

Sistemi Biometrici basati sull'Iride

Parte V

Indice

1	Caratteristiche dell'iride e creazione dell'Iriscode	2
1.1	Vantaggi e svantaggi	2
1.2	Struttura dell'iride	3
1.3	Unicità dell'iride	3
1.4	Rappresentazione delle iridi	4
1.4.1	Calcolo dei centri e raggi di iride e pupilla	4
1.4.2	Rimozione di palpebre e ciglia	4
1.4.3	Linearizzazione dell'iride	4
1.5	Proprietà dell'iris code	6

Capitolo 1

Caratteristiche dell'iride e creazione dell'Iriscode

L'iride è considerato il tratto biometrico più accurato dopo il DNA. È poco gradito dagli utenti per la sua "percepita" invasività.

L'iride presenta caratteristiche numerosissime e stabili nel tempo; inizia a crearsi dal terzo mese nel feto, al settimo mese il processo è completato ma diventa stabile dal secondo anno di vita.

Il sistema è piuttosto complesso e costoso, ma difficile da frodare.

1.1 Vantaggi e svantaggi

Tra i **vantaggi** troviamo:

- acquisizione senza contatto
- molte caratteristiche casuali e distintive
- il tratto appartiene ad un organo interno generalmente protetto e presente in tutta la popolazione
- esistono sistemi di acquisizione ed elaborazione molto veloci

Tra gli **svantaggi** troviamo:

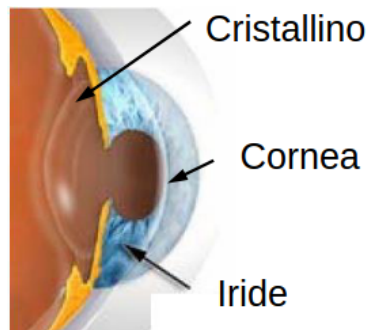
- l'acquisizione può essere difficile
- l'iride è piatta ma è dietro una superficie curva e bagnata (cornea)
- una buona parte è nascosta da ciglia e palpebra
- si deforma con la dilatazione della pupilla
- invecchiando possono comparire delle pigmentazioni non presenti precedentemente

1.2 Struttura dell'iride

L'iride è una **membrana piatta che sta tra la cornea e il cristallino**. Ha il compito di controllare il livello di intensità luminosa che deve entrare nell'occhio.

La **cornea** è una struttura trasparente a forma di cupola posizionata nella parte anteriore al centro della sclera (parte bianca).

Il **cristallino** è una lente elastica, trasparente, le cui contrazioni muscolari ne permettono l'ispessimento o restringimento per consentire all'occhio di mettere a fuoco oggetti posti a distanze diverse.

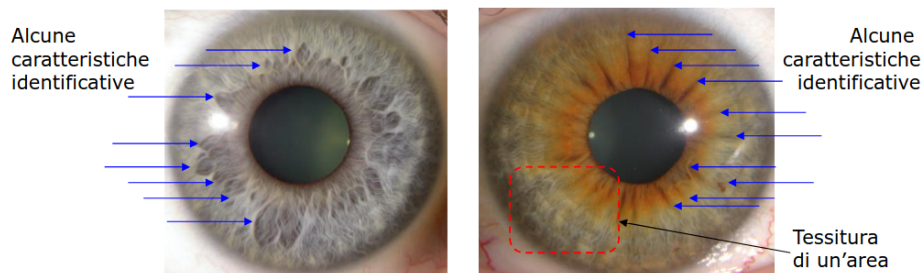


1.3 Unicità dell'iride

Come nel caso delle impronte, **non esistono due iridi uguali**.

Durante la formazione dell'iride si hanno delle componenti casuali che producono un pattern di righe, tagli e pieghe (le feature iridee) **unico e distinguibile**.

Anche i gemelli omozigoti hanno iridi diverse.



Le feature più interessanti per il sistema biometrico si **vedono meglio con luce IR** piuttosto che la luce visibile.

È necessario inoltre usare **telecamere con ottiche variabili** per trovare l'occhio nel volto e poi zoomare verso l'occhio per acquisirlo alla massima risoluzione possibile.

1.4 Rappresentazione delle iridi

I moderni sistemi per il riconoscimento basati sull'iride rappresentano l'iride come una stringa di bit, chiamata **iriscode**.

