



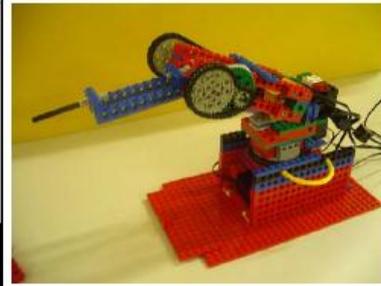
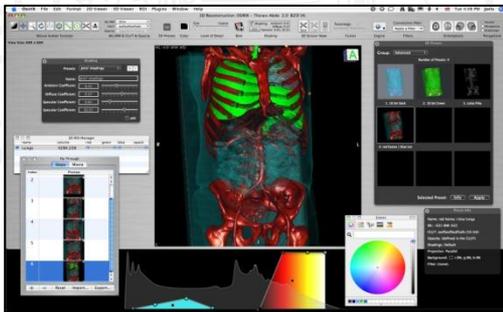
Martedì 28 Febbraio 2012 ore 15,00  
Dipartimento di Informatica - Aula Verde



# Visual Computing

Corso di laurea in Ingegneria e Scienze Informatiche

Presentazione del curriculum





# Programma

**15.00** Introduzione all'evento (Prof. **Andrea Giachetti**)

**15.10** Curriculum (Prof. **Gloria Menegaz**)

Presentazione dei corsi e docenti: *U. Castellani, M. Cristani, P. Fiorini, A. Giachetti, G. Menegaz*

**15.40** Ricerca (Dott. **Marco Cristani**)

Collaborazioni internazionali ed intra-ateneo  
Argomenti e progetti di ricerca

**16.30** Collaborazioni e sbocchi aziendali (Dott. **Umberto Castellani**)

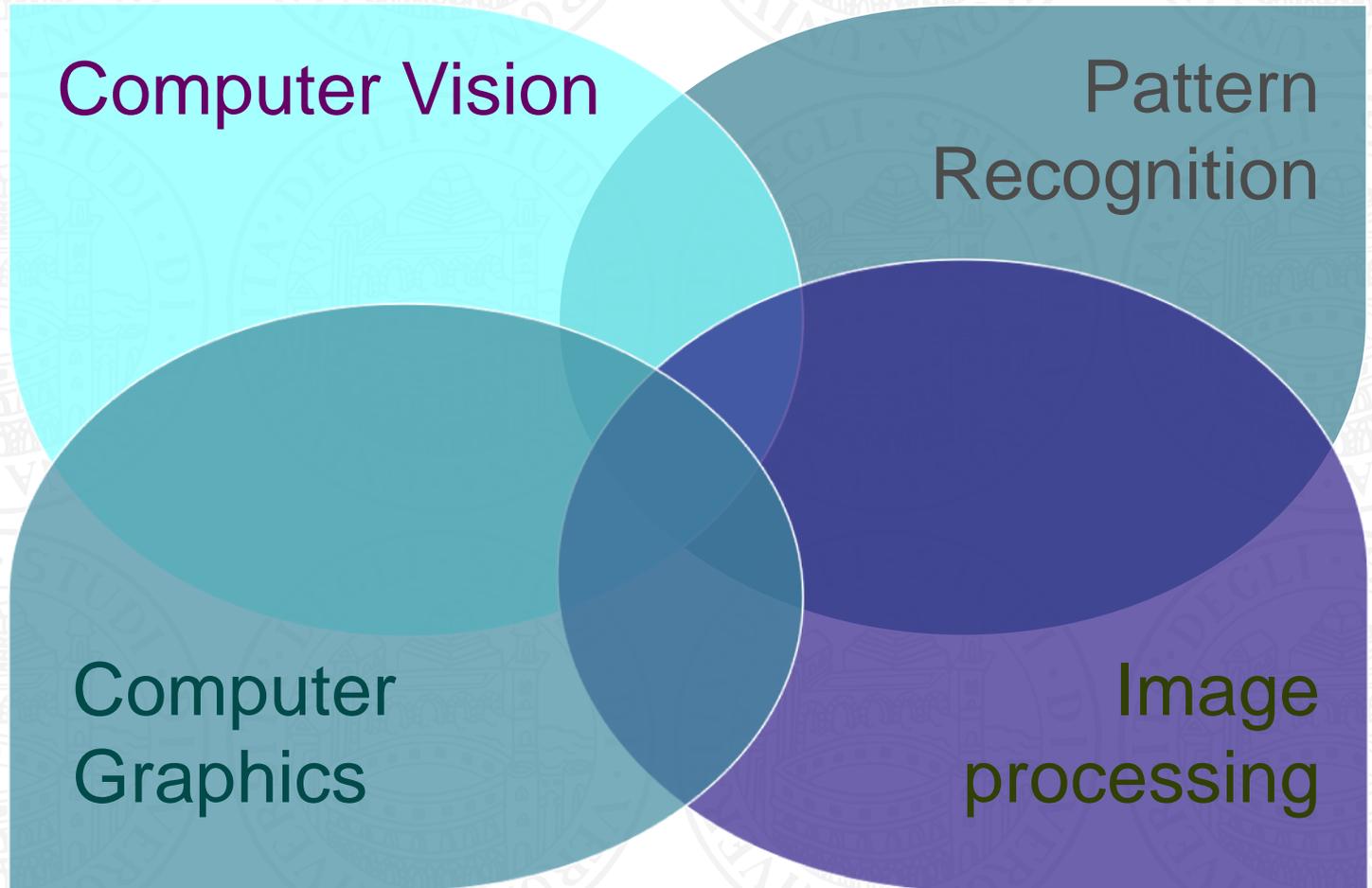
eVS (Dott.ssa **Michela Farenzena**)

3Dflow (Dott. **Roberto Toldo**)

**17.10** Chiusura (Prof. **Vittorio Murino**)

**17.30** Spritz Multimediale in laboratorio **VIPS** con demo

# Temi di ricerca



# In dettaglio

- 3D computer Vision
  - Shape analysis
  - Image based modelling
- Statistical Pattern Recognition
  - Bioinformatics
  - Social signalling
  - Video analytics
- Image processing
  - Segmentation
  - Image perception
- Medical Imaging
  - Neuro imaging
  - Image based biomarkers
  - Medical image analysis

# Cifre

- Pubblicazioni: 500+, 160+ riviste, **~4K citazioni!**
- Progetti di ricerca finanziati:



- SAMURAI (Security, STREP)

- SIMBAD (EU FET Open, STREP)



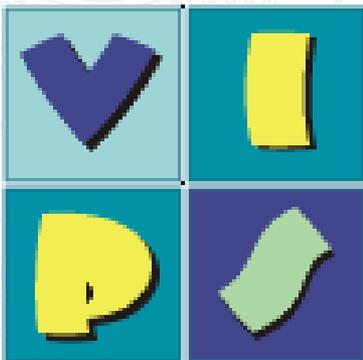
- 3-SHIRT (Shape Retrieval, PRIN)



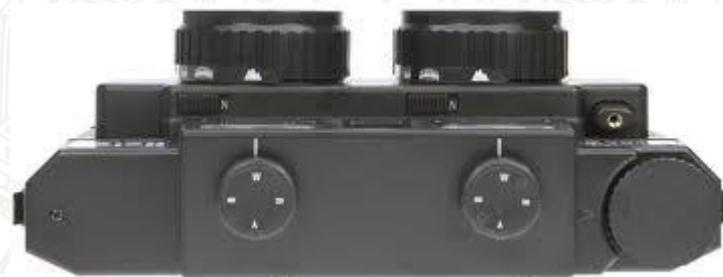
- Similarity-based Methods for Computer Vision and Pattern Recognition (PRIN)

