



# Interaction Design



**Master in Computer Game Dev**

# Il Docente

## Umberto Castellani (PhD)

- Ricercatore del Dipartimento di Informatica

Università di Verona



VIPS (Vision, Image Processing & Sound)

(<http://vips.sci.univr.it>)



- Contatti

email: [umberto.castellani@univr.it](mailto:umberto.castellani@univr.it)

Telefono: 045 802 7988

<http://profs.sci.univr.it/~castella/>



# Obiettivi

- Introdurre i concetti fondamentali dell'interazione uomo-macchina
- Presentarne l'evoluzione e gli aspetti avanzati
- Approfondire gli aspetti tecnologici in particolare sul visual interaction
- Fornire esempi di applicazioni ed esperienze

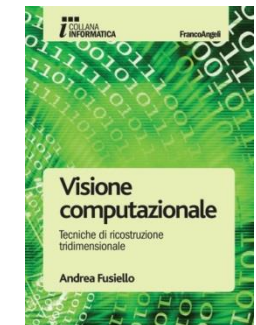
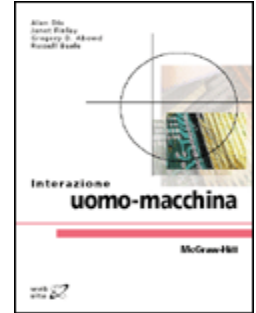
# Programma

- ✓ Introduzione all'HCI
- ✓ Fattori umani
- ✓ La macchina
- ✓ L'interazione
- ✓ Le interfacce grafiche

- ✓ Modello della telecamera
- ✓ La calibrazione
- ✓ Exterior Orientation
- ✓ Realtà aumentata
- ✓ Vari dispositivi di interazione

# Testi consigliati

- Slides e appunti del docente.
- *Interazione uomo-macchina*. Alan Dix, Janet Finlay, Gregory D. Abowd, Russell Beale.
- *The design of everyday things*. Donald A. Norman.
- *Appunti di visione Computazionale*. Andrea Fusiello  
([http://www.diegm.uniud.it/fusiello/teaching/visione/appunti/appunti\\_10.pdf](http://www.diegm.uniud.it/fusiello/teaching/visione/appunti/appunti_10.pdf))



# HCI: È un mondo difficile...



Trystivka  
Kykusien €64.97

A25  
Soomesh €103.31

Fibra  
Zero-G €59.91



P1  
Pusher €97.20

P2  
Pusher €97.20

P3  
Pusher €97.20



Donald A. Norman. *The Design of everyday things*

# Parapsicologia della vita moderna

- uso di diversi dispositivi, strumenti, applicativi, etc, alcuni facili da usare, altri no
  - questo conduce ad un **senso di frustrazione** ,  
**principalmente dovuto ad una progettazione non accurata**
  - non forniscono evidenza o forniscono falsa evidenza delle operazioni che stano svolgendo
  - introducono “trappole” all’utente
  - nascondono il normale processo di interpretazione e comprensione

# Parapsicologia della vita moderna

- Progettazione povera  $\Rightarrow$  **frustrazione dell'utente**  $\Rightarrow$  **confusione**  $\Rightarrow$  **errore**
- Dispositivi ben definiti sono facili da capire, interpretare, e forniscono indizi visibili delle operazioni



# Esempi di dispositivi

- **orologi digitali** : molte funzioni, pochi controlli
- **telefoni** : sapete come si eseguono operazioni come trasferire la chiamata, mettere in attesa, etc.?
- **porte** : alcune sono più facile da utilizzare di altre
- **Elettrodomestici** : molte caratteristiche, pochi controlli; manuali di istruzioni complicati o non utilizzabili; gli utenti memorizzano poche importanti funzioni; compito difficile per utenti casuali (eg., forno a microonde).



Esiste una moltitudine di oggetti : per utilizzarli bisogna capire come funziona la psicologia e la cognizione umana.

# Interazione Uomo-Macchina

- Disciplina che studia come computers e persone possono interagire e influenzarsi a vicenda.
- Prettamente **interdisciplinare** :
  - informatica (elaborazione di immagini, ingegneria del software, etc.)
  - psicologia
  - scienza dell'educazione e della comunicazione
  - sistemi informativi
  - grafica e design
- Crescente interesse in ogni campo.





