



Innovative RFID Production

HF vs UHF

Smart Res S.p.A.

Via dei Marmorari, 84 – 41057 Spilamberto (MO) – Italy

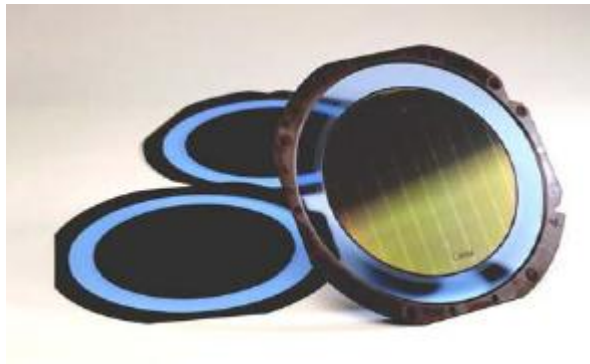
Ph. +39 059 7862701 – Fax +39 059 784615

info@smartres.eu – www.smartres.eu

---

## RFID – Come è fatto

Un dispositivo RFID passivo è formato da un microchip di silicio e da un'antenna in materiale conduttivo

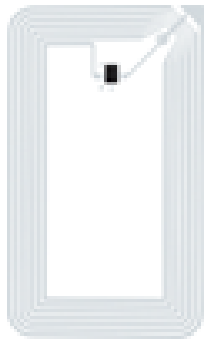


I microchip vengono forniti in “wafer”.

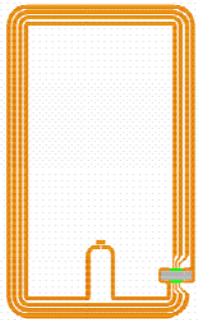
Un wafer di 20cm (8”) di diametro può contenere oltre 100.000 chip.

# RFID – La produzione dell'antenna

La maggior parte delle antenne viene oggi prodotta tramite incisione chimica del metallo con un processo che richiede molti passaggi e un notevole spreco di materiali.

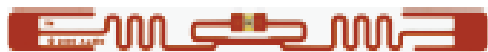


alluminio



rame

L'antenna in banda HF  
(13,56Mhz) è  
**sempre** una spirale

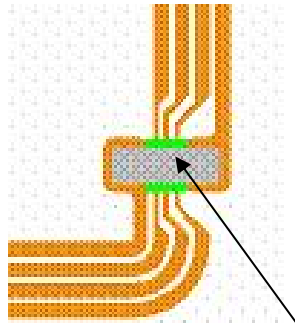


L'antenna in banda UHF  
(860-960Mhz) non è  
**mai** una spirale

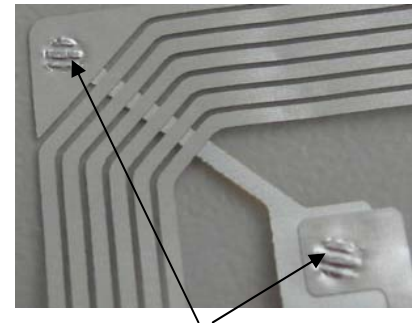


## RFID – L'antenna HF

Mentre l'antenna UHF è sempre monostrato, quella HF è una spirale che deve essere chiusa con un ponte che degrada prestazioni e affidabilità e richiede passaggi produttivi aggiuntivi.



Antenna in rame: il ponte è stampato, prima il dielettrico verde poi l'inchiostro conduttivo grigio a base argento



Antenna in alluminio: l'incisione viene effettuata su entrambe le facce che vengono connesse per contatto tramite il ponte che è "crimpato".

Il metodo è identico ma la produzione di un'antenna UHF è più semplice e meno costosa.

## RFID – La produzione dell'inlay e derivati

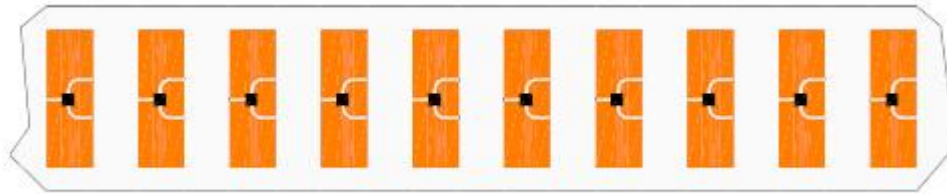
Il prodotto ottenuto collegando il chip all'antenna viene chiamato "inlay".

