CURRICULUM VITAE

Pietro Bilancia

Indice

1	GE	ENERALITA	2
2	PC	OSIZIONE ATTUALE	2
3	PR	ROFILO SCIENTIFICO	2
	3.1	TEMATICHE DI RICERCA	2
	3.2	INDICATORI BIBLIOMETRICI	3
4	TIT	TOLI DI STUDIO E TITOLI ACCADEMICI	4
	4.1	TITOLI DI STUDIO	4
	4.2	TITOLI ACCADEMICI	4
5	АТ	TTIVITÀ DI RICERCA ALL'ESTERO	5
	5.1	VISITING	5
	5.2		
6	PR	REMI E RICONOSCIMENTI PER ATTIVITÀ DI RICERCA	6
7	PΑ	ARTECIPAZIONE A PROGETTI DI RICERCA NAZIONALI E INTERNAZIONALI	7
8		TTIVITÀ DI DIREZIONE O COORDINAMENTO DI GRUPPI DI RICERCA	
9	ΑT	TTIVITÀ DIDATTICA UNIVERSITARIA	9
10) PA	ARTECIPAZIONE A CONGRESSI INTERNAZIONALI	11
11	l PA	ARTECIPAZIONE A COMITATI SCIENTIFICI	12
		DLLABORAZIONI CON AZIENDE DEL SETTORE	
13	3 PL	JBBLICAZIONI SCIENTIFICHE	
	13.1	1 RIVISTA INTERNAZIONALE	15
	13.2	2 ATTI DI CONVEGNO	18
	13.3	POSTER E WORKSHOP (non indicizzati)	20

1 GENERALITÀ

Nome Pietro
Cognome Bilancia
Data di nascita 11/11/1992

E-mail pietro.bilancia@unimore.it



Afferenza Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria (DISMI) –

Università degli studi di Modena e Reggio Emilia (UNIMORE)

Pagina personale https://personale.unimore.it/rubrica/dettaglio/pbilancia

Profilo Scopus https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195804520
https://scholar.google.com/citations?user=3AQGEV0AAAAJ&hl=it

2 POSIZIONE ATTUALE

Ricercatore a Tempo Determinato in Tenure Track (art. 24 c. 3 della L. 240/2010, come modificato dalla L. 79/2022) per il SSD ING-IND/15 – Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale presso il Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria (DISMI) dell'Università di Modena e Reggio Emilia dal 01/12/2023. Svolge la propria attività scientifica all'interno del Laboratorio XiLAB, gruppo di ricerca in Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale, occupandosi dello sviluppo di metodi per la progettazione integrata, prototipazione virtuale e testing di sistemi meccatronici nella fabbrica digitale 4.0. Svolge attività didattica nei corsi offerti dal DISMI e, come docente in convenzione, nei corsi offerti dal Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari (DIEF).

3 PROFILO SCIENTIFICO

3.1 TEMATICHE DI RICERCA

L'attività di ricerca è focalizzata sullo sviluppo di metodi e strumenti di progettazione integrata di sistemi meccanici e meccatronici ad elevate prestazioni, con specifico riferimento ad applicazioni nell'ambito della robotica industriale e collaborativa. Durante il dottorato, forte interesse è stato riposto sui metodi di modellazione e prototipazione virtuale di componenti e giunti ad elevata cedevolezza intrinseca (*Compliant Mechanisms*), con l'obiettivo di definire procedure e piattaforme software per la loro ottimizzazione morfologica sulla base di specifici indici funzionali come, ad esempio, l'ottenimento di una adeguata cedevolezza selettiva su diversi piani e

direzioni di sollecitazione o l'ottenimento di una determinata legge caricospostamento. Una rilevante parte del lavoro si è svolta prendendo in considerazione componenti caratterizzati da geometrie non tradizionali, da definire unicamente in ambiente CAD, per i quali gli approcci puramente analitici spesso incontrano limiti di applicabilità. Tali temi sono stati ulteriormente studiati in relazione allo sviluppo di dispositivi innovativi volti all'interazione sicura uomo-macchina e all'automazione industriale, in linea con le tecnologie dell'industria 4.0. Casi studio tipici riguardano giunti robotici a rigidezza variabile, cerniere flessibili a cedevolezza programmata, dispositivi passivi a forza costante, dispositivi per la manipolazione di parti, protesi ed esoscheletri indossabili. Nel post-dottorato, la ricerca si è focalizzata anche su aspetti inerenti alle prestazioni dei sistemi robotici industriali in ottica di un efficientamento operativo e produttivo dei processi nella fabbrica intelligente 4.0. Le attività principali in questo ambito riguardano: 1) lo sviluppo di metodi di programmazione flessibile di celle robotizzate e ambienti di simulazione integrati multi-dominio (robot e coordinatori PLC) per il virtual commissioning di sistemi di produzione complessi; 2) la progettazione CAD e simulazione avanzata di robot industriali (seriali e paralleli) ad elevata dinamica; 3) lo sviluppo e la messa a punto di apparati sperimentali per il testing dell'accuratezza di moto e dell'efficienza energetica di sistemi robotici e della relativa componentistica (es. moduli motore-riduttore); 4) lo sviluppo di algoritmi correttivi (real-time e model-based) volti al miglioramento dell'accuratezza di moto di robot e servomeccanismi industriali ad elevata dinamica.

I temi di ricerca possono essere riassunti come di seguito e sono oggetto delle pubblicazioni prodotte durante la carriera.

