



Silvio Paolo Sabatini

Professore associato

✉ silvio.sabatini@unige.it

☎ +39 010 3532092

☎ +39 320 4330884

Istruzione e formazione

1996

Dottorato in Ingegneria Elettronica e Informatica

La struttura fisica della percezione - modelli e architetture di microsistemi percettivi

Università di Genova - Genova - IT

1992

Laurea in Ingegneria Elettronica

Sistemi neurali microelettronici - modelli di campi recettivi per l'analisi di tessiture - 110/110 e lode

Università di Genova - Genova - IT

Esperienza accademica

2011 - IN CORSO

Professore associato in Bioingegneria Elettronica e Informatica

Università di Genova - Genova - IT

Coordinatore dei Corsi di Laurea in Ingegneria Biomedica e Laurea Magistrale in Bioingegneria membro del Collegio dei docenti del Corso di Dottorato in Bioingegneria e Robotica Membro della Commissione Didattica della Scuola Politecnica Membro del Comitato Tecnico Scientifico del Centro di Servizio Bibliotecario della Scuola Politecnica (dal 2004 al 2017)

1999 - 2011

Ricercatore universitario in Informatica

Università di Genova - Genova - IT

Membro del Collegio dei Docenti del Corso di Dottorato in Bioingegneria Membro del Consiglio Scientifico del Centro Interdipartimentale di Ricerca in Neuroscienze e Neuroingegneria (2001-2011) Membro della Giunta del Dipartimento di Ingegneria Biofisica ed Elettronica (DIBE) dell'Università di Genova (2005-2008) Membro della Commissione di Indirizzo del DIBE (2008-2011)

Interessi di ricerca

Ingenere elettronico e informatico per formazione, ha affrontato la ricerca dei sistemi di visione naturali e artificiali, con particolare riferimento alle

problematiche di modellazione e implementazione per la rappresentazione e l'elaborazione neurale delle informazioni visive. L'evoluzione delle attività di ricerca ha riguardato diverse fasi: dalla indagine sugli operatori visivi per l'analisi data-driven delle immagini statiche e dinamiche (1992-1998), fino all'indagine sul problema della interpretazione dinamica delle scene a supporto del visually-guided behavior (1999 -2007). I principali risultati raggiunti in quei periodi furono: la progettazione e realizzazione VLSI di 'motori percettivi' analogici integrati, la definizione di modelli per l'origine di campi recettivi tipo-Gabor, la rappresentazione delle caratteristiche dell'early vision nello spazio armonico complete, e lo sviluppo di architetture neuromorfe 'di vasta scala' per la rappresentazione distribuita dell'informazione visiva di profondità e movimento finalizzate all'interazione con l'ambiente. Più recentemente (2008-oggi), la prospettiva motoria/attiva è diventata più centrale, non solo in riferimento al compito da svolgere, ma come componente essenziale per la comprensione stessa della percezione.

Attualmente la ricerca segue due specifici filoni: (1) *Sistemi, strumenti e modelli per valutare e condizionare l'esperienza di percezione-azione*, con l'obiettivo di sviluppare sistemi e valutare tecnologie per condizionare l'integrazione sensoriale e sensomotoria, con potenziali applicazioni nella diagnosi, terapia e riabilitazione di disturbi dell'età evolutiva, negli anziani e in associazione con malattie neurologiche; (2) *Sistemi cognitivi neuromorfi*, con l'obiettivo di progettare sistemi di calcolo neuromorfi per una codifica efficiente ed attiva delle informazioni sensoriali e la rappresentazione di segnali sensoriali multidimensionali.

Progetti di ricerca

2008 - 2011

Heterogeneous 3-D Perception Across Visual Fragments (EYESHOTS) (<http://www.eyeshots.it/>)

European Commission

652200 Euro - Responsabile scientifico

La ricerca si proponeva di indagare l'interazione esistente tra visione e controllo del movimento e di studiare come sfruttare tale interazione per conseguire una conoscenza dell'ambiente circostante che consenta al robot di agire correttamente. La percezione del robot è integrata in modo flessibile con la pianificazione ed esecuzione delle proprie azioni e la comprensione delle azioni pianificate da esseri umani in uno spazio di lavoro condiviso. La ricerca si basava sul presupposto che una cognizione completa e operativa dello spazio visivo può essere raggiunta solo attraverso l'esplorazione attiva: gli effettori naturali di questa cognizione sono gli occhi e le braccia. I problemi cruciali che sono stati affrontati sono: il riconoscimento degli oggetti, gli spostamenti dinamici dell'attenzione, la percezione dello spazio 3D compresi i movimenti di occhi e braccia e la selezione delle azioni in ambienti non strutturati. Il progetto proponeva una soluzione flessibile basata sul concetto di *frammenti visivi*, che evita una rappresentazione centrale dell'ambiente e utilizza invece componenti

specializzate che interagiscono tra loro e si calibrano rispetto al compito assegnato. Oltre a uno standard elevato nelle soluzioni ingegneristiche sviluppate, l'applicazione di nuove regole di apprendimento ha consentito al sistema proposto di acquisire le informazioni necessarie direttamente dall'ambiente, senza alcun apprendimento supervisionato. Lo studio e i modelli del comportamento umano e dei primati, basati su esperimenti specifici, hanno guidato molte delle soluzioni proposte. Il progetto ha in particolare affrontato tre obiettivi principali: (1) Un sistema robotico per la stereopsia interattiva [composto da: un sistema binoculare meccatronico antropomorfo; e moduli di visione software basati su paradigmi neurali di codifica di popolazione, da utilizzare come piattaforma sperimentale]; (2) Un modello di rappresentazione egocentrica multisensoriale dello spazio 3D [costruito su segnali visivi binoculari, segnali dai sistemi oculomotori, segnali sul raggiungimento dei movimenti eseguiti dal braccio]; (3) Un modello di azioni cooperative uomo-robot in uno spazio di lavoro condiviso [riferendosi al concetto di attenzione condivisa per comprendere l'intenzione o l'obiettivo del partner].