



# Computer Vision and Multimedia Lab

## Laboratorio di Visione Artificiale

Attivo dagli anni '70, il gruppo del laboratorio, inizialmente impegnato in attività di ricerca concentrate sulle tecniche di **miglioramento delle immagini**, negli anni '80 ha intrapreso un filone di ricerca nel campo delle **architetture parallele per la visione** e si è poi focalizzato su funzioni più avanzate di elaborazione delle immagini, come la segmentazione della scena, la caratterizzazione della forma e le capacità di apprendimento per le attività di visione.

Le attività di ricerca in corso riguardano:

- **Eye Tracking**
- **Digital Humanities**
- **Deep Learning**
- **Proteomica**
- **Social Media Analysis, Mobile Mapping**

### INDIRIZZO

Computer Vision and Multimedia Lab  
(Laboratorio di Visione Artificiale e Multimedia)  
Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione  
Università degli Studi di Pavia  
Via A. Ferrata 5 - 27100 Pavia, ITALY

Tel: +39 0382 985372/985486 - Fax: +39 0382 985373

Email: [web-vision@unipv.it](mailto:web-vision@unipv.it) – Website: [vision.unipv.it](http://vision.unipv.it)

### STAFF

- Responsabile – Virginio Cantoni
- Professori associati – Luca Lombardi, Marco Porta
- Ricercatore – Mauro Mosconi
- Tecnico – Alessandra Setti
- Professori a contratto – Roberto Marmo, Marco Piastra
- Ricercatori post-doc – Piercarlo Dondi, Mirto Musci
- Dottorandi – Gianluca Gerard, Iman Abu Hashish



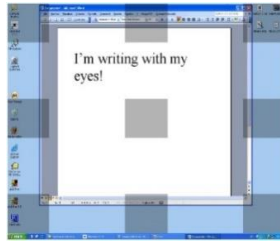
# Computer Vision and Multimedia Lab

## Eye Tracking

Comunicazione basata sullo sguardo esplicito e implicito

*Per informazioni: marco.porta@unipv.it*

Un **eye tracker** è un dispositivo per misurare la posizione e il movimento degli occhi



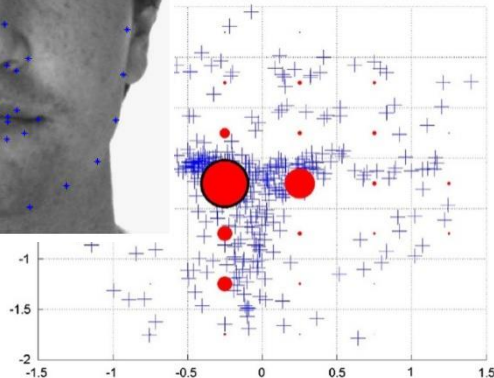
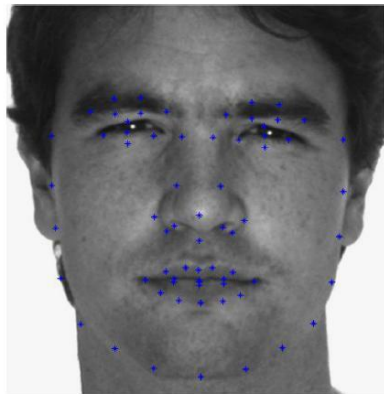
### Interazione oculare

Utilizzo dell'eye tracking come tecnologia assistiva o come canale di input aggiuntivo (oltre a tastiera, mouse, ecc.)



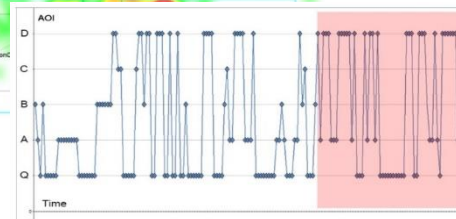
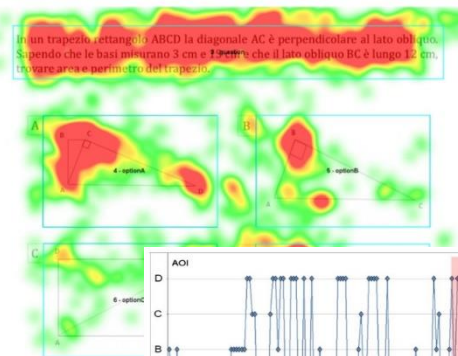
### Biometria Soft