- BrainFit: Brain Diffusion Imaging and Fiber Tracking for Radiotherapy and Surgical Planning (PRIN)

# Laboratori



- ~12 postazioni
- Research room
- Experiments room
- Tecnologia avanzata
  - Sensori (Kinect, camere stereo, sensori range)





**Queen Mary**  
University of London



**ETH**  
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich



**TU Delft**  
Delft University of Technology

Microsoft  
**Research**

**STANFORD**  
UNIVERSITY

**ACTIVISION**



**U** aix  
marseille  
université



Massachusetts  
Institute of

**UNIVERSITE**  
D'AUVERGNE  
CLERMONT - FDU

**USC**  
UNIVERSITY  
OF SOUTHERN  
CALIFORNIA

**Imperial College**  
London

**UNIVERSIDAD**  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

**isi**  
INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

**Technion**  
Israel Institute of  
Technology

**EPFL**  
ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

# Collaborazioni intra-ateneo

**Biotecnologie**

**Intelligenza  
artificiale**

**Modelli  
di calcolo  
naturale**

**Basi di dati**

**Matematica**

**Medicina**

**Editoria  
Multimediale**

**Scienze  
Motorie**





# Alcune linee di ricerca

Titolo	Speaker
3D Computer Vision & Pattern Recognition	Marco Cristani
Bioimaging and perception	Francesca Pizzorni Ferrarese
Bioinformatics: gene expression	Pietro Lovato
Shape Analysis	Andrea Giachetti

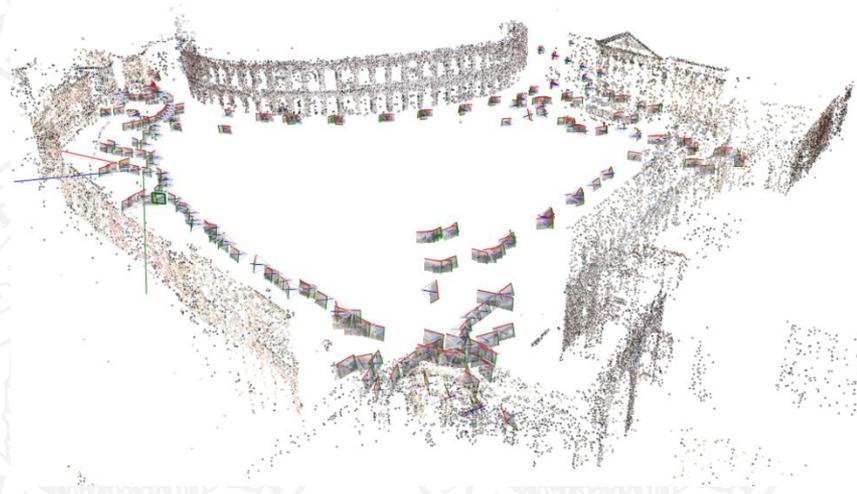
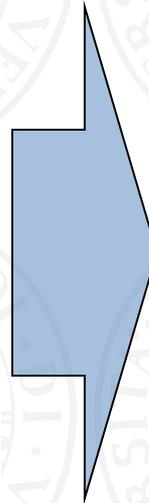
The background of the slide is a repeating pattern of the University of Verona seal. Each seal is circular and contains a detailed illustration of a building with a central dome and two towers. The text 'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA' is written around the perimeter of each seal.

# 3D Computer Vision & Pattern Recognition

Marco Cristani

# 3D Computer Vision: Image Based Modelling

- Recuperare la struttura 3D della scena dalle immagini





# Prospettive

- Argomento “caldo”. Attori in gioco: Microsoft, Google, Autodesk.
- Progetto di ricerca con azienda produttrice di videogame (top 5 mondiali).
- 3 tesi di dottorato sul tema
- Pubblicazioni su convegni internazionali

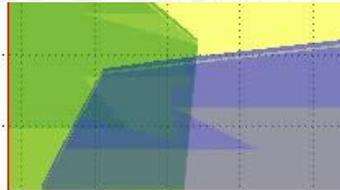
# Statistical Pattern Recognition (SPR)



Learning classifiers that recognize patterns



# Social Signalling



Tracking  
Classification  
Motion  
Features  
Images  
Segmentation  
Camera Registration  
Modelling  
Stereos  
Wei  
John  
Shape  
TPORa  
Patterns  
Estimation  
Method  
Wavelet  
Liu  
Multiple  
Models  
Scene  
RealTime  
tional features,

Understanding the behavior

surveillance

tional features,



Social Signal Processing Network

# Multimedia+SPR: applicazioni di punta

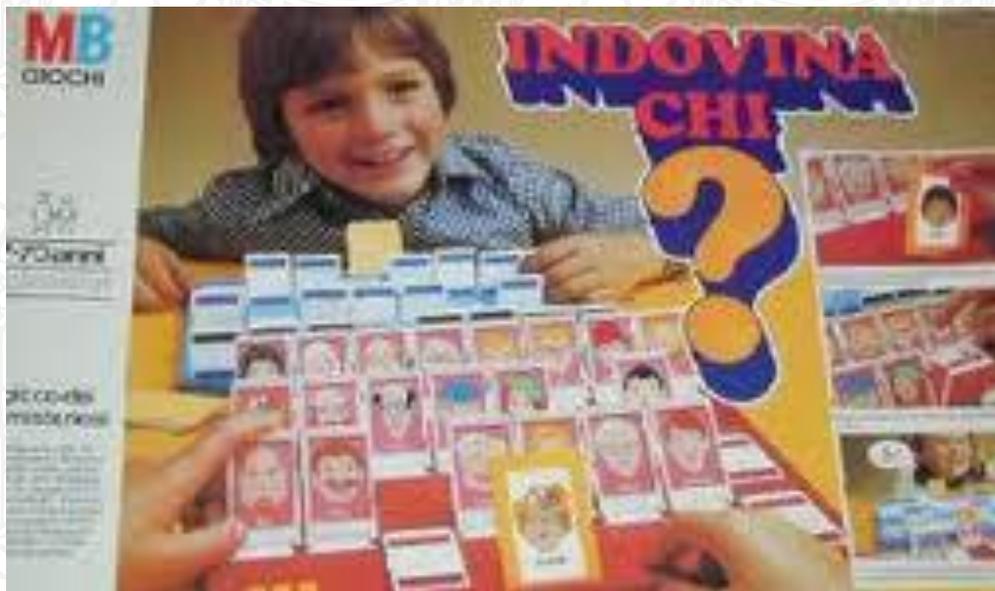
- **AutoSound:** impostare la migliore colonna sonora per una data ambientazione... mentre si è alla guida!



## Multimedia+SPR: applicazioni di punta (2)

- **Skypewho:** individuare un profilo identificativo di ogni persona in base a come essa chatti... senza considerare il contenuto verbale (no problemi di privacy)
  - Età
  - Sesso
  - Personalità

**Risvolti medici  
importanti!**



The background of the slide features a repeating pattern of the University of Verona seal. The seal is circular and contains a detailed illustration of a building with a central dome and two towers. The text around the seal reads "UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA".

