

Bruna Maria Vittoria Guerra, Ph.D.

Curriculum dell'Attività Scientifica e Didattica

e-mail: brunamariavittoria.guerra@unipv.it

Lingue: Italiano (madrelingua), Inglese

Interessi di ricerca

Ambient Assisted Living, Human Activity Recognition, Intelligenza Artificiale, analisi di segnali e biosegnali, analisi del movimento

Profilo di ricerca

Gli interessi di ricerca di Bruna Maria Vittoria Guerra sono incentrati sullo sviluppo di soluzioni nell'ambito dell'Ambient Assisted Living e nello Human Action Recognition applicati alla realizzazione di ambienti (domestici e non) fruibili e sicuri per soggetti fragili, quali anziani e/o soggetti con disabilità motorie e/o cognitive.

Attualmente ricopre la posizione di Ricercatore a Tempo Determinato tipo A presso il laboratorio di Bioingegneria del Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione dell'Università degli Studi di Pavia. Ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Bioingegneria, Bioinformatica e Tecnologie per la salute presso l'Università degli Studi di Pavia discutendo la tesi dal titolo "*Artificial Intelligence Solutions for Posture Recognition System In Ambient Assisted Living*", sotto la supervisione della Prof.ssa Micaela Schmid e del Prof. Stefano Ramat. La tesi di dottorato ha ricevuto il giudizio "Ottimo" dalla commissione esaminatrice.

Gli interessi di ricerca hanno trovato applicazione nei seguenti progetti e collaborazioni.

- *TheDALUS (The Disabled Assisted Living for University Students*, id 379357, Smart Living, Regione Lombardia 2017): il progetto prevedeva la messa a punto di un sistema intelligente per il riconoscimento automatico di situazioni di pericolo e l'installazione di quest'ultimo presso alcune camere domotiche dei collegi universitari gestiti da EDiSU Pavia. Il contributo richiesto all'Università di Pavia ed in particolare al laboratorio di Bioingegneria, unitamente al laboratorio di Microcalcolatori e Strumentazione Elettromedicale è stato la realizzazione del set-up di acquisizione dati, l'effettiva acquisizione dati e lo sviluppo di algoritmi di analisi per l'individuazione on-line di alcune specifiche posture umane. Queste ultime, correttamente riconosciute ed opportunamente correlate alla posizione del soggetto nella stanza, permettono di discernere, in modo automatico, situazioni normali o viceversa di pericolo.
- *BeOn*: progetto proposto all'iniziativa UniVenture 2019 organizzata dall'Università di Pavia Innovation e MIBE (Master program in International Business and Entrepreneurship). In questa occasione è stato sviluppato e proposto il progetto BeOn in collaborazione con la

piccola-media impresa DaisyLab del Polo Tecnologico di Pavia. L'obiettivo di BeOn è stato quello di fornire un sistema di assistenza e monitoraggio per le persone anziane abitanti in Residenze Sanitarie per Anziani (RSA). Tale sistema comprendeva tre moduli base: un modulo per la domotica comfort, uno per il monitoraggio e la tele-assistenza della persona e uno per la gestione da remoto delle attività fisiche e di mantenimento cognitivo. BeOn prevedeva anche la possibilità di espandere il parco servizi con funzionalità personalizzate (ad esempio un modulo per la gestione delle scorte personali alimentari e farmaceutiche). L'iniziativa UniVenture ha ottenuto la partecipazione di oltre 100 candidature. BeOn è stato presentato presso il Polo Tecnologico di Pavia in occasione della Fiera delle Idee, venendo quindi selezionato tra i 12 progetti finalisti del concorso. In seguito, un team di studenti della laurea in International Business & Entrepreneurship MIBE dell'Università di Pavia ha proceduto alla stesura di un Agile Business Plan dedicato al progetto BeOn. Infine, i 12 progetti finalisti hanno dovuto presentare le loro proposte progettuali e l'Agile Business Plan nel corso dell'Open Summit StartupItalia, tenutasi presso l'Università Bocconi di Milano il 16 dicembre 2019. Il progetto BeOn è risultato il 4° classificato.

