



## Manuela Chessa

Ricercatore a tempo determinato

✉ manuela.chessa@unige.it

☎ +39 0103536663

### *Istruzione e formazione*

2009

#### **Dottorato in Bioingegneria**

Context-sensitive Receptive Fields for the Analysis of the Visual Motion Models and Processing Architectures

Università di Genova - Genova - IT

2005

#### **Laurea Specialistica in Bioingegneria**

110/110 e lode

Università di Genova - Genova - IT

### *Esperienza accademica*

2017 - IN CORSO

#### **Ricercatore a Tempo Determinato**

Università di Genova - Genova - IT

2009 - 2017

#### **Assegnista di Ricerca**

Università di Genova - Genova - IT

### *Competenze linguistiche*

#### **Italian**

Madrelingua

#### **English**

Esperto

#### **French**

Elementare

### *Attività didattica*

a.a. 2017-2018 Docente del Corso "Introduzione alla Programmazione", Corso di Laurea in Informatica, Università di Genova, Italia.

a.a. 2017-2018 Docente del Corso "Computer Graphics & Augmented Reality", Master Degree in Computer Science, Università di Genova, Italia.

2015 – 2017 Docente del Corso "Virtual and mixed reality environments and their assessment" Master Degree in Bioengineering, Università di Genova, Italia.

2013 –2016 Docente del Corso "Projective geometry and 3D transformation in real and virtual environments" Master Degree in Bioengineering, Università di Genova, Italia.

2014 – 2015 Docente del Corso "Stereoscopic virtual environments and

their assessm' Master Degree in Bioengineering, Universita' di Genova, Italia.

2011 – 2013 Docente del Corso “Programming technique for augmented reality environments and for the distributed computation” Master Degree in Bioengineering, Universita' di Genova, Italia.

2005 – 2015 Attivita' di laboratorio e seminari per i seguenti corsi: “Computer Vision”, “Computer Programming” (Informatica 1 e 2), “Algorithms and Data Structure” (Strutture Software), “Advanced Programming” (Tecniche avanzate di progettazione software), “Multimedia Systems”. Master Degree in Robotic Engineering, European Master on Advanced Robotics (EMARO), Erasmus Mundus, Electronic Engineering and Biomedical Engineering, Universita' di Genova, Italia.

## ***Attività didattica e di ricerca nell'alta formazione***

### **Supervisione di dottorandi, specializzandi, assegnisti**

2017 - att. Co-supervisione di Giorgio Ballestin, PhD program in Computer Science and Systems Engineering of the Department of Computer Science, Bioengineering, Robotics and Systems Engineering of the University of Genova

2016 - att. Co-supervisione di Chiara Bassano, PhD program in Computer Science and Systems Engineering of the Department of Computer Science, Bioengineering, Robotics and Systems Engineering of the University of Genova

2012 – 2015 Supervisione di un Assegnista di Ricerca, sul seguente tema di ricerca: sviluppo di ambienti realta' aumentata e virtuale, basati su visualizzazione stereoscopica.

### **Partecipazione al collegio dei docenti nell'ambito di dottorati di ricerca accreditati dal Ministero**

Partecipazione al collegio dei docenti del corso di Dottorato INFORMATICA E INGEGNERIA DEI SISTEMI/ COMPUTER SCIENCE AND SYSTEMS ENGINEERING - DOT1311744 presso l'Universita' degli Studi di Genova

### **Attribuzione di incarichi di insegnamento nell'ambito di dottorati di ricerca accreditati dal Ministero**

Docente del Corso 'Interaction in Virtual and Augmented Reality” nell'ambito dei Dottorati in Bioingegneria e Robotica, Università degli Studi di Genova e in Informatica e Ingegneria dei Sistemi, e del Dottorato in Bioingegneria e Robotica, Università degli Studi di Genova

Docente per il Corso 'C++ Programming techniques” nell'ambito del Dottorato in Bioingegneria e Robotica, Università degli Studi di Genova

## ***Interessi di ricerca***

L'attività di ricerca si inserisce nell'ambito dello studio dei sistemi percettivi, in modo particolare per quanto riguarda i sistemi di visione. Gli argomenti di ricerca collegati a tale problematica sono elencati di seguito.

