

RFId. La nuova frontiera della tracciabilità. Le applicazioni nel settore agro-alimentare

GIUSEPPE MORELLO

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo

RFId, acronimo di Radio Frequency Identification (Identificazione a Radio Frequenza), è un sistema per rilevare contenuti informativi riferiti a persone, animali ed oggetti, costituito da due parti: RFId tag (etichetta RFId) ed un lettore di RFId fisso o portatile. Quando senti parlare di RFId, e-tag (etichette elettroniche), smart label, smart dust, zigbee in realtà ci si riferisce a tanti nomi equivalenti per indicare una rivoluzione che si sta annunciando nel mondo industriale. Si tratta di microdispositivi che comunicano senza fili tra di loro, scambiandosi informazioni di identità, stato, temperatura.

Ogni RFId è identificato in modo univoco da un codice EPC (Codice Elettronico di Prodotto), consentendo così di creare una rete di oggetti che possono comunicare tra loro e con noi, raggiungendo volumi potenziali di 1000 miliardi di elementi nel 2016, quando dagli oggetti di un certo valore le RFId passeranno a tutti i prodotti, in sostituzione dell'attuale codice a barre.

INTRODUZIONE

Gli anni che stiamo per affrontare saranno cruciali per la competitività e la sopravvivenza del sistema industriale italiano.

L'automazione industriale, la gestione di presenze e pagamenti, il controllo della distribuzione delle merci, il controllo dei prodotti e del loro ciclo di vita raggiungeranno livelli di efficienza e qualità oggi inimmaginabili. Nel sociale, l'incubo della coda al supermercato, nei pubblici uffici o nell'ambito sanitario sarà solo un brutto ricordo, mentre il corriere non potrà più consegnarci la merce errata o avariata.

Il frigorifero ci avvertirà se il cibo immagazzinato sta per finire oppure se è scaduto, e la lavatrice ci dirà che stiamo per lavare un indumento di valore a 90° anziché 40°. I ladri di opere d'arte ed i falsificatori di marchi dovranno inventarsi una nuova occupazione. Non correremo più il rischio di per-



dere i nostri animali in città, mentre il telefonino ci suggerirà di prendere una pillola per la pressione, perché i valori di giornata sono sopra la media.

Con queste premesse, non ci si deve stupire se molte aziende stanno mostrando un altissimo interesse ed impegno per RFId: perdere questo treno significherebbe infatti essere tra 10 anni assolutamente fuori dal mercato.

PERCHÉ INVESTIRE IN RFID

L'identificazione automatica e la tracciabilità di oggetti sono tecnologie conosciute da tempo ed implementate utilizzando diverse soluzioni, quali il codice a barre, le strisce magnetiche e così via. Tutte queste tecnologie sono però accomunate da una caratteristica significativa: il loro funzionamento si basa sul contatto diretto, fisico o visivo, dell'oggetto con i dispositivi che devono garantirne l'identificazione.

Questo vincolo comporta l'insorgere di parecchi problemi: i tempi ed i carichi di lavoro elevati, in quanto non è possibile effettuare identificazioni "simultanee" di più oggetti contemporaneamente, il rischio significativo di errori di identificazione ed il rischio di alterazione degli strumenti di identificazione.

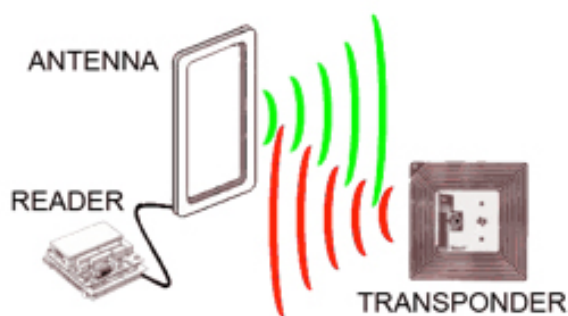
Esiste poi anche un limite di carattere informativo: ad esempio, un codice a barre contiene un numero di informa-

zioni assai limitato; è impossibile essere sicuri di identificarlo univocamente nel mondo; richiede la presenza di operatori per l'identificazione il cui costo riduce ovviamente il numero di punti del network in cui poter effettuare l'identificazione stessa.