- Metodi di progettazione CAD/CAE integrati
- Sviluppo di prototipi virtuali e Digital Twin di sistemi robotici
- **Modellazione geometrica e funzionale** di giunti e parti a cedevolezza programmata soggetti a grandi deformazioni in esercizio
- Sviluppo di piattaforme software integrate per l'analisi e l'ottimizzazione morfologica di componenti cedevoli
- **Progettazione di apparati sperimentali** per lo studio dell'accuratezza di moto di giunti robotici, servoazionamenti elettrici e riduttori
- Caratterizzazione dinamica di robot e servoazionamenti industriali
- **Sviluppo di strategie di compensazione degli errori di moto** nei sistemi di manifattura robotizzata per ridurre gli errori dimensionali sui prodotti finiti

3.2 INDICATORI BIBLIOMETRICI

Articoli su rivista internazionale:

Articoli su atti di convegno:

H-index (fonte Scopus / Scholar):

Numero citazioni (fonte Scopus / Scholar):

Data prima pubblicazione indicizzata:

24

12 / 14

403 / 505

18/09/2017

4 TITOLI DI STUDIO E TITOLI ACCADEMICI

4.1 TITOLI DI STUDIO

Dottore di Ricerca in Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale, Curriculum: Meccanica, Misure e Robotica (XXXII ciclo, SSD ING-IND/15), conseguito il 16/04/2020 presso l'Università di Genova, con votazione "<u>eccellente</u>", discutendo una tesi dal titolo "Optimal design of beam-based compliant mechanisms via integrated modeling frameworks". Relatore: Prof. Giovanni Berselli, Correlatore: Prof. Larry Howell. Periodo del dottorato: 01/11/2016-31/10/2019.

Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere Industriale conseguita sostenendo l'esame di stato presso l'Università di Genova nella seconda sessione del 2017.

Dottore Magistrale in Ingegneria Meccanica – Progettazione e Produzione, classe delle lauree magistrali LM-33, conseguito il 28/10/2016 presso l'Università di Genova, con votazione 110/110 e lode con dignità di stampa, discutendo una tesi dal titolo "Studio aeroacustico di un ventilatore assiale per gruppi di raffreddamento automobilistici". Inizio degli studi: 09/2014.

Dottore in Ingegneria Meccanica, classe delle lauree L-9, conseguito il 29/10/2014 presso l'Università di Modena e Reggio Emilia, con votazione <u>102/110</u>, discutendo una tesi dal titolo "Caratterizzazione a fatica di acciai per stampi". Inizio degli studi: 09/2011.

4.2 TITOLI ACCADEMICI

Vincitore di procedura selettiva per Ricercatore a Tempo Determinato in Tenure Track (RTT) per il SSD ING-IND/15 presso il Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria (DISMI) dell'Università di Modena e Reggio Emilia. Periodo dell'incarico: 01/12/2023-30/11/2029.

Abilitazione Scientifica Nazionale alle funzioni di professore universitario di seconda fascia nel Settore Concorsuale 09/A3 - PROGETTAZIONE INDUSTRIALE, COSTRUZIONI MECCANICHE E METALLURGIA. Periodo di validità: 28/05/2022 - 28/05/2033.

Vincitore di procedura selettiva per Ricercatore a Tempo Determinato - tipo A (RTD-A) per il SSD ING-IND/15 presso il Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria (DISMI) dell'Università di Modena e Reggio Emilia. Periodo dell'incarico: 01/08/2021-30/11/2023.

Vincitore di Assegno di Ricerca Senior Legge 240/10 (SSD ING-IND/15) presso il Centro Interdipartimentale INTERMECH MO.RE. dell'Università di Modena e Reggio Emilia per attività scientifica sul tema "Metodi dell'ingegneria per la prototipazione virtuale di sistemi meccatronici nella fabbrica digitale 4.0.". Periodo dell'assegno: 16/01/2021-31/07/2021.

Vincitore di Assegno di Ricerca Junior Legge 240/10 (SSD ING-IND/15) presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica, Gestionale e dei Trasporti dell'Università di Genova per attività scientifica sul tema "Progettazione avanzata nel campo dei componenti di tipo compliant per applicazione su ortesi a basso costo.". Periodo dell'assegno: 02/12/2019-01/12/2020.

5 ATTIVITÀ DI RICERCA ALL'ESTERO

5.1 VISITING

Ha svolto un'attività di ricerca di 6 mesi (dal 03/04/2019 al 02/10/2019) presso la Brigham Young University (Provo, Utah, USA) in qualità di Visiting Scholar durante il terzo anno del programma di dottorato. L'attività è stata condotta all'interno del Compliant Mechanisms Research Group sotto la supervisione del Prof. Larry Howell. Le tematiche trattate, in linea con l'argomento di dottorato, hanno riguardato lo studio delle tecniche di modellazione avanzata dei meccanismi cedevoli in presenza di grandi deformazioni e contatti tra corpi. I risultati della ricerca hanno prodotto 4 pubblicazioni scientifiche su rivista internazionale e 1 pubblicazione scientifica su atti di convegno. I suddetti lavori sono risultati vincitori di due premi, ovvero ASME Compliant Mechanisms Theory Award e ASME 2020 Best Journal Paper Award assegnati rispettivamente dai comitati scientifici della conferenza ASME IDETC/CIE 2020 e della conferenza ASME SMASIS 2020.

5.2 INVITED LECTURER

Ha tenuto due lezioni in università estere su invito della sede ospitante:

31/03/2023

Sede: Vrije Universiteit Brussel (Bruxelles, Belgio), Brubotics group

Proponenti: Prof. Tom Verstraten & Dr. Pablo Lopez Garcia Tema: "Industrial servo-mechanisms performance testing"

24/06/2022

Sede: Brigham Young University (Provo, Utah, USA), CMR group

Proponenti: Prof. Larry Howell & Prof. Spences Magleby

Tema: "Compliant mechanisms: design approaches and applications in robotics"

6 PREMI E RICONOSCIMENTI PER ATTIVITÀ DI RICERCA

È risultato vincitore di 6 premi a livello internazionale relativi ad articoli scientifici (e finalista in altri 2), 1 premio ADM per la tesi di dottorato, 1 riconoscimento per l'attività di revisore e della dignità di stampa per il lavoro di tesi magistrale.