### **HUMAN-COMPUTER INTERACTION: SVILUPPO DI SISTEMI DI REALTÀ VIRTUALE E AUMENTATA**

Questo argomento di ricerca ha come scopo lo studio di metodi e tecnologie innovative per ottenere interfacce uomo-macchina naturali (Natural Human-Computer-Interfaces, Natural HCI). A tal fine combino metodi provenienti dalla Computer Science e dalla Computer Vision con metodi di psicofisica al fine di studiare i problemi percettivi che nascono con l'utilizzo delle HCI, in particolare in ambienti di realtà virtuale, aumentata e mixata. I miei interessi sono legati allo studio dei problemi di misperception, di immersività, di percezione visiva (in particolare per quanto riguarda l'affaticamento visivo) e di coordinazione visuo-motoria. Un aspetto specifico di tale attività di ricerca è lo studio della percezione della tridimensionalità, attraverso la presentazione di stimoli stereoscopici 3D. In particolare, si sfruttano le attuali tecnologie per i dispositivi ludici e di intrattenimento (e.g. i sensori di movimento delle console di gioco e visualizzazione tridimensionale di scene dinamiche) per sviluppare sistemi anche per la riabilitazione cognitiva in ambienti di realtà aumentata. Ulteriore campo di studi sull'argomento è collegato ai dispositivi indossabili, ad esempio head-mounted-displays (HMDs), per la realtà virtuale immersiva e alle nuove tecnologie per la realtà aumentata. La ricerca in questo ambito è rivolta verso lo studio dei problemi di cybersickness, immersività, coordinamento occhi-mano e walking.

### **MODELLI CORTICALI PER L'ESTRAZIONE DI FEATURE VISIVE A BASSO LIVELLO**

Questo argomento di ricerca ha come scopo lo sviluppo di un'architettura biologicamente ispirata per l'estrazione di feature a basso livello (moto e disparità binoculare), caratterizzata da un'elevata flessibilità. Il modello sviluppato negli anni è basato su una codifica di popolazione, ovvero un'architettura distribuita costituita da cellule sensibili a particolari valori di velocità e disparità. Il lavoro fino ad ora svolto nell'ambito di questa ricerca ha avuto come scopo la definizione e la modellazione dei campi recettivi sensibili alle feature e lo studio di approcci per la decodifica delle informazioni di stereo e moto, ispirandosi all'elaborazione compiuta nelle aree corticali V1 e MT, utili nelle applicazioni di visione artificiale. Per quanto riguarda gli aspetti implementativi sono state effettuate opportune scelte algoritmiche al fine di ottenere buone prestazioni dal punto di vista del costo computazionale e del tempo di esecuzione. Al fine di ottimizzare l'estrazione delle feature utilizzando tale modello neurale si è deciso di sfruttare le potenzialità di calcolo parallelo offerte dagli attuali hardware grafici programmabili (GPU). Al fine di implementare l'architettura corticale descritta utilizzando le tecniche di programmazione general purpose su dispositivi grafici programmabili, specifiche scelte progettuali sono state definite e implementate. Lo scopo di questo aspetto della ricerca è

ottenere un'implementazione real-time senza perdere la flessibilità, caratteristica principale dell'architettura neuromorfa.

