale con il Dipartimento di Elettronica Applicata dell'Università degli Studi Roma Tre riguardante la tematica: "Sviluppo ed implementazione di dispositivi ed algoritmi per il rilevamento dei parametri muscolari e dinamici associati all'esecuzione di compiti motori" Referente per lo svolgimento delle attività Prof. Tommaso D'Alessio (dal 01/01/2006 al 30/06/2006).
- Contratto di attività Professionale Occasionale con il Collegio Didattico di Ingegneria Elettronica per: " Predisposizione di materiale didattico per gli studenti nell'ambito dei corsi di Elaborazione di Dati e Segnali Biomedici e Strumentazione Biomedica e Laboratorio " finanziato su fondi del CDIE (cap. 17-1-332301-1) - (dal 29/03/2006 al 15/06/2006).
- Contratto di Collaborazione Coordinata e Continuativa Professionale Occasionale con il Dipartimento di Elettronica Applicata dell'Università degli Studi Roma Tre riguardante la tematica: "Sviluppo ed implementazione di dispositivi ed algoritmi per il rilevamento dei parametri muscolari e dinamici associati all'esecuzione di compiti motori" Referente per lo svolgimento delle attività Prof. Tommaso D'Alessio (dal 20/07/2006 al 20/12/2006).
- Contratto per lo svolgimento delle attività di Tutor Didattico e d'aula per il Master di II livello in Salute e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro in Sanità per gli anni accademici 2014-2015, 2015-2016 (dal 01/11/2014 al 31/12/2016).

## **Attività in qualità di relatore a congressi nazionali e internazionali**

Daniele Bibbo, in relazione alle attività di ricerca svolte, ha realizzato una serie di prodotti della ricerca in termine di pubblicazioni su riviste internazionali, ma anche di attività di relazione nell'ambito di congressi nazionali ed internazionali, in relazione ai quali sono stati pubblicati sugli atti dei congressi stessi i lavori presentati. Si riporta di seguito un elenco dei congressi a cui ha preso parte come relatore, come relatore su invito, come organizzatore (anche di sessioni speciali), nonché come membro della Technical Program Committee.

### **Relatore su invito a convegni di carattere scientifico in Italia o all'estero**

- Partecipazione in qualità di relatore invitato alla "10th Road safety Conference" nell'ambito del "22th FIM Europe Congress" per la presentazione di una keynote sulle possibili tecnologie Biomediche applicate alla guida del motoveicolo per incrementare la sicurezza. Kavala, Grecia, 1/07 2016.
- Partecipazione in qualità di relatore invitato al congresso "YBERC 2016, Young Biomedical Engineers and Researcher Conference". Ostrava, Repubblica Ceca, 28-30 /09/2016.
- Partecipazione in qualità di relatore invitato al congresso "IEEE 3rd International Forum on Research and Technologies for Society and Industry (RTSI 2017)" alla Technical Session "Electric and Magnetic devices for smart mobility applications". Modena, Italia, 11-13/09/2017.
- Invited Lecturer nella "International Week – international research exchange program" presso la VSB – Technical University of Ostrava – Ostrava, Repubblica Ceca, 11-15/11/2019.
- Relatore invitato alla XLII Scuola annuale di Bioingegneria, sulla tematica "The Bioengineering of Sport" organizzata dal GNB (Gruppo Nazionale di Bioingegneria). La scuola si svolgerà a Bressanone dall'11 al 14 settembre 2023 e verrà svolta una lezione sul tema: "Measurement/estimation of dynamic quantities: Multimodal movement analysis in cycling"

### **Relatore a convegni di carattere scientifico in Italia o all'estero**

- Partecipazione come Relatore alla conferenza "2nd International Symposium on Measurement, Analysis and Modeling of Human Functions, 1st Mediterranean Conference on Measurement, IMEKO2004". Genova, Italia, 14-16/06/2004.
- Partecipazione come Relatore alla conferenza "Farmacuore 2005". Roma, Italia, 15 ottobre 2005.
- Partecipazione come Relatore alla conferenza "Biomedical Engineering in Exercise and Sports" Torino, Italia, 23-25/03/2006.
- Partecipazione come Relatore alla conferenza "7th International Conference on Automation & Information". Cavtat, Croazia, 13-16/06/2006. Vincitore Best Student Paper Award.
- Partecipazione come Relatore alla conferenza "XVI Congress of the International Society of Electrophysiology and Kinesiology, ISEK2006". Torino, Italia 28/06-1/07/2006.
- Partecipazione come Relatore alla conferenza "XVII Congress of the International Society of Electrophysiology and Kinesiology, ISEK2008". Niagara Falls, Ontario, Canada, 18-21/06/2008.
- Partecipazione come Relatore alla conferenza "MBEC 2008, 4th European Biomedical Engineering Congress of IFMBE". Anversa, Belgio, 23-27/11/2008.
- Partecipazione come Relatore alla conferenza "2012 SPIE Electronic Imaging - Image Processing: Algorithm and System X". San Francisco, California, USA, 22-26/01/2012.
- Partecipazione come Relatore alla conferenza "XIV Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing, MEDICON2016". Paphos, Cipro, 31/03-2/04/2016.