Infine, un codice a barre è deteriorabile, non sicuro (può essere fotocopiato) e deve essere in vista sul prodotto, aumentando così la probabilità di contraffazione del bene che rappresenta. La qualità della gestione delle risorse fisiche è spesso fortemente dipendente, in termini di correttezza e tempestività, dalla qualità delle informazioni disponibili relativamente al loro stato (avanzamento produzione, scarti, livello delle scorte, ecc.). Rispetto al codice a barre le etichette elettroniche consentono la riscrittura dei contenuti, un'elevatissima velocità di lettura contemporanea, la possibilità di trovarsi all'interno del bene che identificano ed una maggiore affidabilità.

Una delle sfide più stimolanti nel corso degli ultimi decenni è stata quella di trovare i metodi migliori per ottenere un collegamento automatico tra il mondo fisico e il mondo dei sistemi informativi. Le applicazioni basate su RFID hanno il fondamentale vantaggio di eliminare il vincolo rappresentato dalla necessità di stabilire un contatto fisico o visivo tra l'oggetto e il dispositivo di rilevazione, richiedendo semplicemente una lettura radio che può essere anche completamente automatizzata.

Come funziona



QUALI BENEFICI IL SISTEMA RFID INTRODUCE IN AZIENDA

Come stanno dimostrando le esperienze in corso e gli studi condotti sinora, sono numerosi i vantaggi che l'RFID può apportare nel migliorare il funzionamento e l'efficienza dell'impresa, sia essa una manifatturiera, una società di servizi od operante nell'amministrazione pubblica.

La complessità della catena di gestione varia da settore a settore e da azienda ad azienda. In generale, la gestione della supply chain può essere vista come la supervisione dei dati, anche di natura economica e finanziaria, relativi ai prodotti così come essi si muovono attraverso i differenti processi in cui sono coinvolti, sia all'interno di una stessa azienda, sia nel passaggio da un'azienda all'altra.

Questa tecnologia consente ad esempio di rilevare automaticamente quando un carico ha lasciato un deposito o un centro di distribuzione, permettendo di generare automaticamente una notifica di spedizione al destinatario in tempo reale e di inviare in tempo reale anche la fattura. I prodotti ed eventualmente i loro componenti possono essere "tracciati" lungo il loro percorso nella catena di produzione e di distribuzione, consentendo di conoscere l'effettiva provenienza dei prodotti, così come per esempio è richiesto da alcune direttive dell'Unione europea per la tutela dei consumatori.

Uno dei maggiori problemi nella distribuzione è la perdita o il deterioramento del prodotto, che può essere stimato tra 2 e 5 % dello stock. Le cause possono essere varie: ordini errati, furti, inefficiente gestione degli stock. L'RFID tramite le sue capacità di tracciamento e identificazione permette di localizzare dove si verificano le perdite.

Con l'RFID è poi possibile autenticare i prodotti, in particolare quelli ad alto valore, distinguerli, quindi, da quelli contraffatti ed evitare frodi sui beni restituiti al mittente: permette perciò di ridurre le discrepanze tra quanto spedito dal fornitore e quanto ricevuto dal cliente.

La gestione degli stock è una fase essenziale per i venditori finali: vari studi hanno dimostrato che in media sugli scaffali i prodotti mancano nel 7% dei casi, per inefficienze nella gestione degli stock, causando notevoli perdite per le mancate vendite.

Collocando lettori RFID sugli scaffali, si rileva automaticamente l'inventario dello scaffale, consentendo per esempio di far partire automaticamente gli ordini per il reintegro dei prodotti e per tenere le scorte sempre al livello ottimale. In aggiunta, il sistema può attivare meccanismi di abbassamento automatico dei prezzi per le merci dello scaffale, quando si avvicina la data di scadenza.

Un sistema RFID è costituito sempre da due elementi: l'etichetta (tag) che contiene l'informazione di identificazione e il lettore (reader) che può leggere e trasferire questa informazione.

L'etichetta è principalmente una memoria con un circuito radio e un'antenna; tale memoria può essere a sola lettura o a lettura-scrittura. Il lettore oltre al circuito radio e all'antenna deve avere la capacità di gestire i dati, pertanto è provvisto di



un microprocessore e di un'alimentazione.