# Bioimaging and perception

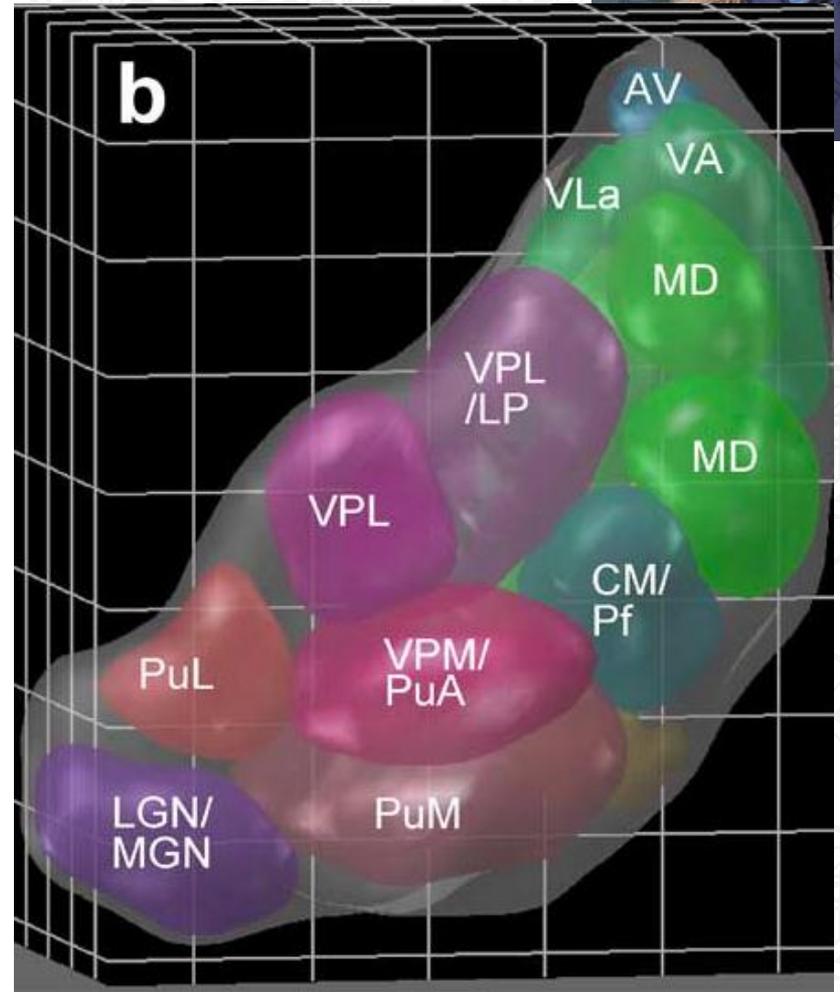
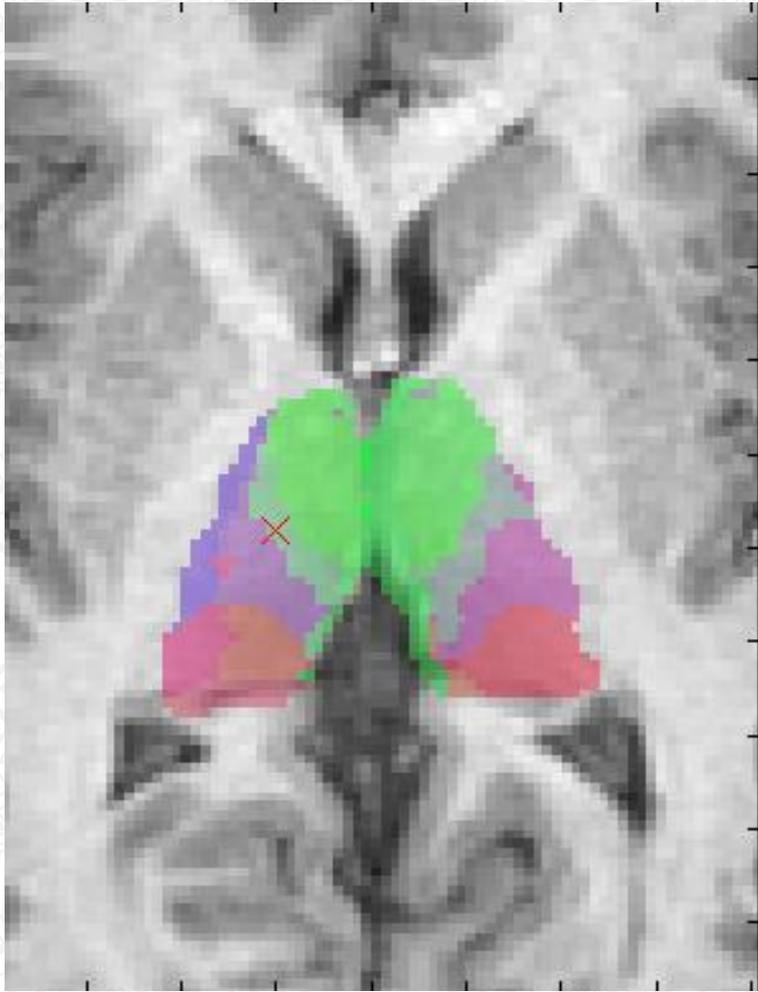
Francesca Pizzorni Ferrarese