- *TRUSTINAGEING (smarT senior hoUsing to counteract Social isolaTion and for an indipeNdent, safe, healthy and active AGEING*, id T1-CN-03, Piano Sviluppo e Coesione Salute, Ministero della Salute 2021): il progetto, della durata di tre anni e mezzo, si pone l'obiettivo di fornire un importante sostegno ad anziani autosufficienti o parzialmente autosufficienti con comorbidità limitate, che cercano nella propria abitazione contesti sicuri e confortevoli. In particolare, si propone la realizzazione di locali domotici e inclusivi, privi di barriere architettoniche, corredati di una piattaforma smart di servizi che integri una serie di moduli, volti a specifici aspetti dell'Ambient Assisted Living (AAL). La piattaforma si comporrà dei seguenti moduli: sicurezza, esercizio fisico, esercizio cognitivo, nutrizione, social ed e-commerce. Le funzioni dei diversi moduli saranno fruibili attraverso applicazioni installate su un tablet/SmartTV dedicato fornito in dotazione unitamente alla sensoristica. L'importante vantaggio di tale proposta progettuale, rispetto alle esistenti, è quello di fornire un unico pacchetto con tutte le funzioni base che contribuiscono a un invecchiamento in salute e attivo. Utilizzando IoT, sensoristica, protocolli di comunicazione e sistemi per videoconferenza commerciali, ogni modulo avrà peculiarità che lo renderanno differente dalle offerte sul mercato in termini di integrazione, algoritmi di analisi, interfacce grafiche e architetture di comunicazione e protezione dati.

Le principali attività svolte da Bruna Maria Vittoria Guerra nell'ambito dei progetti sopra citati hanno riguardato e riguardano la definizione e la realizzazione di protocolli sperimentali per l'acquisizione di dati, con una rete di sistemi Kinect V2 (Microsoft), e lo sviluppo di algoritmi di analisi dei dati. Principalmente, i dati acquisiti sperimentalmente sono stati elaborati ed utilizzati per l'addestramento di algoritmi di Intelligenza Artificiale (Deep Learning e Machine Learning) al fine di identificare un insieme di posture umane e riconoscere situazioni di potenziale pericolo.

Le ricerche attualmente svolte da Bruna Maria Vittoria Guerra includono anche l'analisi di segnali inerziali ed elettromiografici per l'analisi del movimento, nonché di segnali pressori per lo studio dell'equilibrio.

Bruna Maria Vittoria Guerra è ed è stata coinvolta in collaborazioni scientifiche con altri dipartimenti dell'Università di Pavia. La sua attività scientifica si è rivolta anche verso aziende del settore informatico (DaisyLabs) e sensoristico (AGEvoluzione, L.I.F.E. Italia).

Ha tenuto diversi seminari nell'ambito dei corsi di laurea magistrale in Bioingegneria e di laurea magistrale in Scienze e Tecniche delle Attività Motorie Preventive ed Adattate dell'Università degli studi di Pavia.

Titoli di Studio

- Dottorato di ricerca in Bioingegneria, Bioinformatica e Tecnologie per la salute
Conseguito presso l'Università degli Studi di Pavia nel Febbraio 2023
Titolo della tesi: "Artificial Intelligence Solutions for Posture Recognition System In Ambient Assisted Living"
Relatore: Prof.ssa Micaela Schmid e Prof. Stefano Ramat
- Laurea Specialistica in Bioingegneria
Conseguita presso l'Università degli Studi di Pavia nell'Ottobre 2018
Titolo della tesi: "TheDALUS: The Disable Assisted Living for University Students"
Relatore: Prof. Micaela Schmid e Prof. Giorgio Beltrami
- Laurea Triennale in Bioingegneria
Conseguita presso l'Università degli Studi di Pavia nell' Febbraio 2016
Titolo della tesi: "Sorgenti laser per il trattamento localizzato di infezioni batteriche antibiotico-resistenti"
Relatore: Prof. Paolo Minzioni

Posizioni accademiche ricoperte

- Ricercatore a tempo determinato di tipo A da Agosto 2023, presso l'Università degli studi di Pavia
- Assegnista di ricerca categoria B da Novembre 2022 a Luglio 2023, presso il Laboratorio di Bioingegneria dell'Università degli Studi di Pavia. Tematica di ricerca: "Deep learning in Active Ageing and Assisted Living for EU"

L'attività di ricerca mira a esplorare tecnologie e soluzioni di Intelligenza Artificiale, come il Deep Learning e il Machine Learning, al fine di migliorare la fruibilità e la sicurezza della vita quotidiana delle persone fragili all'interno delle proprie abitazioni.

