



GARR

The Italian Academic & Research Network

www.garr.it

Biometric4Net

Stato del progetto e roadmap futura

Andrea Spadaccini

Secondo Borsisti Day, Roma, 23.02.2011



Sommario

- Motivazione ed obiettivi
- Stato del progetto
 - Architettura del sistema
 - Front-end
 - Comunicazione client/server
 - Back-end
 - Sistemi biometrici utilizzati
 - Esempio di funzionamento
 - Analisi fusione multi-modale
- Risultati scientifici
- Proposta di estensione lavoro

Motivazione ed obiettivi

3

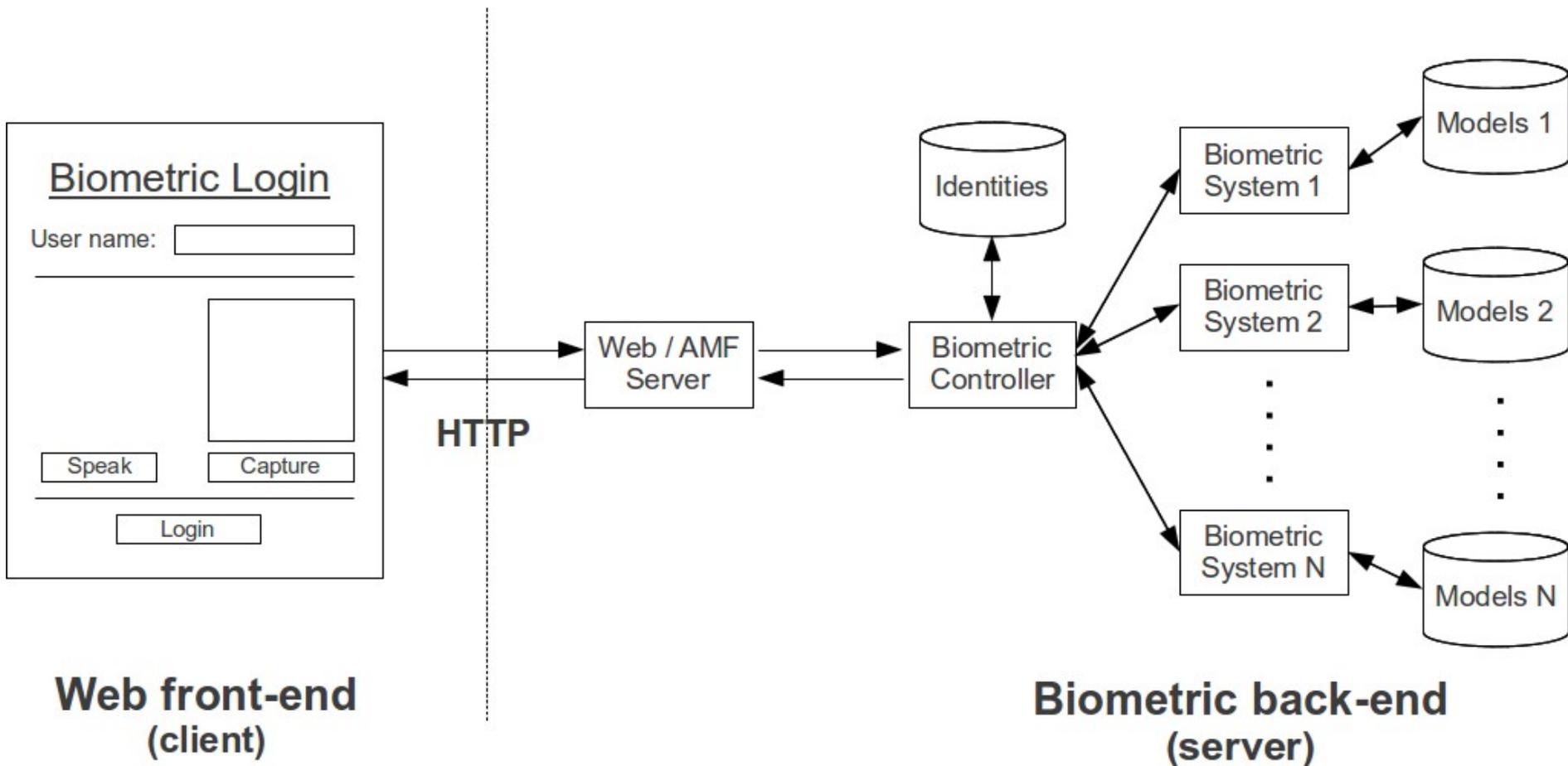
Il progetto Biometric4Net

- Integrazione di metodi di autenticazione biometrica all'interno di servizi per l'accesso a risorse condivise;
- Caso di studio: applicazione web;
- Roadmap:
 - Fase 1: Stato dell'arte
 - Fase 2: Autenticazione mono-modale
 - Fase 3: Autenticazione multi-modale
 - Fase 4: Progetto pilota

Stato del progetto

5

Architettura del sistema



Requisiti:

- Esecuzione all'interno del browser web;
- Accesso a periferiche dell'utente (webcam, microfono);
- Possibilità di comunicazione con server;
- Strumenti di sviluppo disponibili gratuitamente (e possibilmente con licenza libera).

Alternative:

- HTML 5 (tag <device>)
- Java Applet
- Adobe Flash

Alternative:

- HTML 5 (tag <device>)
- Java Applet
- Adobe Flash (Flex SDK 4)

Comunicazione client-server

Requisiti:

- Serializzazione/deserializzazione dati audio/video;