- Partecipazione come Relatore al Quinto Congresso Nazionale del Gruppo Nazionale di Bioingegneria, GNB2016. Napoli, Italia, 20-22/06/ 2016.
- Partecipazione come Relatore al congresso "IEEE Healthcom 2018". Ostrava, Repubblica Ceca, 17-20/09/2018.

#### **Organizzazione scientifica di Congressi**

- Organizzazione Scientifica del Terzo Congresso Nazionale del Gruppo Nazionale di Bioingegneria, GNB2012. Roma, Italia, 26-29/06/ 2012, come membro del comitato organizzatore locale.
- Organizzazione scientifica del congresso in qualità di "Special Session Organizer" per "Immersive Visualization for Safety-critical Applications" all'interno del congresso "11-th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis – ISPA 2019". Dubrovnik, Croazia, 23-25/09/2019.
- Organizzazione scientifica del congresso in qualità di "Special Session Organizer" per "Intelligent Methods and Artificial Intelligence for Biomedical Imaging Systems" all'interno del congresso "8-th European Workshop on Visual Information Processing – EUVIP 2019". Roma, Italia, 28-31/10/2019.

#### **Membro della Technical Program Committee**

- Membro della "Technical Program Committee" e Co-chair per "Signal/data processing and system conference key topic" del congresso "IEEE Healthcom 2018", Ostrava, Repubblica Ceca, 17-20/09/2018.
- Membro della "Technical Program Committee" del congresso "Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems – ACIIDS 2019". Yogyakarta, Indonesia, 8-11/04/2019.
- Membro della "Technical Program Committee" del congresso "Trendy v biomedicínskom inžinierstve 2019". Terchová, Repubblica Slovacca, 11-13/09/ 2019.
- Membro della "Technical Program Committee" del congresso "11-th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis – ISPA 2019". Dubrovnik, Croazia, 23-25/09/ 2019.
- Membro della "Technical Program Committee" del congresso "8-th European Workshop on Visual Information Processing – EUVIP 2019". Roma, Italia, 28-31/10/ 2019.

#### **Partecipazione a editorial board e attività di revisione per congressi e riviste scientifiche internazionali**

Daniele Bibbo ha svolto e svolge attività di revisore per numerose riviste internazionali, quali: Journal of biomechanics, Gait and posture, Journal of neuroEngineering and Rehabilitation, Sports, Applied Sciences, Sensors, Safety, Applied System Innovation, International Journal of Environmental Research and Public Health, Journal of Sensor and Actuator Networks, Frontiers in Neurorobotics, Frontiers in Physiology - Exercise Physiology.

A partire dal 2018, è Academic Editor per la rivista "Computational Intelligence and Neuroscience", Hindawi, occupandosi dell'organizzazione del processo di revisione dei lavori scientifici sottoposti alla richiesta di pubblicazione.

## Premi e riconoscimenti nazionali e internazionali per attività di ricerca

Nel corso degli anni in relazione all'attività di ricerca svolta, Daniele Bibbo ha ricevuto alcuni premi e riconoscimenti per i risultati ottenuti e per le presentazioni effettuate a congresso, di cui si riporta di seguito un elenco:

- Best Student Paper Award per il lavoro "How muscles contribute to cycling?" presentato alla 7th WSEAS ICAI2006 - Cavtat (Croazia), 13/06/2006.
- Tutor del Team vincitore dello Honda European Mobility Innovation Contest 2016, con il progetto "RIDE. Think it. Make it!", 15/12/2015.
- Premio Speciale "Startup Initiative" per la partecipazione alla Startcup Lazio 2016, 01/06/2016.
- Best paper award at the IECBES Conference for the work: "Wearable PVDF Transducer for Biomechanical Energy Harvesting and Gait Cycle detection", 05/12/2016.
- Best paper award per il lavoro "A non-intrusive system for seated posture identification" in IEEE HHealthcom2018 conference, Ostrava (Repubblica Ceca), 17/09/2018.
- Excellent paper award per il lavoro "Strain gain position optimization in designing custom load cells for sport gesture analysis" in IEEE HHealthcom2018 conference, Ostrava (Repubblica Ceca), 17/09/2018.