Identificare o verificare l'identità delle persone dal modo in cui guardano stimoli specifici (ad esempio, volti)



### E-Learning

Comprensione del comportamento degli studenti e rilevazione di possibili problemi di apprendimento



### Settore automobilistico

Studiare le prestazioni del guidatore attraverso soluzioni di eye tracking a basso costo

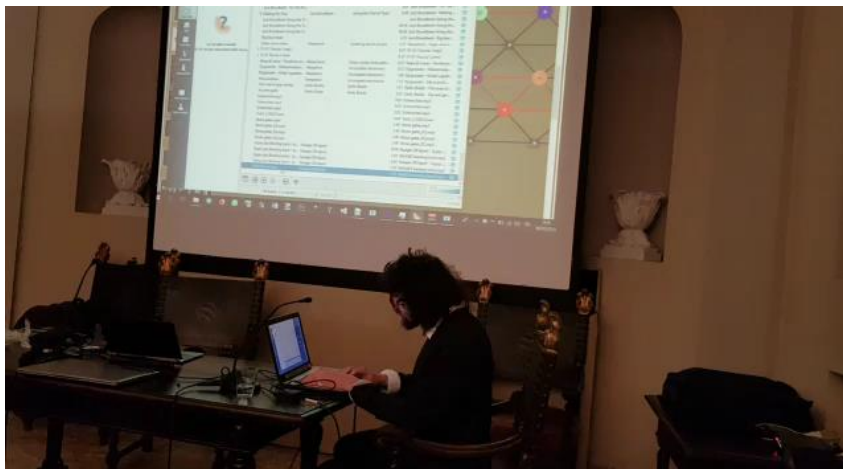
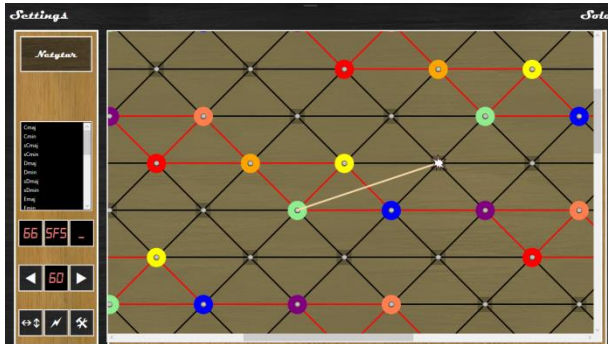


### Tecnologie assistive e persuasive

Per informazioni: [mauro.mosconi@unipv.it](mailto:mauro.mosconi@unipv.it)

#### *Tecnologie assistive*

Interfacce grafiche per strumenti musicali a controllo visivo



#### *Tecnologie Persuasive*

Sono progettate per cambiare gli atteggiamenti o il comportamento degli utenti attraverso tecniche di persuasione (\*)

Un libro elettronico per incoraggiare i bambini a leggere: con l'eye-tracking si rileva se l'utente ha letto una parte del testo e lo si premia con effetti speciali, al momento giusto



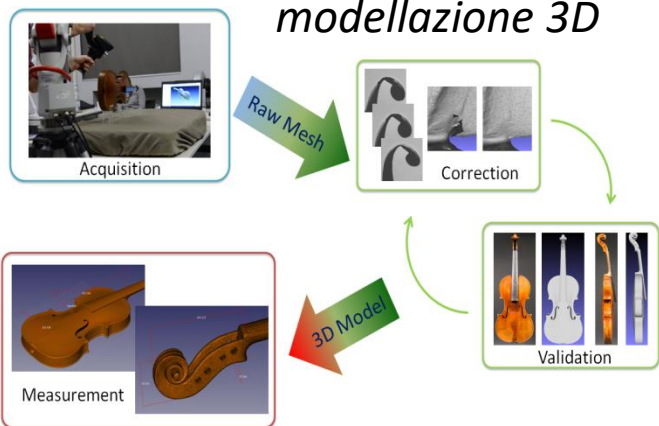
(\*) La tecnologia persuasiva è progettata per cambiare gli atteggiamenti o i comportamenti degli utenti attraverso la persuasione e l'influenza sociale.