- Facilità di interfacciamento con il client;
- Real-time vs. store and forward.

Alternative:

- RTMP (Real-Time Messaging Protocol)
 - Red5, ErlyVideo, RTMPLite
- AMF (Action Message Format)
 - PyAMF

Comunicazione client-server

Requisiti:

- Serializzazione/deserializzazione dati audio/video;
- Facilità di interfacciamento con il client;
- Real-time vs. store and forward.

Alternative:

- RTMP (Real-Time Messaging Protocol)
 - Red5, ErlyVideo, RTMPLite
- AMF (Action Message Format)
 - **PyAMF**

- Web framework: Django.
- Interfaccia AMF: PyAMF
 - Interfaccia di tipo RPC, con conversione e serializzazione automatica dei dati nella comunicazione client/server;
 - Salvataggio dati ricevuti dal client su file temporanei.
- Interfacciamento con sistemi biometrici:
 - Esecuzione processi di calcolo punteggi;
 - Applicazione strategia di fusione;
 - Confronto punteggio con soglia;
 - Comunicazione decisione (sì/no) tramite AMF.

Sistemi biometrici utilizzati

Sono tutti sistemi open source, sviluppati da comunità di ricerca.

Voce: **Alize/LIA_RAL**

Pro: sistema flessibile

Contro: complesso da configurare (~10 file di configurazione); complesso da utilizzare (richiede script ad-hoc per eseguire simulazioni ed eseguire verifica identità); difficile da integrare

Volto: **2D Face**

Pro: open source

Contro: difficile da integrare; non comprende face detection;