Inoltre, in relazione alle attività svolte per la società Scientifica Internazionale IEEE Daniele Bibbo è stato nominato del titolo di SENIOR MEMBER dalla stessa IEEE dal 05/03/2019, su proposta di altri membri Senior e per approvazione del comitato interno della stessa Società.

## Brevetti e risultati ottenuti nel trasferimento tecnologico

Daniele Bibbo nel corso delle sue attività connesse alla valutazione del gesto sportivo della pedalata nel ciclismo ha contribuito in maniera predominante all'ottenimento di alcuni brevetti legati alla realizzazione dei dispositivi sviluppati. Lo studio dell'atto motorio della pedalata ha infatti portato alla necessità di identificare alcuni parametri tangibili sulla base dei quali valutare la prestazione motoria. A questi sono associati dati misurati in maniera quanto più possibile oggettiva in maniera tale da fornire a preparatori ed atleti uno strumento affidabile e ripetibile. In questo contesto insieme ai Ricercatori del Laboratorio di Ingegneria Biomedica Biolab3 del Dipartimento di Ingegneria (passati poi al Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica) – Università degli Studi Roma Tre – è stato sviluppato un sistema per misurare le forze scambiate da un ciclista con la bicicletta. Ben presto ci si è resi conto che questo sistema poteva avere ampi risvolti in un'applicazione finalizzata allo sviluppo di un prodotto commerciale, anche sulla base di strumenti disponibili fin dall'inizio dello sviluppo dell'idea.

Sono stati quindi ideati e sviluppati dei pedali dinamometrici in grado di misurare le forze scambiate dal piede dell'atleta con il pedale stesso: in questo modo è possibile misurare i profili di coppia e di potenza per ogni singolo arto, informazioni che tutt'oggi vengono normalmente utilizzate per monitorare il gesto e la performance.

Gli strumenti commerciali presenti all'inizio del progetto erano sostanzialmente inseriti sul mozzo dei pedali, potendo quindi fornire informazioni non diversificate per ogni gamba.

C'è da aggiungere che in precedenza al nostro studio erano stati realizzati esemplari di pedali strumentati ma presentavano alcuni dei seguenti limiti:

- Geometria non conforme a quella di un pedale commerciale in termini di posizione relativa del piede rispetto alla pedivella, il che comportava una pedalata poco naturale con conseguenze negative sulla prestazione dell'atleta;

- Mancanza di sistema di elaborazione e calcolo in tempo reale dei parametri di interesse;
- Mancanza dell'elaborazione dei dati per il calcolo dell'efficienza biomeccanica di pedalata, parametro nuovo in campo applicativo nel settore ma molto utile ai fini della valutazione della qualità della pedalata;
- Mancanza di connessione wireless per la trasmissione dati;
- Corpo pedale difficile da realizzare in maniera industriale e con processi costruttivi generalmente costosi.

Gli studi effettuati hanno permesso di superare tali limiti, giungendo per passi alla realizzazione di un sistema basato su pedali strumentati di dimensioni compatibili con quelli commerciali non strumentati. Il sistema nei suoi vari stadi evolutivi presentava caratteristiche di novità e originalità delle soluzioni, che hanno portato alla realizzazione di 2 brevetti per invenzione industriale. Il processo di brevettazione ha coinvolto i ricercatori del Biolab3 e l'ufficio Brevetti di Ateneo, nonché la consulenza di due diversi consulenti esterni in proprietà industriale e brevetti. Daniele Bibbo risulta inventore, oltre che sviluppatore tecnico, di ognuno dei sistemi brevettati riportati di seguito.

Il primo brevetto Nazionale intitolato "Sistema di Valutazione dell'efficienza della pedalata di un ciclista" depositato con n. TO2007A000955, rilasciato con priorità 28/12/2007, fa riferimento ad un dispositivo che integra sensori, elettronica di condizionamento e prelievo di segnali, unitamente ad algoritmi di elaborazione di segnale per il rilievo delle componenti della forza esercitata dal piede dell'atleta sul pedale della bicicletta e dell'angolo tra pedale e pedivella, e per il calcolo di indici di prestazione collegati all'efficacia ed efficienza della pedalata. Il sistema è basato sull'adozione di una coppia di pedali da bicicletta strumentati, attraverso i quali è possibile ricavare le grandezze sopra descritte.