# ESEMPI di fattori coinvolti con l'HCI

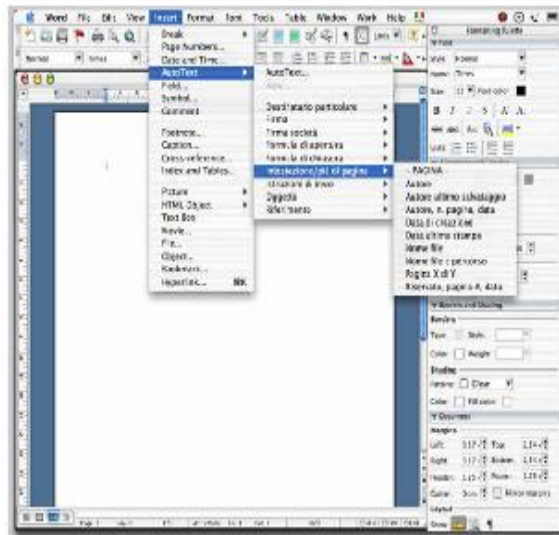


Sistemi cooperativi

Standard e certificazioni



Dispositivi di I/O



Interfacce



Information Visualization



Fattori umani

# Natura multidisciplinare

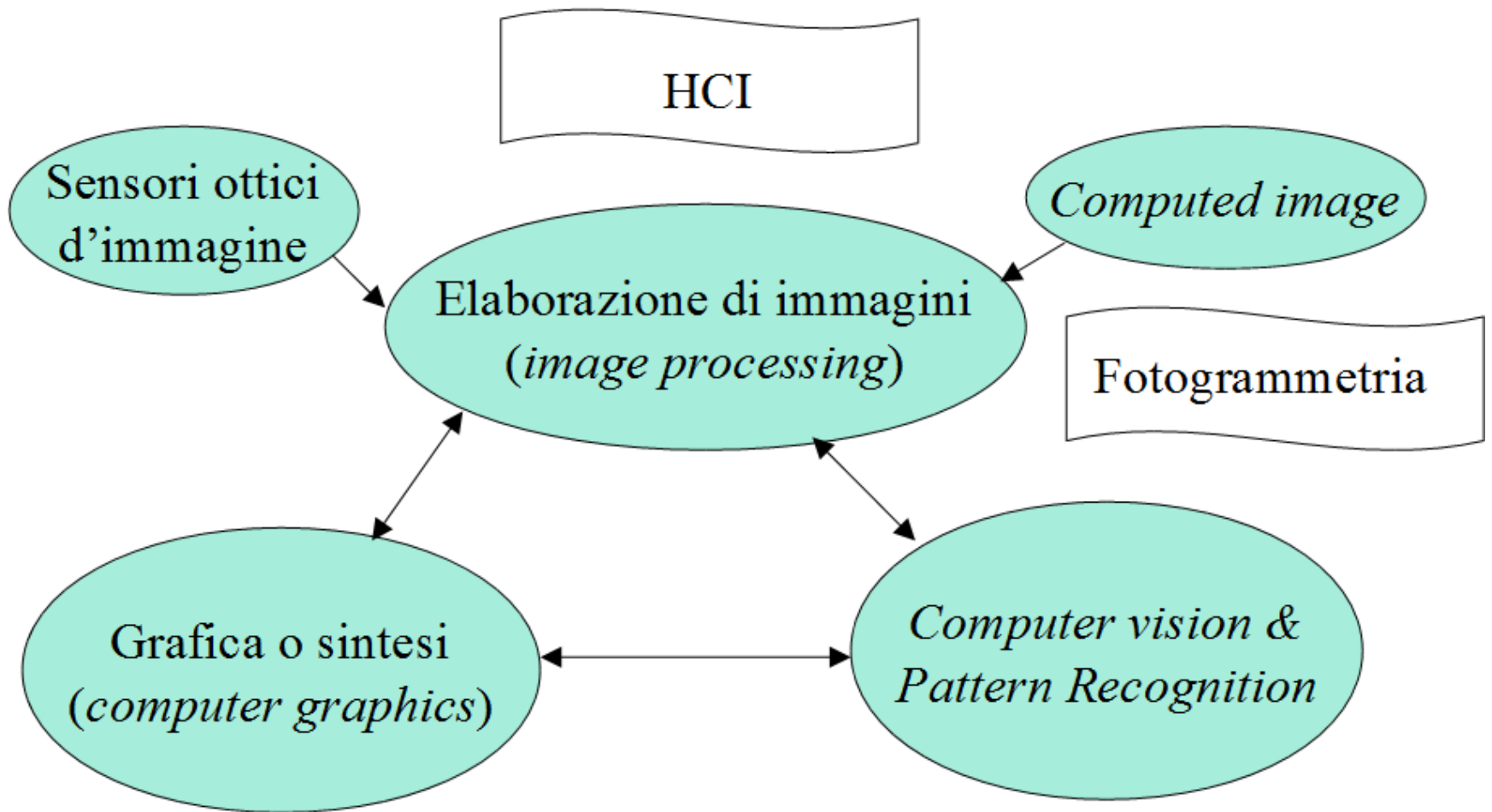
## **Parte *human***

- psicologia cognitiva
- ergonomia e fattori umani
- sociologia e antropologia
- teoria della comunicazione
- psicologia sociale e organizzativa
- progetto grafico e industriale

## **Parte *machine***

- informatica
- ingegneria
- grafica
- sistemi operativi
- linguaggi di programmazione
- architetture SW
- ingegneria del SW
- ambienti di sviluppo
- AI

# Alcune discipline



# Elaborazione delle immagini

- **Manipolazione** di una immagine al fine di produrre **una nuova versione** di essa
- Immagine originale acquisita da un sensore fisico, dopo la **digitalizzazione** si memorizza in un **file**
- L'immagine diventa un oggetto computabile: elaborare significa **eseguire calcoli** sull'immagine