Le etichette possono essere di due tipi: passive o attive. Le etichette passive non hanno la batteria e l'energia per farle funzionare viene ottenuta sfruttando il campo elettromagnetico generato dal lettore che conseguentemente deve essere potente. A causa della dipendenza di energia dal lettore è intuitivo che la distanza di copertura rispetto al lettore è contenuta (massima portata: ~ 9 m).

L'etichetta attiva ha una sua alimentazione autonoma, il raggio di copertura può arrivare in linea d'aria (senza ostacoli che degradino il segnale radio) a cento metri. Tra le etichette attive la più nota è sicuramente il Telepass. Ovviamente le etichette attive sono più costose, dovendo prevedere l'alimentazione, e sono mediamente più grandi; non è richiesta in questo caso un'elevata potenza da parte del lettore. Qualora le etichette attive siano impiegate in grande quantità occorre tenere in conto anche il costo di manutenzione per la sostituzione delle pile, anche se, con le recenti tecnologie, esse consentono un'autonomia media dell'ordine di cinque anni.

Dalla colomba pasquale alla mortadella nostrana, la tecnologia RFID è in grado di garantire la tracciabilità dei prodotti alimentari e la qualità delle informazioni che arrivano a noi consumatori. L'identificazione univoca, associata a un sistema di codifica intelligente, aiuta a conoscere meglio cosa succede sulle nostre tavole, andando nella direzione di quella legge europea (General Food Law Regulation 178-2002 EU) che offre indicazioni precise agli operatori della catena.

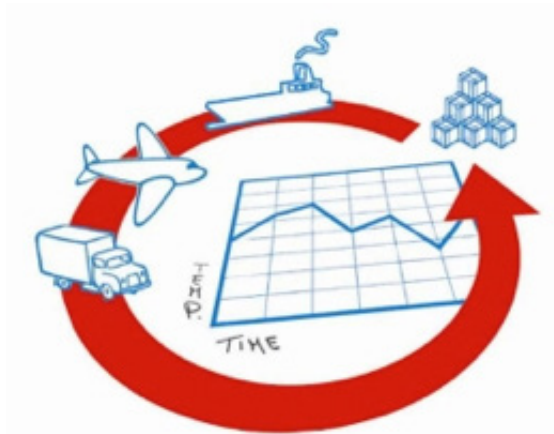
Tracciabilità dei prodotti alimentari significa capacità di

tracciare e seguire un alimento, un mangime o sostanza destinati o atti a entrare a far parte di un alimento o di un mangime in tutte le fasi di produzione, trasformazione e distribuzione. Questo implica l'utilizzo di determinate tecnologie di codifica e di scambio delle informazioni tra i vari operatori della filiera (tramite un'etichettatura intelligente e sistemi di lettura adeguati) arrivando a quella trasparenza informativa condivisa anche con il consumatore finale. Di fatto, la tracciabilità dei prodotti alimentari è la condizione sine qua non per garantire la rintracciabilità, cioè la capacità di risalire alla storia del prodotto: senza la prima (tracciabilità dei prodotti alimentari) non si può avere la seconda (rintracciabilità dei prodotti alimentari).

PERCHÉ SI PARLA DI TRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI ALIMENTARI

Che si parli di tracciabilità dei prodotti alimentari e di tecnologie di supporto si deve a tanti motivi diversi. Ad esempio la globalizzazione imperante, che ha portato a una deregulation tra importatori ed esportatori, salita alle cronache per vari scandali alimentari come la mucca pazza, l'avaria o la mozzarella azzurra. Un altro tema è legato all'aumento delle allergie, che hanno come concause la sofisticazione dei processi di produzione e una cross contamination dei cibi più alta e meno controllabile. Un altro fattore è un profondo cambiamento del nostro rapporto col cibo (attraverso una varietà e a una quantità di scelta un tempo impensabili). A dare manforte alla legge 178/2002 un paio di anni fa è

RFId e sensori



la GDO o della distribuzione artigianale e locale, la catena alimentare oggi coinvolge molti più interlocutori rispetto al passato, imponendo logiche di gestione delle informazioni che necessariamente devono essere condivise per garantire la qualità e il servizio e il bar code da sé solo non è sufficiente. Gli operatori della filiera alimentare, infatti, devono essere in grado di individuare chi abbia fornito loro qualsiasi sostanza presente in un prodotto alimentare e al tempo stesso di individuare le imprese cui hanno fornito i propri prodotti. Per realizzare un sistema di tracciabilità dei prodotti alimentari è necessario dunque poter identificare le fasi produttive, di trasformazione, di distribuzione e il prodotto stesso. Infatti la 178/2002 nell'articolo 18 sottolinea come *"Cibo e mangimi ... debbono essere adeguatamente etichettati o identificati per facilitarne la tracciabilità"*.

