

Riconoscimento del volto

Introduzione

Annalisa Franco
annalisa.franco@unibo.it

Dario Maio
dario.maio@unibo.it

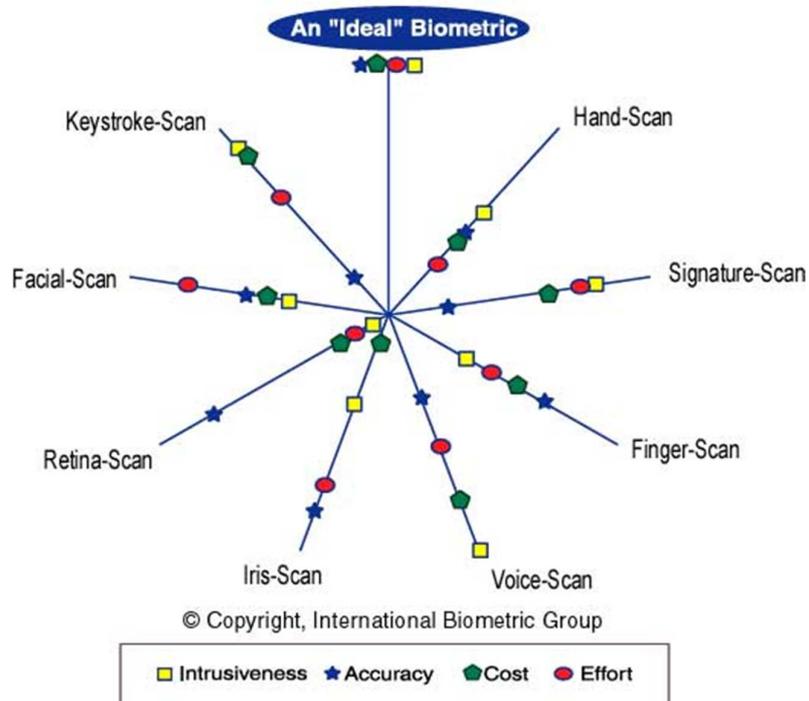
2

Il riconoscimento del volto

- È uno dei metodi di riconoscimento utilizzati più comunemente dagli esseri umani
- Il volto è una delle caratteristiche biometriche più accettate, l'acquisizione del volto è un'operazione "non intrusiva"
- In alcuni casi non richiede la collaborazione dell'utente ed è quindi a volte l'unica caratteristica utilizzabile
- Recenti direttive **ISO/ICAO** prevedono l'uso del volto come caratteristica biometrica principale nei passaporti
- Un problema di riconoscimento molto difficile a causa di diversi fattori, tra cui:
 - Invecchiamento, diverse espressioni facciali
 - Variazioni nell'ambiente (es. sfondo complesso, illuminazione)
 - Variazioni nella posizione del volto rispetto alla telecamera
- Non rappresenta la scelta migliore per applicazioni che richiedono un elevato grado di sicurezza
 - Bassa resistenza agli attacchi

Confronto con altre caratteristiche

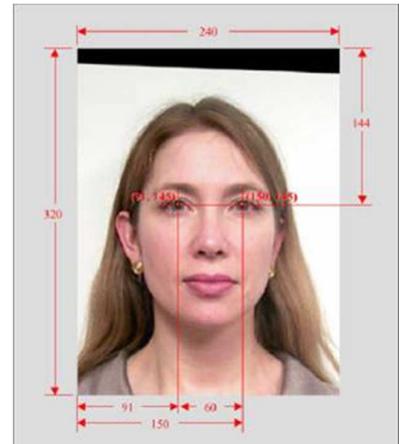
Zephyr™ Analysis



Applicazioni (1)

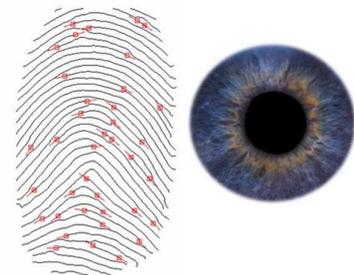


Applicazioni (2)



“ICAO TAG-MRTD/NTWG RESOLUTION N001 - Berlin, 28 June 2002

- ICAO TAG-MRTD/NTWG endorses the use of **face recognition** as the globally interoperable biometric for machine assisted identity confirmation with *machine readable travel documents*.
- ICAO TAG-MRTD/NTWG further recognizes that Member States may elect to use **fingerprint** and/or **iris** recognition as additional biometric technologies in support of machine assisted identity confirmation.