Nella redazione del documento brevettuale, si è reso innanzitutto necessario descrivere i pedali in una loro realizzazione costruttiva principale ed in alcune loro possibili varianti, illustrando gli algoritmi di elaborazione per il calcolo dell'efficienza di pedalata. All'epoca del deposito della domanda di brevetto, l'integrazione di tali algoritmi con la soluzione costruttiva proposta rappresentava una soluzione tecnologica con significativi elementi di innovatività.

Il brevetto è poi confluito in un secondo internazionale dal titolo: "System for evaluating the pedalling efficiency of a cyclist", depositato con numero WO/2009/083787 numero domanda PCT/IB2008/003640, registrato il 29/12/2008, e pubblicato il 09/07/2009. Prevedendo la possibilità di commercializzazione del sistema in ambito internazionale, l'invenzione è stata sottoposta all'iter per PCT, venendo giudicata da una commissione nominata dallo European Patent Office (EPO), come valida e brevettabile dopo il superamento dell'esame.

Infine, è stato presentato un ulteriore brevetto internazionale dal titolo: "Body for instrumented pedal and production process thereof", depositato con numero WO/2012/059812, numero domanda PCT/IB2011/002654, registrato il 27/10/2011, pubblicato il 10/05/2012. In questo brevetto, si faceva riferimento ad un corpo per un pedale strumentato di fattura innovativa, al procedimento per la sua realizzazione, ed alle metodologie su come disporre in tempo reale di un monitoraggio della potenza e di una valutazione dell'efficienza della pedalata stessa, associando a detto corpo un sistema di rilevamento e d'elaborazione di grandezze relative alla pedalata.

Nella descrizione dei sistemi precedenti si era evidenziato come questi fossero realizzati mediante l'accoppiamento di una cella di carico ad un corpo pedale, non potendo in nessun caso essere realizzati mediante un processo di stampaggio in pressofusione. Inoltre, negli esempi di dispositivo esistente risultava molto complesso e costoso realizzare elementi sensibili alle forze applicate in realizzazioni che non comportassero un aumento delle dimensioni rispetto ad un pedale non strumentato, con conseguente ed inevitabile aumento del peso dello stesso.

Il suddetto brevetto è stato finalizzato nell'ambito del progetto per l'esecuzione dello studio "Ergometro per applicazioni in campo ciclistico", per il quale esiste documentata partecipazione alle attività conto terzi per la società Elite s.r.l. che ha finanziato parte della ricerca e cofinanziato le spese di brevetto, diventando co-

titolare dello stesso.

Si riporta di seguito una sintesi dei brevetti ottenuti di cui Daniele Bibbo è Inventore:

- B1. Sviluppo del brevetto n. TO2007A000955: "Sistema di Valutazione dell'efficienza della pedalata di un ciclista", depositato il 28/12/2007, pubblicato il 29/06/2009, rilasciato il 23/12/2010. Inventori: Daniele Bibbo, Silvia Conforto, Tommaso D'Alessio, Maurizio Schmid. Titolare: Università degli Studi Roma Tre;
- B2. Sviluppo del brevetto WO/2009/083787: "System for evaluating the pedalling efficiency of a cyclist", numero domanda PCT/IB2008/003640, registrato il 29/12/2008, pubblicato il 09/07/2009. Inventori: Daniele Bibbo, Silvia Conforto, Tommaso D'Alessio, Maurizio Schmid. Titolare: Università degli Studi Roma Tre.
- B3. Sviluppo del brevetto WO/2012/059812: "Body for instrumented pedal and production process thereof", numero domanda PCT/IB2011/002654, registrato il 27/10/2011, pubblicato il 10/05/2012. Inventori: Daniele Bibbo, Silvia Conforto, Tommaso D'Alessio, Maurizio Schmid. Titolare: Università degli Studi Roma Tre e Elite S.R.L..

## Attività di servizio

- **Partecipazione collegio dei docenti del dottorato**

Daniele Bibbo partecipa come membro invitato alle attività del Collegio di Dottorato in Ingegneria Elettronica presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica dell'Università degli Studi Roma Tre, anche in quanto supervisore di una dottoranda iscritta al ciclo XXXVIII. Ha preso parte allo stesso Collegio come membro invitato anche per gli anni relativi al XXXIV ciclo in quanto Tutor di un dottorando e come membro effettivo per il XXXVII ciclo.

- **Partecipazione alla commissione per gli Esami di Stato di abilitazione per l'esercizio della Professione di Ingegnere**

A partire dall'anno 2012, Daniele Bibbo è stato membro aggregato alle commissioni per gli Esami di Stato, svolti presso l'Università degli Studi Roma Tre, volti alla abilitazione per l'esercizio della Professione di Ingegnere. La nomina è stata effettuata dal Dipartimento di Ingegneria prima e successivamente presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e meccanica sulla base di specifiche competenze e qualificazione.