A tale scopo può giocare tre differenti ruoli (B.J. Fogg): può rendere più semplice il comportamento desiderato, riducendo gli ostacoli; può inoltre consentire all'utente di fare esperienze simulate dove viene sperimentato il comportamento desiderato; infine può dare all'utente l'impressione di interagire con altre persone e attivare le conseguenti dinamiche sociali.

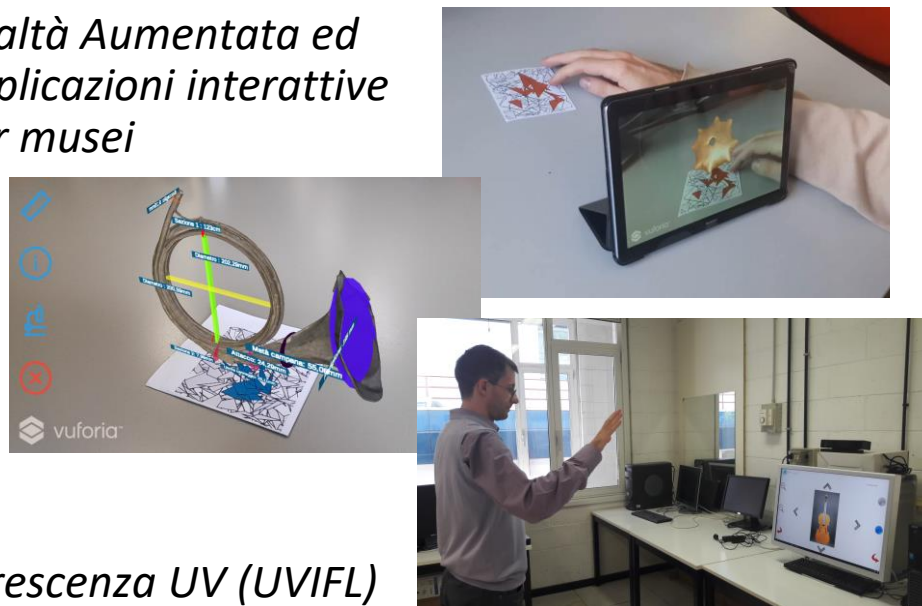
Elaborazione di immagini e modelli 3D di strumenti musicali storici

Per informazioni: [piercarlo.dondi@unipv.it](mailto:piercarlo.dondi@unipv.it), [luca.lombardi@unipv.it](mailto:luca.lombardi@unipv.it)

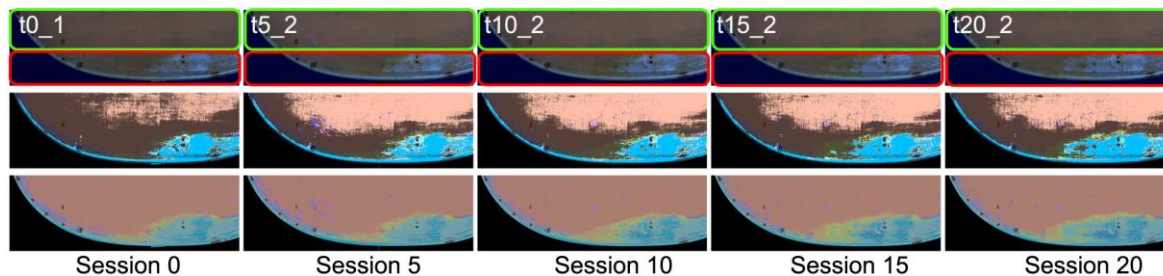
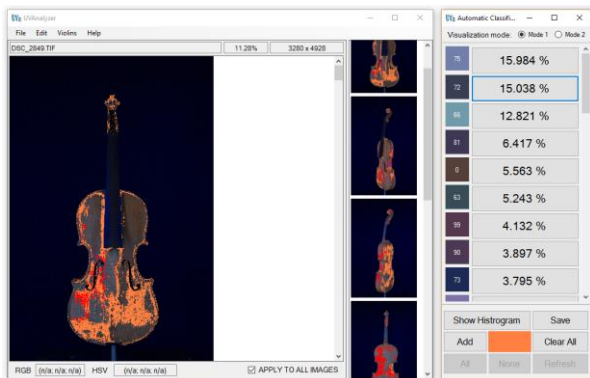
*Scansione e modellazione 3D*