# Diffusion MRI

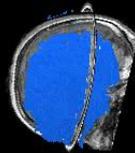
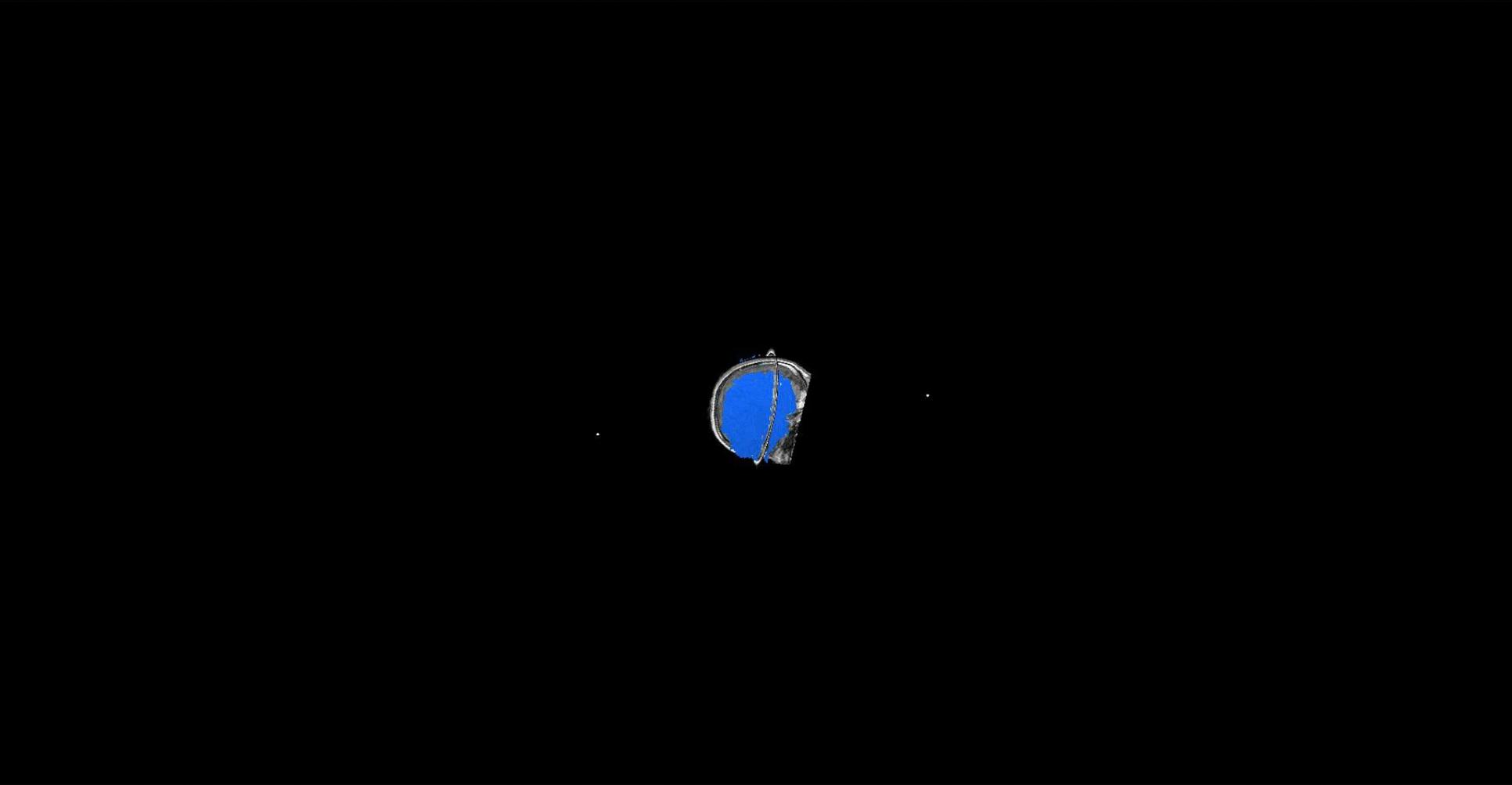


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI VERONA

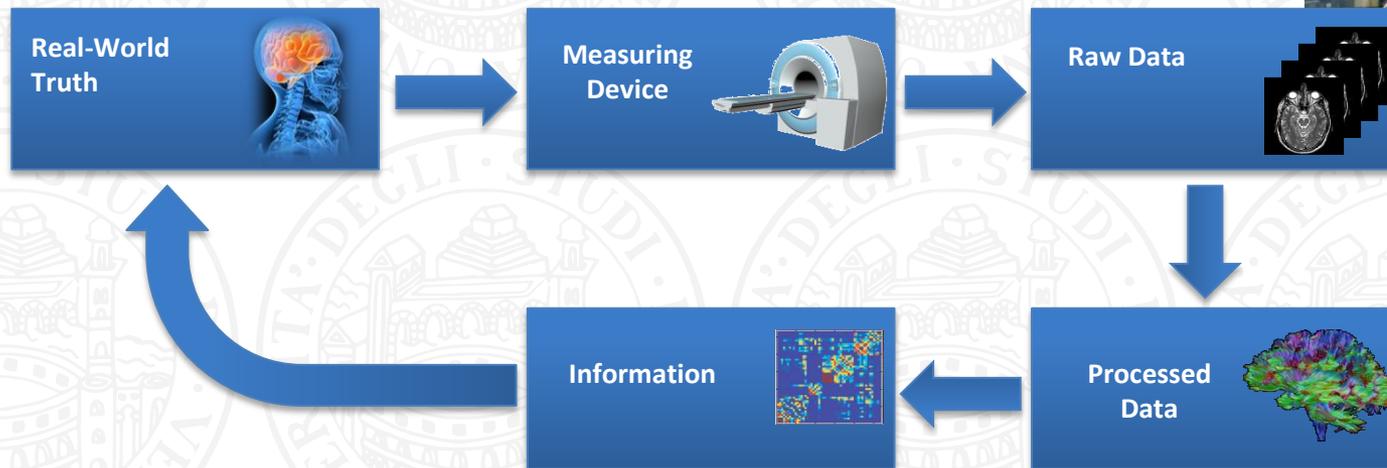
# Segmentazione





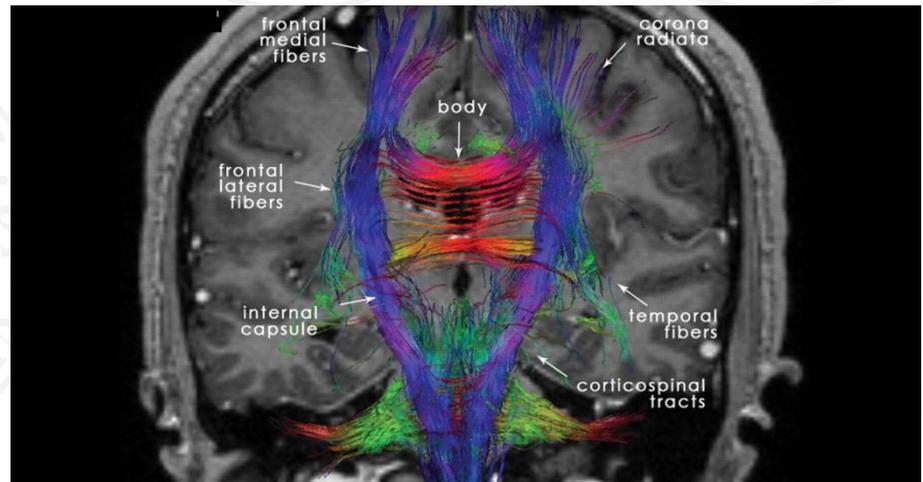
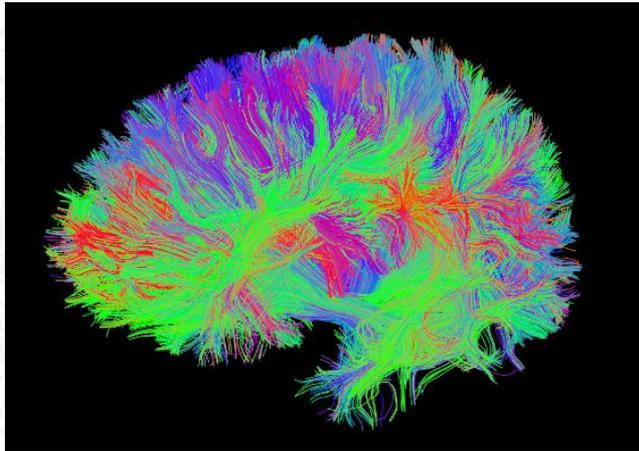
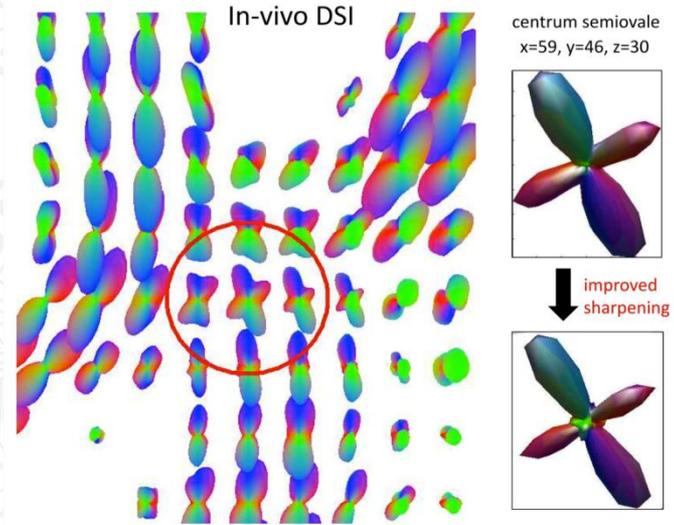
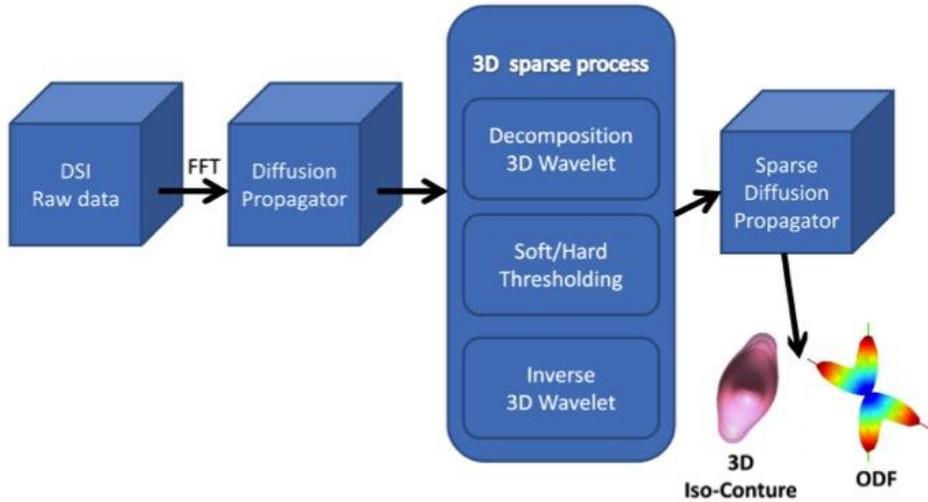


