

DOCUP 2000-20006 Ob. 2 Mis. 2.3

**PROGETTO UTILIZZO DELLA IDENTIFICAZIONE AUTOMATICA IN  
RADIO FREQUENZA (RF-ID) NELLE PMI  
(Settore utenze domestiche e logistica)**

**RELAZIONE DEI TEST  
SUI KIT DI PROVA PER LA SPERIMENTAZIONE  
DELLA TECNOLOGIA RF-ID**

**21 Settembre 2005**

Sono stati presi in considerazione due demo kit di prova RF-ID per l'utilizzo rispettivamente di transponder passivi ed attivi concordati dal comitato tecnico-scientifico, acquistati dall'azienda Softwork S.r.l. di Brescia.

Di seguito se ne sintetizza il contenuto.

Il demo kit RF-ID passivo comprende:

- Hand-held Reader Bluetooth (BT) Class 2. Hand-held Reader for 13.56 MHz Smart Label with internal power supply via battery/accumulator (not included) and Bluetooth communication;
- Communication Driver per Reader Modules, Proximity, Midrange;
- Demo software per PDA (windows CE) formato sorgente;
- Serie di 20 tag Transponder per test.

Il demo kit RF-ID attivo comprende:

- 1 Reader i-CARD III PCMCIA/Serial (I) – PC-Card, 868 Mhz – for i-Q and i-D tags, with PCMCIA and serial interface; version for Italy (25 mW);
- 1 Rod antenna, 90° - with MMCX right angle connector 90°;
- 5 i-Q8 SL/EU – 8 Kbytes of Memory, 868 MHz – Industrial housing, with LED;
- 5 Tag i-D2 PL/I - 64 Bytes of Memory, 868 MHz and 915 MHz - Credit card format, 1 mounting slot, with LED;
- Demo software.

Per quanto riguarda il kit RF-ID attivo, non sono state riscontrate grosse problematiche nel funzionamento della tecnologia.

Sono iniziate dunque le prove relativamente al kit passivo, che hanno evidenziato numerosi problemi. Dapprima la connessione bluetooth (BT) si è dimostrata altamente instabile, cioè o l'hand-held non era rilevabile come dispositivo BT o la connessione permaneva per poco, da alcuni secondi ad un paio di minuti. Dopo numerose prove si è pensato ad un difetto dell'hand-held. Questa ipotesi è stata tuttavia scartata sia da una prova avvenuta successivamente presso Softwork, sia dall'utilizzo di un ulteriore hand-held BT che l'azienda ci ha mandato in visione, che presentava le stesse problematiche. La nostra attenzione si è

spostata dunque da eventuali problematiche dell'hand-held alla connessione BT in senso lato. Si sottolinea che l'hand-held prodotto da FEIG Electronic, di cui Softwork è fornitore ufficiale, è disponibile con interfaccia seriale RS232 o USB. L'interfaccia BT è raggiunta tramite una modifica dell'apparecchio da parte della stessa Softwork. Le uniche informazioni forniteci in relazione all'hand-held si riferivano al dispositivo con interfaccia seriale o USB, a parte la comunicazione dei parametri settati nel dispositivo. Tutte le informazioni aggiuntive, quali PIN utilizzato nella fase di *pairing* nella connessione BT, specifiche ed utilizzo del BT per il dispositivo in questione sono state raggiunte tramite numerose chiamate all'assistenza tecnica di Softwork, in particolare contattando il Sig. Walter Carè.

Le specifiche del BT utilizzato nell'hand-held sono le seguenti:

- Versione BT 1.1;
- Classe 2 (fino a 10 metri);
- Chip CSR.

Per le prove si sono utilizzati i seguenti adattatori BT, entrambi di classe 2 e compatibili con la versione BT 1.1:

- USB Bluetooth Adapter della D-Link;
- Bluetooth USB Dongle della Neo.

Le prove hanno condotto agli stessi risultati con entrambi gli adattatori BT, ossia una forte instabilità nella connessione. Nelle prove in cui la connessione è rimasta a sufficienza si è utilizzato il demo software prodotto da FEIG Electronic attraverso cui si è giunti alla lettura dei parametri di configurazione dell'hand-held, alla lettura e in rari casi scrittura sui transponder. E' evidente tuttavia che per un realistico utilizzo dell'hand-held BT non vi devono essere in alcun modo problemi di connessione. Abbiamo posto di conseguenza la nostra attenzione su tali problemi.