Vincitore del premio Best set of Presentation and Extended Paper Award, attribuito durante la conferenza FAIM2023 per l'articolo: Ferrarini, S., Bilancia, P., Raffaeli, R., Peruzzini, M., Pellicciari. "A method for the assessment and compensation of positioning errors in industrial robots". (06/2023)

Vincitore del premio **Best Presentation Award**, attribuito durante la conferenza FAIM2022 per l'articolo: **Bilancia**, **P.**, Monari, L., Raffaeli, R., Peruzzini, M., Pellicciari. "Accurate transmission performance evaluation of servo-mechanisms for robots". (06/2022)

Vincitore del premio **2021 Best Cover Paper Award**, attribuito dalla rivista Machines (MDPI) per l'articolo: Bruzzone, L., Baggetta, M., Nodehi, S. E., **Bilancia, P.**, Fanghella, P. "Functional Design of a Hybrid Leg-Wheel-Track Ground Mobile Robot". (03/2022)

Vincitore del premio **2020 Best Journal Paper Award**, attribuito durante la conferenza ASME SMASIS 2021 per l'articolo: **Bilancia**, **P.**, Smith, S. P., Berselli, G., Magleby, S., Howell, L. "Zero Torque Compliant Mechanisms Employing Pre-buckled Beams". Journal of Mechanical Design. (09/2021)

Vincitore del premio ADM 2021 per tesi di dottorato (1°classificato), attribuito durante la conferenza ADM 2021 International Conference (Roma, IT). (9/2021)

Vincitore del premio 2020 Award for Outstanding Contribution in Peer Review, attribuito dall'editorial board della rivista internazionale Mechanism and Machine Theory (Elsevier), Q1, Impact Factor 5.2. (06/2021)

Vincitore del premio **ASME Compliant Mechanisms Theory Award**, attribuito durante la conferenza ASME IDETC/CIE 2020 per l'articolo: Seymour, K., **Bilancia**, **P.**, Magleby, S., Howell, L. "Hinges and Curved Lamina Emergent Torsional Joints in Cylindrical Developable Mechanisms". (08/2020)

Vincitore del premio ASME Best Paper Award in Adaptive Systems, Dynamics and Control, attribuito durante la conferenza ASME SMASIS 2018, (S. Antonio, Texas, USA) per l'articolo: Bilancia, P., Berselli, G., Scarcia, U., Palli, G. "Design of a Beam-Based Variable Stiffness Actuator via Shape Optimization in a CAD/CAE Environment". (09/2018)

Finalista del premio **ASME Best Student Paper Award**, attribuito durante la conferenza ASME SMASIS 2018, (S. Antonio, Texas, USA) per l'articolo: **Bilancia, P.**, Berselli, G., Scarcia, U., Palli, G. "Design of a Beam-Based Variable Stiffness Actuator via Shape Optimization in a CAD/CAE Environment". (09/2018)

Finalista del premio **ASME Best Student Hardware Award**, attribuito durante la conferenza ASME SMASIS 2018, (S. Antonio, Texas, USA) per l'articolo: **Bilancia, P.**, Berselli, G., Scarcia, U., Palli, G. "Design of a Beam-Based Variable Stiffness Actuator via Shape Optimization in a CAD/CAE Environment". (09/2018)

Assegnatario della dignità di stampa, attribuita dalla commissione di laurea dell'Università di Genova in sede di laurea magistrale per il lavoro di tesi dal titolo "Studio aeroacustico di un ventilatore assiale per gruppi di raffreddamento automobilistici". (10/2016)

7 PARTECIPAZIONE A PROGETTI DI RICERCA NAZIONALI E INTERNAZIONALI

Ha partecipato a 2 progetti di ricerca internazionali e 1 progetto di ricerca nazionale:

01/10/2022-oggi

Progetto Europeo (HORIZON) OPeraTIC – "Boosting the adoption of Ultrashort Pulsed Laser large scale structuring with an agile, dexterous and efficient manufacturing platform" G.A. no: 101058409 (Budget complessivo 6.1M€, 16 partners, 8 paesi). https://operatic.eu/

Ruolo ricoperto: **Ricercatore** e **Task Leader** (T3.4. "Open and Modular Control", M6-M30).

Attività di ricerca: progettazione integrata, simulazione e testing di sottogruppi funzionali ad elevata dinamica di un nuovo prototipo di macchina laser per il microstructuring di superfici curve.

16/01/2021-oggi

Progetto Europeo (H2020) PeneloPe – "Closed-loop digital pipeline for a flexible and modular manufacturing of large components" G.A. no: 958303 (Budget complessivo 20M€, 31 partners, 9 paesi). https://penelope-project.eu/

Ruolo ricoperto: Ricercatore.

Attività di ricerca: simulazione ed ottimizzazione della precisione geometrica e dimensionale di lavorazioni robotizzate di componenti di grandi dimensioni.

02/12/2019-01/12/2020

Progetto COSMET – "Compliant Shell-Based Mechanisms for Medical Technologies", finanziato dall'Università di Genova (Budget complessivo 120k€, Responsabile scientifico: Prof. Giovanni Berselli).

Ruolo ricoperto: Ricercatore.