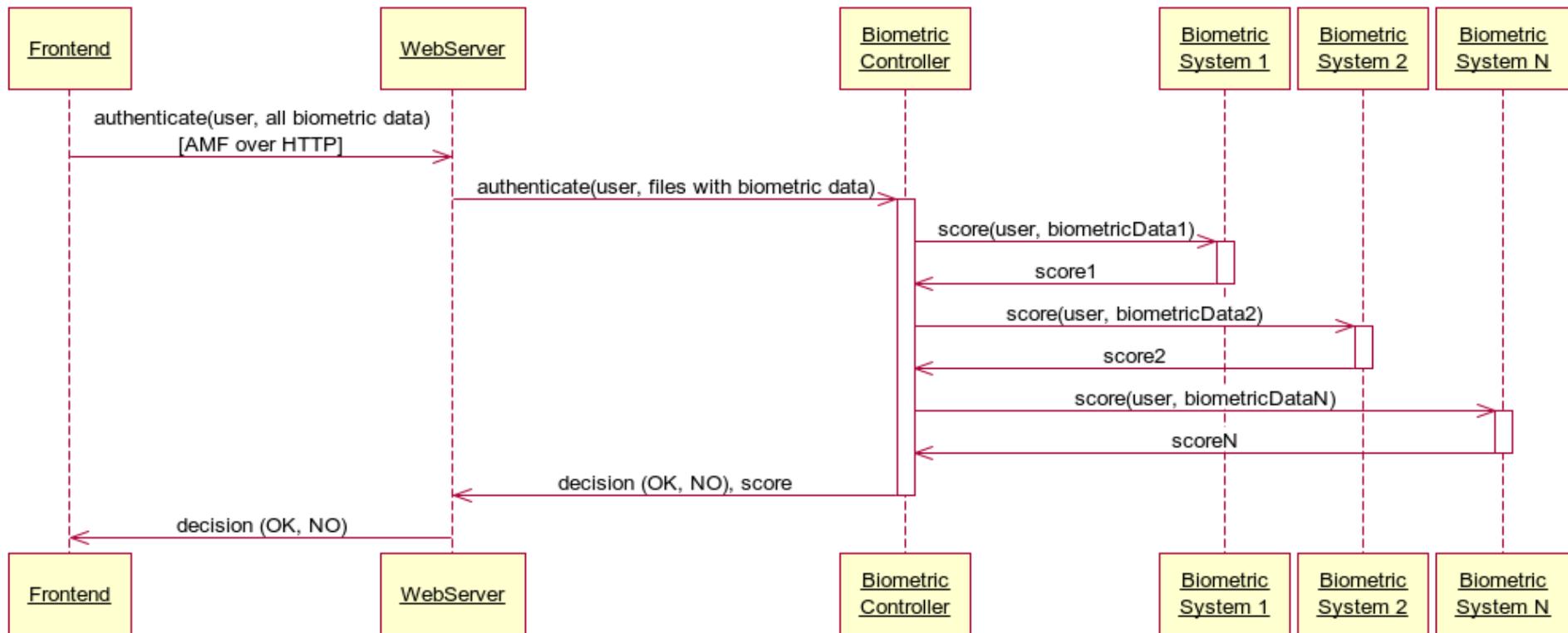
Firma: **INT_HMM**

Pro: più semplice degli altri due

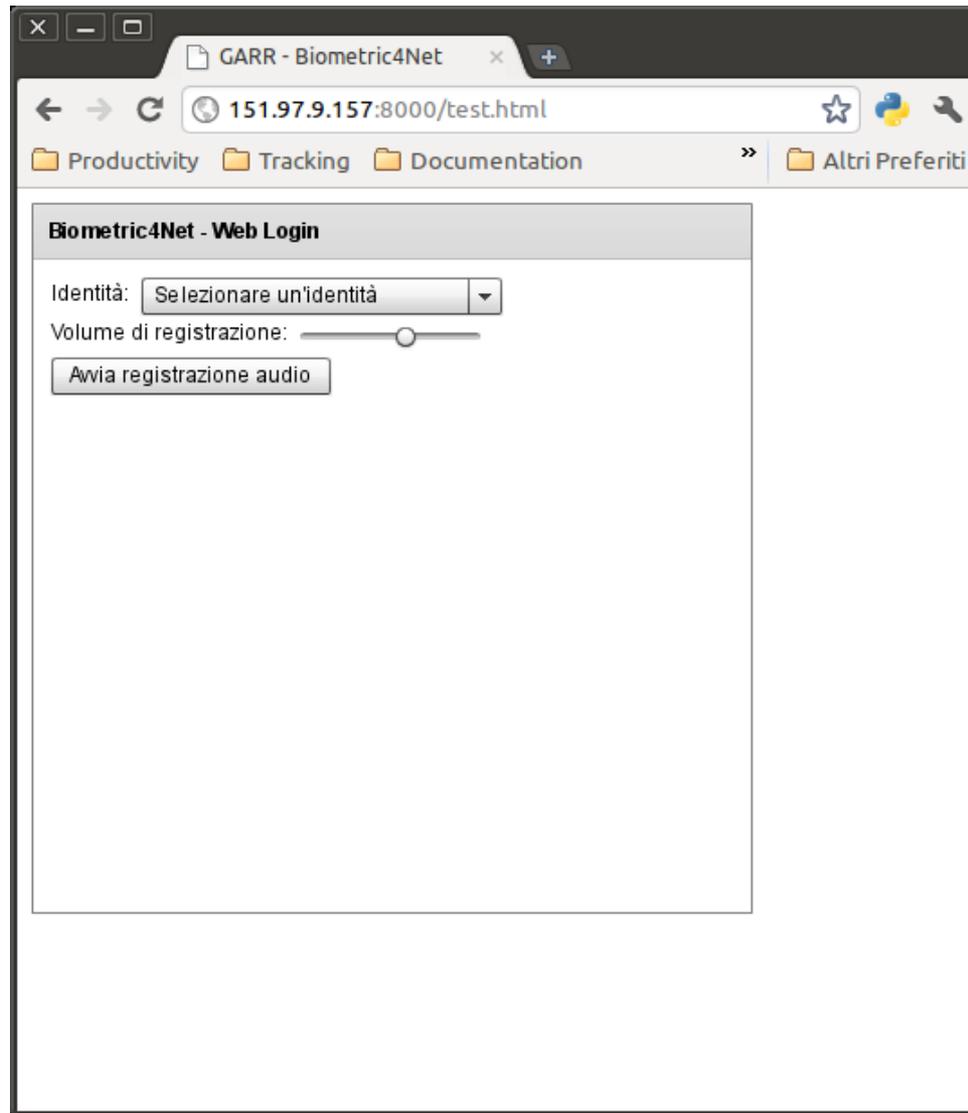
Contro: scarse prestazioni

Tutti e tre i sistemi sono stati utilizzati per i confronti prestazionali, ma solo il primo è stato integrato nel prototipo.