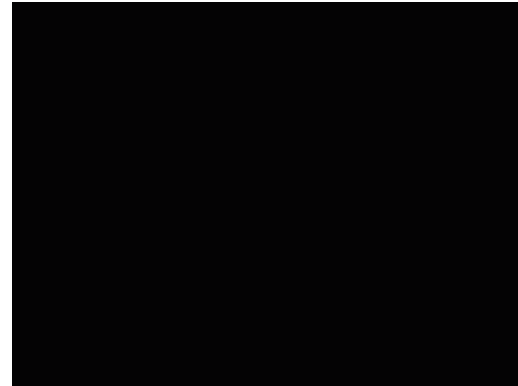
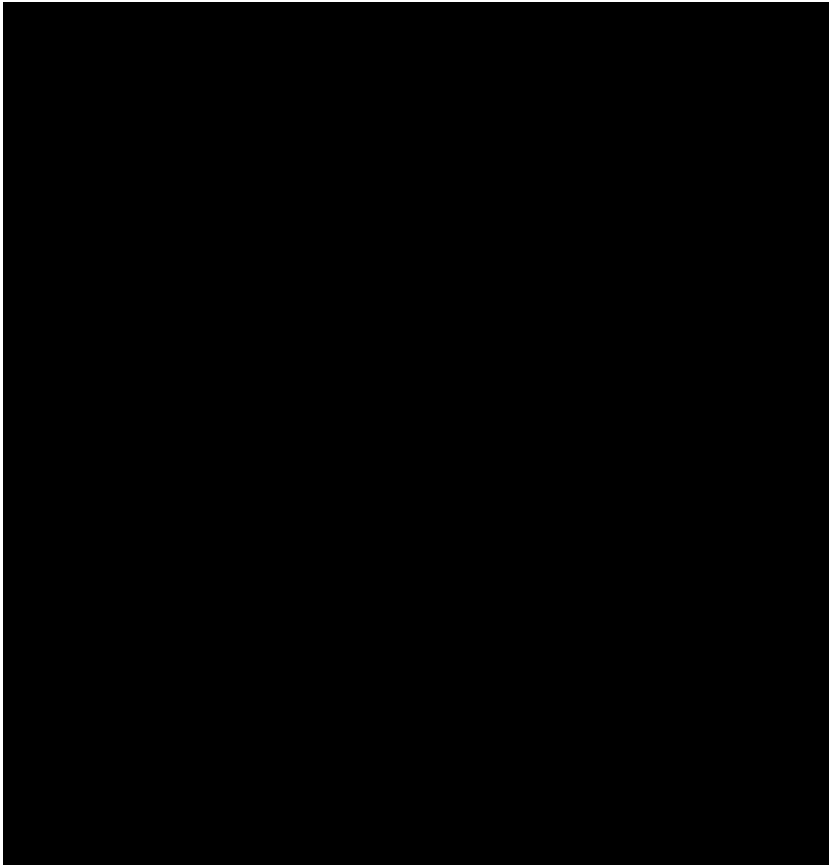
# Elaborazione delle immagini



Immagine trasmessa da New York a Londra attraverso un telegrafo negli anni '20. Si poteva rendere disponibile oltre oceano le immagini in meno di 3 ore (con la nave più di una settimana)

- L'elaborazione delle immagini si può far risalire a prima della II guerra mondiale.

# Elaborazione delle immagini



**Image Based Modelling and Rendering**  
The Campanile Movie and The Matrix  
<http://www.debevec.org/Campanile/>



# Computer Graphics

- Metodologia per la generazione di **immagini sintetiche** tramite il computer
- L'immagine (3D) è generata da un programma tramite una descrizione matematica o modello (anche fisico)
- Per la visualizzazione viene spesso usata una proiezione 2D
- **Applicazioni:** dall'intrattenimento con videogiochi, effetti speciali, etc., al WWW, dalla modellazione di oggetti, scene, persone, fenomeni naturali, alla simulazione di ambienti virtuali, telelavoro, telemedicina, etc..
- La tendenza va verso il realismo delle scene sintetiche prodotte.



# Computer Vision

- Insieme di tecniche computazionali per stimare le proprietà **geometriche e dinamiche** del mondo 3D da una o più immagini.
- In senso lato, estrarre informazioni da un'immagine per produrre una rappresentazione o descrizione della scena
- Ha finalità inverse alla grafica.
- Più ambiziosa dell'analisi d'immagine. Vorrebbe emulare le prestazioni del sistema visivo umano
- Ricavare informazioni 3-D da immagini 2-D, assegnare etichette, stimolare/guidare azioni



# Structure and motion



**Portoni della Bra - Verona**

# Structure and motion



# Pattern Recognition

- Descrizione ed analisi delle misure fatte da processi fisici o mentali
- richiede una fase di pre-elaborazione per ridurre rumore e ridondanza delle misure
- uso della conoscenza disponibile sulle proprietà statistiche e strutturali delle misure
- Spesso, si identifica con la “classificazione”