# Validazione



To which extent is this informative?

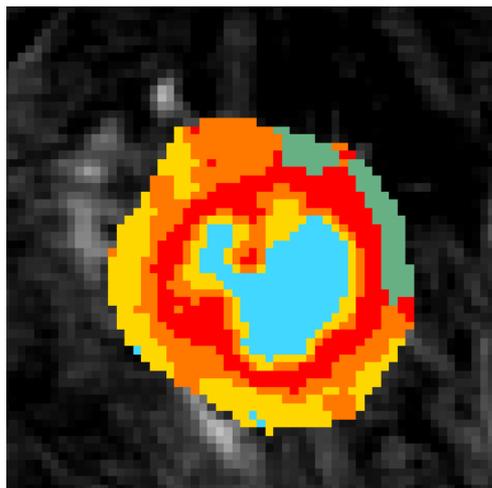
# Human brain connectivity



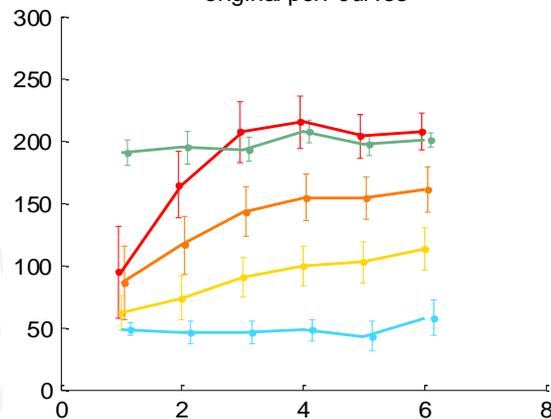
# Clustering e classificazione



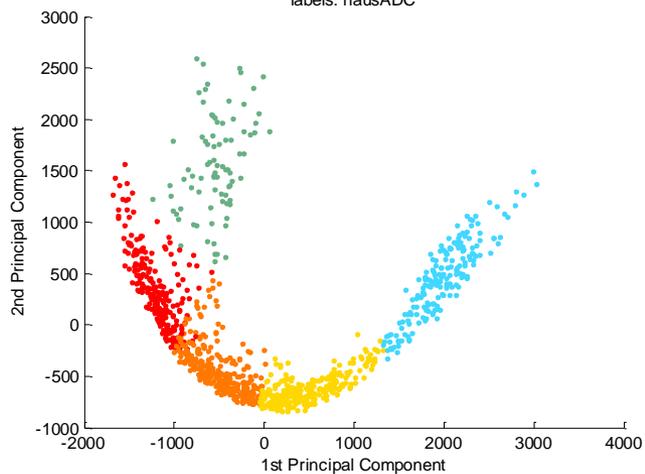
D,haus,ADC, Norm



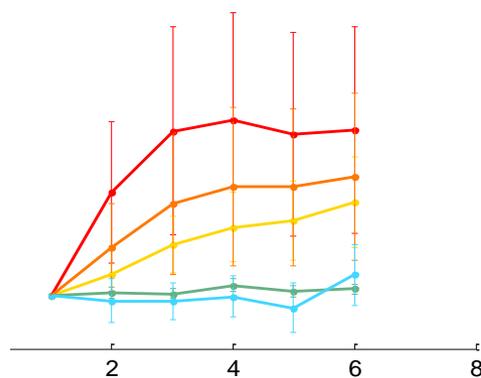
original perf curves



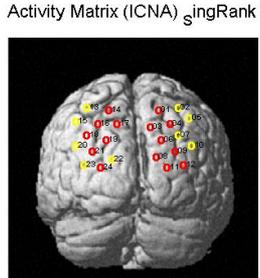
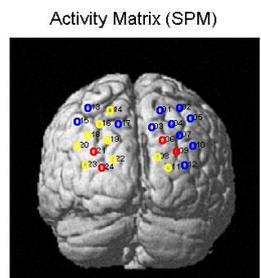
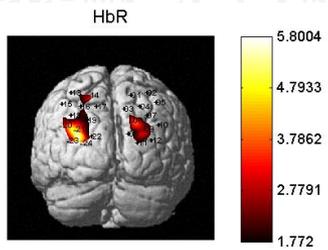
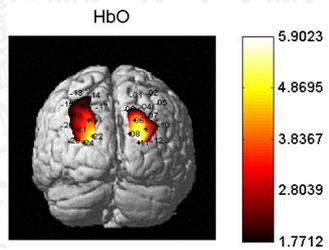
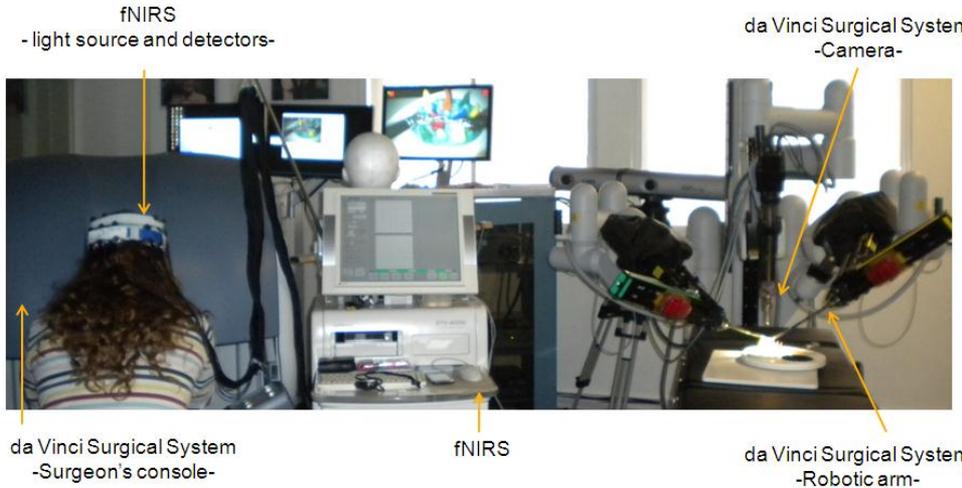
space: hausADC  
labels: hausADC