Questo processo è assolutamente identico sia per i prodotti HF che UHF e viene effettuato utilizzando la stessa macchina (die bonder).

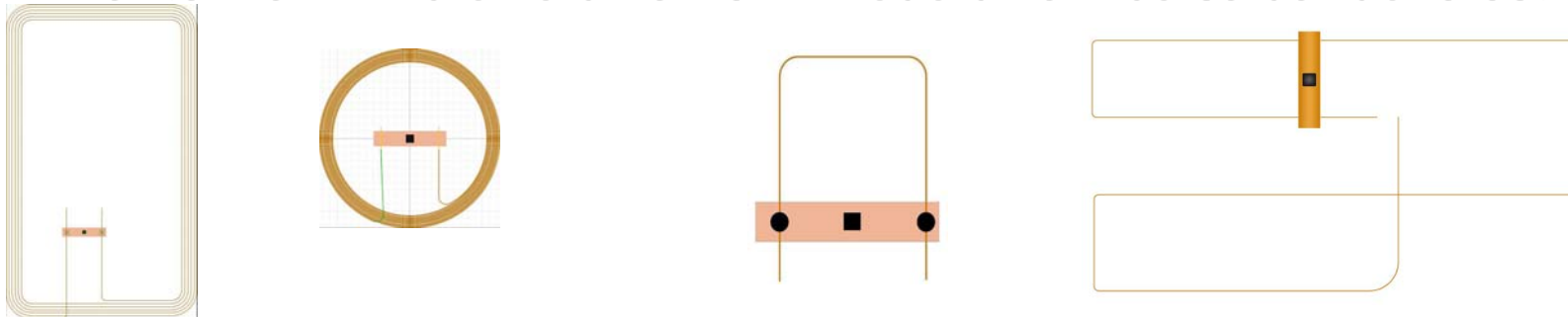
Anche i processi produttivi successivi basati sull'inlay non cambiano, per fabbricare un'etichetta, un biglietto o altro si usano gli stessi metodi e le stesse attrezzature.

## RFID – La produzione dell'antenna, il metodo Smart Res

Il chip viene attaccato su un micromodulo di circa 10mm<sup>2</sup>.



Il modulo viene tagliato, applicato e successivamente viene formata l'antenna in microfilo di rame in modo dinamico saldando le estremità.



Il metodo senza inlay e quindi senza film in poliestere permette il trasferimento termico

## RFID – HF vs UHF - Funzionalità

Le modalità di utilizzo sono identiche, il sistema invia dei comandi e dei dati al lettore che restituisce le risposte del transponder.

I comandi di base come ad esempio “seleziona tag”, “leggi UID”, “leggi blocco”, “scrivi blocco” ecc. sono ovviamente presenti in tutti i modelli di chip sia HF che UHF.

**Non c'è alcuna differenza sostanziale fra un sistema basato su chip HF o UHF, le modalità di implementazione sono identiche.**

## RFID – HF vs UHF - Standard

Lo standard ISO 14443 in banda HF nelle varianti A, B e C definisce le modalità di trasmissione in radio-frequenza ma in realtà non c'è nessuna compatibilità funzionale fra i vari modelli di chip anche dello stesso produttore.

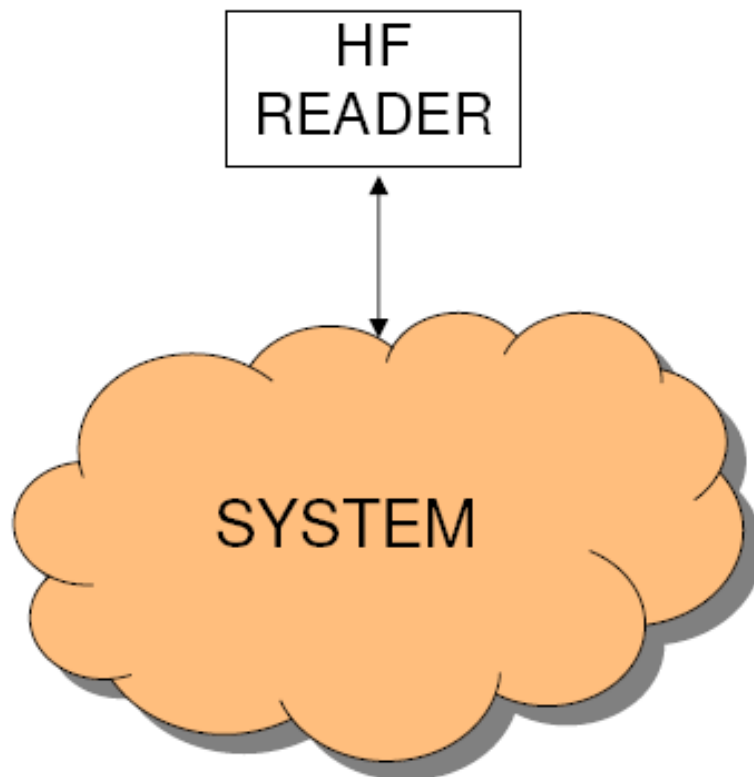
Nei prodotti UHF, dovendo essere utilizzati ad esempio per l'identificazione degli articoli nei supermercati, anche la sintassi dei comandi base è assolutamente identica per qualsiasi modello di chip di qualsiasi fabbricante ed è quindi garantita la piena intercambiabilità presente e futura.