### **CAMPI RECETTIVI SENSIBILI AL CONTESTO PER L'ANALISI DELLE FEATURE VISIVE A MEDIO LIVELLO**

Questo argomento di ricerca ha come scopo l'analisi delle informazioni di moto utilizzando un insieme di modelli ricorsivi, ispirati ai campi recettivi delle aree corticali MT e MST. Tali modelli sono generati considerando le interazioni spaziali nello spazio delle feature, ma sono utilizzati in un contesto adattivo. A tal fine viene utilizzato un filtro di Kalman multimodello. A partire dalle stime effettuate dal filtro di Kalman è possibile ottenere una descrizione affine (basata sull'espansione di Taylor al primo ordine) del flusso ottico, da cui possono essere ricavate informazioni su scala globale. Questo approccio può essere utilizzato per calcolare quantità quali il time-to-contact, l'heading, ovvero il moto dell'osservatore nella scena, e la struttura tridimensionale dell'ambiente, ovvero l'inclinazione delle superfici attorno all'osservatore.

### **STUDIO E SIMULAZIONE DELLA GEOMETRIA DEI SISTEMI DI VISIONE BINOCULARI ATTIVI**

Questo argomento di ricerca ha come scopo lo studio della geometria dei sistemi binoculari attivi e la loro simulazione, sia dal punto di vista della simulazione del sistema, sia dal punto di vista del calcolo delle immagini proiettate. Sono stati studiati i movimenti nello spazio tridimensionale di un sistema stereoscopico attivo e le relazioni tra le proiezioni retiniche dei punti della scena, al variare della posizione delle telecamere (degli occhi). Nell'ambito di questo argomento di ricerca è stato sviluppato un tool per la simulazione di un sistema binoculare attivo, utilizzabile per testare compiti di esplorazione visiva nello spazio peripersonale. Attraverso tale strumento è possibile simulare i movimenti binoculari, ottenere le coppie di immagini stereoscopiche per ambienti virtuali e le mappe di verità relativamente alla disparità orizzontale e verticale.

## ***Attività editoriale***

2018 – pres. Membro del Program Committee of ACVR Workshop  
2017 – pres. Membro del Program Committee della Conferenza VISAP  
2017 – 2018 Guest Editor (assieme a Fabio Solari, University of Genoa, Genoa, Italy; Eris Chinellato, Middlesex University, London, UK; Jean-Pierre Bresciani, University of Fribourg, Fribourg, Switzerland) per la Special Issue 'Advances in Human-Computer Interactions: Methods, Algorithms, and Applications (AHCIM)' in Computational Intelligence and Neuroscience, Hindawi. <https://www.hindawi.com/journals/cin/si/412469/>  
2017 – pres. Program Co-chair della International Conference HUCAPP (International Conference on Human Computer Interaction Theory and Applications, part of VISIGRAPP) <http://www.hucapp.visigrapp.org/>  
2016 - Membro del Publicity Committee for the Conference IFSA-SCIS 2017: Joint 17th World Congress of International Fuzzy Systems Association and 9th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems

(<http://ifsa-scis2017.j-soft.org/>)

2012 - Membro del Comitato Editoriale di 'Human-Centric Machine Vision'.  
M. Chessa, F. Solari, S.P. Sabatini. InTech, ISBN: 978-953-51-0563-3, 188  
pages, 2012

<http://www.intechopen.com/books/human-centric-machine-vision>

2012 - Membro del Comitato Editoriale di 'Machine Vision - Applications  
and Systems'. F. Solari, M. Chessa, S.P. Sabatini. InTech, ISBN:  
978-953-51-0373-8, 284 pages, 2012.

<http://www.intechopen.com/books/machine-vision-applications-and-systems>

#### ATTIVITA' DI REVISIONE

Revisore per le seguenti riviste internazionali: "Displays", "Applied  
Ergonomics", "Integrated Computer-Aided Engineering", "International  
Journal of Neural Systems", "Journal of Vision", "PLOS-One", "IEEE Systems,  
Man and Cybernetics: Systems", "IEEE Transactions on Circuits and Systems  
for Video Technology", "Concurrency and Computation: Practice and  
Experience", 'Neurocomputing', 'Sensors'.

Revisore per le seguenti conferenze internazionali: "International Joint  
Conference on Neural Networks", 'ACVR', 'EPIC', 'VISIGRAPP', 'WACV', 'ISMAR'.