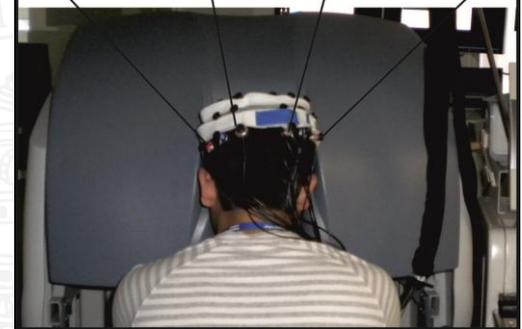
normalized perf curves



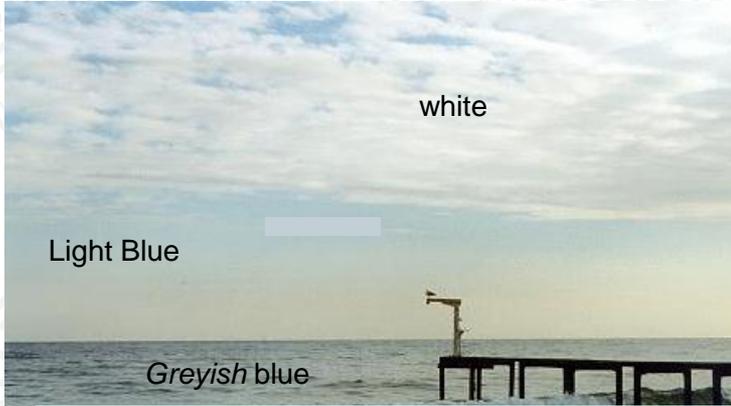
# Perception & HBM



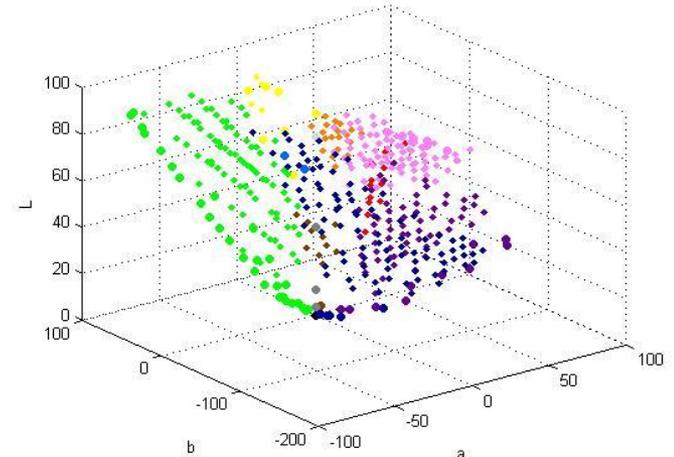
Left Hemisphere					Right Hemisphere				
12	13	13	14	15	19	1	16	2	16
15		16		17	3		4		5
11	18	13	19	14	18	6	18	7	15
20		21		22	8		9		10
11	23	12	24	14	10	11	17	12	17
P7			O1		O2				P8



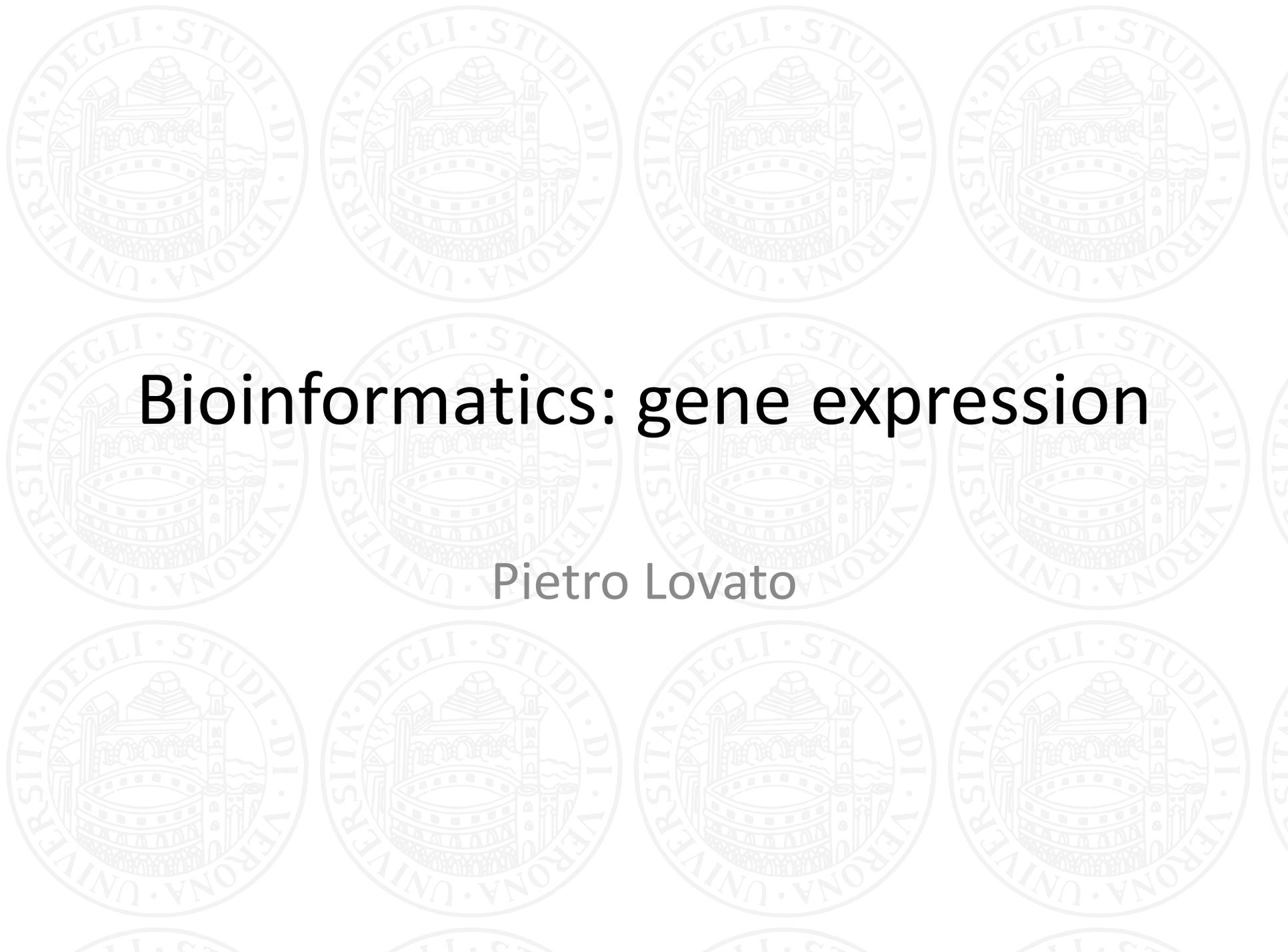
# Color naming



Consensus colors (Sphere=Munsell exp, Diamond=OSA exp)



Di che colore è il mare?