I passi che permettono di passare da una immagine di un occhio ad un iriscode sono:

1. individuazione dei centri e raggi della pupilla e dell'iride
2. rimozione della parte non utile occupata da ciglia
3. linearizzazione dell'iride
4. trasformazione dell'iride linearizzata in wavelet
5. trasformazione della trasformata wavelet in bit, ovvero iriscode

1.4.1 Calcolo dei centri e raggi di iride e pupilla

Viene trovato l'occhio nell'immagine del volto, successivamente la pupilla e il raggio esterno dell'iride.

1.4.2 Rimozione di palpebre e ciglia

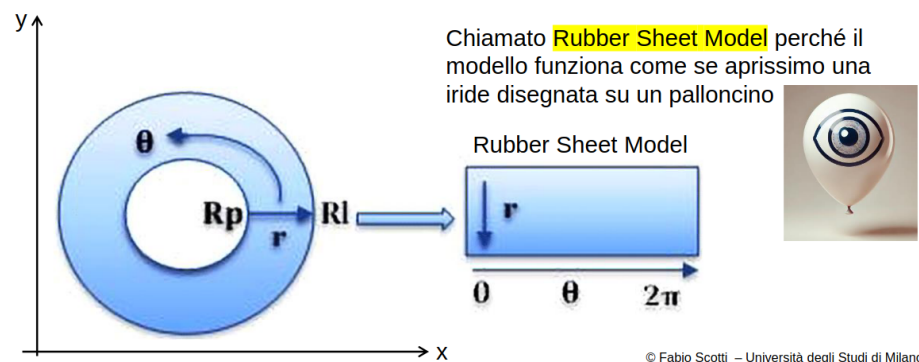
Solo una parte dell'iride è utile al riconoscimento; occorre segmentare solo la parte utile dell'iride.

Se manca più del 50% dell'iride occorre riacquisire l'immagine.

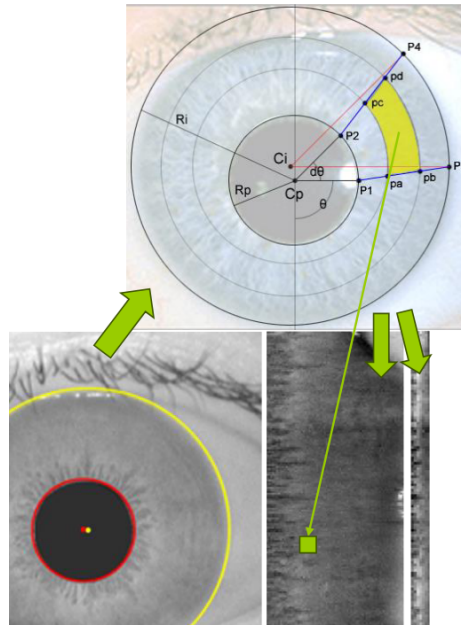
1.4.3 Linearizzazione dell'iride

Per aumentare l'efficienza degli algoritmi, l'iride non viene elaborata direttamente nell'immagine in ingresso ma convertita in un rettangolo.

Questa operazione viene fatta passando da delle coordinate cartesiane (x, y) a polari (r, θ) .



1. vengono individuati i raggi e centri
2. si fissano le dimensioni dei settori dell'iride, scegliendo numero di corone e ampiezza dell'angolo di scansione
3. ogni pixel del *rubber sheet model* è la media del colore del relativo settore



1.5 Proprietà dell'iris code

- La codifica dell'iride avviene in uno spazio 2D, rendendo la codifica **invariante** rispetto a:
 - dimensione dell'iride
 - zoom dei sistemi ottici
 - e dilatazione dell'iride
- È **invariante** rispetto a:
 - contrasto dell'immagine
 - livello di grigio medio nell'immagine
 - illuminazione
- È **molto compatto**, di solito bastano 256 byte per rappresentare una iride, più altri 256 byte di controllo per escludere i bit dovuti ad artefatti (*riflessi sulla cornea, ciglia, palpebre, troppo poco contrasto*)
- La probabilità di ogni bit di essere 1 è pari al 50%
 - l'iriscod è un codice a **massima entropia**