

SISTEMI RFID PER L'IDENTIFICAZIONE AUTOMATICA DI OGGETTI DISPOSTI SU SCAFFALI INDUSTRIALI E GRIGLIE METALLICHE

S. Adami

Abstract

Abstract

----- Introduzione -----

RFID (acronimo di Radio Frequency IDentification - traducibile in Identificazione a radio frequenza) è una tecnologia per la identificazione automatica di oggetti, animali o persone. Il sistema si basa sulla lettura a distanza di informazioni contenute in un tag RFID usando dei lettori RFID. Un tag RFID è costituito da:

- (a) un microchip che contiene dati (tra cui un numero univoco universale scritto nel silicio)
- (b) un'antenna
- (c) può essere dotato o meno di una batteria.

Un tag è in grado di ricevere e di trasmettere via radio frequenza le informazioni contenute nel chip ad un lettore RFID.

----- Tipi di RFID -----

Esistono diversi tipi di tag RFID operanti a diverse frequenze, alcuni dei quali normati da standard ISO:

- 125/134 [kHz]
- 13.56 [MHz]
- 868/915 [MHz]
- 2.4 [GHz]

I tag 125 [kHz] e 13.56 [MHz] sono previsti dalle norme ISO come passivi (senza batterie) mentre per i tag RFID UHF e quelli Ultrawide band esistono attivi, semi-attivi e passivi. I tag attivi sono alimentati da batterie, i tag semiattivi sono alimentati da batterie solo per la parte di trasmissione o per alimentare sensori a bordo e tag passivi non hanno nessuna fonte di alimentazione interna, ma traggono l'energia per attivarsi dall'onda radio inviata dal lettore che li interroga.

Per quanto riguarda i protocolli di trasmissione, il più diffuso è l'Epc Gen2: Electronic Product Code Generation 2. è il protocollo EPC di seconda generazione, progettato per operare a livello internazionale. L'EPC Gen è al centro dell'attenzione perché sembra probabile una convergenza fra gli standard UHF Gen 2e una revisione dell'ISO 18000-6, ovvero si applica solo ai tag UHF. Il processo di unificazione potrebbe contribuire a un'ulteriore accelerazione nell'adozione su scala globale degli RFID.

----- RFID TAG -----

L'elemento che caratterizza un RFID è il transponder o tag. Il tag è un componente elettronico composto da un chip ed una antenna. Il chip (grande pochi millimetri) è la parte "intelligente" costituita da una memoria non volatile contenente un codice unico, il quale viene trasmesso tramite l'antenna (circuitto di trasmissione del segnale) all'apparato lettore che controllerà i dati ricevuti. Nel tag passivo, il lettore emette un campo elettromagnetico che tramite il processo di induzione genera nell'antenna del tag una corrente che alimenta il chip. Il chip alimentato comunica tutte le sue informazioni che vengono irradiate tramite l'antenna verso il lettore. I tag attivi invece sono alimentati da una piccola batteria interna (RFID attivi).

Transponder e antenna sono inseriti in un supporto che caratterizza l'uso specifico di ognuno di questi oggetti. E' possibile realizzare RFID in infiniti formati: inseriti in etichette del tutto simili a quelle normalmente utilizzate nei capi di abbigliamento, oppure sotto forma di adesivi da applicare sulle confezioni di cartone dei prodotti, o all'interno di tessere formato carta di credito. Per accedere alle informazioni contenute nell'etichetta è necessario un lettore fisso o portatile. Il vantaggio offerto da questo tipo di tecnologia rispetto ai sistemi di identificazione attualmente più utilizzati (codici a barre e lettori a banda magnetica), è che il lettore non ha bisogno di avere la visibilità ottica rispetto all'etichetta e funziona in tempi estremamente ridotti (circa 1 decimo di secondo).

----- Sistema RFID -----

Fattore fondamentale per i sistemi RFID sono le distanze di lettura che dipendono fortemente dalle condizioni ambientali e dalle tecnologie utilizzate:

(-) nel caso dei tag 13.56 [MHz] la distanza di lettura prevista dalle specifiche dei costruttori è da 0,3 a 60 [cm], fino al massimo di 1 [m]

(-) nel caso di tag UHF, usati per la logistica, è al massimo 3'10 [m]

Va rilevato che trattandosi di campi elettromagnetici, vale per l'RFID quanto avviene per il Wifi. Sebbene in casi eccezionali e limite si possano fare sistemi Wifi che in condizioni controllate possano effettuare collegamenti di chilometri, le condizioni ambientali tipiche limitano le distanze a poche decine di metri. Analogamente per RFID, le condizioni ambientali tipiche limitano le distanze a poche decine di centimetri per i tag a 13.56 [MHz] e pochi metri per i tag UHF.

La distanza di lettura dipende fortemente anche dagli oggetti su cui i tag sono disposti e dai materiali che circondano gli oggetti da identificare.

----- Obiettivi del progetto -----

L'obiettivo del presente progetto tratta l'analisi e la definizione di un sistema RFID per l'identificazione automatica di oggetti dielettrici (carta, plastica, legno, tessuti) disposti su scaffali di tipo industriale o disposti su griglie metalliche.

In particolare, per quanto riguarda il caso degli scaffali (solitamente costituiti da materiale metallico), è richiesto di studiare un sistema che permetta di individuare lo scaffale e possibilmente il ripiano in cui è collocato un particolare oggetto che si sta ricercando e ne visualizzi

il risultato su un'apposita mappa CAD. La lettura può essere effettuata per mezzo di sonde fisse o dispositivi portatili.

Analogamente, lo stesso procedimento deve essere considerato nel caso di oggetti sospesi su griglie metalliche all'interno di involucri a scorrimento anch'essi metallici, usati solitamente in biblioteche o librerie.

References Bibliography: Wireless Sensor Network [1]-[7].

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] F. Viani, P. Rocca, M. Benedetti, G. Oliveri, and A. Massa, "Electromagnetic passive localization and tracking of moving targets in a WSN-structured environment," Inverse Problems - Special Issue on "Electromagnetic Inverse Problems: Emerging Methods and Novel Applications," vol. 26, pp. 1-15, May 2010.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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).
- [7] 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, in press.

This report is submitted in partial fulfillment of the degree of the course "DCM".

Supervisors: Prof. A. Massa, Dr. L. Manica, Dr. P. Rocca.