

**SUPSI**

# Real Time Object Identification – Computer Vision

Studente/i	Relatore	Correlatore
Claudio Bonesana	Giacomo Poretti	Marco Bulani
Corso di laurea	Modulo / Codice Progetto	Anno
Ingegneria informatica	C08865	2013
Committente	Data	
Stouch SA	13 settembre 2013	

# Contenuti

- Introduzione
- Committente e partner
- Obiettivi
- Funzionamento
- Sviluppo
  - Hardware
  - Cross-compiler
  - Librerie
  - Architettura software
- Risultati
- Conclusioni

## Introduzione

- Il marketing online diventa uno strumento sempre più importante e strategico a livello di promozione turistica
- Creare uno strumento di promozione turistica combinando ad ogni fotografia una sezione promozionale
- Con questo strumento la Città di Lugano si dota di una tecnologia innovativa dal potenziale unico e molto interessante

## Committente e partner

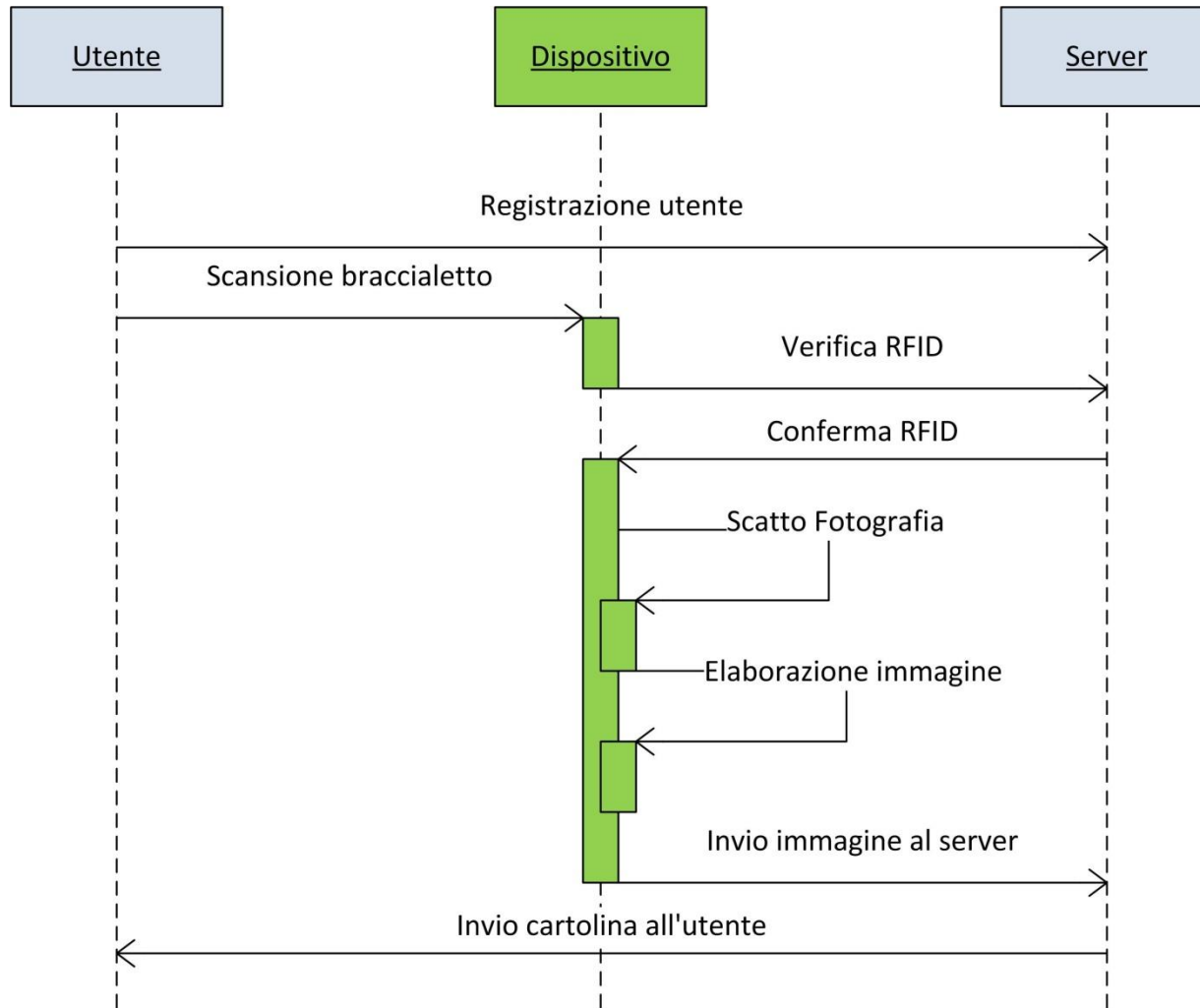
- Committente: Stouch SA
- Partner: Città di Lugano
- Design: SUPSI – DACD
- Sviluppo: SUPSI – DTI