RFID E SENSORI

Uno dei maggiori problemi nella distribuzione è la perdita o il deterioramento del prodotto, che può essere stimato tra 2 e 5 % dello stock. Le cause possono essere varie: ordini errati, furti, inefficiente gestione degli stock. L'RFId tramite le sue capacità di tracciamento e identificazione permette di localizzare.

Per la gestione della grande distribuzione (GDO) e dei supermercati le diverse stime degli analisti convergono oggi nel valutare un risparmio medio di circa il 15% del costo del lavoro, dovuto all'eliminazione della necessità di predisporre personale per la scansione dei codici a barre su pallet e container lungo la catena logistica interna.

A questo va aggiunto un contenimento delle spese del 7% dovuto alla riduzione dei furti e degli errori contabili ed amministrativi, grazie alla rilevazione dei prodotti lungo la catena logistica interna.

Che l'RFId rappresenti una grossa opportunità di mercato è confermato dalle previsioni effettuate dagli analisti dell'azienda inglese *IDTechEx*, da cui emerge che la tecnologia RFId è destinata a registrare una crescita rapida e consistente almeno fino al 2015.

Dal livello iniziale di 1,95 milioni di dollari nel 2007, l'intero mercato dell'RFId, compresi sistemi e servizi, raggiungerà i 26,9 milioni di dollari alla fine di questo anno.

TAG NELLA GRANDE DISTRIBUZIONE: I COSTI

Un tempo un freno alle applicazioni RFId nella grande distribuzione oltre ai costi (8/10 centesimi oggi scesi a 5/6) erano le dimensioni troppo grandi dei tag. Ma nella GDO alimentare un freno, più dei costi erano le difficoltà tecniche nel gestire i liquidi, la condensa o, nel caso dei surgelati, il ghiaccio. Oggi questi problemi sono superati: i tag sono una tecnologia consolidata e il loro prezzo è in calo, grazie alle aziende specializzate che investono in una costante ricerca e alla parallela produzione di massa dei tag. L'equazione è chiara: più la tecnologia RFId nella GDO verrà utilizzata, più abbordabile sarà il costo dei tag. È un circolo virtuoso:

arrivata la legge Europea 1169/2011 che fornisce ulteriori specifiche legate a una tracciabilità dei prodotti alimentari come l'obbligo di indicare il paese di origine o il luogo di provenienza sull'etichetta delle carni suine, ovine, caprine e di volatili. In dettaglio, il nuovo sistema di etichettatura richiede norme di tracciabilità in tutte le fasi di produzione e di distribuzione della carne, dalla macellazione fino al confezionamento. Questo significa che ogni operatore del settore alimentare è responsabile dell'applicazione del sistema di identificazione e di registrazione, nell'ambito della fase di produzione e di distribuzione in cui opera. Nel caso del-

Come cambia il mondo

Il sistema RFID cambierà completamente tutti i processi di business nei prossimi 10-15 anni. I benefici descritti si incrementeranno nel tempo, in quanto le etichette RFID acquisiranno sempre maggiore capacità elaborative, saranno dotate di sensori e attuatori che consentirà loro di percepire stimoli dall'ambiente circostante, informare via rete un centro di elaborazione ed eseguire le direttive impartite da quest'ultimo.

Successivamente i sistemi RFID da costosi progetti "fatti su misura" diventeranno convenienti prodotti plug-and-play (ossia "inserisci e vai") e gli standard internazionali si affermeranno definitivamente per le etichette sia passive che attive.