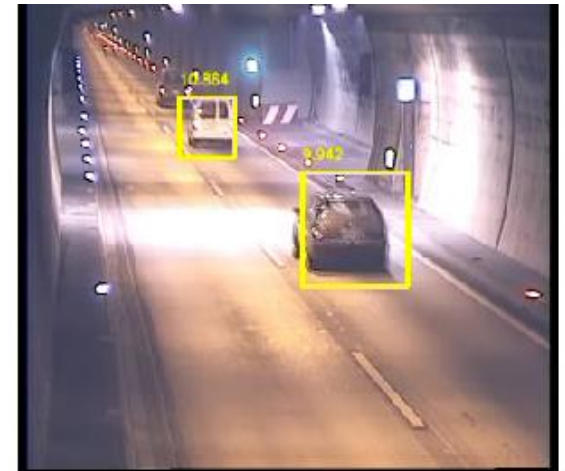
# Esempio di Pattern Recognition



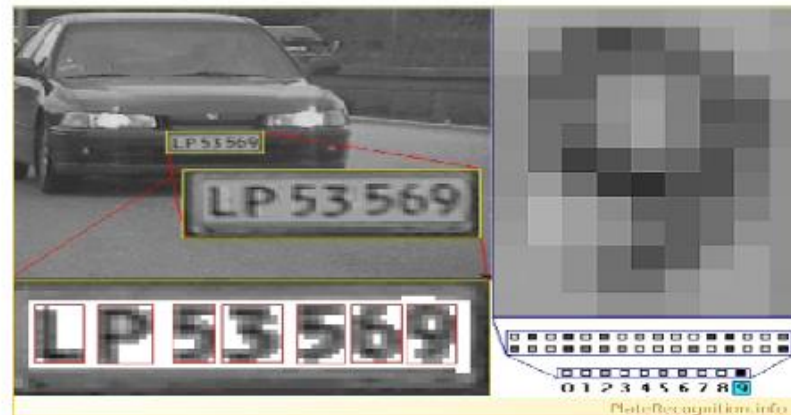
Categorizzazione di oggetti



Riconoscimento espressioni



Rilevamento di auto



Riconoscimento di caratteri

# Es. Pedestrian detection

## Human Detection Using Partial Least Squares Analysis

William R. Schwartz, Aniruddha Kembhavi, David Harwood, Larry S. Davis

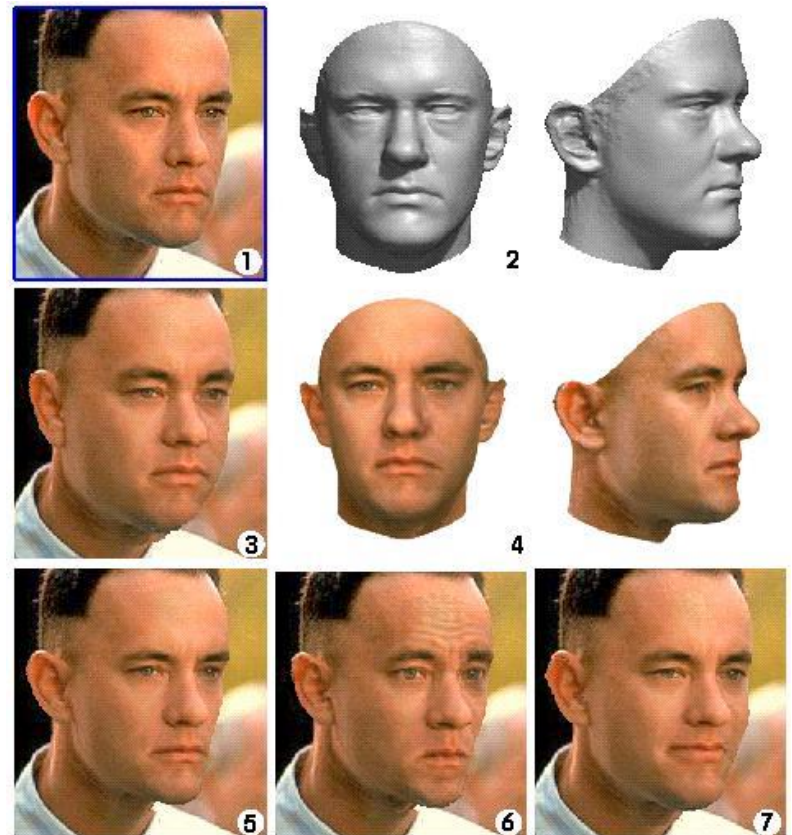


# Modelli deformabili

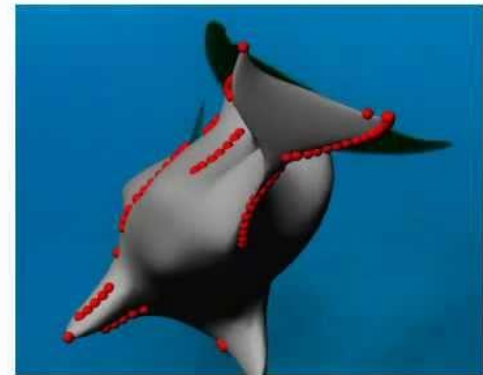
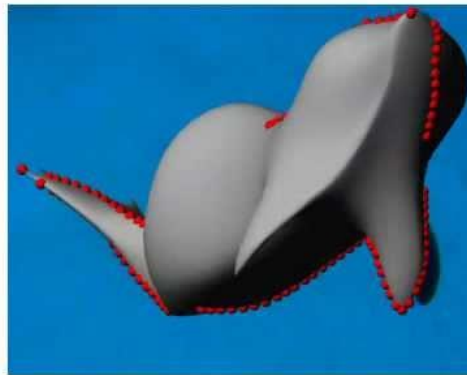
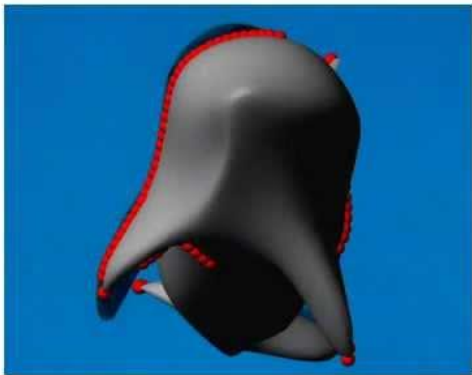
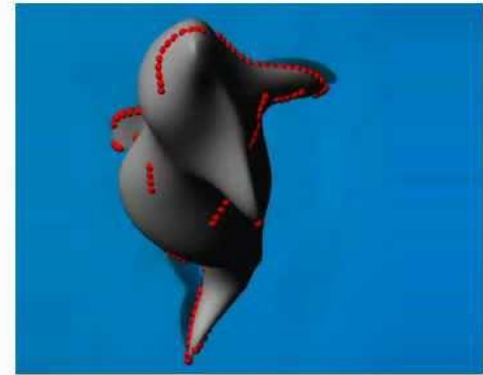
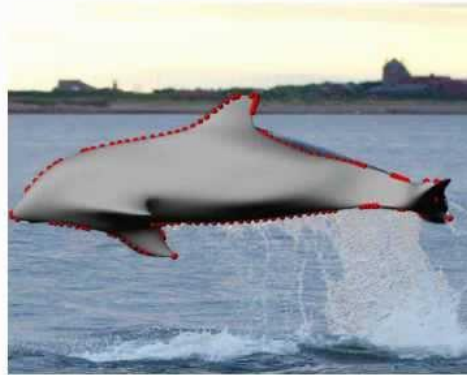
$$\begin{aligned} & \text{Face 1} + \sum_i^N \alpha_i \text{Face } i + \alpha_2 \text{Face } 2 + \alpha_3 \text{Face } 3 + \alpha_4 \text{Face } 4 \dots \\ & \text{Face 1} + \sum_i^M \beta_i \text{Face } i + \beta_2 \text{Face } 2 + \beta_3 \text{Face } 3 + \alpha_4 \text{Face } 4 \dots \end{aligned}$$

Each face can then be described as

$$\mathbf{f} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_M).$$



# Modelli deformabili



**Morphable model parameters: I**

<http://www.youtube.com/watch?v=PJvykJDB63o>

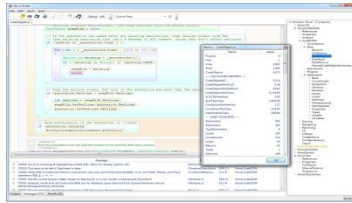
... e nei videogiochi?



# Sintesi vs. Analisi

- Tradizionalmente la **sintesi** e l'**analisi** di dati multimediali erano considerati processi indipendenti:

**Sintesi:** descrizione



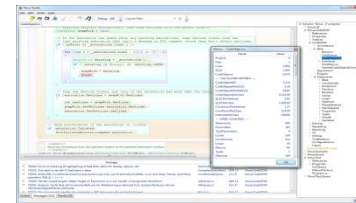
generazione



**Analisi:** osservazione



descrizione



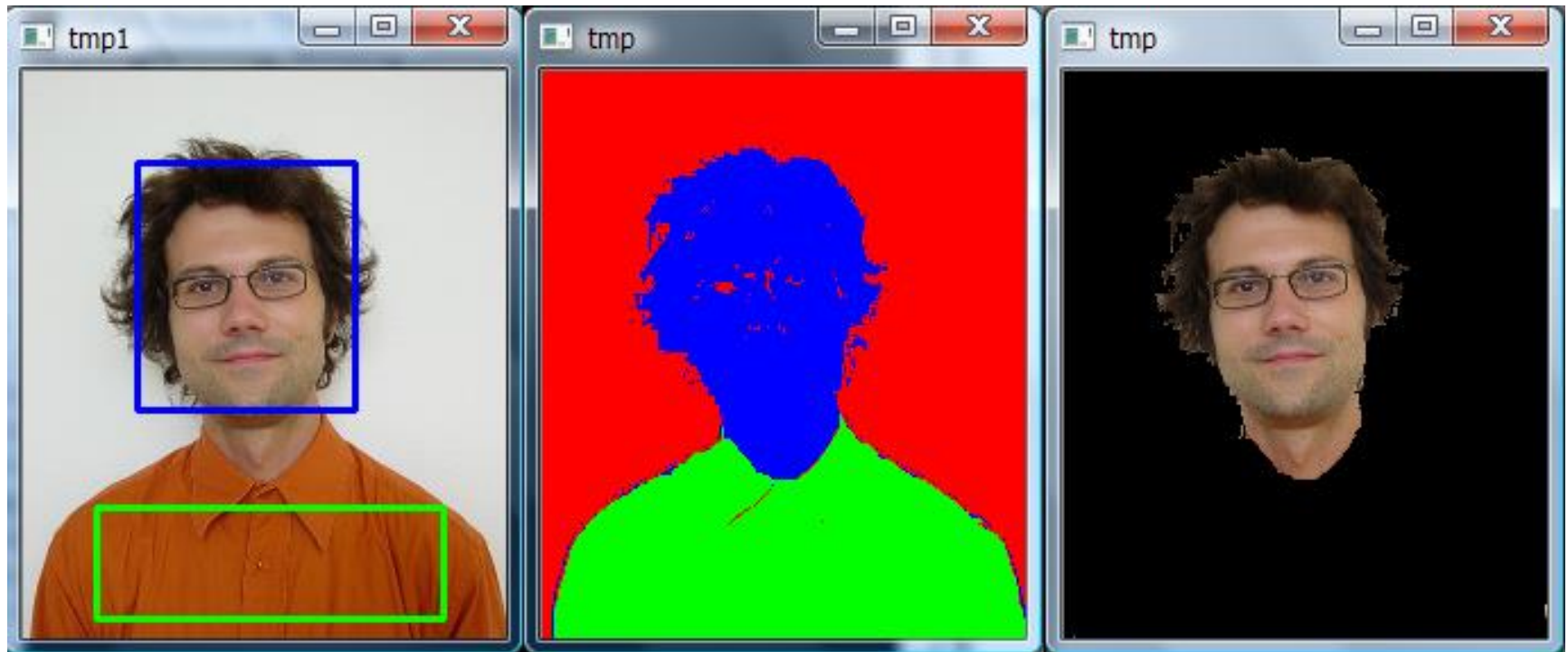


# Sintesi: esempio



- Big Buck Bunny: <http://www.bigbuckbunny.org/>

# Analisi: esempio



- Segmentazione e rimozione dello sfondo:

<http://www.morethantechnical.com/2010/05/05/bust-out-your-own-graphcut-based-image-segmentation-with-opencv-w-code/>

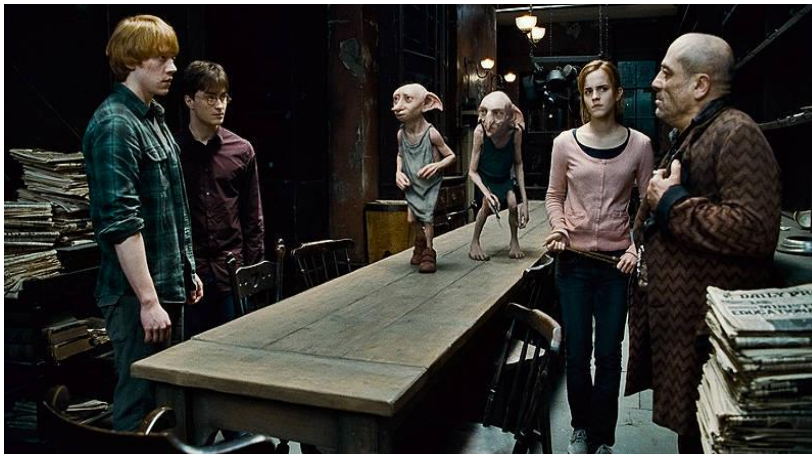
# Analisi: esempio



- Segmentazione e sostituzione dello sfondo:
- [http://www.youtube.com/watch?v=yJHMGJ1\\_Dv4](http://www.youtube.com/watch?v=yJHMGJ1_Dv4)

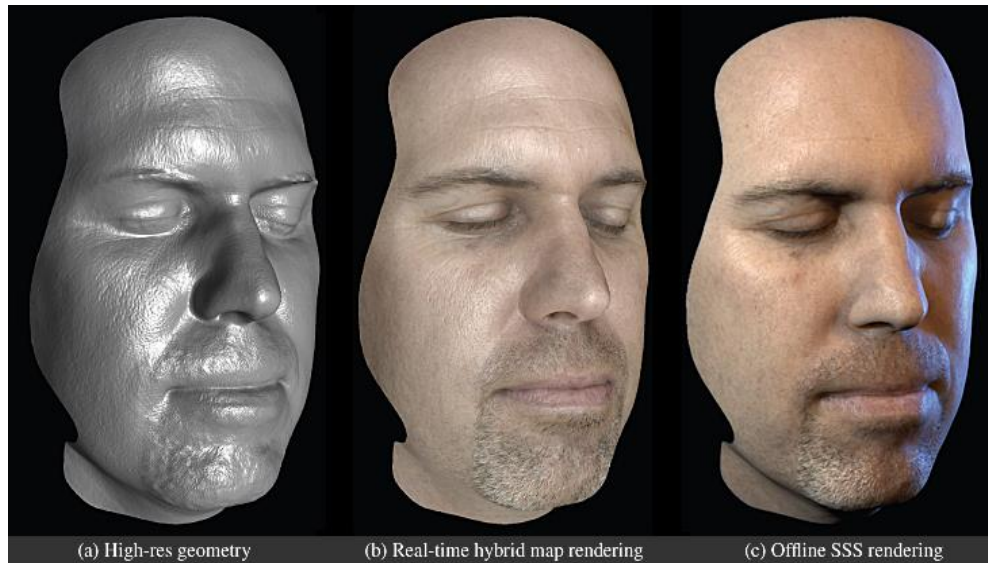
# Sintesi $\Leftrightarrow$ Analisi

- Sintesi e analisi ora sono svolte insieme nello stesso processo di generazione di dati multimediali
- Il confine tra **reale** e **sintetico** si assottiglia