Attività di ricerca: Sviluppo di nuovi dispositivi di supporto (ortesi ed esoscheletri) per arti superiori basati sull'utilizzo di componenti cedevoli.

8 ATTIVITÀ DI DIREZIONE O COORDINAMENTO DI GRUPPI DI RICERCA

Ha diretto o coordinato svariate unità di ricerca nell'ambito di progetti competitivi o interni al dipartimento:

01/08/2021-oggi

Responsabile scientifico dell'unità di ricerca su tematiche di automazione e robotica presso XiLAB (UNIMORE).

- <u>Progetto H2020 PeneloPe</u>: supervisore di due assegnisti di ricerca Legge 240/10 e 6 tesi di laurea magistrale.

- <u>Progetto HORIZON OPeraTIC</u>: supervisore di tre assegnisti di ricerca Legge 240/10 e 1 tesi di laurea magistrale.
- <u>Attività di tirocinio curriculare interno/esterno</u>: supervisore di tesi di laurea magistrale.

01/05/2023-oggi

Task Leader nel contesto del progetto HORIZON OPeraTIC

 Coordinamento attività del Task 3.4 (M6-M30) "Open and Modular Control", gruppo di lavoro composto da 7 partners internazionali (25 collaboratori): gestione e planning attività, compiti organizzativi, scrittura deliverables.

01/04/2019-30/09/2020

Responsabile attività di ricerca sui dispositivi a rigidezza variabile presso il Compliant Mechanism Research Lab (Brigham Young University, Provo, USA).

- Supervisor of BSc and MSc thesis projects.

01/11/2016-01/12/2020

Responsabile attività di ricerca sui metodi di progettazione integrata e simulazione CAD/CAE presso il MCAE Lab (UNIGE).

- Supervisione delle attività di un assegnista di ricerca Legge 240 e di tesi di laurea e laurea magistrale.

9 ATTIVITÀ DIDATTICA UNIVERSITARIA

Ha svolto attività didattica per i seguenti insegnamenti ufficiali del 1°, 2° e 3° livello dei corsi di laurea in ingegneria industriale:

A.A. 2023-2024 presso <u>l'Università di Modena e Reggio Emilia</u>:

- Docente del corso "Product Design and Digital Development" (6CFU, SSD ING-IND/15) per la Laurea Magistrale in Digital Automation Engineering.
- **Codocente** del corso "Sustainable Product Design" (6CFU, **SSD ING-IND/15**) per la Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Engineering.
- **Codocente** del corso "Metodi di Ingegnerizzazione" (12CFU, **SSD ING-IND/15**) per la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccatronica.

A.A. 2022-2023 presso <u>l'Università di Modena e Reggio</u> Emilia:

- **Codocente** del corso "Metodi di Ingegnerizzazione" (12CFU, **SSD ING-IND/15**) per la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccatronica.

- **Codocente** del corso "Disegno Tecnico Industriale" (6CFU, **SSD ING-IND/15**) per la Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica.
- **Codocente** del corso "Design To Cost" (6CFU, **SSD ING-IND/15**) per la Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale.
- Codocente del corso "User Experience Design" (6CFU, SSD ING-IND/15) per la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica e la Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica.
- **Esercitatore** (10 ore) nel corso "Fondamenti di progettazione e CAD" (6CFU, **SSD ING-IND/15**) per la Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica.

A.A. 2021-2022 presso l'Università di Modena e Reggio Emilia:

- **Codocente** del corso "Metodi di Ingegnerizzazione" (12CFU, **SSD ING-IND/15**) per la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccatronica.
- Codocente del corso "Fondamenti di progettazione e CAD" (6CFU, SSD ING-IND/15) per la Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica.

A.A. 2020-2021 presso l'Università di Genova:

 Codocente del corso "Computer Aided Design" (5CFU, SSD ING-IND/15) per il Corso di Dottorato in Bioengineering and Robotics.

A.A. 2019-2020 presso l'Università di Genova:

- Codocente del corso "Computer Aided Design" (5CFU, SSD ING-IND/15) per il
 Corso di Dottorato in Bioengineering and Robotics.
- **Esercitatore** (20 ore di supporto alla didattica) nel corso "Progettazione di Macchine Automatiche" (6CFU, **SSD ING-IND/15** per la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

A.A. 2017-2018 presso <u>l'Università di Genova</u>:

- **Esercitatore** (20 ore di supporto alla didattica) nel corso "Progettazione di Macchine Automatiche" (6CFU, **SSD ING-IND/15**) per la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica. titolare Prof. Giovanni Berselli.
- **Esercitatore** (3 ore di supporto alla didattica) di supporto alla didattica nel corso "Progettazione Strutturale FEM" (6CFU) per la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica titolare Prof. Alessandro Rebora.

A.A. 2016-2017 presso <u>l'Università di Genova:</u>

 Esercitatore (30 ore di supporto alla didattica) nel corso "Progettazione di Macchine Automatiche" (6CFU, SSD ING-IND/15) per la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica – titolare Prof. Giovanni Berselli.

Inoltre, dall'A.A. 2021-2022 presso <u>l'Università di Modena e Reggio Emilia</u>:

- Membro della commissione d'esame per "Disegno Tecnico Industriale", "Metodi di Ingegnerizzazione", "Fondamenti di progettazione e CAD", "Design To Cost", "User Experience Design" e "Progettazione CAD 3D" (SSD ING-IND/15).
- **Membro della commissione di laurea** in Ingegneria Meccatronica, Ingegneria Gestionale e Ingegneria per l'industria intelligente presso il Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria (DISMI).
- **Membro della commissione di laurea** in Ingegneria Meccanica presso il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" (DIEF).
- **Membro della commissione esaminatrice** di una procedura selettiva per il conferimento di un assegno di ricerca junior.
- **Relatore** di 7 tesi di laurea magistrale.
- **Correlatore** di 5 tesi di laurea magistrale.

