

# Testing e mappatura dei sensori presenti su uno smartphone per la localizzazione di dispositivi mobili tramite architettura di rete wireless WiFi

L. Aldrighetti

## Abstract

La localizzazione di persone in ambienti indoor rappresenta un'attività di fondamentale importanza in molteplici applicazioni innovative. Predire le coordinate di un dispositivo mobile (es. smartphone) e ricostruirne la traiettoria in real-time è molto utile in applicazioni sviluppate per aiutare l'orientamento di persone in ambienti vasti come per esempio aeroporti, stazioni e campus universitari; ma anche per conoscere la posizione delle persone e distinguere quindi le zone più affollate da quelle meno visitate.

Per la localizzazione dei dispositivi mobili in ambienti indoor le tecnologie disponibili sono molteplici. Per rendere il sistema di localizzazione sviluppato utilizzabile con la maggior parte degli smartphone di ultima generazione, la tecnologia di localizzazione più utilizzata per stimare la posizione di un dispositivo mobile è basata sulla ricezione dei segnali provenienti da più Access Point (AP) di una rete Wi-Fi.

Ricevendo più segnali Wi-Fi, ognuno di essi sarà caratterizzato da un valore di RSSI che indica il livello del segnale ricevuto sul dispositivo mobile, è possibile stimare la posizione del dispositivo mobile all'interno dell'edificio. Il sistema di localizzazione attiva realizzato dal centro di ricerca ELEDIA è in grado di stimare la posizione di uno smartphone con sistema operativo android e connessione Wi-Fi all'interno di un edificio, conoscendo solamente la posizione degli AP e il loro MAC address. Questo sistema è basato sull'utilizzo dell'algoritmo di ottimizzazione Particle Swarm Optimizer (PSO) per stimare la posizione dello smartphone, a partire dalle misure degli RSSI dei segnali provenienti dagli AP presenti nell'edificio.

Al momento il sistema è in grado di stimare la posizione un dispositivo mobile all'interno del secondo piano dell'edificio del polo tecnologico F. Ferrari (Povo 1). Uno sviluppo futuro di tale sistema consiste nell'aggiungere alla metodologia di localizzazione il contributo degli altri sensori presenti sugli SmartPhone di ultima generazione (accelerometro, bussola, sensore di prossimità, ecc..).

Lo scopo di questa attività è quello testare e catalogare i dati forniti dai vari sensori e dispositivi presenti su uno SmartPhone in base alla posizione all'interno dell'edificio e per tipologie di movimento (es. camminata, passo sostenuto, posizione ferma, ecc..), simulando l'utilizzo dello SmartPhone in un contesto di localizzazione (SmartPhone in tasca, in mano, ecc..).

**Reference Bibliography:** Wireless Sensor Network [5]-[7]; Wireless Sensor Network and Localization [1]-[4].

[1] F. Viani, P. Rocca, M. Benedetti, G. Oliveri, and A. Massa, "Electromagnetic passive localization and tracking of moving targets in a WSN-infrastructured environment," Inverse Problems -

Special Issue on "Electromagnetic Inverse Problems: Emerging Methods and Novel Applications," vol. 26, pp. 1-15, May 2010.

- [2] F. Viani, P. Rocca, G. Oliveri, D. Trincherò, and A. Massa, "Localization, tracking and imaging of targets in wireless sensor network: An invited review," *Radio Science*, vol. 46, 2011.
- [3] F. Viani, L. Lizzi, P. Rocca, M. Benedetti, M. Donelli, and A. Massa, "Object tracking through RSSI measurements in wireless sensor networks," *Electronics Letters*, vol. 44, no. 10, pp. 653-654, 2008.
- [4] F. Viani, P. Rocca, G. Oliveri, and A. Massa, "Electromagnetic tracking of transceiver-free targets in wireless networked environments," 6th European Conference on Antennas Propag. (EuCAP 2011), Rome, Italy, pp. 3808-3811, Apr. 11-15, 2011 (Invited paper).Aaa
- [5] F. Viani, F. Robol, A. Polo, P. Rocca, G. Oliveri, and A. Massa, "Wireless architectures for heterogeneous sensing in smart home applications ,À concepts and real implementations," *Proc. IEEE*, in press.
- [6] F. Viani, G. Oliveri, M. Donelli, L. Lizzi, P. Rocca, and A. Massa, "WSN-based solutions for security and surveillance," 40th European Microwave Conference 2010 (EuMC2010), Paris, France, pp. 1762-1765, Sep. 26 - Oct. 1, 2010.
- [7] F. Viani, P. Rocca, G. Oliveri, and A. Massa, "Pervasive remote sensing through WSNs," 6th European Conference on Antennas Propag. (EuCAP 2012), Prague, Czech Republic, Mar. 26-30, 2012.

*This report is submitted in partial fulfillment of the degree of the course "TPCW".  
Supervisors: Prof. Andrea Massa, Dr. Federico Viani.*