- **Attività di divulgazione al pubblico**

Insieme alle attività di ricerca e di partecipazione a progetti, oltre che a tutte le attività organizzate dal Dipartimento di Ingegneria prima e successivamente dal Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica dell'Università degli Studi Roma Tre per promuovere i Corsi di Laurea del Dipartimento (Giornate di Vita Universitarie, Open Days), Daniele Bibbo ha partecipato ad una serie di eventi aperti a un pubblico eterogeneo per mostrare l'applicabilità delle attività di ricerca in contesti quotidiani:

- Motodays 2018 e 2019: ha partecipato in qualità di membro di comitato scientifico, organizzatore e membro della commissione per il Contest per le università "2Ride2morrow" organizzato con

Honda Europe R&D e organizzatore dello stand del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi Roma TRE;

- Maker Faire (edizioni: 2013, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019): nelle edizioni a cui Roma Tre ha partecipato, sono stati presentati diversi progetti di ricerca, alcuni dei quali hanno previsto la partecipazione attiva dei visitatori in qualità di soggetti di esperimenti per validare sistemi sviluppati in laboratorio. Inoltre nelle edizioni dal 2017 al 2019 ha coadiuvato il referente di Ateneo (Università degli Studi Roma Tre) per l'organizzazione e la logistica degli stand dei diversi dipartimenti.
- StartCup 2016: attraverso la partecipazione alla manifestazione StartCup 2016 presentando il progetto "RIDE: Remote Intention Detecting Emulator" è stata data grande visibilità alle attività di ricerca del Laboratorio di Ingegneria Biomedica e del Dipartimento di Ingegneria dell'Università Roma Tre, partecipando ad interviste per alcune tra le principali testate nazionali e comparando in articoli su quotidiani nazionali.

- **Referente per il Fablab e organizzazione del Laboratorio Didattico della sezione di Elettronica**

**Applicata**

Nel corso degli ultimi anni è stato dato un contributo alla progettazione e realizzazione, nonché successiva gestione, dell'Officina della Sezione di Elettronica Applicata, divenuta poi Fablab, del Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica - Università degli Studi Roma Tre – contenente numerosi strumenti per la prototipizzazione meccanica ed elettronica, quali stampanti 3D a fotopolimerizzazione, macchinari per la lavorazione meccanica (fresa, tornio etc.) sistemi per la realizzazione e l'assemblaggio di circuiti stampati. Inoltre, presso il Laboratorio Didattico dello stesso Dipartimento è stato dato un contributo fondamentale per l'acquisizione e la messa in opera, nonché la gestione, di strumentazione elettronica di vario tipo (oscilloscopi, multimetri, sistemi per prototipizzazione didattica, etc.) e sistemi informatici con relativo SW.

- **Conseguimento di Attestato di idoneità tecnica come Addetto Antincendio presso il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Roma**

Svolgimento del corso di formazione antincendio in qualità di dipendente dell'Università degli Studi Roma Tre. Incaricato come Addetto Antincendio presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica.