Gli annunci di nuovi rilasci di modelli chip, lettori o altri dispositivi UHF, sia fissi che portatili, sono frequenti e continui.

L'efficienza e la velocità di identificazione e trasmissione dati sono decisamente superiori rispetto all'HF.



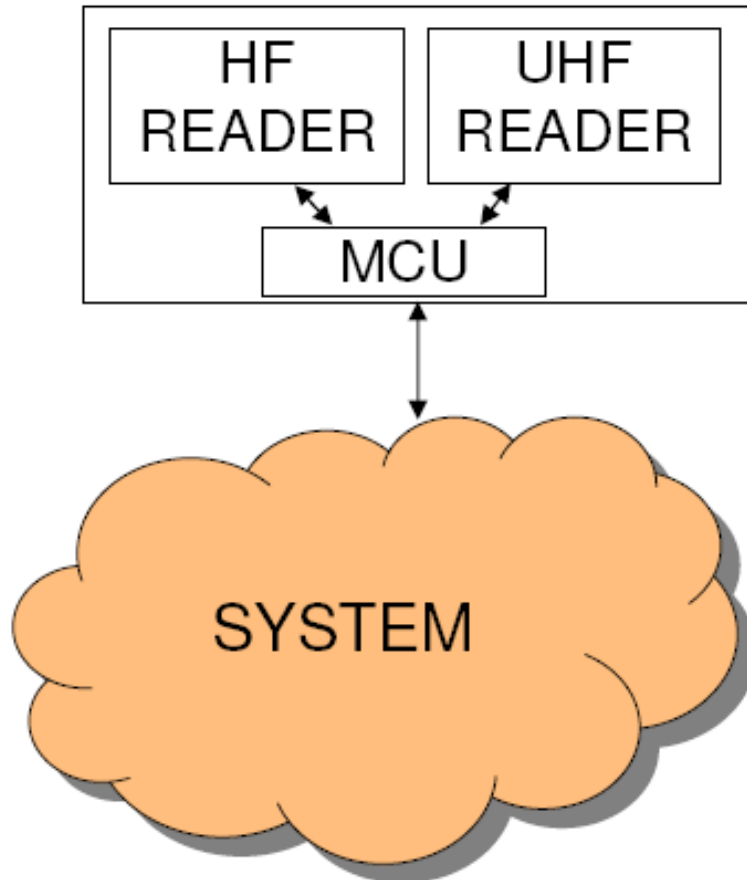
## RFID – Il biglietto elettronico oggi



La lettura/scrittura del titolo elettronico viene effettuata tramite un lettore o coupler.

I sistemi esistenti utilizzano la banda HF(13,56Mhz).