E dall'A.A.2016-2017 all'A.A. 2019-2020 presso <u>l'Università di Genova</u>:

- Membro della commissione di esame del corso di "Disegno Tecnico Navale"
 (6CFU, SSD ING-IND/15) per la Laurea Triennale in Ingegneria Navale.
- Membro della commissione di esame del corso di "Disegno Assistito" (6CFU, SSD ING-IND/15) presso l'Università di Genova per la Laurea Triennale in Ingegneria Nautica (sede di Spezia).
- **Membro della commissione di esame** del corso di "Progettazione di Macchine Automatiche" (6CFU, **SSD ING-IND/15** per la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.
- **Relatore** di 6 tesi di laurea magistrale e 2 tesi di laurea triennale.
- **Correlatore** di 4 di laurea magistrale e 2 tesi di laurea triennale.

10 PARTECIPAZIONE A CONGRESSI INTERNAZIONALI

Ha partecipato in qualità di **Relatore** ai seguenti congressi internazionali, in cui sono stati presentati i risultati dei lavori riportati nella sezione finale di questo documento:

- **TE2023** International Conference on Transdisciplinary Engineering, Hua Hin Cha Am, Thailand, July 11-14, 2023.

- FAIM 2023 International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, Porto, Portugal, June 18-22, 2023.
- **FAIM 2022** International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, Detroit, Michigan (USA), June 19-23, 2022.
- **FAIM 2021** International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, Athens, Greece, September 07-10, 2021.
- **ASME SMASIS 2019** Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems, Louisville, Kentucky (USA), September 9-11, 2019.
- **JCM 2018** International Joint Conference on Mechanics, Design Engineering and Advanced Manufacturing, Cartagena, Spain, June 20-22, 2018.
- **ASME SMASIS 2018** Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems, S. Antonio, Texas (USA), September 10-12, 2018.
- **FAIM 2017** International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, Modena, Italy, June 27-30, 2017.

Ha svolto la funzione di **Session Chair** per i seguenti congressi internazionali:

- **TE2023** International Conference on Transdisciplinary Engineering, Hua Hin Cha Am, Thailand, July 11-14, 2023.
- **FAIM 2023** International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, Porto, Portugal, June 18-22, 2023.
- **FAIM 2022** International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, Detroit, Michigan (USA), June 19-23, 2022.
- **SMASIS 2019** Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems, Louisville, Kentucky (USA), September 9-11, 2019.
- **JCM 2018** International Joint Conference on Mechanics, Design Engineering and Advanced Manufacturing, Cartagena, Spain, June 20-22, 2018.

11 PARTECIPAZIONE A COMITATI SCIENTIFICI

È **Associate Editor** per la rivista scientifica Emerald **Industrial Robot** (ISSN: 0143-991X). È inoltre **revisore** per le seguenti riviste scientifiche:

- ASME Journal of Mechanical Design (ISSN: 1050-0472)
- ASME Journal of Mechanisms and Robotics (ISSN: 1942-4302)
- Elsevier CAD Computer Aided Design (ISSN: 0010-4485)
- Elsevier **Mechanism and Machine Theory** (ISSN: 0094-114X)
- Elsevier **Engineering Structures** (ISSN: 0141-0296)

- Elsevier **Journal of King Saud University Engineering Sciences** (ISSN: 1018-3639)
- Elsevier **Journal of Industrial Information Integration** (ISSN: 2467-964X)
- IEEE **Transactions on Mechatronics** (ISSN: 1083-4435)
- IEEE Instrumentation & Measurement Magazine (ISSN: 1094-6969)
- IEEE Robotics and Automation Letters (ISSN: 2377-3766)
- IEEE Access (ISSN: 2169-3536)
- IOP Smart Materials and Structures (ISSN: 0964-1726)
- Springer **Meccanica** (ISSN: 0025-6455)
- Springer The International Journal of Advanced Manufacturing Technology (ISSN: 1433-3015)
- Springer International Journal on Interactive Design and Manufacturing (ISSN: 1955-2513)
- Taylor & Francis International Journal of Computer Integrated Manufacturing (ISSN: 0951-192X)
- Taylor & Francis **Applied Artificial Intelligence** (ISSN: 0883-9514)
- Sage Advances in Mechanical Engineering (ISSN: 1687-8132)
- Sage International Journal of Robotic Research (ISSN: 0278-3649)
- Sage Measurement and Control (ISSN: 0020-2940)
- Hindawi Mathematical Problems in Engineering (ISSN: 1024-123X)
- Copernicus **Mechanical Sciences** (ISSN: 2191-9151)
- Shariff University **Scientia Iranica International Journal of Science and Technology** (ISSN: 1026-3098)
- MDPI **Applied Sciences** (ISSN: 2076-3417)
- MDPI **Actuators** (ISSN: 2076-0825)
- MDPI **Machines** (ISSN: 2075-1702)
- MDPI **Entropy** (ISSN: 1099-4300)

E per i seguenti congressi internazionali:

- **FAIM**, International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing.
- **IEEE ICAR**, International Conference on Advanced Robotics.
- **IEEE ICORR**, International Conference on Rehabilitation Robotics.
- **JCM**, International Joint Conference on Mechanics, Design Engineering and Advanced Manufacturing.
- **FAIM** International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing.

- **TE** Transdisciplinary Engineering Conference
- **ASME SMASIS** Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems.
- IEEE BioRob International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics.
- RAAD International Conference on Robotics in Alpe-Adria-Danube Region.