*Realtà Aumentata ed applicazioni interattive per musei*



*Analisi di immagini in luce visibile ed in fluorescenza UV (UVIFL)*



Session 0

Session 5

Session 10

Session 15

Session 20





# Computer Vision and Multimedia Lab

## Digital Humanities

Il 3D per promuovere la divulgazione e l'accessibilità del patrimonio artistico

*Per informazioni: virginio.cantoni@unipv.it*

*Didascalie tattili*  
L'arte resa accessibile



*Realtà aumentata*  
La città di Pavia nel  
Rinascimento



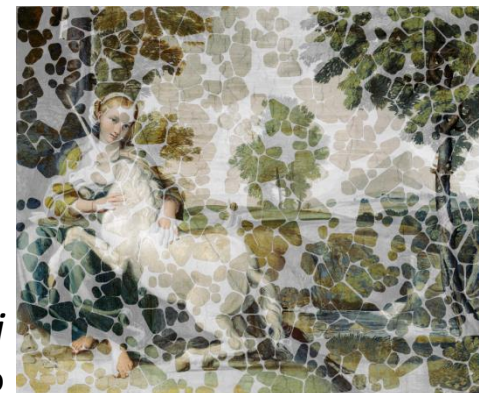
*Modellazione 3D*

Un bassorilievo del portale  
della Certosa di Pavia



*Ricostruzione di affreschi*

Il recupero del patrimonio artistico





# Computer Vision and Multimedia Lab

## Deep Learning

### Deep Reinforcement Learning per la Robotica

Per informazioni: [marco.piastra@unipv.it](mailto:marco.piastra@unipv.it)

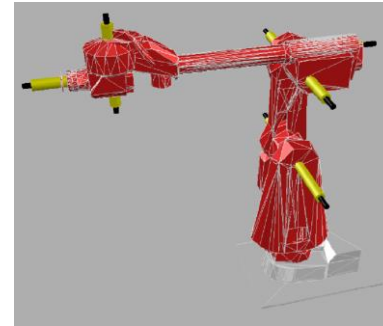
#### Virtualizzazione di robot



Mesh 3D completa



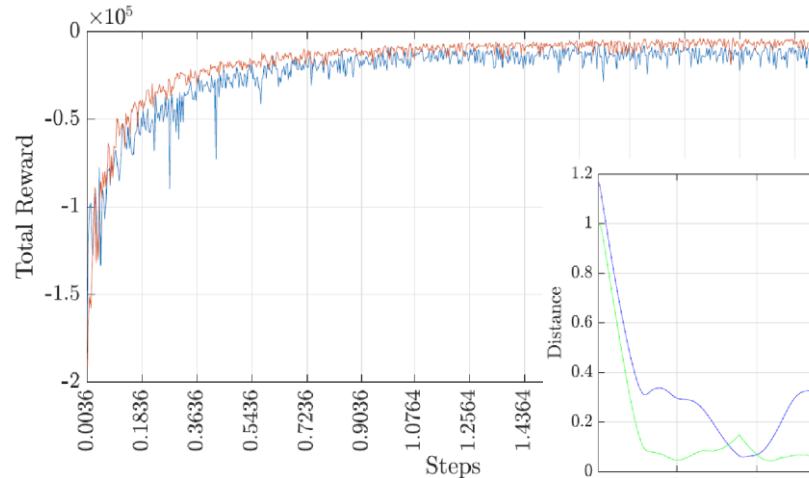
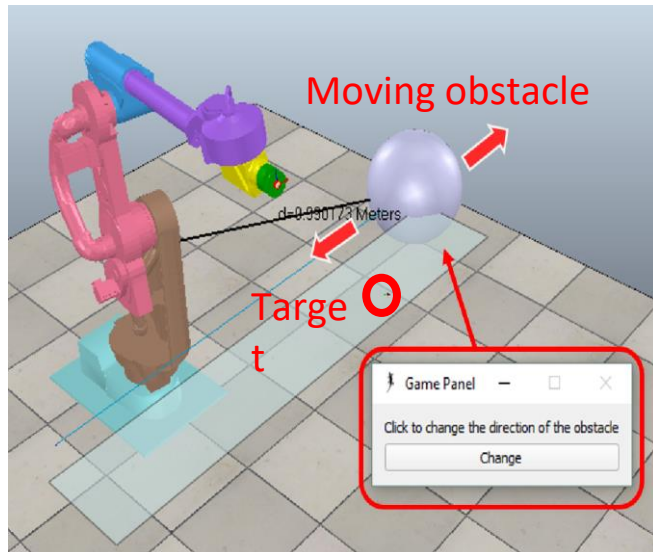
Parti mobili