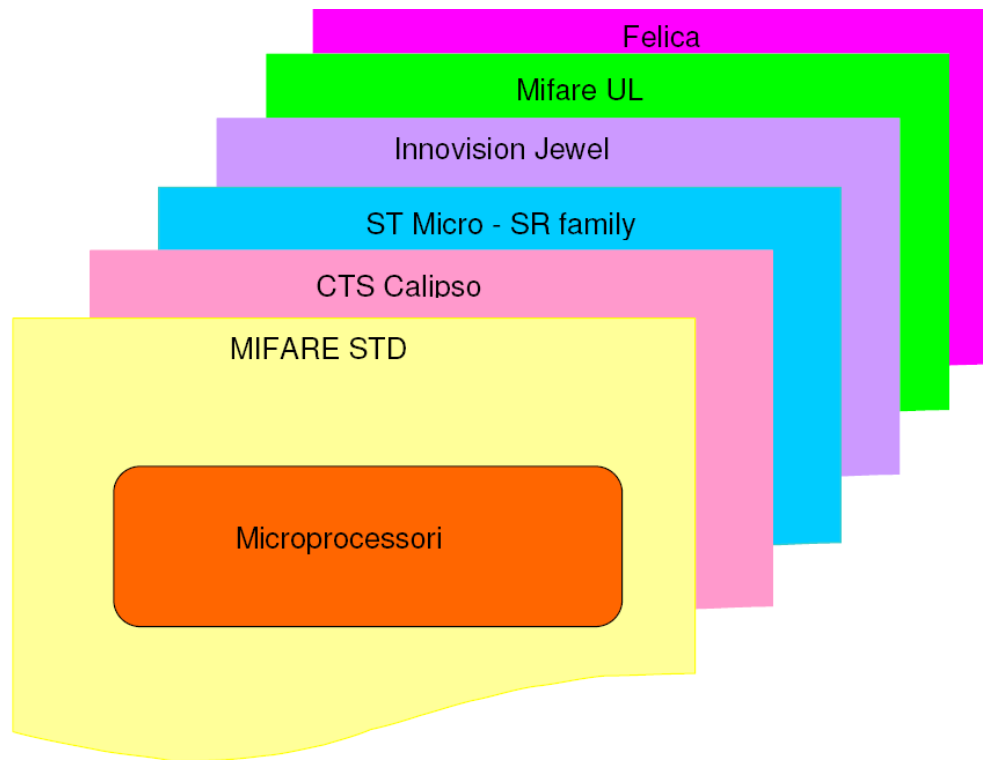
# RFID – Il biglietto elettronico dual band



Per passare alla doppia frequenza è sufficiente sostituire il lettore mono banda HF con un altro dispositivo composto da 2 lettori e una semplice unità di elaborazione (MCU - Micro Controller Unit) che effettua il polling su entrambi i lettori, "traduce" i comandi UHF rendendoli esattamente identici a quelli HF e quindi trasparenti al sistema di ticketing che pertanto non necessita di alcuna modifica.

La funzione della MCU è estremamente semplice e limitata ad una traduzione di sintassi dei comandi.

# RFID – Il validatore HF



In realtà i validatori HF contengono già una serie di dispositivi per poter gestire tutti i modelli di chip HF e i relativi eventuali sistemi proprietari di criptazione che poi succede anche che vengano violati.

Il dispositivo di lettura UHF è semplicemente uno in più.

# RFID – HF vs UHF – La diffusione del biglietto HF



Technology News from NXP

## **NXP Launches World's First Limited Use MIFARE IC with Open Standard Cryptography**

*MIFARE™ \* Ultralight C sets industry benchmark for flexibility and security in disposable ticketing applications*

**Eindhoven, The Netherlands, March 2<sup>nd</sup>, 2009** – NXP, the independent semiconductor company founded by Philips, today announced the latest IC in its MIFARE family of contactless identification

"NXP introduced MIFARE Ultralight ICs into the market in 2001 and since then over 800 million chips have been sold, enabling transport operators to successfully move to fully contactless systems combining smart cards and smart paper tickets", said Henri Ardevol, general manager, automatic fare collection, NXP. "The MIFARE Ultralight C underlines NXP's leadership in the contactless security

Il Mifare UL è certamente il modello di chip più diffuso per l'e-ticketing. In 9 anni ne sono stati venduti 800 milioni, dichiara il fabbricante. Probabilmente la metà sono stati utilizzati a Mosca negli ultimi 15-18 mesi. In ogni caso vista la dimensione del mercato potenziale e nonostante l'enfasi del comunicato, non ci sembra che tale quantità possa dimostrare che il sistema basato sul chip HF si sia diffuso, anzi. E non vediamo ragione perché qualcosa dovrebbe cambiare.