Inoltre, la riduzione dei costi delle etichette spingerà le applicazioni sui prodotti finiti e il mondo radio di terza e quarta generazione s'integrerà con il mondo RFID.

dal momento che le applicazioni RFID stanno nettamente aumentando, i prezzi dei tag continueranno a scendere.

Quali tag usare e quanto costano è un'altra questione. Non c'è una risposta univoca perché dipende dai progetti per cui servono tag con caratteristiche differenti e quindi differenti prezzi. La questione fondamentale sull'adozione di applicazioni RFID nella GDO ruota attorno a una domanda chiave: chi deve contrassegnare i prodotti e pagare per i tag: il produttore di generi alimentari o il rivenditore? Almeno all'inizio, probabilmente, si verificheranno entrambe le possibilità. Con il diffondersi della tecnologia RFID nella grande distribuzione, però, la tendenza sarà probabilmente quella di taggare i prodotti in fase di produzione. Non bisogna dimenticare che lo scopo principale dell'RFID è quello di migliorare i processi e ridurre i costi: ecco perché, abbassandosi i costi di produzione, distribuzione e stoccaggio, scenderanno anche i prezzi al consumo.

RFID NELLA SUPPLY CHAIN: 6 MOTIVI PER FARLO

I sistemi automatizzati vinceranno sempre contro i sistemi manuali, soprattutto se a scendere in campo sarà l'RFID nella grande distribuzione. Ecco 6 motivi per cui le applicazioni RFID nella GDO potranno giustificare qualsiasi progetto:

1. La tendenza oggi è quella di voler tracciare tutti i prodotti a un livello individuale e serializzato (ovvero standardizzato e condiviso) con dati possibilmente aggiornati in tempo reale. Cosa che fanno le applicazioni RFID.

2. Le aziende hanno bisogno di semplificare i processi e velocizzare le operation e in questo i codici a barre non portano valore aggiunto dovendo essere letti ad uno ad uno rispetto a un RFID che legge massivamente prodotti anche nelle scatole o sovrapposti.

3. Chi adotterà per primo questa pratica otterrà vantaggi

competitivi, che porteranno anche gli altri a seguire questo stesso percorso (lo sa bene il fast fashion: basta vedere i numeri di Sandro Ferrone o Imperial che usano le applicazioni RFID).

4. L'aumento requisiti normativi, in particolare in materia di alimenti e farmaci, imporrà l'uso della tecnologia RFID nella grande distribuzione. E l'RFID ha il vantaggio di essere una tecnologia bidirezionale, per cui gli aggiornamenti ai dati (a differenza di un barcode che è statico e... per sempre) possono essere fatti in maniera centralizzata ed estremamente pratica, ovviamente secondo procedure rigorosamente certificate.

5. In futuro, la crescente complessità della supply chain richiederà soluzioni più efficienti rispetto a quelle che i codici a barre sono in grado di offrire.

6. Esattamente come l'RFID farà sempre più strada in ambito di smartphone e sistemi di pagamento mobile, così scegliere un servizio clienti basato su questa tecnologia risulterà ovvio. Utilizzare l'RFID nella grande distribuzione diventerà una scelta... scontata.

WAL-MART, UN ESEMPIO DI POSSIBILE RIFERIMENTO

Le grandi catene americane, a partire da Wal-Mart, si stanno muovendo in modo deciso verso l'uso generalizzato di etichette RFID, fino a condizionare il proprio rapporto con i fornitori all'uso di queste tecnologie. Per ora le etichette saranno a sola lettura, ossia verranno installate sulla confezione direttamente dal produttore e non potranno essere ulteriormente modificate.

Già con questa tecnologia le stime dei risparmi possibili nella gestione dei magazzini vanno da un minimo del 7,5% annuo a un massimo del 20% (stime di Deloitte Consulting).

Dati più precisi in merito provengono dalla società di New York Sanford C. Bernstein & Co., che stima che Wal-Mart, quando avrà a regime il sistema RFID, risparmierà mediamente 8,4 miliardi di dollari l'anno. A queste cifre, va aggiunto un risparmio ulteriore del 5% nella quantità di beni oggi mantenuti in scorta per compensare gli errori e gli sfridi (cali quantitativi che merci, materiali o prodotti subiscono durante la lavorazione o il trasporto), dovuti agli attuali metodi di rilevamento manuale (Fonte AT Kerney).