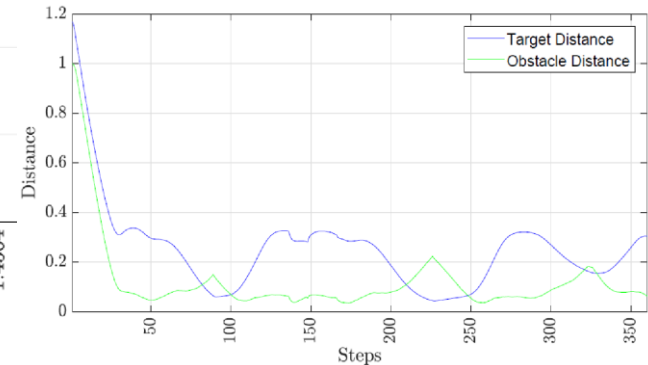
Giunti e catena cinematica diretta

#### Apprendimento autonomo incrementale

Imparare a evitare gli ostacoli in un ambiente virtuale di simulazione



Strategia robusta per evitare gli ostacoli



## Deep Learning

### Fall detection con reti neurali ricorrenti

Per informazioni: [mirto.musci@unipv.it](mailto:mirto.musci@unipv.it), [marco.piastra@unipv.it](mailto:marco.piastra@unipv.it)

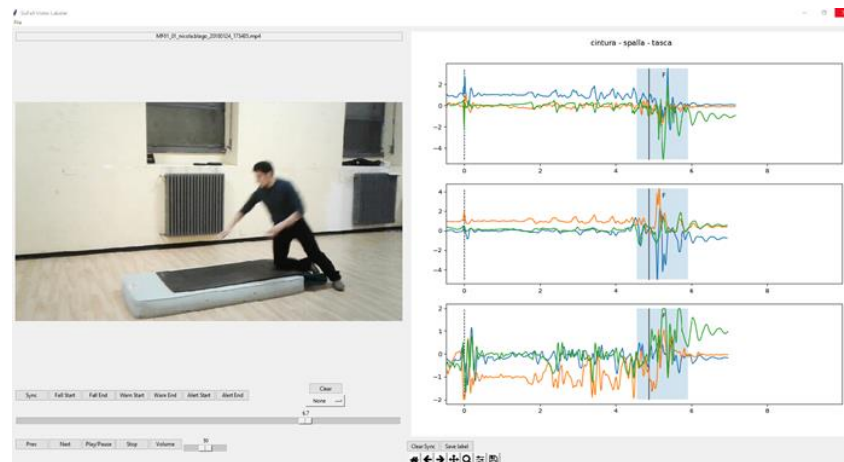
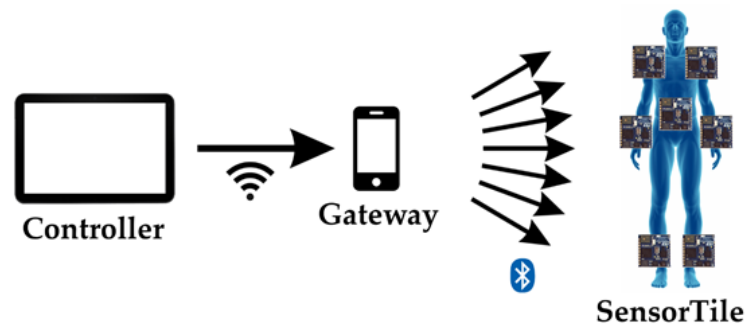
Cadute accidentali: costo umano enorme, specie per gli anziani. Necessità di tecniche di fall detection automatica per avvisi tempestivi. Uso di dispositivi indossabili “smart”



Tecnica innovativa: deep learning su embedded.  
Sfida implementativa: risorse di calcolo e memoria limitate; durata batteria per uso continuo 24x7.