Diagramma di sequenza semplificato

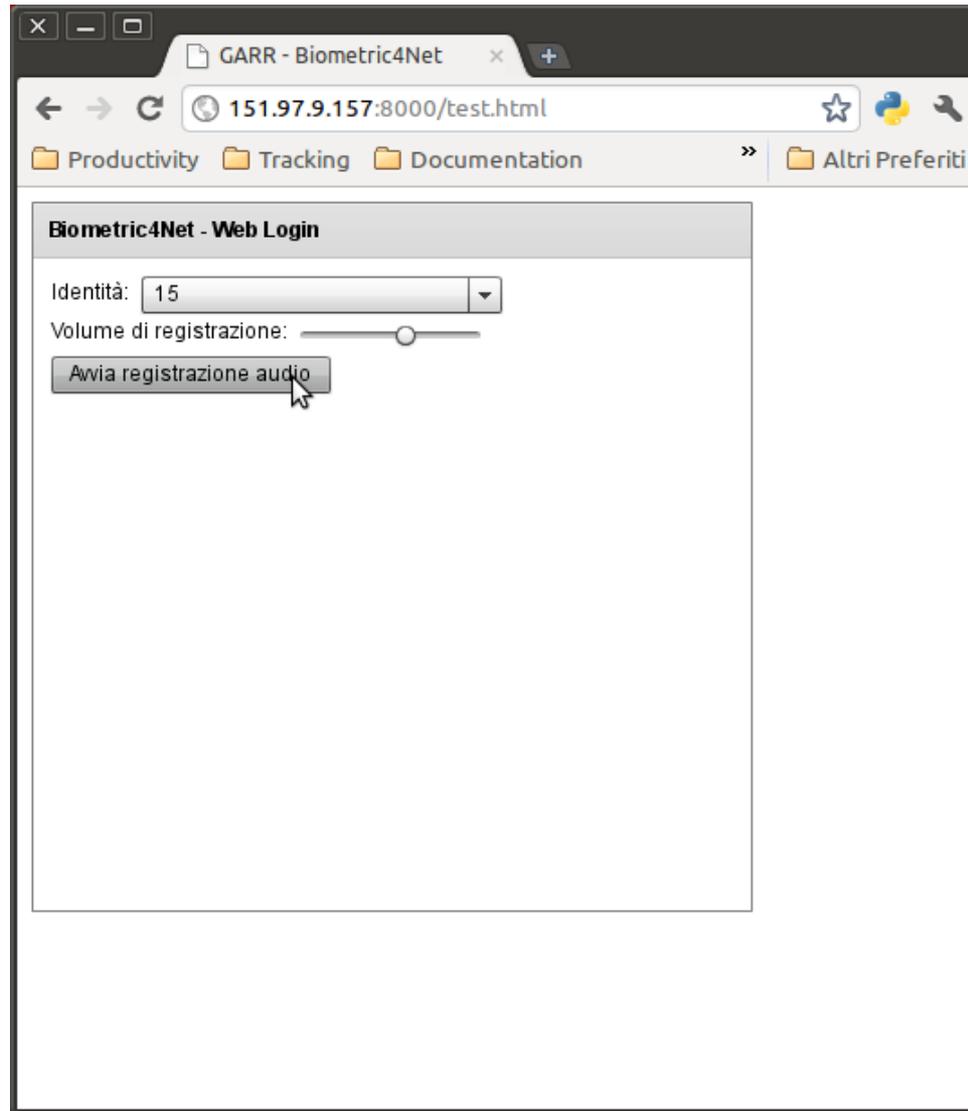


Screenshot prototipo



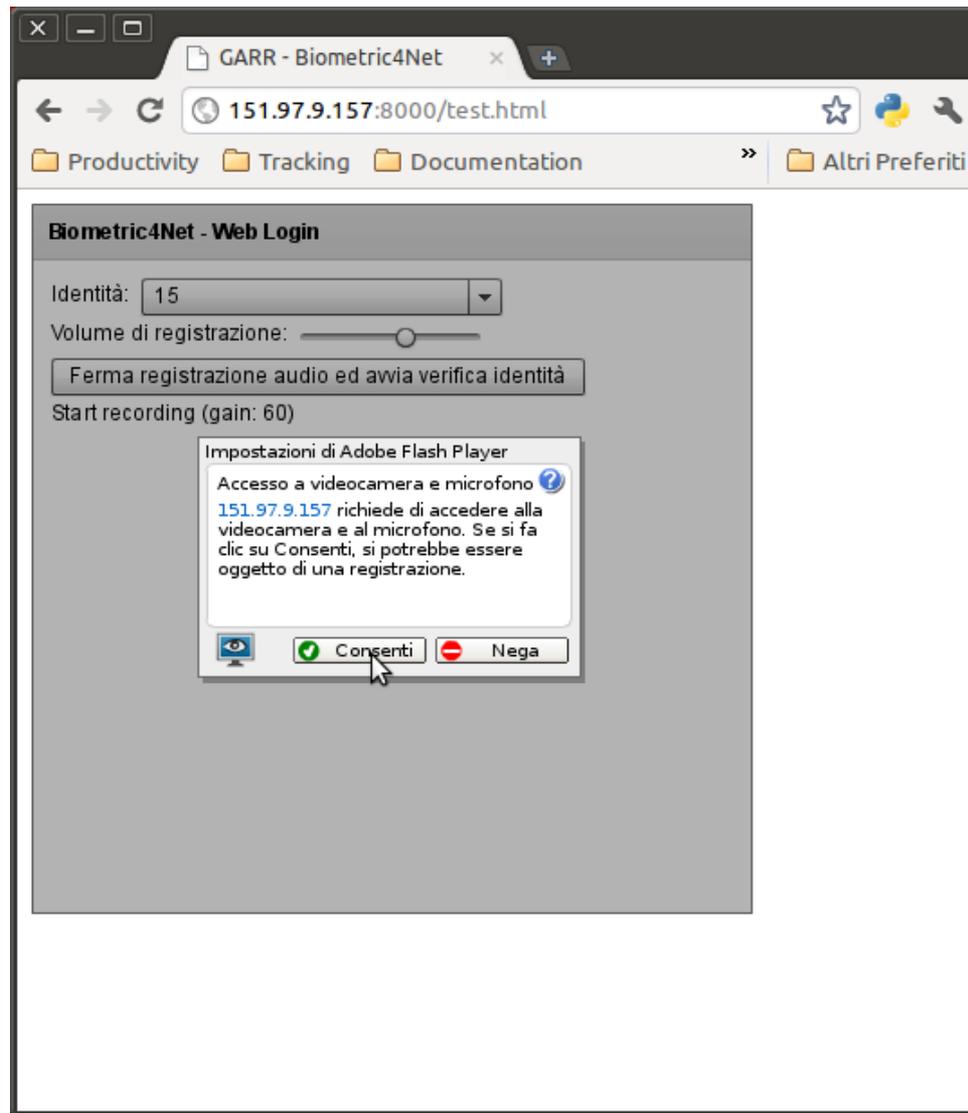
15

Screenshot prototipo



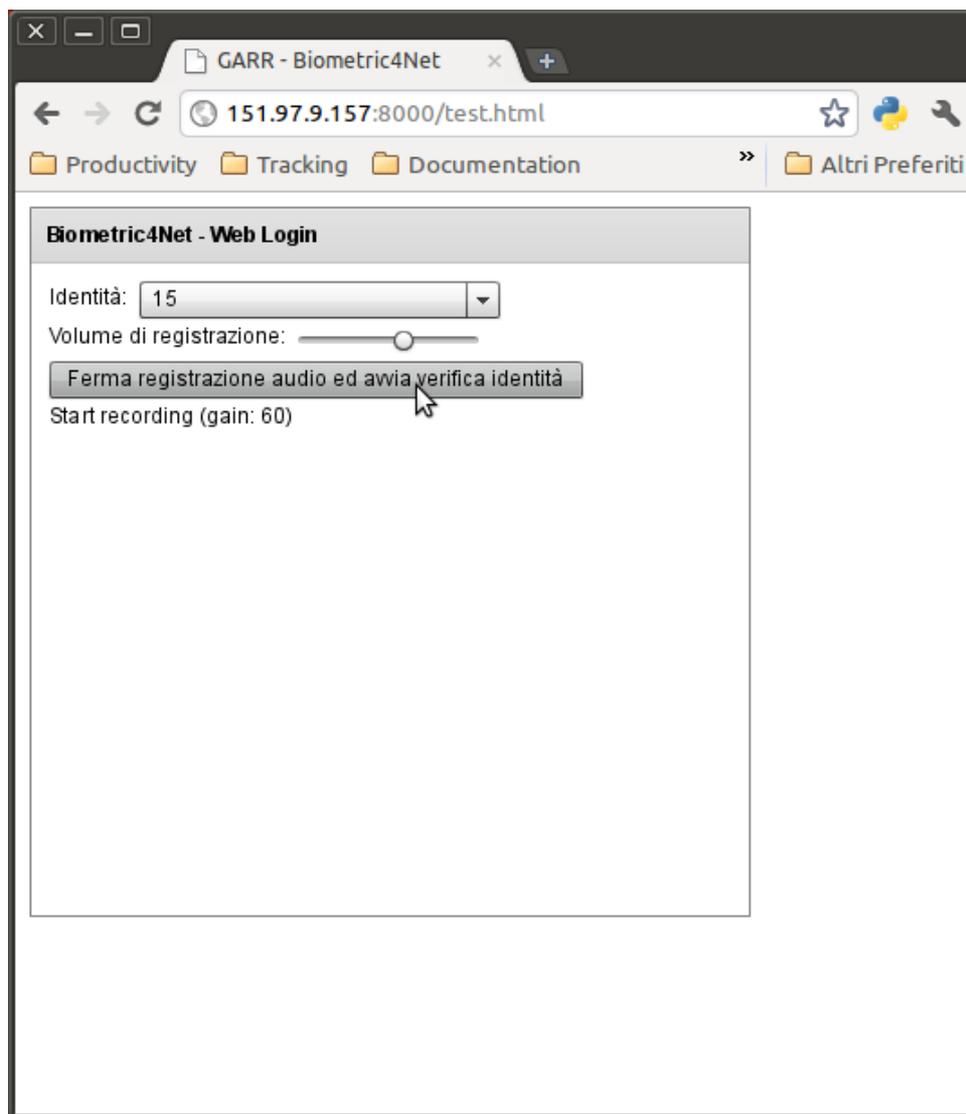
16

Screenshot prototipo



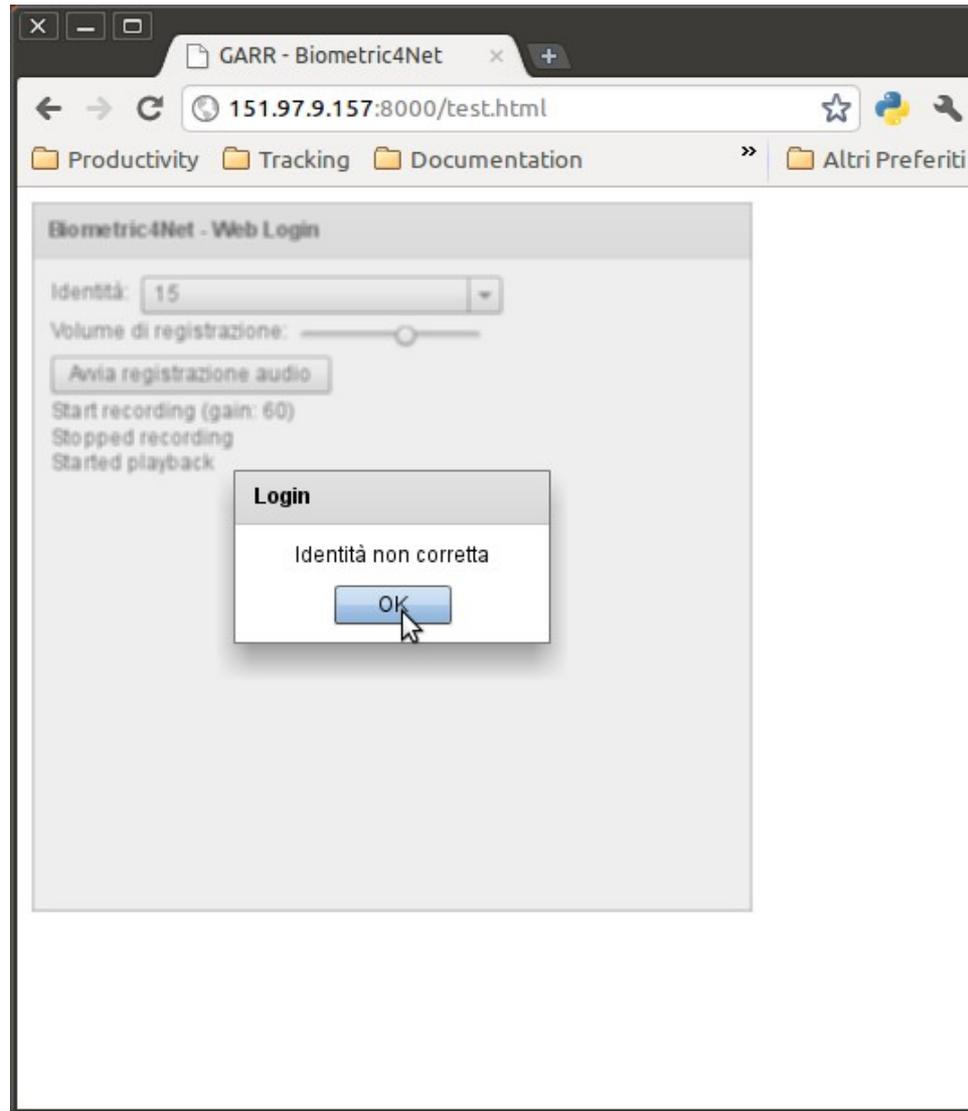
17

Screenshot prototipo



18

Screenshot prototipo



19

Prestazioni sistemi biometrici

Verifica prestazioni sistemi biometrici in contesti mono/multi modali.
I test sono stati effettuati su un DB di 50 persone.

Modalità	EER (%)
Voce	4.25
Volto	4.06
Firma	12.65

Modalità	EER (%) [somma]	EER (%) [prodotto]
Voce / Volto	0.43	0.40
Voce / Firma	4.12	4.12
Volto / Firma	3.25	2.76
Voce / Volto / Firma	0.36	0.78

- Tuning sistema di riconoscimento vocale