Esiste poi un importante discorso di qualità ed immagine per le imprese: la tecnologia RFID consente un completo tracciamento di ogni singolo componente nella linea di produzione ed in caso di anomalie riscontrate è possibile risalire immediatamente al componente difettoso ed all'identità del suo fornitore. Inoltre, il prodotto dotato di RFID può facilmente essere tracciato sino al cliente finale ed in caso di problemi e/o difetti essere localizzato e ritirato in tempo reale.

Come tutta la produzione microelettronica costi e diffusione sono un binomio inscindibile. Sicuramente ad oggi l'etichetta attiva può essere utilizzata su oggetti di un certo pregio (abbigliamento, alimenti di qualità, pallet, autovetture, gioielli) che giustificano il suo costo di circa 5 euro

Prodotti "Italian Sounding"

(Credit: Coldiretti)



attuali e 2 euro in futuro (~ 2016). Analoghe considerazioni sulle economie di scala valgono per le etichette passive, il cui prezzo è passato da 80 centesimi di euro a circa 1÷5 centesimi (~ 2015), permettendo l'utilizzo come sostituzione del codice a barre.

Oltre al costo delle etichette, le aziende devono mettere in conto anche gli interventi sulle proprie applicazioni e sulla dotazione IT di cui dispongono: hardware, middleware (ossia software per alimentare, verificare e correlare le banche dati con le informazioni e le applicazioni legate al mondo RFID) ed integrazione.

I costi hardware comprendono: etichette (tag), stazioni di lettura (Read Point), convogliamento dei dati (Reader, Multiplexer) per collegare le stazioni di lettura, antenne, installazione e avviamento. Si hanno poi i costi software per il middleware di gestione RFID e i costi d'integrazione tra il middleware ed il software gestionale. Bisogna poi tenere conto dei costi organizzativi necessari per il cambio di gestione e le modifiche a prodotti e processi.

CAMPI APPLICATIVI

Tre sono i macro-campi applicativi: il controllo sulle linee di produzione, la gestione della logistica e della catena dei fornitori (supply chain) ed il tracciamento del prodotto fino al cliente finale che, come nel caso del campo della prevenzione e della lotta alle frodi nell'agro-alimentare, riveste un'importanza cruciale.

Inoltre si sta facendo strada l'applicazione della tecnologia RFID per i servizi alla persona le cui applicazioni vanno dai sistemi di pagamento mobili al turismo responsabile (contactless).

CONTROLLO SULLE LINEE DI PRODUZIONE

Le varie parti costitutive sono fornite di etichette RFID che ne individuano la funzione e la posizione nel prodotto finale. I robot assemblatori, forniti di lettore, identificano e montano il pezzo corretto. Su un data base nel centro controllo vengono registrate le varie fasi di montaggio per cui è possibile verificare, in tempo reale, il corretto svolgimento di tutte le operazioni ed applicare eventuali azioni correttive. È possibile effettuare la lettura nelle fasi intermedie, anche per mezzo di lettori portatili te forniti di interfaccia radio (WLAN) per la trasmissione dei dati in tempo reale alla banca dati centrale.

CONCLUSIONI

Ad oggi, comunque, l'ordine di grandezza del costo dei sistemi RFID è il seguente:

- tag passivi, per grandi volumi di acquisto, da 10 cent (per le etichette più semplici) ad alcuni € (per tag in contenitori plastici).
- tag attivi da circa 10 a 50 o più € in dipendenza dalla dimensione delle batterie, dalla quantità di memoria, dal tipo

di contenitore, dall'eventuale presenza di sensori.

- Reader da 150 a 3.000 € in dipendenza delle loro funzionalità.

La situazione ad oggi vede un minimo di 10 cent per tag contro meno di 1 cent per un codice a barre stampato. Questo fa pensare che nell'etichettatura dei singoli prodotti (segnatamente nei supermercati) i codici a barre continueranno a dominare ancora per alcuni anni.

L'adozione di RFID, pertanto, sembrerebbe oggi più promettente a livello di prodotti raggruppati (contenitore, cassa, pallet o contenitori maggiori), piuttosto che di singolo prodotto; a meno che la necessità di politiche anti taccheggio (controllo a campione con RFID a perdere oppure recupero alla cassa di RFID riusabili) o il valore del prodotto medesimo, non ne giustifichi l'impiego immediato.