## Obiettivi

- Sviluppare l'architettura software implementando su hardware a basso costo
- In particolare il dispositivo deve:
  - funzionare 24 ore su 24, 7 giorni su 7
  - acquisire immagini da una fotocamera
  - interagire con un dispositivo RFID
  - scambiare dati con un server remoto
  - interagire con l'utente
  - essere completamente autonomo

# Funzionamento



## Sviluppo: hardware



Pulsanti



Modulo WiFi



Modulo Bluetooth



Fotocamera



Lettore RFID

## Sviluppo: Raspberry Pi modello B

Core	Broadcom BCM2835 SoC
CPU	700 MHz ARM1176JZ-F
GPU	Dual Core VideoCore IV
RAM	512MB SDRAM
Storage	SD, MMC, SDIO
S.O.	Linux, Android
Dimensioni	8.6cm x 5.4cm x 1.7cm
Costo	55.- CHF

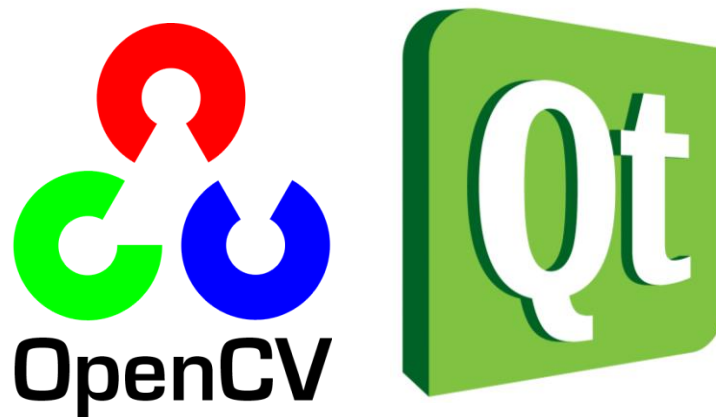
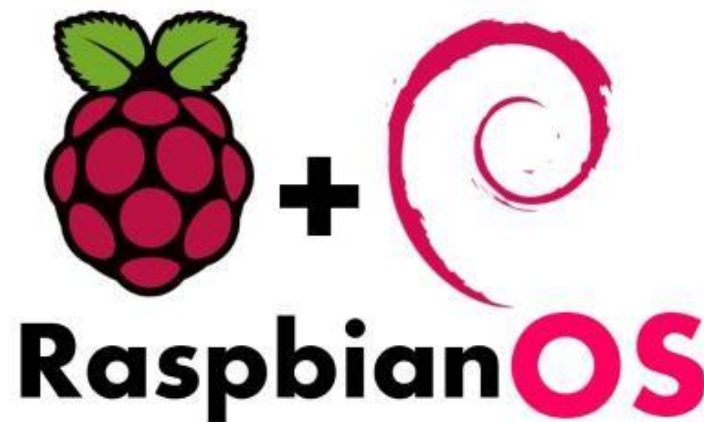


Fonte: [www. raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org)