## Pubblicazioni Scientifiche

### Articoli su riviste internazionali

- R1. Ranaldi S., **Bibbo D.**, Corvini G., Schmid M., Conforto S., "Modalities of sequential human robot collaboration trigger different modifications of trunk oscillations" Front. Neurorobot. Vol.17 - 2023 | doi: 10.3389/fnbot.2023.1183164.
- R2. **Bibbo D.**, Mariajoseph M., Gallina B., Carli M., "A Novel Physiological-Based System to Assess Drivers' Stress during Earth Moving Simulated Activities" (2022) Electronics (Switzerland), 11 (24), DOI: 10.3390/electronics11244074.
- R3. Fiedorova K., Augustynek M., Kubicek J., Kudrna P., **Bibbo D.**, Review of present method of glucose from human blood and body fluids assessment, (2022) Biosensors and Bioelectronics, 211, art. no. 114348, DOI: 10.1016/j.bios.2022.114348.
- R4. **Bibbo D.**, Klinkovsky T., Penhaker M., Kudrna P., Peter L., Augustynek M., Kašík V., Kubicek J., Selamat A., Cerny M. and Bielcik D., "A New Approach for Testing Fetal Heart Rate Monitors", Sensors 2020, 20(15), 4139; <https://doi.org/10.3390/s20154139>
- R5. Rinaldi M., Petrarca M., Romano A., Vasco G., D'Anna C., **Bibbo D.**, Schmid M., Castelli E., Conforto S., "Progression of muscular co-activation and gait variability in children with Duchenne muscular dystrophy: A 2-year follow-up study, Clinical Biomechanics, Volume 78, 2020, 105101, ISSN 0268-0033, <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.105101>.
- R6. **Bibbo D.**, Conforto, S., Schmid, M., Battisti, F., "The influence of different levels of cognitive engagement on the seated postural sway", (2020) Electronics (Switzerland), 9 (4), art. no. 601, DOI: 10.3390/electronics9040601
- R7. **Bibbo D.**, Kijonka, J., Kudrna, P., Penhaker, M., Vavra, P., Zonca, P., "Design and development of a novel invasive blood pressure simulator for patient's monitor testing", (2020) Sensors (Switzerland), 20 (1), art. no. 259, DOI: 10.3390/s20010259
- R8. **Bibbo D.**, Gabriele, S., Scorza, A., Schmid, M., Sciuto, S.A., Conforto, S., "A Novel Technique to Design and Optimize Performances of Custom Load Cells for Sport Gesture Analysis", (2019) IRBM, 40 (4), pp. 201-210.
- R9. **Bibbo D.**, Carli, M., Conforto, S., Battisti, F., "A Sitting Posture Monitoring Instrument to Assess Different Levels of Cognitive Engagement", (2019) Sensors (Basel, Switzerland), 19 (3).
- R10. Proto, A., **Bibbo D.**, Cerny, M., Vala, D., Kasik, V., Peter, L., Conforto, S., Schmid, M., Penhaker, M., "Thermal energy harvesting on the bodily surfaces of arms and legs through a wearable thermoelectric generator", (2018) Sensors (Switzerland), 18 (6), art. no. 1927.
- R11. Proto, A., Vlach, K., Conforto, S., Kasik, V., **Bibbo D.**, Vala, D., Bernabucci, I., Penhaker, M., Schmid, M., "Using PVDF films as flexible piezoelectric generators for biomechanical energy harvesting", (2017) Lekar a Technika, 47 (1), pp. 5-10.
- R12. Proto, A., Penhaker, M., **Bibbo D.**, Vala, D., Conforto, S., Schmid, M., "Measurements of generated energy/electrical quantities from locomotion activities using piezoelectric wearable sensors for body motion energy harvesting", (2016) Sensors (Switzerland), 16 (4), art. no. 524.



- R13. D'Elia, B., Bernabucci, I., **Bibbo, D.**, Conforto, S., D'Alessio, T., Sciuto, S.A., Scorza, A., Schmid, M., "Measuring regularity of fine upper limb movements with a haptic platform for motor learning and rehabilitation" (2016) *Lekar a Technika*, 46 (1), pp. 5-12.
- R14. Fida, B., Bernabucci, I., **Bibbo, D.**, Conforto, S., Schmid, M., "Pre-processing effect on the accuracy of event-based activity segmentation and classification through inertial sensors", (2015) *Sensors (Switzerland)*, 15 (9), art. no. 105, pp. 23095-23109.
- R15. D'Anna, C., Schmid, M., **Bibbo, D.**, Bertollo, M., Comani, S., Conforto, S., "The effect of continuous and discretized presentations of concurrent augmented visual biofeedback on postural control in quiet stance", (2015) *PLoS ONE*, 10 (7), art. no. e0132711.
- R16. Fida, B., Bernabucci, I., **Bibbo, D.**, Conforto, S., Schmid, M., "Varying behavior of different window sizes on the classification of static and dynamic physical activities from a single accelerometer", (2015) *Medical Engineering and Physics*, 37 (7), pp. 705-711.
- R17. Watson, M., **Bibbo, D.**, Duffy, C.R., Riches, P.E., Conforto, S., Macaluso, A., "Validity and reliability of an alternative method for measuring power output during six-second all-out cycling", (2014) *Journal of Applied Biomechanics*, 30 (4), pp. 598-603.
- R18. Cecchini, G., Lozito, G.M., Schmid, M., Conforto, S., Fulginei, F.R., **Bibbo, D.**, "Neural Networks for muscle forces prediction in cycling", (2014) *Algorithms*, 7 (4), pp. 621-634.
- R19. De Marchis, C., Schmid, M., **Bibbo, D.**, Bernabucci, I., Conforto, S., "Inter-individual variability of forces and modular muscle coordination in cycling: A study on untrained subjects", (2013) *Human Movement Science*, 32 (6), pp. 1480-1494.
- R20. Schmid, M., Riganti-Fulginei, F., Bernabucci, I., Laudani, A., **Bibbo, D.**, Muscillo, R., Salvini, A., Conforto, S., "SVM versus MAP on accelerometer data to distinguish among locomotor activities executed at different speeds", (2013) *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2013, art. no. 343084.
- R21. Castronovo, A.M., Conforto, S., Schmid, M., **Bibbo, D.**, D'Alessio, T., "How to assess performance in cycling: The multivariate nature of influencing factors and related indicators", (2013) *Frontiers in Physiology*, 4 MAY, art. no. Article 116.
- R22. De Marchis, C., Schmid, M., **Bibbo, D.**, Castronovo, A.M., D'Alessio, T., Conforto, S., "Feedback of mechanical effectiveness induces adaptations in motor modules during cycling", (2013) *Frontiers in Computational Neuroscience*, (MAR).
- R23. Schmid, M., Conforto, S., **Bibbo, D.**, D'Alessio, T., "Respiration and postural sway: Detection of phase synchronizations and interactions", (2004) *Human Movement Science*, 23 (2), pp. 105-119.