È stato **membro della Commissione Giudicatrice** per l'assegnazione del Best Student Paper Award in occasione del congresso **ASME SMASIS 2020 Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems**, Virtual Event, September 14-15, 2020.

12 COLLABORAZIONI CON AZIENDE DEL SETTORE

Ha instaurato collaborazioni con aziende del settore. Si riportano di seguito le principali attività di ricerca svolte con partner industriali:

01/2022-oggi

Attività: prototipazione virtuale di un ponte mobile di una macchina levigatrice per piastrelle in ambiente CAD/CAE, analisi ed ottimizzazione volta all'irrobustimento strutturale.

Azienda committente: BMR S.p.A. (RE)

10/2021-oggi

Attività: progettazione meccanica 3D e prototipazione virtuale di un manipolatore cartesiano in ambiente CAD/CAE, analisi prestazionale, verifica e dimensionamento dei dispositivi di movimentazione e attuazione.

Azienda committente: Meccano S.r.I. (MO)

10/2021-oggi

Attività: prototipazione virtuale di una cella robotizzata per la lavorazione di porte e stipiti di legno, simulazione dei processi di presa e posizionamento del materiale all'interno dello spazio di lavoro, sviluppo di uno strumento software per la generazione flessibile del codice robot, revisione e riprogettazione della logica della cella e del codice robot.

Azienda committente: Centauro S.p.A. (MO)

03/2020-07/2020

Attività: progettazione meccanica e prototipazione virtuale di una poltrona odontoiatrica in ambiente CAD/CAE, analisi prestazionali e studio delle condizioni critiche di sollecitazione al variare dei parametri operativi.

Azienda committente: Cefla Engineering (BO)

04/2018-05/2018

Attività: consulenza in merito a sensori e metodologie per la diagnostica predittiva nelle macchine automatiche.

Azienda committente: LIAM Lab (MO)

05/2017-12/2017

Attività: progettazione meccanica e prototipazione virtuale di un sottogruppo di una macchina automatica alto prestazionale per la produzione di sigarette, analisi delle criticità nelle operazioni di avvolgimento della carta attorno al tabacco, ottimizzazione delle condizioni operative per aumentare l'efficienza produttiva e ridurre gli scarti.

Azienda committente: **G.D S.p.A.** (BO)

13 PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

13.1 RIVISTA INTERNAZIONALE

- [R1] Ferrarini, S., Bilancia, P., Raffaeli, R., Peruzzini, M., Pellicciari, M. "A method for the assessment and compensation of positioning errors in industrial robots". *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 85, 102622, 2022. <u>ISSN:</u> 0736-5845 DOI: 10.1016/j.rcim.2023.102622.
- [R2] **Bilancia, P.**, Schmidt, J., Raffaeli, R., Peruzzini, M., Pellicciari, M. "An Overview of Industrial Robots Control and Programming Approaches". *Applied Sciences*, 13(4), 2582, 2023. ISSN: 2076-3417 DOI: 10.3390/app13042582.
- [R3] Lettori, J., Raffaeli, R., Bilancia, P., Peruzzini, M., Pellicciari, M. "A Review of Geometry Representation and Processing Methods for Cartesian and Multiaxial Robot-Based Additive Manufacturing". *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 123, 3767–3794, 2022. <u>ISSN:0268-3768</u> <u>DOI:</u> 10.1007/s00170-022-10432-8.
- [R4] **Bilancia, P.**, Monari, L., Raffaeli, R., Peruzzini, M., Pellicciari, M. "Accurate Transmission Performance Evaluation of Servo-Mechanisms for Robots".

- **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, 78, 102400, 2022. <u>ISSN:</u> 0736-5845 DOI: 10.1016/j.rcim.2022.102400.
- [R5] Raffaeli, R., Bilancia, P., Neri, F., Peruzzini, M., Pellicciari, M. "Engineering Method and Tool for the Complete Virtual Commissioning of Robotic Cells". Applied Sciences, 12(6), 3164. 2022. <u>ISSN: 2076-3417 DOI:</u> 10.3390/app12063164.
- [R6] Vazzoler, G., **Bilancia**, **P.**, Berselli, G., Fontana, M., Frisoli, A. "Analysis and Preliminary Design of a Passive Upper Limb Exoskeleton". *IEEE Transactions On Medical Robotics And Bionics*, 4(3), 558-569, 2022. <u>ISSN: 2576-3202 DOI:</u> 10.1109/TMRB.2022.3186903.
- [R7] Bilancia, P., Berselli, G. "Conceptual design and virtual prototyping of a wearable upper limb exoskeleton for assisted operations". *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 15(4), 525-539, 2021. <u>ISSN:</u> 1955-2513 DOI: 10.1007/s12008-021-00779-9.
- [R8] **Bilancia, P.**, Baggetta, M., Hao, G., Berselli, G. "A variable section beams based Bi-BCM formulation for the kinetostatic analysis of cross-axis flexural pivots". *International Journal of Mechanical Sciences*, 205, 106587, 2021. <u>ISSN: 0020-7403 DOI: 10.1016/j.ijmecsci.2021.106587</u>.
- [R9] **Bilancia, P.**, Berselli, G. "An Overview of Procedures and Tools for Designing Nonstandard Beam-Based Compliant Mechanisms". *Computer-Aided Design*, 134, 103001, 2021. ISSN: 0010-4485 DOI: 10.1016/j.cad.2021.103001.
- [R10] Belloni, M., Bilancia, P., Raffaeli, R., Peruzzini, M., & Pellicciari, M. "Design of a Test Rig for Tuning and Optimization of High Dynamics Servo-Mechanisms Employed in Manufacturing Automation". *Procedia Manufacturing*, 55, 48-55. ISSN: 2351-9789 DOI: 10.1016/j.promfg.2021.10.008.
- [R11] Seymour, K., **Bilancia**, **P.**, Magleby, S., Howell, L. "Hinges and Curved Lamina Emergent Torsional Joints in Cylindrical Developable Mechanisms". *Journal of Mechanisms and Robotics*, 13(3), 2021. <u>ISSN: 1942-4302</u> <u>DOI:</u> 10.1115/1.4049439.