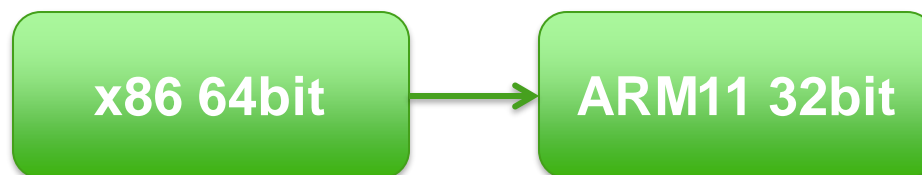
## Sviluppo: sistema operativo

- Scelta del sistema
  - ~~Android~~
  - Linux Raspbian OS
- Linguaggi e librerie
  - ~~Java~~
  - C/C++
  - Qt 5.0
  - OpenCV



## Sviluppo: cross-compiler

*gcc-linaro-arm-linux-gnueabihf-raspbian 4.7.2*



Compilatore capace di produrre codice eseguibile su architetture differenti da quella in cui viene eseguito

### Vantaggi

- Tempi di compilazione minori
- Portabilità
- Debugging remoto

### Svantaggi

- Necessità di un compilatore adatto
- Tutte le librerie da ricompilare

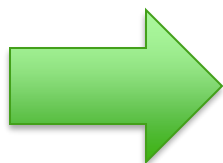
## Sviluppo: RFID

CAEN SpA Quark R1230C

- Lettore RFID UHF
- Comunicazione via UART
- Protocollo **easy2read®**
- Librerie a disposizione solo per Windows (C, Java, C#)
- ~~Porting da Java o C#~~



Fonte: [www. Caenrfid.it](http://www.Caenrfid.it)



**Librerie riscritte in C++**

## Sviluppo: RFID

CAEN SpA Quark R1230C

- Interazione tramite pulsante
  - Lettura RFID
- 
- Interferenze del corpo umano sui tag RFID
  - Riduzione della portata del lettore



- Scansione continua
- Rinuncia ai pulsanti



Fonte: [www.articolienews.com](http://www.articolienews.com)

## Sviluppo: architettura software

- Struttura a due livelli
- Demone di controllo per
  - Hardware
  - Rete
- Software Applicativo
  - Interazione con l'utente
  - Interazione con il server



Fonte: [www. dreamstime.com](http://www.dreamstime.com)

## Sviluppo: demone di sistema

- Demone di sistema Unix
- Gestione di eventi hardware sui componenti
- Gestione dell'applicativo e il suo funzionamento
- Monitoraggio della rete



Fonte: [www.dreamstime.com](http://www.dreamstime.com)

## Sviluppo: software applicativo

- Basato sulle librerie **Qt 5.0**
- Architettura modulare
  - Componenti interni
  - Software esterni (**OpenCV**)
- Scansione e validazione RFID
- Acquisizione, manipolazione e invio delle immagini al server



Fonte: [www. dreamstime.com](http://www.dreamstime.com)

## Risposta dell'utente al dispositivo

- Interesse e curiosità per il dispositivo
- Più di 600 cartoline generate in un mese di funzionamento
- Importanti feedback
  - Confusione con i suoni
  - Introduzione delle voci



Fonte: [www.agendalugano.ch](http://www.agendalugano.ch)



# Conclusioni

- Obiettivi raggiunti
  - ✓ funzionare 24 ore su 24, 7 giorni su 7
  - ✓ acquisire immagini da una fotocamera
  - ✓ interagire con un dispositivo RFID
  - ✓ scambiare dati con un server remoto
  - ✓ interagire con l'utente
  - ✓ essere completamente autonomo
- Prototipo funzionante e pronto per il prossimo passo di ingegnerizzazione

## Conclusioni

- Miglioramenti
  - Hardware
  - Riconoscimento facciale
  - Sviluppo ulteriore della voce
- Sviluppi futuri
  - Comunicazione diretta con altri dispositivi
  - Gestione remota del dispositivo
  - Altri scenari d'applicazione

## Conclusioni



*Con la partecipazione (involontaria) di Bigio Biaggi...*

Grazie per l'attenzione