## Capitoli di libro

- BC1.** Giacomozzi C., **Bibbo D.**, "Measurement/estimation of dynamic quantities", in "The Bioengineering of Sport", Patron Editore, in press.



## Pubblicazioni a conferenze internazionali

- C1. Guarino G., Bernabucci I., **Bibbo D.**, Caviglia M., Jambai A.A., Putoto G., Ragazzoni L., Tognon F., Vandy M.J., Barone-Adesi F., Schmid M., "A Data-Based System for the Optimization of Emergency Medical Services Allocation in Rural Countries," 2022 IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC), Rhodes, Greece, 2022, pp. 1-4, doi: 10.1109/ISCC55528.2022.9912928.
- C2. Mariajoseph, M., Gallina, B., Carli, M., **Bibbo, D.**, "A Physiology-based Driver Readiness Estimation Model for Tuning ISO 26262 Controllability", (2020) IEEE Vehicular Technology Conference, 2020-May, art. no. 9129132.
- C3. Caramia, C., **Bibbo, D.**, D'Anna, C., Marchis, C.D., Ranaldi, S., Varrecchia, T., Conforto, S., Schmid, M., "Wearable-based Temporal Parameters of Gait in Circuitous Routes under Dual-Task Conditions", (2019) Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS, art. no. 8856531, pp. 1224-1227.
- C4. **Bibbo, D.**, Battisti, F., Conforto, S., Carli, M., "A non-intrusive system for seated posture identification", IEEE 20th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services, Healthcom 2018.
- C5. **Bibbo, D.**, Gabriele, S., Scorza, A., Schmid, M., Sciuto, S.A., Conforto, S., "Strain gauges position optimization in designing custom load cells for sport gesture analysis", IEEE 20th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services, Healthcom 2018.
- C6. Proto, A., Peter, L., Cerny, M., Penhaker, M., **Bibbo, D.**, Conforto, S., Schmid, M., "Human body energy harvesting solutions for wearable technologies", IEEE 20th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services, Healthcom 2018.
- C7. D'Anna, C., Varrecchia, T., **Bibbo, D.**, Orsini, F., Schmid, M., Conforto, S., "Effect of different smartphone uses on posture while seating and standing", 2018 IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications, Proceedings.
- C8. **Bibbo, D.**, Conforto, S., Laudani, A., Lozito, G.M., "Solar energy harvest on bicycle helmet for smart wearable sensors", RTSI 2017 - IEEE 3rd International Forum on Research and Technologies for Society and Industry, Conference Proceedings.
- C9. **Bibbo, D.**, Bernabucci, I., Scorza, A., Orsini, F., Sciuto, S.A., Schmid, M., "Using IMUs to monitor body kinematics while cycling in different in-field conditions", 22nd IMEKO TC4 International Symposium and 20th International Workshop on ADC Modelling and Testing 2017: Supporting World Development Through Electrical and Electronic Measurements, 2017-September, pp. 279-282.
- C10. Rossi, A., Orsini, F., Botta, F., Scorza, A., Schinaia, L., **Bibbo, D.**, Sciuto, S.A., "A novel method for whole body vibration platform characterization for clinical applications", 22nd IMEKO TC4 International Symposium and 20th International Workshop on ADC Modelling and Testing 2017: Supporting World Development Through Electrical and Electronic Measurements, 2017-September, pp. 159-163.

