

## Sistema video mobile autoalimentato

### Scenario

Nei sistemi di video-sorveglianza distribuiti basati su WSN, stanno rivestendo sempre più importanza caratteristiche come l'autonomia e la mobilità dei nodi wireless equipaggiati con sensori video. L'autonomia è recentemente aumentata grazie all'introduzione di circuiti di *energy scavenging* che recuperano energia dall'ambiente e la convertono in energia elettrica per l'alimentazione dei sistemi embedded. La mobilità dei nodi invece può essere usata per migliorare l'efficienza della WSN nel caso di un'installazione (*deployment*) errata o nel caso di un cambiamento delle condizioni operative. In particolare la capacità di spostare i nodi in un sistema di video sorveglianza autoalimentato può portare: (a) ad una migliore efficacia del processo di energy harvesting, se il video nodo si muove verso regione a maggiore intensità di energia ambientale; (b) ad una migliore efficienza dell'applicazione di sorveglianza in quanto il sistema video può dirigersi verso le zone più interessanti, o in posizioni dove il rilevamento di eventi sia soggetto a minori errori di interpretazione.

### Obiettivo del progetto

Lo scopo del progetto è implementare un prototipo di sistema video mobile per WSN per dimostrare la fattibilità e l'efficacia della mobilità nell'efficienza del processo di energy harvesting. Il circuito di energy harvesting utilizzato sarà di tipo fotovoltaico, ed il sistema dovrà essere in grado di identificare autonomamente durante il suo cammino il luogo in cui l'intensità luminosa è maggiore. Non è necessario che il sistema finale sia completamente autosufficiente dal punto di vista energetico, in quanto molte parti come il vettore mobile o il sensore video non sono ottimizzati e progettati per bassi consumi di potenza. Per tale progetto è solamente necessario progettare unità hardware e software ed assemblarle per ottenere un primo prototipo funzionante.

### Stato dell'arte

Attualmente diverse parti che comporranno il sistema finale sono già state realizzate, in particolare:

- L'architettura di acquisizione delle immagini dal sensore CMOS attraverso il nodo wireless e la sua trasmissione attraverso Bluetooth è già completamente funzionante (hardware + software). L'immagine è ricevuta ed archiviata da un PC o un PDA.
- Il circuito di harvesting da cella fotovoltaica è stato ampiamente esplorato e verificato. Utilizza l'effetto fotovoltaico ed è in grado di convertire un radiazione luminosa in energia elettrica.
- Il vettore mobile è un normale modellino RC.

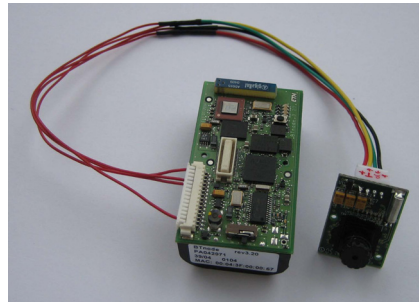
### Passi implementativi

Occorre progettare ed implementare alcune parti hardware e software prima di assemblare il sistema. In particolare manca:

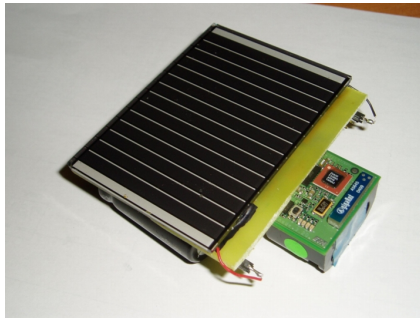
- Il circuito in grado di stabilire la direzione dove la sorgente luminosa è più intensa.
- L'implementazione delle funzioni di gestione dell'energia e di attuazione del movimento del vettore sul nodo sensore.
- Implementare la possibilità di impartire comandi di direzione da remoto al nodo sensore e di conseguenza al vettore (PC o PDA control).



**Vettore**



**Sistema Video Bluetooth**



**Harvester platform**



**Remote control**

p.s. il vettore è puramente indicativo, qualsiasi altra forma è ammessa.

### **Aspetti Formativi**

La scelta di questi progetti è consigliata a chi vuole acquisire esperienza:

- nella progettazione hardware/software di sistemi embedded, in particolar modo saranno usati i tool CAD della suite Orcad®
- nella conoscenza dei metodi per la conversione di energia.
- nella programmazione di nodi sensori
- nella programmazione ad alto livello (PDA side)
- nell'acquisizione video
- nei protocolli di comunicazione wireless Bluetooth

### **Reference:**

- Nodi sensore BTnode [www.btnode.ethz.ch](http://www.btnode.ethz.ch)
- Sistema operativo BTnutOS [www.btnode.ethz.ch/static\\_docs/doxygen/btnut/](http://www.btnode.ethz.ch/static_docs/doxygen/btnut/)
- Sensore Video/jpeg [ftp://ftp.tik.ee.ethz.ch/pub/students/2006-So/SA-2006-2.pdf](http://ftp.tik.ee.ethz.ch/pub/students/2006-So/SA-2006-2.pdf)  
<http://www.avrvi.sdu.edu.cn/avr/xin pian/c328-7640.pdf>
- Esempio di fotovoro a cui ispirarsi <http://www.cs.umn.edu/research/airvl/minirob/>

### **Tutor:**

Ing. Davide Brunelli

[davide.brunelli@unibo.it](mailto:davide.brunelli@unibo.it)