Si è esaminato il contesto e la procedura che porta alla connessione, seguendo passo passo anche in tempo reale via telefono le istruzioni date dall'assistenza tecnica e si sono valutati eventuali parametri che potrebbero generare i problemi di instabilità nella connessione BT, quali i settaggi per il risparmio di energia, il sistema operativo o un eventuale time-out di connessione che indichi il tempo massimo di durata della connessione. L'esistenza di quest'ultimo parametro non è stata neppure rilevata nella connessione BT. Si sono utilizzati

diversi sistemi operativi (Windows XP con Service Pack 1 e 2 e Windows 2000) così come si sono utilizzati diversi computer (sia personal computer che computer portatili) su suggerimento dell'assistenza tecnica di Softwork. Tutto ciò non ha portato alla risoluzione del nostro problema. L'assistenza indicava come eventuale fonte di problemi l'adattatore stesso, precisando tuttavia come nel loro caso non fosse stato acquistato un adattatore particolare considerando una marca prescelta, ma semplicemente accertandosi che fosse di classe 2. Con entrambi i nostri adattatori le prestazioni di connessione BT sono scarse, pur essendo compatibili nella versione e nella classe con il BT interno al nostro dispositivo.

Parallelamente si è effettuata una ricerca in internet sui problemi di connessione con tecnologia BT e di eventuali soluzioni, rilevando la diffusione di tali problemi. Visitando diversi forum si è rilevato come una delle cause più diffuse del malfunzionamento del BT è l'arretratezza dei driver forniti con l'adattatore, i cui aggiornamenti tardano ad essere inseriti nell'area download del sito del produttore degli adattatori BT. Si sono anche eseguite diverse procedure di manipolazione dei driver fornite da questi forum per l'aggiornamento degli stessi, senza ottenere i risultati attesi.

Allo stato attuale dunque l'utilizzo del kit RF-ID passivo con hand-held BT è parzialmente utilizzabile, a seguito delle considerazioni precedenti in relazione alla connessione BT ed è ancora sicuramente inadatto per una sperimentazione della tecnologia RF-ID *in loco*.

E' da sottolineare tuttavia che tali problematiche non sono proprie della tecnologia RF-ID, quanto della tecnologia BT. Si è deciso dunque di acquistare l'handheld USB, ovviando al problema della connessione BT in questa prima fase del progetto di ricerca. Con tale kit si sono superati i problemi precedenti e la lettura e scrittura sui transponder è risultata immediata.

I tag transponder passivi 13,56 MHz utilizzati per le prove sono elencati di seguito:

- etichette adesive in carta, ISO15693 della Philips, dimensioni 54x86 mm;
- etichette adesive in plastica, ISO15693 della Texas Instruments, 42X30 mm;
- badge PVC bianco, ISO15693 della Philips, dimensioni 54x86 mm;
- tag KEY-FOB (portachiavi), ISO15693 della Philips, di raggio R=35 mm;
- tags KEY-FOB (portachiavi), ISO15693 della Philips, ovale con dimensioni 22x35 mm;

- tags resistenti alle alte temperature, ISO15693 della Texas Instruments, dimensioni 42x30 mm;
- tags LOGITAG 160 ICODE 1 della Philips, resistenti alle temperature per lavanderie.