Principali problematiche (1)

- Similarità inter-classe

www.marykateandashley.com



news.bbc.co.uk/1/hi/english/in_depth/americas/2000/us_elections



- Variabilità intra-classe



Principali problematiche (2)

- Variazioni di posa, di illuminazione e d'espressione, il passare degli anni, occhiali, oclusioni di parti del volto, capelli che coprono parti del volto,
- Lo sviluppo di algoritmi efficienti, robusti rispetto ai suddetti problemi, richiede sperimentazioni su database di grandi dimensioni che includano variazioni controllate dei vari fattori.
- La costruzione di database con queste caratteristiche necessita di grandi risorse.
- DB pubblici molto popolari sono: AR, FERET, MIT, ORL, Harward, MIT/CMU, CMU test set II.

Esempio: FERET DB



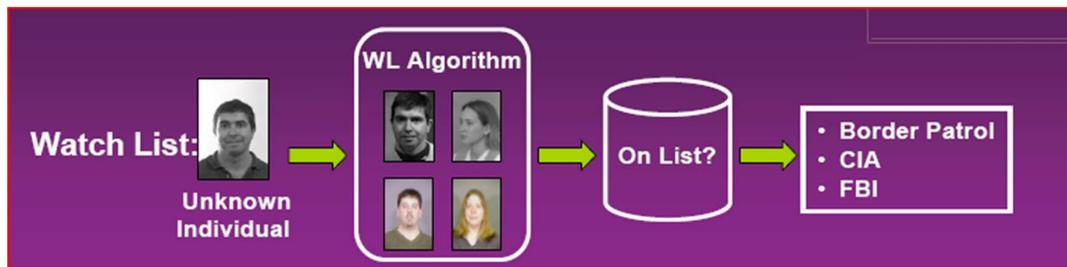
Frontal image categories used in the FERET evaluations. For images in the fb category, a different facial expression was requested. The fc images were recorded with a different camera and under different lighting conditions. The duplicate images were recorded in a later session, with 0 and 1031 days (duplicate I) or 540 to 1031 days (duplicate II) between recordings.