- C11. **Bibbo, D.**, Schmid, M., Scorza, A., Sciuto, S.A., Conforto, S., "A novel approach to improve the technical maintenance of biomedical equipment", (2016) IFMBE Proceedings, 57, pp. 1028-1033.
- C12. Scorza, A., Conforto, S., Schmid, M., **Bibbo, D.**, Sciuto, S.A., "A preliminary comparison of two different methods for objective uniformity evaluation in diagnostic ultrasound imaging", (2016) IFMBE Proceedings, 57, pp. 470-475.
- C13. Proto, A., Fida, B., Bernabucci, I., **Bibbo, D.**, Conforto, S., Schmid, M., Vlach, K., Kasik, V., Penhaker, M. "Wearable PVDF transducer for biomechanical energy harvesting and gait cycle detection", 2016 - IEEE-EMBS Conference on Biomedical Engineering and Sciences, art. no. 7843415, pp. 62-66.
- C14. D'Anna, C., **Bibbo, D.**, Bertollo, M., Di Fronso, S., Comani, S., De Blasis, M.R., Veraldi, V., Goffredo, M., Conforto, S., "State of alertness during simulated driving tasks", (2016) IFMBE Proceedings, 57, pp. 907-912.
- C15. Fida, B., Proto, A., **Bibbo, D.**, Conforto, S., Bernabucci, I., Schmid, M., "Real time event-based segmentation to classify locomotion activities through a single inertial sensor", MOBIHEALTH 2015 - 5th EAI International Conference on Wireless Mobile Communication and Healthcare - Transforming Healthcare through Innovations in Mobile and Wireless Technologies.
- C16. Lozito, G.M., Schmid, M., Conforto, S., Riganti Fulginei, F., **Bibbo, D.**, "A neural network embedded system for real-time estimation of muscle forces", (2015) Procedia Computer Science, 51 (1), pp. 60-69.
- C17. Proto, A., **Bibbo, D.**, Conforto, S., Schmid, M., "A new microcontroller-based system to optimize the digital conversion of signals originating from load cells built-in into pedals", (2014) IEEE 2014 Biomedical Circuits and Systems Conference, Proceedings, art. no. 6981722, pp. 300-303.
- C18. D'Anna, C., **Bibbo, D.**, Goffredo, M., Schmid, M., Conforto, S., "Efficacy of TtB-based visual biofeedback in upright stance trials", (2014) IFMBE Proceedings, 41, pp. 1755-1758.
- C19. Fida, B., Bernabucci, I., **Bibbo, D.**, Conforto, S., Proto, A., Schmid, M., "The effect of window length on the classification of dynamic activities through a single accelerometer", (2014) Proceedings of the IASTED International Conference on Biomedical Engineering, BioMed 2014, pp. 123-127.
- C20. D'Anna, C., **Bibbo, D.**, De Marchis, C., Goffredo, M., Schmid, M., Conforto, S., "Comparing different visual biofeedbacks in static posturography", (2014) 2014 IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics, pp. 380-383.
- C21. De Marchis, C., Castronovo, A.M., **Bibbo, D.**, Schmid, M., Conforto, S., "Muscle synergies are consistent when pedaling under different biomechanical demands", (2012) Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS, art. no. 6346672, pp. 3308-3311.

- C22. Castronovo, A.M., De Marchis, C., **Bibbo, D.**, Conforto, S., Schmid, M., D'Alessio, T., "Neuromuscular adaptations during submaximal prolonged cycling", (2012) Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS, art. no. 6346748, pp. 3612-3615.
- C23. **Bibbo, D.**, Conforto, S., Bernabucci, I., Carli, M., Schmid, M., D'Alessio, T., "Analysis of different image-based biofeedback models for improving cycling performances", (2012) Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 8295, art. no. 829503.
- C24. Censi, F., **Bibbo, D.**, Conforto, S., "Heart rate variability analysis during bicycle ergometer exercise", (2008) IFMBE Proceedings, 22, pp. 47-50.
- C25. Conforto, S., Sciuto, S.A., **Bibbo, D.**, Scorza, A., "Calibration of a measurement system for the evaluation of efficiency indexes in bicycle training", (2008) IFMBE Proceedings, 22, pp. 106-109.
- C26. **Bibbo, D.**, Conforto, S., Bernabucci, I., Schmid, M., D'Alessio, T., "A wireless integrated system to evaluate efficiency indexes in real time during cycling", (2008) IFMBE Proceedings, 22, pp. 89-92.
- C27. Conforto, S., Mathieu, P., Schmid, M., **Bibbo, D.**, Florestal, J.R., D'Alessio, T., "How much can we trust the electromechanical delay estimated by using electromyography?", (2006) Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology - Proceedings, art. no. 4029416, pp. 1256-1259.
- C28. Goffredo, M., Carli, M., Conforto, S., **Bibbo, D.**, Neri, A., D'Alessio, T., "Evaluation of skin and muscular deformations in a non-rigid motion analysis", (2005) Progress in Biomedical Optics and Imaging - Proceedings of SPIE, 5746 (II), art. no. 57, pp. 535-541.

---

Daniele Bibbo