- [R12] Bruzzone, L., Baggetta, M., Nodehi, S. E., Bilancia, P., Fanghella, P. "Functional Design of a Hybrid Leg-Wheel-Track Ground Mobile Robot". *Machines*, 9(1), 10, 2021. <u>ISSN: 2075-1702</u> <u>DOI: 10.3390/machines9010010</u>.
- [R13] Bilancia, P., Baggetta, M., Berselli, G., Bruzzone, L., Fanghella, P. "Design of a Bio-Inspired Contact-Aided Compliant Wrist". Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 67, 102028, 2021. <u>ISSN: 0736-5845 DOI:</u> 10.1016/j.rcim.2020.102028.
- [R14] Berselli, G., **Bilancia**, **P.**, Luzi, L. "Project-based Learning of Advanced CAD/CAE Tools in Engineering Education". *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 14(3), 1071-1083, 2020. <u>ISSN: 1955-2513 DOI: 10.1007/s12008-020-00687-4</u>.
- [R15] **Bilancia**, **P.**, Smith, S. P., Berselli, G., Magleby, S., Howell, L. "Zero Torque Compliant Mechanisms Employing Pre-buckled Beams". *Journal of Mechanical Design*, 142(11), 2020. ISSN: 1050-0472 DOI: 10.1115/1.4046810.
- [R16] **Bilancia, P.**, Berselli, G. "Design and Testing of a Monolithic Compliant Constant Force Mechanism". *Smart Material and Structures*, 29(4), 44001, 2020. <u>ISSN:</u> 0964-1726 DOI: 10.1088/1361-665X/ab6884.
- [R17] **Bilancia, P.**, Berselli, G., Palli, G. "Virtual and Physical Prototyping of a Beam-Based Variable Stiffness Actuator for Safe Human-Machine Interaction". *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 65, 101886, 2020. <u>ISSN:</u> 0736-5845 DOI: 10.1016/j.rcim.2019.101886.
- [R18] Pehrson, N., Bilancia, P., Magleby, S., Howell, L. "Load–Displacement Characterization in Three Degrees-of-Freedom for General Lamina Emergent Torsion Arrays". *Journal of Mechanical Design*, 142(9), 2020. <u>ISSN: 1050-0472</u> DOI: 10.1115/1.4046072.
- [R19] **Bilancia, P.**, Berselli, G., Magleby, S., Howell, L. "On the Modeling of a Contact-Aided Cross-Axis Flexural Pivot". *Mechanism and Machine Theory*, 143, 103618, 2020. ISSN: 0094-114X DOI: 10.1016/j.mechmachtheory.2019.103618.
- [R20] Bilancia, P., Berselli, G., Bruzzone, L., Fanghella, P. "A CAD/CAE Integration Framework for Analyzing and Designing Spatial Compliant Mechanisms via

- Pseudo-Rigid-Body Methods". *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 56, 287-302, 2019. <u>ISSN: 0736-5845 DOI:</u> 10.1016/j.rcim.2018.07.015.
- [R21] Berselli, G., **Bilancia**, **P.**, Bruzzone, L., Fanghella, P. "Re-Design of a Packaging Machine Employing Linear Servomotors: a Description of Modelling Methods and Engineering Tools". *Procedia Manufacturing*, 38, 784-791, 2019. <u>ISSN: 2351-9789 DOI: 10.1016/j.promfg.2020.01.108</u>.
- [R22] Bruzzone, L., Berselli, G., **Bilancia**, **P.**, Fanghella, P. "Quasi-Static Models of a Four-Bar Quick-Release Hook". *International Journal of Mechanics and Control*, 18(2), 25-32, 2017. ISSN: 1590-8844.
- [R23] Bilancia, P., Berselli, G., Bruzzone, L., Fanghella, P. "A practical method for determining the pseudo-rigid-body parameters of spatial compliant mechanisms via CAE tools". *Procedia Manufacturing*, 11, 1709-1717, 2017. <u>ISSN: 2351-9789 DOI: 10.1016/j.promfg.2017.07.374</u>.
- [R24] Vaschieri, V., Gadaleta, M., **Bilancia, P.**, Berselli, G., Razzoli, R. "Virtual Prototyping of a Flexure-based RCC Device for Automated Assembly". **Procedia Manufacturing**, 11, 380-388, 2017. <u>ISSN: 2351-9789 DOI: 10.1016/j.promfg.2017.07.121</u>.