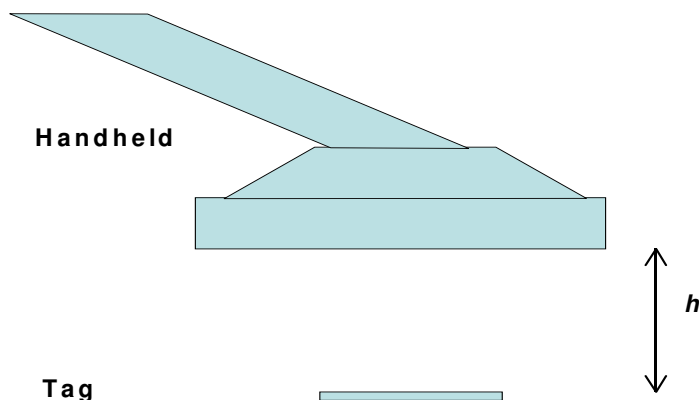


Figura 1

La tabella 1 indica i valori approssimati della massima altezza (h) di lettura dell'handheld dal tag, considerando che il tag sia allineato come indicato in figura 1. Si vuole far osservare che tali valori sono indubbiamente limitati; tuttavia è da considerare che il *reader* acquistato è di prossimità essendo la massima distanza di lettura teorica di 18 cm. Tale acquisto è stato deciso dal comitato dopo la visita alla Softwork per poter procedere con la fase di sperimentazione. Sul mercato sono disponibili varie alternative interessanti di lettori a medio e lungo raggio.

| Tipo di tag       | Badge | Etichette di carta | Etichette in plastica | Portachiavi ovale | Portachiavi circolare | Tag resistente alte temperature | Tag circolare per lavanderia |
|-------------------|-------|--------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------|
| <b>h max (cm)</b> | 14    | 18                 | 12                    | 4,5               | 10,8                  | 11,5                            | 7                            |

Tabella 1

Dalla precedente tabella si evince che la massima distanza di lettura è dipendente sia dalle dimensioni che dal materiale costituente il tag stesso. Per quanto riguarda il primo aspetto, più grandi sono le dimensioni del tag più le distanze massime di lettura sono alte. Un semplice esempio, come il confronto tra l'etichetta in carta (18 cm) e il tag circolare per lavanderia (7 cm) conferma quanto prima affermato. Per quanto riguarda il secondo aspetto, ossia differenti performance di lettura a seconda del materiale costituente il tag, un buon esempio nasce dal confronto tra le distanze massime di lettura del badge (14 cm) e dell'etichetta in carta (18 cm), aventi uguali dimensioni.

Per ciascuna tipologia di tag si è inoltre testata la performance di lettura dell'handheld, una volta che il *reader* non è più posizionato come nella precedente figura 1, ossia perfettamente centrato ortogonalmente sul tag, ma spostato orizzontalmente. Si definisce dunque con  $d$  la distanza dall'esatta metà del reader all'esatta metà del tag, considerate le diverse posizioni del tag nel caso sia ovale o rettangolare, come specificato nelle figure 2, 3 e 4 rispettivamente per tag a forma rettangolare, ovale e circolare.