 - Parametri GMM;
 - Verifica algoritmi VAD per l'autenticazione;
 - Verifica tecniche di normalizzazione e denoising;
- Test prestazionali in contesti realistici

Risultati scientifici

22

Risultati scientifici

Biometria vocale

Beritelli, Casale, Grasso, Spadaccini, “Performance Evaluation of SNR Estimation Methods in Forensic Speaker Recognition”, in Proceedings of the Fourth International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies (SECURWARE2010), Luglio 2010

Beritelli, Spadaccini, “Performance Evaluation of an Automatic Forensic Speaker Recognition System based on GMM”, in Proceedings of the 2010 IEEE Workshop on Biometric Measurements and Systems for Security and Medical Applications (BIOMS2010), Settembre 2010

Beritelli, Spadaccini, “The role of Voice Activity Detection in Forensic Speaker Recognition”, submitted to the 17th International Conference on Digital Signal Processing, Luglio 2011

Risultati scientifici

Biometria basata sul suono cardiaco

Beritelli, Spadaccini, “A Statistical Approach to Biometric Identity Verification based on Heart Sounds”, in Proceedings of the Fourth International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies (SECURWARE2010), Luglio 2010

Beritelli, Spadaccini, “An Improved Biometric Identification System based on Heart Sounds and Gaussian Mixture Models”, in Proceedings of the 2010 IEEE Workshop on Biometric Measurements and Systems for Security and Medical Applications (BIOMS2010), Settembre 2010

Beritelli, Spadaccini, “Human Identity Verification based on Heart Sounds”, chapter to appear in the book "Biometrics", published by InTech, ISBN 978-953-307-219-7, 2011

Proposta di estensione

25

Proposta di estensione attività

Durata: 3 mesi (Aprile - Giugno 2010)

Obiettivi:

- Finalizzazione sviluppo e test prestazionali
 - Inserimento di un'altra modalità (volto);
 - Sviluppo modulo di fusione multi-modale;
 - Inserimento interfaccia di enrollment.
- Rilascio progetto sotto licenza libera
 - Stesura documentazione in inglese;
 - Pacchettizzazione e pubblicazione del codice.
- Obiettivi di ricerca
 - Scrittura articolo su architettura del sistema e relative prestazioni.