The background of the slide features a repeating pattern of the University of Verona seal. The seal is circular and contains a detailed illustration of a building with a central dome and two towers. The text around the seal reads "UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA".

# Bioinformatics: gene expression

Pietro Lovato



# Bioinformatica

## Lavora su dati:

- Biologici
- Medici
- Comportamentali

## Obiettivi:

- Acquisire
- Memorizzare
- Analizzare
- Visualizzare

Disciplina in rapida evoluzione che offre moltissime sfide e opportunità di ricerca!

# Esempio: DNA Microarray

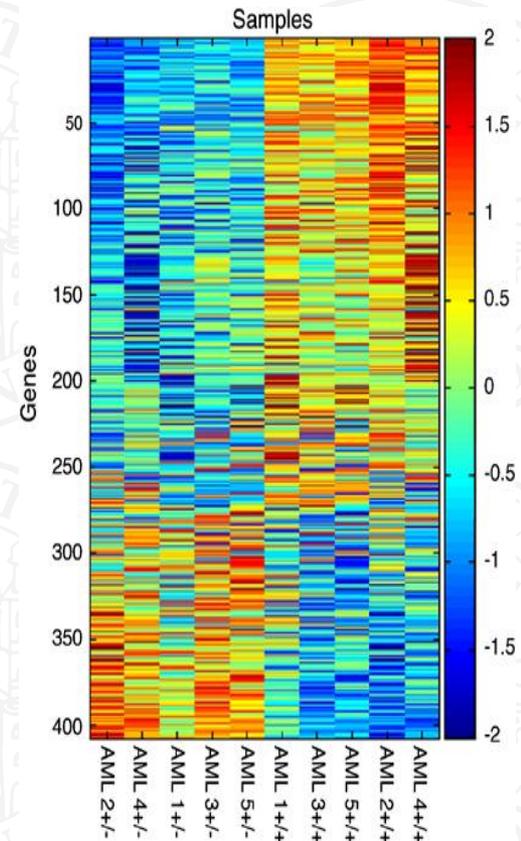


Tecnologia che misura l'**espressione genica**: quando e in che misura un gene è attivo nell'organismo.

Si analizzano diversi campioni sotto specifiche condizioni biologiche:

- Diversi stadi di sviluppo;
- Diverse condizioni di stress.

Matrice di espressione  $e(g,s)$ .



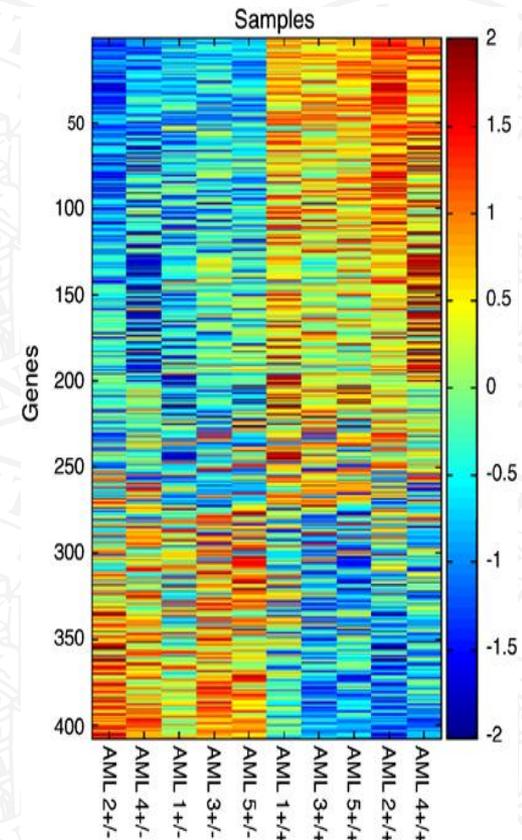
# Pattern Recognition e Microarray

- **Classificazione**

- Si addestra un classificatore per riconoscere condizioni sperimentali diverse (es. patologie) sulla base dei livelli di espressione.

- **Clustering**

- Si identificano gruppi naturali di geni che abbiano un'evoluzione coerente e simile lungo le condizioni.





# Approccio al problema

Sistema automatico che, da una matrice di espressione, estrae i vari **processi biologici**...



... che caratterizzano i vari campioni (es. i malati)



... che attivano parte dei geni dell'organismo

# Applicazione: espressione nella Vite

- Dati di vite provenienti dal Centro di Genomica Funzionale del dipartimento di Biotecnologie.
- Obiettivo: studiare l'attivazione della risposta ad un agente patogeno in due diverse specie di vite:
  - *Vitis vinifera* – suscettibile alla malattia
  - *Vitis riparia* – resistente
- Dati: espressione di 25000 geni in 48 campioni.
- Classi complesse e sovrapposte