Raccolta di dataset con cadute simulate da volontari.

Sette carry position, 17 attività diverse, 40 volontari, oltre 5000 tracce. Annotazioni manuali su video fondamentali per training.







# Computer Vision and Multimedia Lab

## Deep Learning

### Deep Learning per lo screening dei linfonodi sentinella

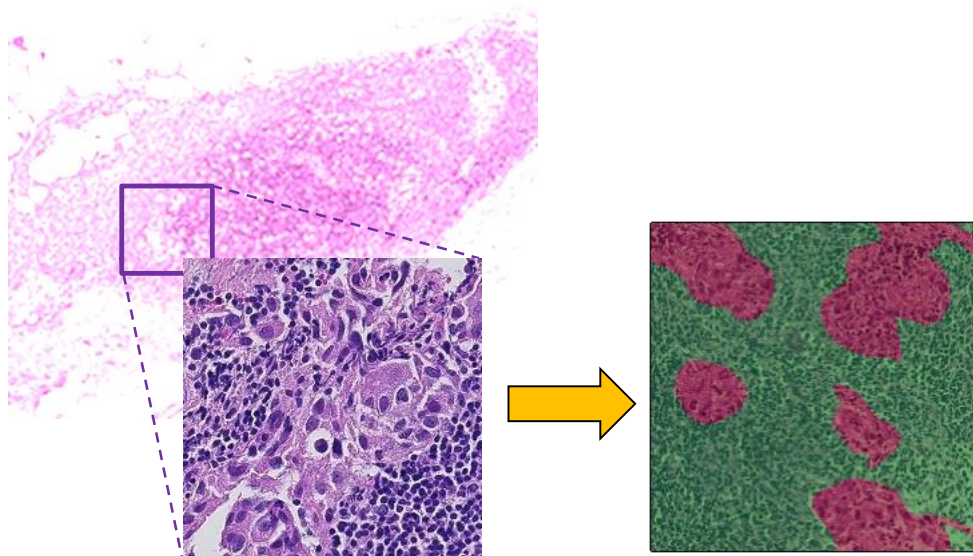
Per informazioni: [gianluca.gerard01@universitadipavia.it](mailto:gianluca.gerard01@universitadipavia.it), [marco.piastra@unipv.it](mailto:marco.piastra@unipv.it)

Il tumore al seno è la forma di tumore più comune tra le donne italiane

- La diagnosi avviene normalmente attraverso un'analisi visuale dei vetrini contenenti la biopsia dei linfonodi sentinella

Il laboratorio ha in corso un progetto di ricerca che utilizza le più moderne tecniche di **Deep Learning** per lo screening automatico dei vetrini digitali