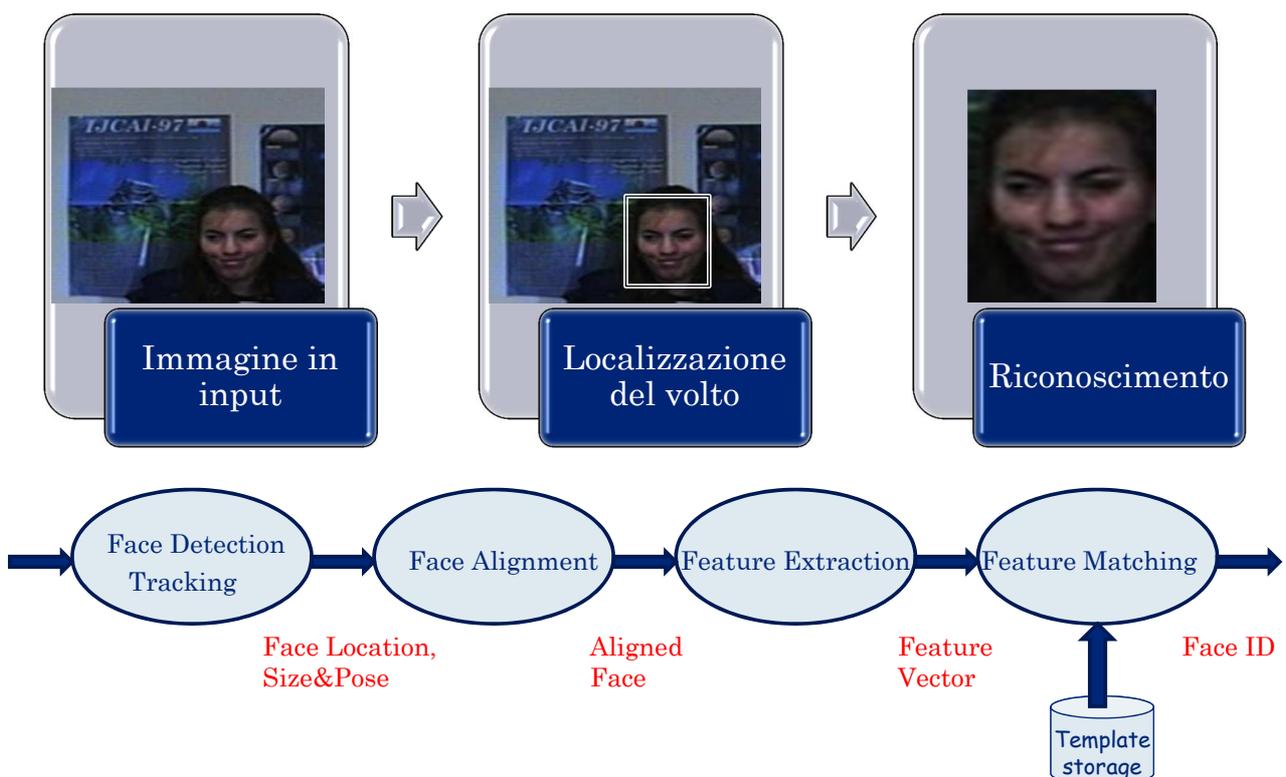
Additional set of pose images from the FERET database: right and left profile (labeled pr and pl), right and left quarter profile (qr, ql), and right and left half profile (hr, hl).

Modalità operative

- Verifica d'identità (confronto 1:1)
- Identificazione (confronto 1:N)



Il riconoscimento del volto (1)



Il riconoscimento del volto (2)

- **Localizzazione di volti**

- Data un'immagine statica o una sequenza video, rilevare e localizzare un numero non noto di volti.

- **Riconoscimento del volto**

- Data un'immagine di un volto, identificarlo o verificarne l'identità sulla base di un database di volti noti.

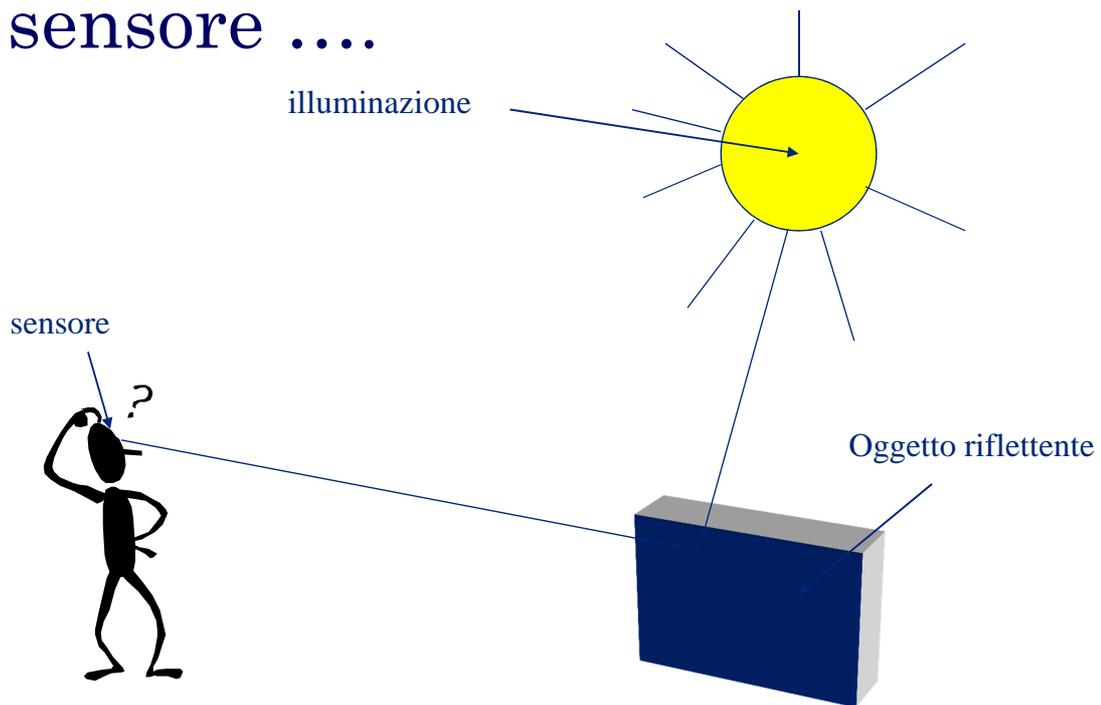
Quanti pixel per riconoscere un volto?