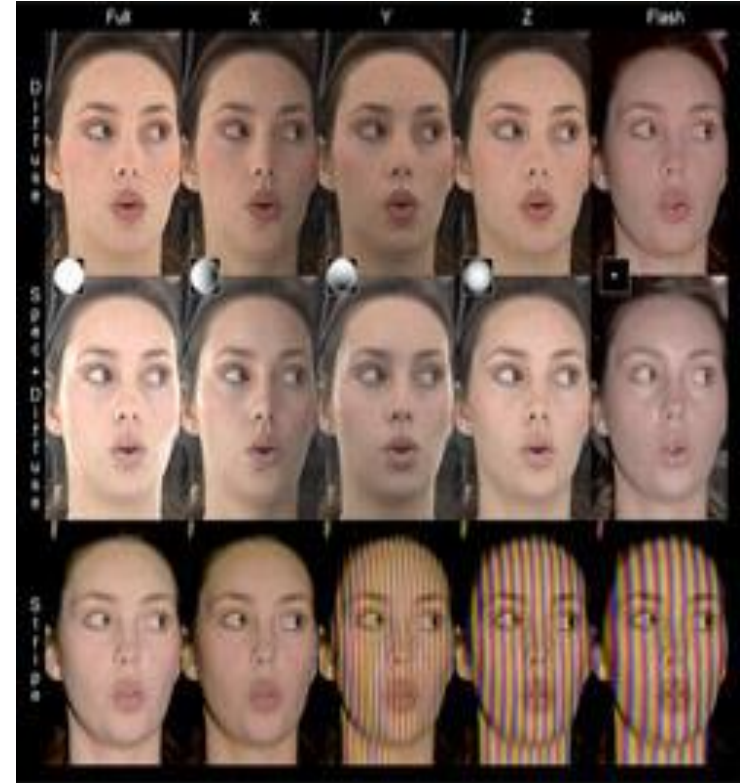
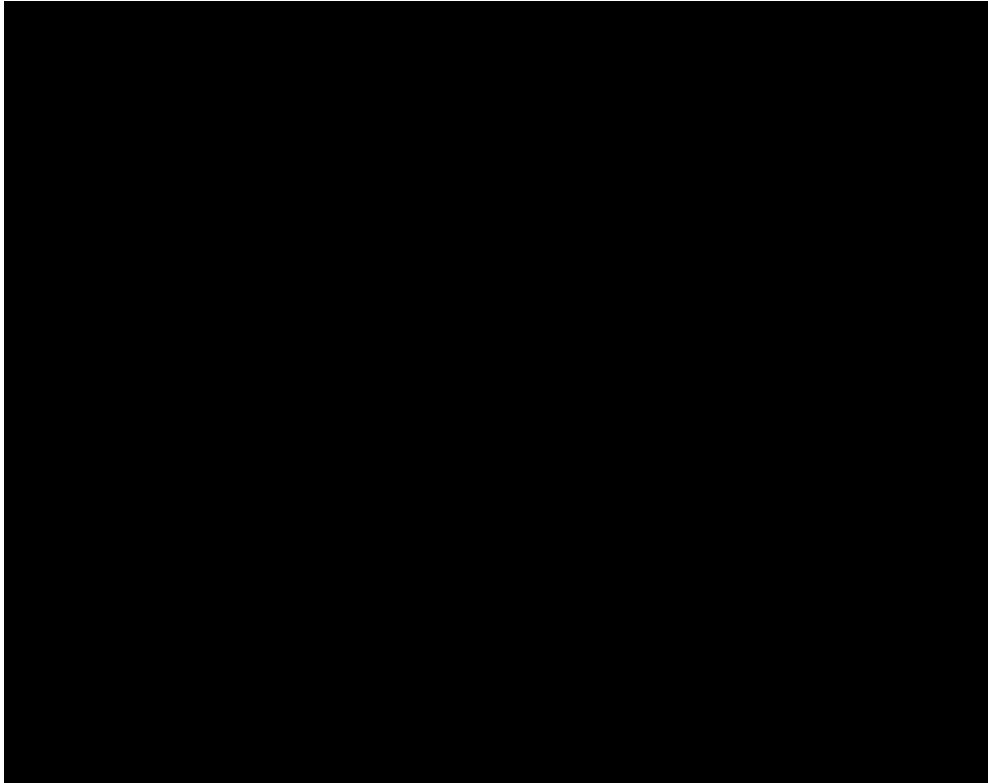


# Case-study: la faccia



La modellazione di facce sintetiche avviene con l'acquisizione delle proprietà geometriche e fotometriche di facce di attori reali

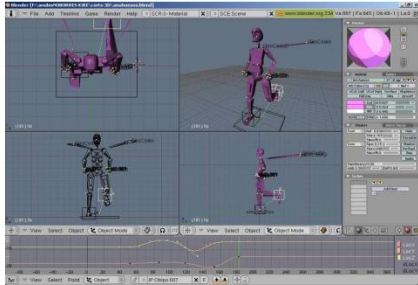
# Image metric: Emily-project



<http://gl.ict.usc.edu/Research/DigitalEmily/>

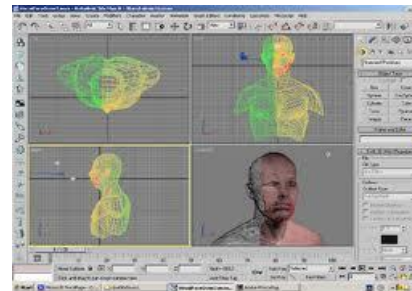
# Software

- Computer Graphics&Animation



Blender

(<http://www.blender.org/>)