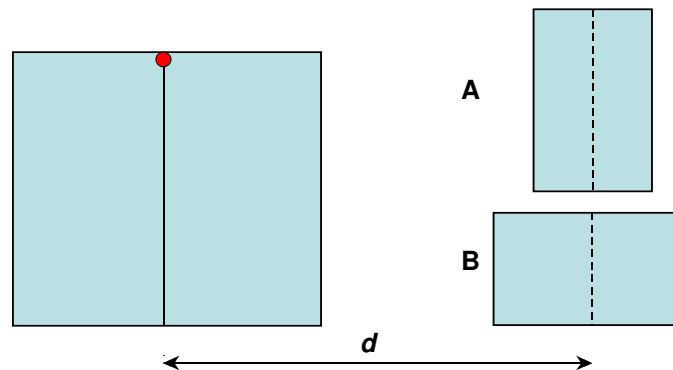


Figura 2

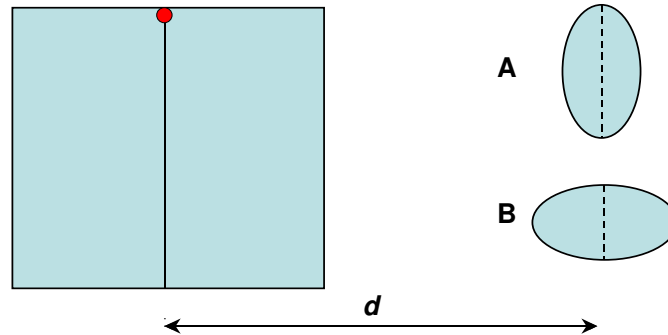


Figura 3

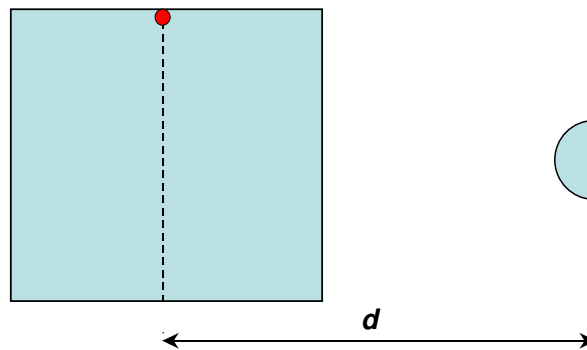


Figura 4

Di seguito nelle tabelle 2, 3, 4, 5, 6 e 7 sono presentate le massime distanze di lettura ( $h$ ) approssimate dall'handheld al tag tratte empiricamente in relazione alla distanza  $d$  prima definita. Per tag di forma rettangolare ed ovale sono inoltre presentate le performance di lettura a seconda della particolare posizione del tag, A o B, come visibile dalle figure 2 e 3. Le rilevazioni hanno dimostrato una leggera differenza a seconda della posizione del tag. Le misure di seguito riportate possono essere considerate come il limite massimo di lettura effettuabile con l'handheld di prossimità. E' plausibile pensare che le prove in azienda genereranno delle misure inferiori a causa delle performance ridotte inevitabilmente per la

presenza ad esempio di metallo o di altre fonti di interferenza.

| <b>Badge</b> |        |          |        |
|--------------|--------|----------|--------|
| <b>A</b>     |        | <b>B</b> |        |
| h (cm)       | d (cm) | h (cm)   | d (cm) |
| 14           | 4      | 14       | 4      |
| 10           | 7      | 10       | 6      |
| 5            | 7      | 5        | 8      |
| 2            | 13,5   | 2        | 13,5   |

Tabella 2

| <b>Etichette di carta</b> |        |          |        |
|---------------------------|--------|----------|--------|
| <b>A</b>                  |        | <b>B</b> |        |
| h (cm)                    | d (cm) | h (cm)   | d (cm) |
| 18                        | 3,5    | 18       | 4      |
| 15                        | 7,5    | 15       | 6,5    |
| 10                        | 9,5    | 10       | 10     |
| 5                         | 9      | 5        | 8,5    |
| 2                         | 14,3   | 2        | 15,5   |

Tabella 3

| <b>Etichette in plastica</b> |        |          |        |
|------------------------------|--------|----------|--------|
| <b>A</b>                     |        | <b>B</b> |        |
| h (cm)                       | d (cm) | h (cm)   | d (cm) |
| 12                           | 1,5    | 12       | 3      |
| 10                           | 4,5    | 10       | 4,5    |
| 5                            | 6      | 5        | 6      |
| 2                            | 9,5    | 2        | 10     |

Tabella 4

| <b>Portachiavi ovale</b> |        |          |        |
|--------------------------|--------|----------|--------|
| <b>A</b>                 |        | <b>B</b> |        |
| h (cm)                   | d (cm) | h (cm)   | d (cm) |
| 4,5                      | 0,5    | 4,5      | 1,5    |
| 3,5                      | 1      | 3,5      | 3      |
| 2                        | 3,8    | 2        | 3,6    |

Tabella 5

| <b>Tag resistente alte temperature</b> |        |          |        |
|--|--------|----------|--------|
| <b>A</b>                               |        | <b>B</b> |        |
| h (cm)                                 | d (cm) | h (cm)   | d (cm) |
| 11,5                                   | 1,8    | 11,5     | 1,5    |
| 10                                     | 4,5    | 10       | 4      |
| 5                                      | 6      | 5        | 6      |
| 2                                      | 7      | 2        | 6,5    |

Tabella 6

| <b>Tag circolare per lavanderia</b> |        | <b>Portachiavi circolare</b> |        |
|-------------------------------------|--------|------------------------------|--------|
| h (cm)                              | d (cm) | h (cm)                       | d (cm) |
| 6                                   | 1,5    | 10,8                         | 1,5    |
| 5                                   | 2,5    | 7                            | 5,5    |
| 2                                   | 4      | 5                            | 5,8    |
| -                                   | -      | 2                            | 5      |

Tabella 7