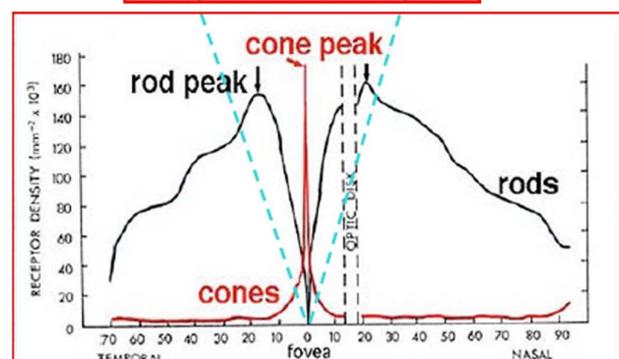
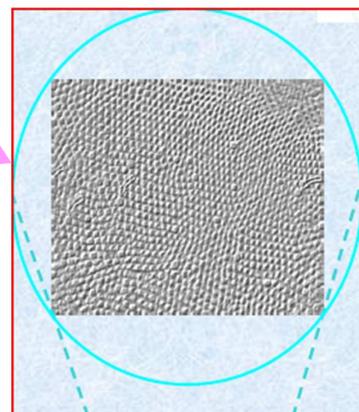
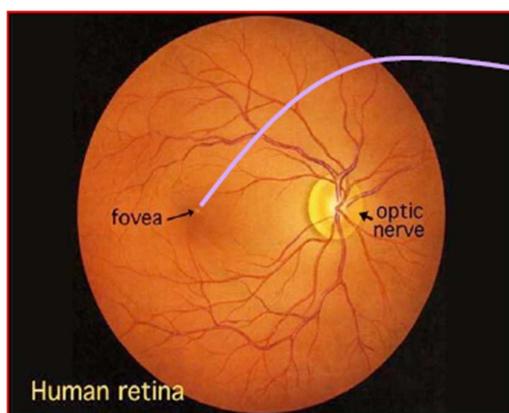
Non molti in realtà (es. 20x14)

È più una questione di relazioni spaziali e appropriato tuning di frequenza

Il sensore

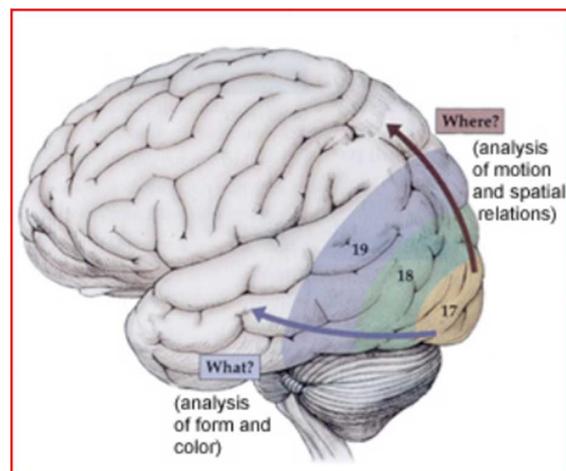
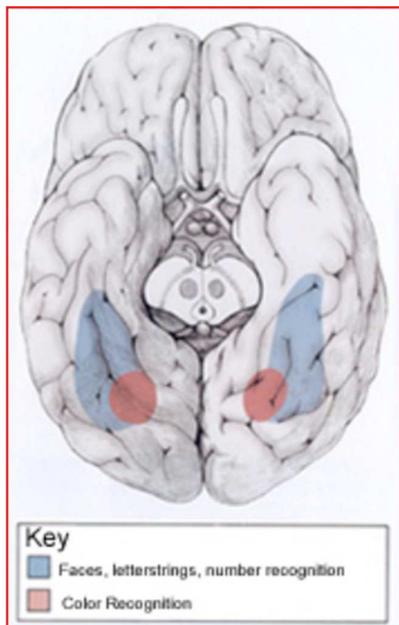


