

# Il corso di Sistemi Biometrici

Annalisa Franco

[annalisa.franco@unibo.it](mailto:annalisa.franco@unibo.it)

<http://bias.csr.unibo.it/franco/SB/>

Dario Maio

[dario.maio@unibo.it](mailto:dario.maio@unibo.it)

<http://bias.csr.unibo.it/maio/>

2

## Obiettivi del corso

- Il termine **biometria**, che deriva dalle parole greche **bios** (vita) e **metros** (misura), si riferisce allo studio e all'impiego di metodi per rilevare e misurare caratteristiche di organismi viventi e trarne comparativamente classificazioni e leggi. Trova applicazioni in biologia, in medicina, in genetica, nelle scienze agrarie e forestali, nelle scienze ambientali e in altri settori affini.
- La moderna accezione informatica del termine biometria e, conseguentemente del termine **sistema biometrico** fa invece esplicito riferimento principalmente all'identificazione automatica o alla verifica dell'identità di una persona sulla base di **caratteristiche biologiche**.
- Il corso fornisce le nozioni necessarie per la progettazione e lo sviluppo di sistemi automatici per il riconoscimento di persone sulla base di caratteristiche biometriche.

# Tassonomia dei sistemi biometrici

In letteratura spesso si distingue fra:

- **sistemi biometrici basati sul riconoscimento d'aspetti statici** (o caratteristiche fisiologiche), ovvero che operano una valutazione di caratteristiche fisiche dell'individuo quali: impronta digitale, volto, mano, iride, retina, orecchio, dna,...;
- **sistemi biometrici basati sul riconoscimento d'aspetti dinamici**, intendendo che operano una valutazione di caratteristiche comportamentali quali: andatura, voce, firma, stile di battitura, ...;
- **sistemi biometrici basati sul riconoscimento d'aspetti chimico-fisici od organici**, intendendo che operano una valutazione di proprietà quali: odore, presenza di virus, d'anticorpi, ...



## Programma del corso (1)

- Introduzione ai sistemi biometrici
  - Possibili applicazioni
  - Modalità di riconoscimento
  - Architettura dei sistemi biometrici
- Tecniche di valutazione delle prestazioni di sistemi biometrici
  - Tipologie di errore
  - Parametri di valutazione delle prestazioni
- Tecniche di riconoscimento di impronte digitali
  - Estrazione di caratteristiche da immagini di impronte digitali
  - Tecniche di riconoscimento basate su:
    - Correlazione e analisi del ridge pattern
    - Minuzie
  - Classificazione di impronte

## Programma del corso (2)

- Metodi di localizzazione e riconoscimento di volti
  - Tecniche di riconoscimento 2D
    - Localizzazione in immagini a colori e a livelli di grigio
    - Riconoscimento: approcci basati su sottospazi
  - Tecniche di riconoscimento 3D
    - Acquisizione di immagini 3D, riconoscimento basato su ICP
  - Tecniche di riconoscimento 3D-2D
- Tecniche di riconoscimento dell'iride
- Sistemi biometrici basati su altre caratteristiche biometriche
  - Geometria della mano, palmprint, orecchio, stile di battitura, firma, voce
- Sistemi biometrici multi-modali
  - Possibili architetture
  - Tecniche di fusione

## Esercitazioni in laboratorio

- Modalità
  - Le esercitazioni in laboratorio prevedono l'impiego del linguaggio C# con l'ambiente di sviluppo Microsoft Visual Studio
  - Alcune delle tematiche affrontate a lezione sono approfondite mediante la realizzazione di moduli software.
  - A tale scopo sono fornite allo studente alcune librerie software sviluppate dal Biometric Systems Lab. (<http://biolab.csr.unibo.it>) nonché nuclei esemplificativi per facilitare l'implementazione di algoritmi di riconoscimento biometrico.
  - Le esercitazioni vertono principalmente sulle tecniche di riconoscimento basate sull'impronta digitale e sul volto.
  - Sarà possibile inoltre prendere visione di alcune applicazioni disponibili presso il Biometric Systems Lab. e dei risultati di ricerca ottenuti nell'ambito di progetti nazionali e internazionali.

# Altre informazioni

- Modalità d'esame
  - Consegna e discussione di un elaborato concordato con il docente
  - Presentazione del proprio elaborato a lezione (facoltativa)
  - Prova teorica (interrogazione orale o questionario scritto)
- Materiale didattico
  - Dispense fornite dal docente, disponibili nella pagina del corso:  
<http://bias.csr.unibo.it/franco/SB/>
- Testi di riferimento
  - S.Z. Li, A.K. Jain, *Handbook of Face Recognition*, Springer, 2005.
  - J.L. Wayman, A.K. Jain, D. Maltoni, D. Maio, *Biometric Systems - Technology, Design and Performance Evaluation*, Springer, 2005.
  - H. Wechsler, *Reliable Face Recognition Methods: System Design, Implementation and Evaluation*, Springer, 2007.
  - A.K. Jain, P. Flynn, A.A. Ross, *Handbook of Biometrics*, Springer, 2008.
  - D. Maltoni, D. Maio, A.K. Jain, S. Prabhakar, *Handbook of Fingerprint Recognition (Second Edition)*, Springer, 2009.