VV 12h  
Ctrl

VV 24h  
Ctrl

VV 12h  
*P. Viticola*

VV 24h  
*P. Viticola*

VR 12h  
Ctrl

VR 24h  
Ctrl

VR 12h  
*P. Viticola*

VR 24h  
*P. Viticola*



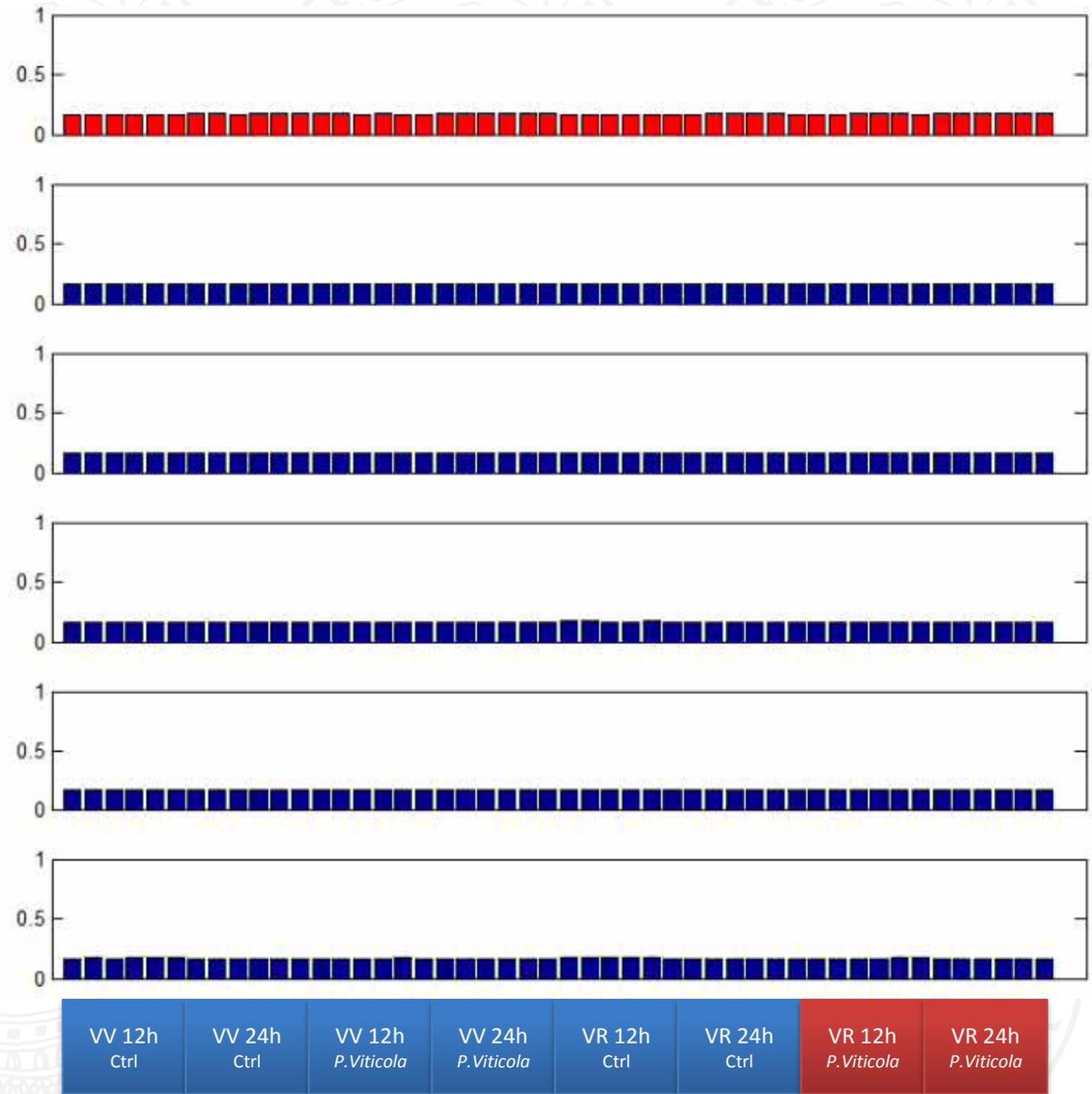
# Idea

- Il sistema “apprende” quali processi biologici differenziano i diversi campioni.
- Individuare e caratterizzare il processo responsabile della risposta alla malattia.

# Risultati

6 processi biologici:

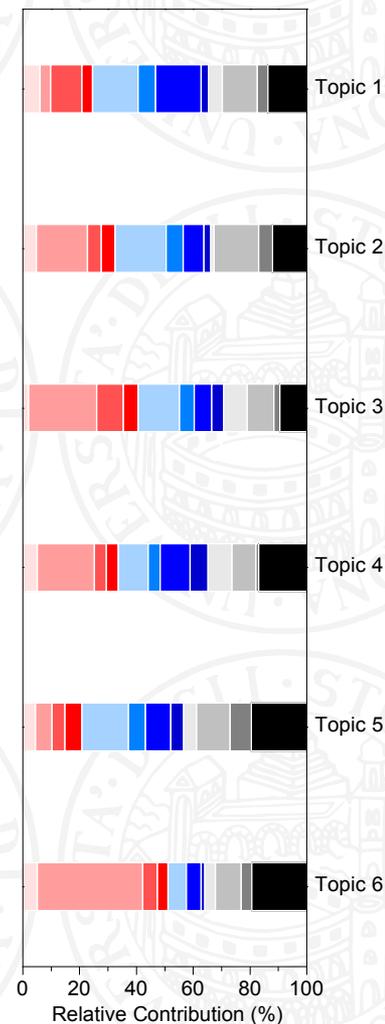
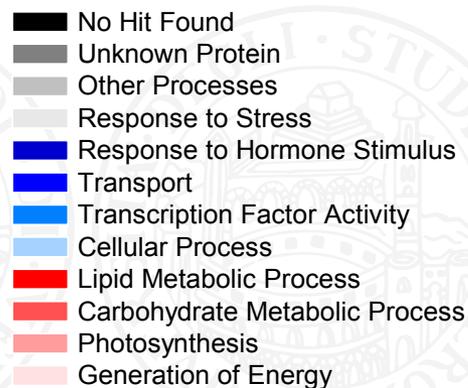
- Gli ultimi 3 caratterizzano i normali processi che si attivano in diversi sottogruppi
- Il primo si attiva nella vite resistente quando essa è soggetta a infezione



# Risultati (2)

Guardando i geni maggiormente coinvolti nel primo processo:

- Riprogrammazione metabolica volta all'attivazione dei sistemi di difesa della pianta.
- Possibilità di studiare altri geni coinvolti con funzione tuttora sconosciuta.



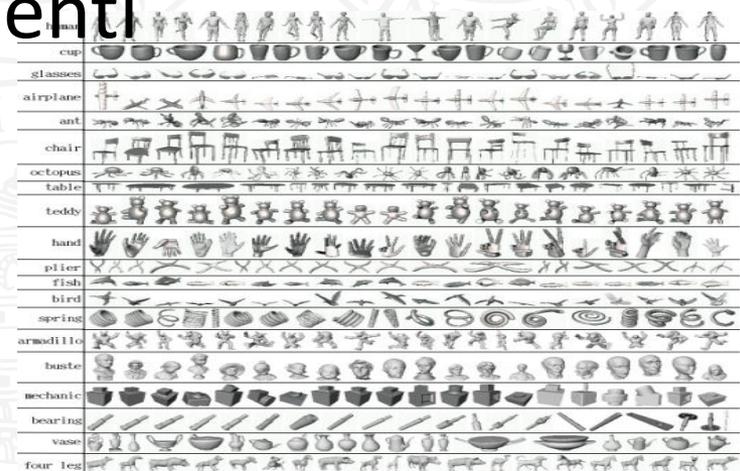
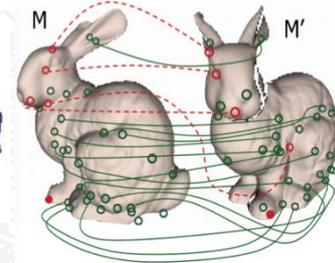
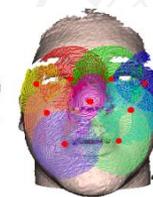
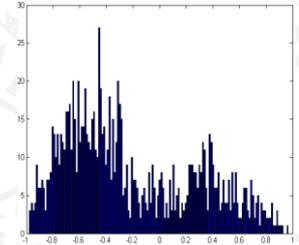
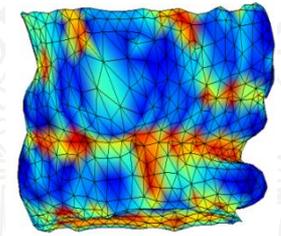
The background of the slide is a repeating pattern of the University of Verona seal. Each seal is circular and contains a detailed illustration of a building with a central dome and two towers. The text around the seal reads "UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA".

# Shape Analysis

Andrea Giachetti

# Shape analysis

- Altro argomento di grande interesse nelle comunità di Computer Vision e Computer Graphics
- Feature based: ricerca e caratterizzazione punti salienti
- Segmentazione di regioni
- Estrazione di scheletri
- Applicazioni mediche



# Bodyscan

- Uso delle tecniche per l'analisi di dati di whole body scanner
- Collaborazione con Scienze Motorie e partner internazionali
- Altro interesse: sviluppo di nuove tecniche di scanning (es. depth sensor+stereo)