Il sensore umano

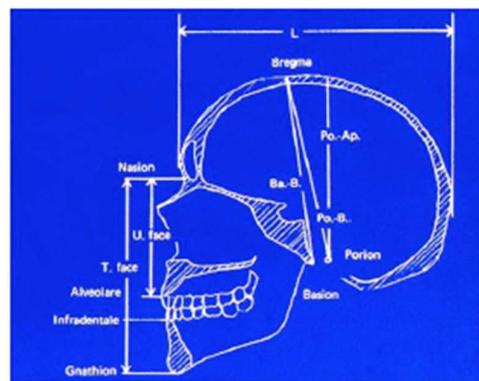
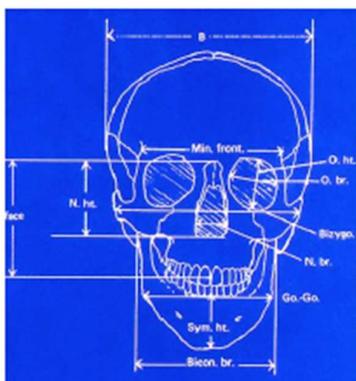


Eccentricity in degrees – Ostberg 1935

Il sistema visuale umano

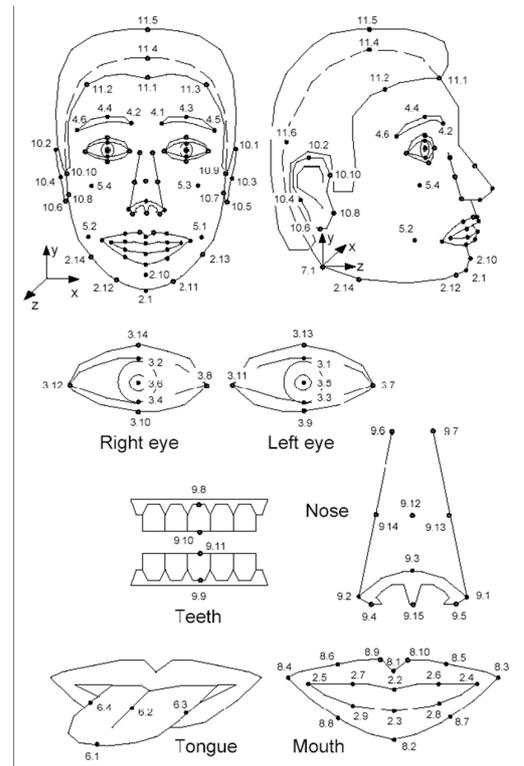


Struttura anatomica del volto



Facial definition points (MPEG-4)

MPEG-4 supporta l'animazione facciale; la specifica definisce 84 punti di definizione facciale chiamati Facial Definition Points (FDP)



Riferimenti bibliografici

- D.H. Ballard and C.M. Brown *Computer Vision*
- W.K. Pratt *Digital Image Processing*
- B.K.P. Horn *Robot Vision*
- A.K. Jain and S. Lee *Handbook of Face Recognition*
- E. Trucco and A. Verri *Introductory Techniques for 3D Computer Vision*
- J. Bigun *Vision with direction*
- M. Tistarelli, R. Chellappa, S. Li *Handbook of Remote Biometrics*