- Borsista da Giugno 2019 a Ottobre 2019 presso il Laboratorio di Bioingegneria dell'Università di Pavia, coinvolto nel progetto TheDALUS (Smart Living - ID 379357, Regione Lombardia).

L'attività di ricerca riguardava l'analisi di tecniche di Intelligenza Artificiale per il riconoscimento automatico di posture e situazioni di pericolo al fine di contribuire al Progetto TheDALUS.

- Incarico di prestazione d'opera occasionale da Novembre 2018 a Maggio 2019 presso il Laboratorio di Bioingegneria dell'Università di Pavia, coinvolto nel progetto TheDALUS (Smart Living - ID 379357, Regione Lombardia).

L'attività di ricerca ha riguardato l'acquisizione ed analisi di dati mediante lo sviluppo di tecniche di deep learning per il riconoscimento automatico di posture e situazioni di pericolo al fine di contribuire al Progetto TheDALUS.

Attività didattica

Anno accademico 2023-2024

Ha tenuto il corso di "Strumentazione Biomedica Avanzata", Percorso di Eccellenza "Medicine Enhanced by Engineering Technologies" [MEET], 3 CFU, presso il Dipartimento di Medicina Interna e Terapia Medica dell'Università degli Studi di Pavia.

Anno Accademico 2022-2023

Ha tenuto un'esercitazione dal titolo "Analisi di dati inerziali e sviluppo di un algoritmo per il riconoscimento delle fasi del Time Up and go Test" nell'ambito dell'insegnamento di "Controllo motorio e riabilitazione", del corso di laurea magistrale in Bioingegneria dell'Università degli Studi di Pavia.

Ha tenuto un seminario teorico/pratico dal titolo "Impiego di sistemi inerziali nei test di valutazione funzionale" nell'ambito dell'insegnamento di "Metodi e valutazione dell'attività motoria nella disabilità e performance", del corso di laurea magistrale in Scienze e Tecniche delle Attività Motorie Preventive ed Adattate, dell'Università degli Studi di Pavia.

Anno Accademico 2021-2022

Ha tenuto un ciclo di n°2 seminari "Introduzione all'ambiente Python e sviluppo di algoritmi di Deep Learning" nell'ambito dell'insegnamento di "Apprendimento computazionale in biomedicina", del corso di laurea magistrale in Bioingegneria dell'Università degli Studi di Pavia.

Anno Accademico 2018-2019

Ha tenuto un seminario "Progetto TheDALUS: funzionamento del sensore Microsoft Kinect 360 e Microsoft Kinect One per il riconoscimento di posture" nell'ambito dell'insegnamento di "Riabilitazione e protesi", del corso di laurea magistrale in Bioingegneria dell'Università degli Studi di Pavia.

Supervisione studenti

Bruna Maria Vittoria Guerra è stata coinvolta nella supervisione di n° 4 tesi di laurea magistrale/specialistica in Bioingegneria, di n° 1 lauree triennali in Bioingegneria. Attualmente è corelatore di n° 1 tesi di laurea magistrale in Bioingegneria e n° 1 tesi di laurea magistrale in Scienze e Tecniche delle Attività Motorie Preventive ed Adattate dell'Università degli Studi di Pavia.

Relatore a conferenze

Presentazione orale. "Skeleton data pre-processing for human pose recognition using Neural Network" 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC), 2020, Montreal, Canada. (Presentazione da remoto)

Poster. Guerra B.M.V., Ramat S., Beltrami G., Schmid M. (2019) "A neural network for posture recognition in college dorm rooms for disabled students. 41st Engineering in Medicine and Biology (EMB) Conference 2019, Berlino, Germania.