**Segmentazione  
automatica  
delle lesioni**

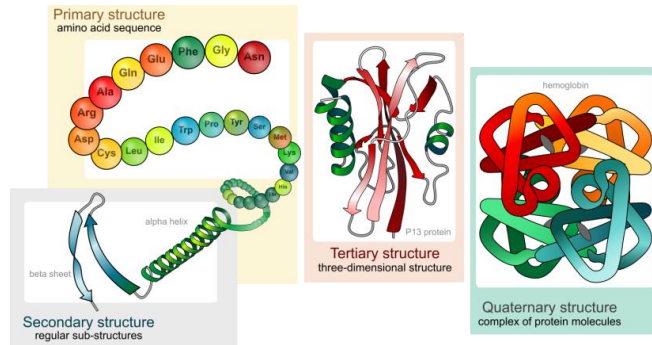




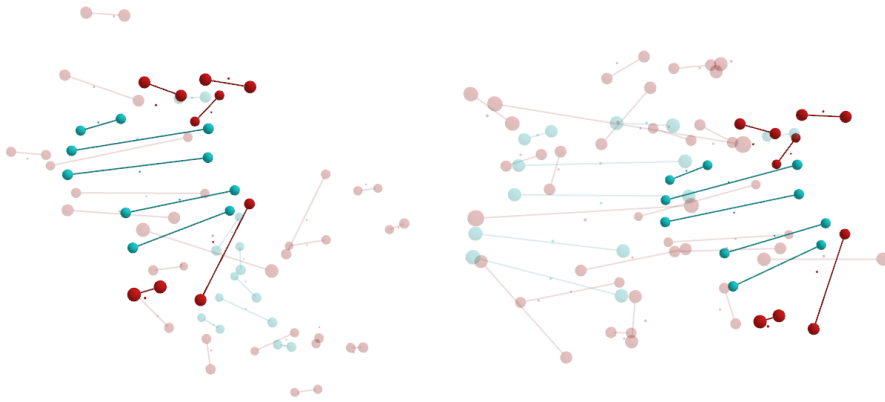
### Estrazione di motivi geometrici nella struttura secondaria delle proteine

Per informazioni: [virgino.cantoni@unipv.it](mailto:virgino.cantoni@unipv.it), [mirto.musci@unipv.it](mailto:mirto.musci@unipv.it)

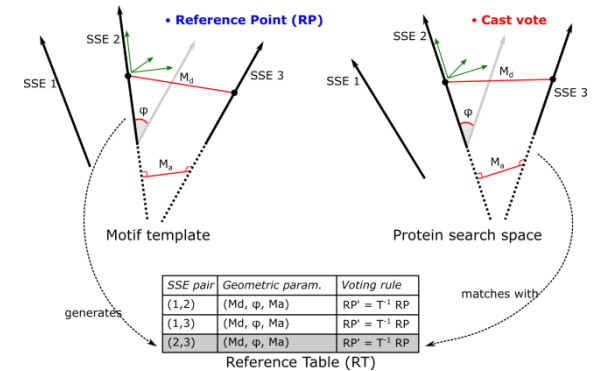
La struttura proteica definisce il suo comportamento biologico. Lavoriamo al secondo livello per identificare motivi ricorrenti.



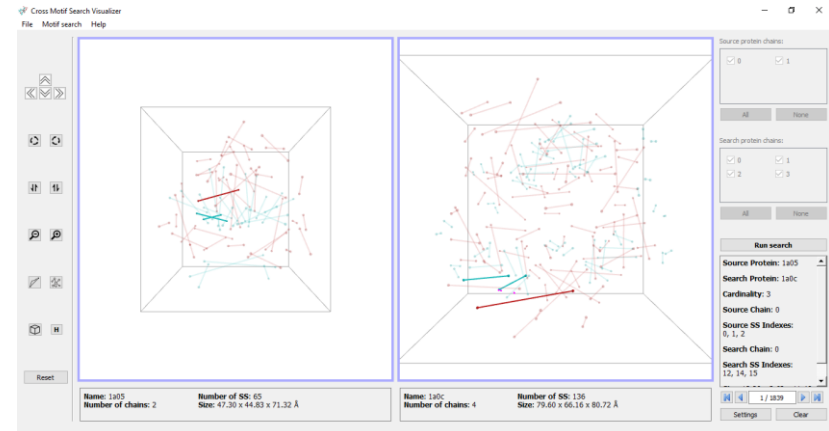
Consideriamo le proteine come una nuvola di segmenti e prevediamo *big data*. Obiettivo: scoprire nuovi motivi con un metodo geometrico innovativo.



Usando l'Hough Transform abbiamo sviluppato l'algoritmo Cross Motif Search con MP e MPI per il parallelismo.



Motif Visualizer: Open Source OpenGL GUI per migliorare l'usabilità, la collaborazione e la validazione con i biologi.





## Social Media Analysis

## Mobile Mapping

*Per informazioni: roberto.marmo@unipv.it*

- Network analysis
- Riconoscimento visivo di oggetti
- Analisi e approfondimenti
- Social commerce
- Segmentazione dei clienti
- Rilevamento malware
- Social Media Mining
- Sentiment analysis, opinion mining



Sistema di misurazione 3D mobile ad alta precisione montato su veicolo:

- Riconoscimento di segnaletica stradale e ferroviaria
- Ispezione di tunnel
- Veicolo intelligente
- Laser scanner
- Immagini georeferenziate