# RFID dual band – Interferenze?

Molti sistemi, non solo di ticketing, possono richiedere la coesistenza delle 2 frequenze che come vediamo sotto è una tecnologia collaudata



RFID HF / UHF  
Handheld Reader  
ID ISC.PRHD102

Advanced reader technologies

*i-scan*<sup>®</sup> HF / UHF



Dual Frequency (HF / UHF) Multi-tag Handheld Reader with integrated HF- and UHF antenna.

## Dual Frequency UHF /HF Item-level RFID POS Reader from Tagsys

Tagsys is introducing Dual Frequency UHF/HF Item-level RFID point of sale Reader at the ongoing RFID Journal Live 2006 in Las Vegas.

ThingMagic Designs New Generation Dual Band HF/UHF RFID Reader; Strikes Licensing Agreement with...

### Omron Electronics, LLC News

[Subscribe](#) [RSS](#) [Print Page](#) [Email Page](#)

#### Omron's New V740 RFID Reader/Writer Operates in Both UHF and HF Frequencies

SCHAUMBURG, IL (June 30, 2004)—Omron Electronics LLC has developed a new RFID reader/writer compatible with both UHF (915 MHz) and HF (13.56 MHz) frequency bands. One model of the V740 offers 4 UHF ports and 2 HF ports, both multifrequency and multiprotocol with simultaneous actions. These enable the unit to communicate with tags using both EPC (Electronic Product Code) and ISO (International Organization for Standardization) standards. The user can now interact with a wider range of tags, supporting the handling of goods on a global scale.

The new RFID reader/writer also uses TCIP/IP protocol for communicating, allowing it to be easily added to existing management networks.



# RFID – UHF – Le emissioni elettromagnetiche

Qualcuno sostiene che l'UHF è pericoloso.

Le norme europee sono molto più restrittive rispetto a quelle di altri paesi, come ad esempio gli USA, e prevedono il limite massimo per i lettori UHF di 2W (EIRP) per la potenza emessa dal lettore.

Ovviamente tale limite è stato posto per garantire la massima sicurezza dalle radiazioni elettromagnetiche e viene normalmente utilizzato per l'identificazione contemporanea di molti oggetti a distanza elevata.

Per leggere un singolo biglietto a una decina di centimetri possono essere sufficienti anche 50mW, cioè il 2,5% della potenza massima ammessa.

# RFID – UHF – Il collaudo

Qualcuno sostiene che l'UHF deve essere collaudato e certificato.

Come abbiamo visto il processo produttivo è lo stesso dell'HF con alcuni passaggi e criticità in meno dovuti alla forma dell'antenna.

In realtà i prodotti UHF vengono oggi utilizzati in volumi di gran lunga superiori a quelli HF, per applicazioni che richiedono la lettura contemporanea di centinaia di tag a metri di distanza e in ambienti particolarmente ostili come ad esempio applicati sotto plastica in pallet all'aperto in un piazzale sia in inverno che in estate.

Leggere un titolo UHF solo a pochi centimetri è a dir poco banale e un portafoglio può essere considerato un ambiente accogliente.

## RFID – HF vs UHF - Riepilogo

Il processo produttivo di un tag UHF è sostanzialmente simile a uno HF, metodi e attrezzature sono le stesse.

Un'etichetta UHF costa normalmente una 8-10€cents in meno rispetto a una HF la cui antenna è più complicata e nei biglietti il divario è ancora più ampio essendo dovuto ai processi di stampa e laminazione.

Non è ipotizzabile una riduzione di tale divario essendo legato alle caratteristiche del processo produttivo.

L'antenna UHF per la distanza di lettura nell'applicazione ticketing può essere molto piccola.

L'antenna piccola permette anche il trasferimento termico.

L'utilizzo è identico e assolutamente trasparente per l'utenza.



## RFID – HF vs UHF - Conclusioni

Il biglietto elettronico HF ha ormai una decina di anni ma le città che hanno adottato un sistema “full contactless”, per quel che ne sappiamo, si contano sulle dita di una mano, fra le quali nessuna di piccole o medie dimensioni.

In qualche caso si è trattato di una scelta obbligata, come ad esempio Venezia, visto l’ambiente “ostile” al magnetico.

Si può parlare di “case history” ma non certamente di diffusione di massa e non c’è niente che possa far pensare a un cambiamento neanche in futuro.

Sono evidenti le limitazioni del biglietto HF a perdere: costo, difficoltà di approvvigionamento, quasi impossibilità di tirature limitate sono barriere che invece una soluzione UHF consente di abbattere.