Collaborazioni di ricerca extra dipartimentali

- Laboratorio di Meccanica computazionale e materiali avanzati, Dipartimento di Ingegneria Edile e del Territorio, Università di Pavia.
- Laboratorio di Attività Motoria Adattata (LAMA), Dipartimento di Sanità Pubblica, Medicina Sperimentale e Forense, Università di Pavia.
- Laboratorio di Psicologia dell'Invecchiamento (LabPsi), Dipartimento del Sistema Nervoso e del Comportamento, Università di Pavia.
- Laboratorio di Ricerca e Intervento sullo Sviluppo Socio- Cognitivo (LASC), Dipartimento del Sistema Nervoso e del Comportamento, Università di Pavia.
- Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, UOC Dietetica e Nutrizione Clinica.

Studio e sviluppo di un ecosistema Pavese volto al benessere della persona anziana.

- Sport and Movement Lab, LUNEX University, Luxembourg.

L'obiettivo dello studio era quello di analizzare gli effetti dell'uso prolungato di un esoscheletro motorizzato per gli arti inferiori (ExoAtlet II, ExoAtlet Global SA, Lussemburgo) su soggetti giovani e sani.

Partecipazione a progetti di ricerca

Progetto TheDALUS (Smart Living – ID 379357) - Regione Lombardia.

Progetto TRUSTINAGEING (T1-CN-03 - Piano Sviluppo e Coesione salute Traiettorie 1 - Active & Healthy Aging – Tecnologie per l'invecchiamento attivo e l'assistenza domiciliare) – Ministero della Salute.

Progetto Fit for Medical Robotics – Fit4MedRob - Main topic: Robotics and Digital Instrumentation (Call MUR 931 - 06/06/2022)

Attività di servizio per la comunità scientifica

- Commissario d'aula per le prove TOLC CISIA per le facoltà di Ingegneria, Farmacia, Psicologia ed Economia

- Commissario Tecnico per le prove TOLC-MED CISIA per le facoltà di Medicina e Medicina Veterinaria
- Revisore per riviste internazionali:
 - IEEE Access;
 - MDPI Sensors;

Corsi ed attività di Formazione Professionale

- Corso completo di data Science e Machine Learning
- Corso data Science e Machine Learning Python
- Data Science Metodi Informatici per la gestione di dati in Biomedicina
- Statistical Models useful in biomedical and behavioral research – “a hands on” approach exploiting the package “R”
- Complete TensorFlow and Keras Deep Learning Bootcamp
- Deep Learning e Reti Neurali con Python: il corso completo
- Deep Learning and TensorFlow

Partecipazione a Workshop

- IEEE International Workshop on wearable Sensors and Devices, Artificial Intelligence and Wearable Markers 2020
- IEEE International Workshop on wearable Sensors and Devices, Artificial Intelligence and Wearable Markers 2021

Pubblicazioni

Indici biometrici

- h-index: 2 (Scopus), 2 (Google scholar).
- Numero di citazioni: 17 (Scopus), 22 (Google scholar).
- Impact factor totale: 10.367

Tesi di Dottorato

B. M. V. Guerra, “Artificial Intelligence Solutions for Posture Recognition System In Ambient Assisted Living”, Supervisor: Prof.ssa M. Schmid, Prof. S. Ramat, Tesi di Dottorato.

Riviste internazionali

[J1] **B. M. V. Guerra**, S. Ramat, G. Beltrami and M. Schmid, "Automatic Pose Recognition

for Monitoring Dangerous Situations in Ambient-Assisted Living”, *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 2020, 8, 415.

[J2] **B. M. V. Guerra**, S. Ramat, R. Gandolfi, G. Beltrami and M. Schmid, "Skeleton data pre-processing for human pose recognition using Neural Network*," 2020 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC), Montreal, QC, Canada, 2020, pp. 4265-4268.

[J3] **B. M. V. Guerra**, M. Schmid, G. Beltrami and S. Ramat, "Neural Networks for Automatic Posture Recognition in Ambient-Assisted Living", *Sensors in Deep Learning Methods for Human Activity Recognition and Emotion Detection*, 2022, 22, 7, 2609.

[J4] **B. M. V. Guerra**, S. Ramat, G. Beltrami and M. Schmid, "Recurrent network solutions for human posture recognition based on Kinect skeletal data" *Sensors in Biomedical Sensors*, 2023.