13.2 ATTI DI CONVEGNO

- [C1] Peruzzini, M., Valentini, A., Tutarini, A., Bilancia, P., Raffaeli, R. "Exploring the Adoption of UX-Driven Approaches to Design Industrial PLC User Interfaces". In Advances in Transdisciplinary Engineering, Volume 41: Leveraging Transdisciplinary Engineering in a Changing and Connected World, pp. 923 932, 2023. ISBN: 978-164368440-6 DOI: 10.3233/ATDE230690
- [C2] Peruzzini, M., Bilancia, P., Majić, T., Ostrosi, E., Stjepandić, J. "Human-Centric Digital Twin: A Transdisciplinary View". In Advances in Transdisciplinary Engineering, Volume 41: Leveraging Transdisciplinary Engineering in a Changing and Connected World, pp. 923–932, 2023. ISBN: 978-164368440-6 DOI: 10.3233/ATDE230690
- [C3] Guidetti, E., **Bilancia**, **P.**, Raffaeli, R., Pellicciari, M. "Preliminary Design of an Automatic Palletizing System During the Pre-sales Stage". *In International*

- **Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing**, pp. 170-178, 2023. ISBN: 978-3-031-38241-3 DOI: 10.1007/978-3-031-38241-3 20
- [C4] Lettori, J., Raffaeli, R., Bilancia, P., Borsato, M., Peruzzini, M., Pellicciari, M. "Empirical Characterization of Track Dimensions for CMT-Based WAAM Processes". In International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, pp. 415-424, 2023. <u>ISBN: 978-3-031-38241-3 DOI:</u> 10.1007/978-3-031-38241-3 47
- [C5] Bigliardi, M., Bilancia, P., Raffaeli, R., Peruzzini, M., Berselli, G., Pellicciari. "Path Approximation Strategies for Robot Manufacturing: a Preliminary Experimental Evaluation". JCM 2022 International Joint Conference on Mechanics, Design Engineering and Advanced Manufacturing. Advances on Mechanics, Design Engineering and Manufacturing IV, 380-389, 2023. ISBN: 978-3-031-15928-2 DOI: 10.1007/978-3-031-15928-2 33
- [C6] Baggetta, M., Bilancia, P., Pellicciari, M., Berselli, G. "An Integrated Approach for Motion Law Optimization in Partially Compliant Slider-Crank Mechanisms".
 2021 IEEE ICAR 20th International Conference on Advanced Robotics, 695-700, 2021. ISBN:978-1-6654-3685-4 DOI: 10.1109/ICAR53236.2021.9659435.
- [C7] Vazzoler, G., **Bilancia**, **P.**, Berselli, G., Fontana, M., Frisoli, A. "Preliminary Analysis and Design of a Passive Upper Limb Exoskeleton". **2021 IEEE ICAR 20th International Conference on Advanced Robotics**, 569-574, 2021. ISBN:978-1-6654-3685-4 DOI: 10.1109/ICAR53236.2021.9659373.
- [C8] Seymour, K., Bilancia, P., Magleby, S., Howell, L. "Hinges and Curved Lamina Emergent Torsional Joints in Cylindrical Developable Mechanisms". Proceedings of the ASME IDETC/CIE 2020 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference, DETC2020-22049, V010T10A001, 2020. ISBN: 978-0-7918-8399-0 DOI: 10.1115/DETC2020-22049.
- [C9] **Bilancia, P.**, Geraci, A., Berselli, G. "On the Design of a Long-Stroke Beam-Based Compliant Mechanism Providing Quasi-Constant Force". *Proceedings of the ASME SMASIS 2019 Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems*, SMASIS2019-5519, V001T03A001, 2019. ISBN: 978-0-7918-5913-1 DOI: 10.1115/SMASIS2019-5519.

- [C10] Bruzzone, L., Berselli, G., **Bilancia**, **P.**, Fanghella, P. "Design Issues for Tracked Boat Transporter Vehicles". *IFTOMM World Congress 2019*. *Springer, Mechanism and Machine Science*, 3671-3679, 2019. <u>ISBN: 978-3-030-20131-9</u> DOI: 10.1007/978-3-030-20131-9 362.
- [C11] Berselli, G., Bilancia, P., Razzoli, R. "Project-Based Learning of CAD/CAE Tools for the Integrated Design of Automatic Machines". JCM 2018 International Joint Conference on Mechanics, Design Engineering and Advanced Manufacturing. Springer, Advances on Mechanics, Design Engineering and Manufacturing II, 798-809, 2019. ISBN: 978-3-030-12346-8 DOI: 10.1007/978-3-030-12346-8 78.
- [C12] **Bilancia, P.**, Berselli, G., Scarcia, U., Palli, G. "Design of a Beam-Based Variable Stiffness Actuator via Shape Optimization in a CAD/CAE Environment". *Proceedings of the ASME SMASIS 2018 Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems*, SMASIS2018-8053, V001T03A013, 2018. ISBN: 978-0-7918-5194-4 DOI: 10.1115/SMASIS2018-8053.
- [C13] Bruzzone, L., Fanghella, P., Berselli, G., **Bilancia**, **P.** "Additive Manufacturing-Oriented Redesign of Mantis 3.0 Hybrid Robot". *RAAD 2018 International Conference on Robotics in Alpe-Adria Danube Region. Springer, Advances in Service and Industrial Robotics*, 272-280, 2018. ISBN: 978-3-030-00232-9 DOI: 10.1007/978-3-030-00232-9 28.
- 13.3 POSTER E WORKSHOP (non indicizzati)
- [P1] Berselli, G., **Bilancia**, **P.**, Razzoli, R. "Project-based Learning of CAD/CAE Tools for the Integrated Design of Automatic Machines". **ADM Workshop**, Politecnico di Torino, 02/2018.
- [P2] **Bilancia, P.**, Berselli, G. "An Optimization Strategy for Computing Pseudo-Rigid-Body Parameters of Spatial Compliant Mechanisms". *ASME SMASIS 2017 Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems*, Snowbird (Utah), 09/2017.

[P3] Berselli, G., **Bilancia**, **P.** "Recent Advances in CAE-based Methods for Designing Compliant Mechanisms and Smart Actuators". *Michigan State University*, 09/2017.

Reggio Emilia, 04/04/2024

Pietro Bilancia, PhD.

Pietro Bloricia