

# UTILIZZO DI TECNOLOGIE WIRELESS PER IL MONITORAGGIO DEGLI OPERAI ALL'INTERNO DI UN CANTIERE

E. Iacomino

## Abstract

La sicurezza nei cantieri edili è un argomento di grande attualità e di interesse sia da parte delle amministrazioni che dei lavoratori. Le normative sulla sicurezza spesso non vengono rispettate perché molto stringenti ed incompatibili con l'attività lavorativa degli operai, inoltre la necessità di organi controllori che garantiscano il rispetto delle regole è un aspetto molto costoso. Attualmente non esistono sistemi intelligenti ed autonomi in grado di monitorare continuamente gli spostamenti degli operai e prevenire eventuali situazioni di pericolo. L'attività progettuale si inserisce in questo contesto, proponendo la progettazione e la realizzazione sperimentale di un prototipo di sistema basato su WSN per il monitoraggio delle attività degli operai nel cantiere e la gestione degli eventi di pericolo. Il sistema deve essere in grado di:

- 1) monitorare in tempo reale le posizioni relative degli operai e segnalare la vicinanza a eventuali zone pericolose (es. carichi sospesi, macchinari in movimento, ecc).
- 2) rilevare l'accesso di personale non autorizzato in aree ad accesso limitato e sorvegliare il cantiere in orari di chiusura (sistema anti-intrusione)
- 3) trasmettere le situazioni di pericolo sia all'operaio stesso (avviso locale) che ad una centrale remota (avviso remoto).
- 4) visualizzare in remoto tramite interfaccia grafica user-friendly la situazione generale del cantiere, non solo per quanto riguarda la gestione degli operai ma anche per altre funzionalità aggiuntive come per esempio il monitoraggio dei depositi materiale.

L'attività progettuale proposta ha come obiettivo l'utilizzo di tecnologie Wireless per l'identificazione e la localizzazione degli operai all'interno di un cantiere, rendendo il tutto fruibile attraverso un'interfaccia grafica user-friendly. In questo sistema ogni operaio indossa un nodo WSN, che permette di effettuare alcuni controlli su:

- lo stato di salute di tale operaio (per esempio rilevandone una caduta);
- l'equipaggiamento indossato dall'operaio (guanti, scarpe anti infortunistiche, casco, ecc.);

L'obiettivo dell'attività sarà la gestione dello stato dell'operaio in base all'equipaggiamento indossato e l'implementazione di un algoritmo di localizzazione attiva che permetta di individuare la posizione del nodo WSN indossato dall'operaio rispetto ai nodi con posizione fissa presenti nella rete.

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

- [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. Trincherio, 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).
- [5] F. Viani, F. Robol, A. Polo, P. Rocca, G. Oliveri, and A. Massa, "Wireless architectures for heterogeneous sensing in smart home applications - concepts and real implementations," Proc. IEEE, vol. 101, no. 11, pp. 2381-2396, Nov. 2013.
- [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, Dr. Fabrizio Robol, Dr. Enrico Giarola.*