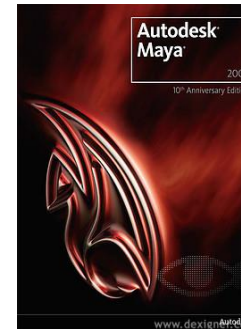
3D Studio Max

(<http://usa.autodesk.com/3ds-max/>)



Maya

(<http://usa.autodesk.com/maya/>)

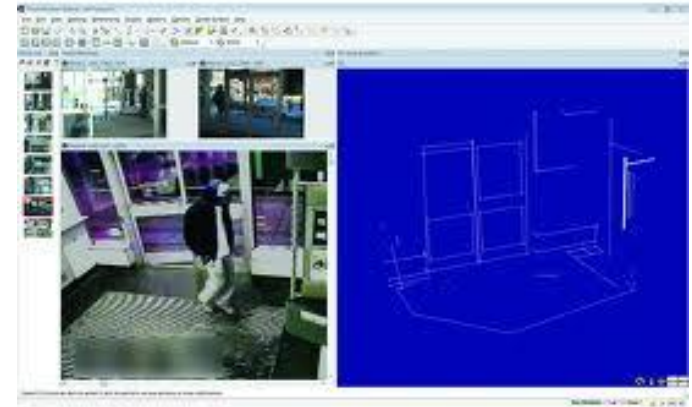


# Software (II)

- Computer Vision

**PhotoModeler**  
Measuring and Modeling the Real World

(<http://www.photomodeler.com/>)



3DF Zephyr PRO

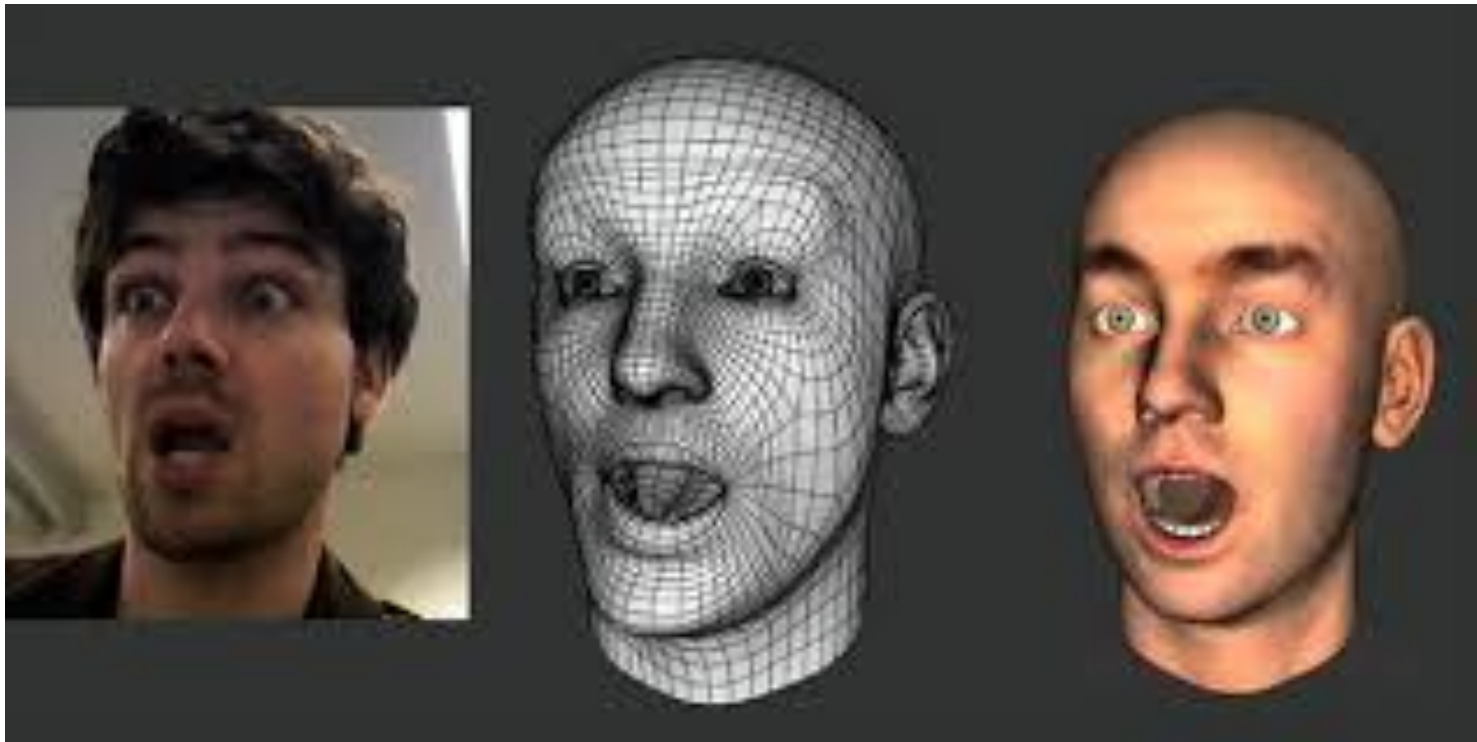


(<http://www.3dflow.net>)





# Software



<http://www.faceshift.com/>

# Software (III)



<http://www.facewaretech.com/news-updates/>

# Homework

- Identificare e descrivere videogiochi che usano in maniera peculiare tecniche di computer vision e pattern recognition