Con il diffondersi della tecnologia RFID, si stima che i costi dei tag diminuiranno progressivamente, il che comporta che realizzazioni attualmente giudicate troppo costose possano divenire convenienti con il passare del tempo.

A questo proposito le aziende produttrici di microchip stanno lavorando per ridurre l'area di un chip per tag UHF a circa 0,3 mm², questo dovrebbe far abbassare di molto il costo industriale entro qualche anno.

Un'altra speranza a breve è in proposte (Alien Technology, Philips Semiconductors) di nuovi processi di assemblaggio dei chip concepiti per produzioni di miliardi di tag.

Prospettive a lungo termine fanno capo alla produzione di semiconduttori con polimeri plastici anziché con silicio. Con queste tecnologie si ipotizza di realizzare tag la cui elettronica sia direttamente stampata sull'oggetto, con l'uso di stampanti non troppo dissimili da quelle che oggi stampano i codici a barre.

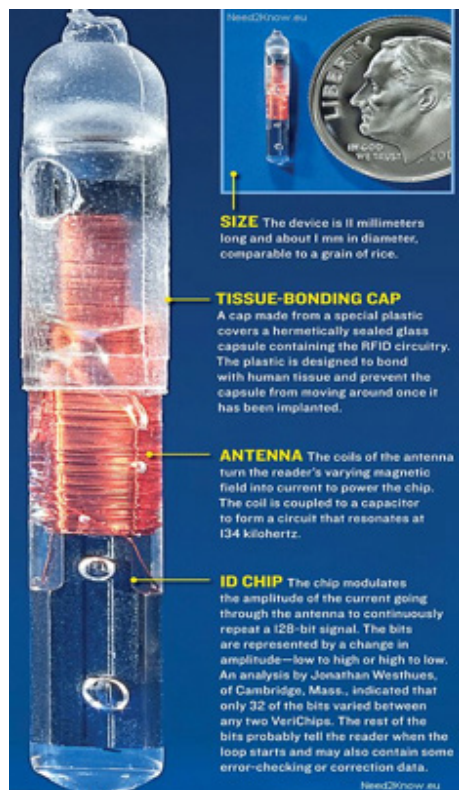
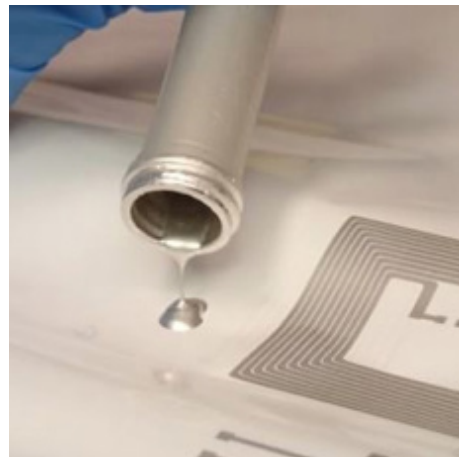
Con questa tecnologia materiali organici e inorganici, in genere realizzati su film plastici, si affacciano sul mercato per offrire soluzioni più economiche ai tradizionali chip. I tag che non contengono al loro interno un chip in silicio, promettono di far precipitare i costi delle etichette verso quelli di un codice a barre.

Ad esempio, nel febbraio 2006 Philips Research ha presentato il primo tag a 13,56 Mhz in cui al posto del silicio è stato usato un polimero plastico. Inoltre la società tedesca PolyIC, joint-venture tra Siemens e Kurtz (industria di stampa tedesca) ha realizzato tag a etichetta con polimeri plastici.

Tra le applicazioni più interessanti, in virtù dello spessore sottile dei film, c'è quella di incorporarli all'interno delle banconote o nelle riviste e nelle pagine dei libri come strumento anti-contraffazione.

Per l'affermazione dei tag a polimeri plastici sarà necessario aspettare la seconda generazione; quelli disponibili al momento non rispondono ancora agli standard internazionali e sono poco appetibili dal punto di vista commerciale a causa di limiti tecnici.

Inoltre per la tecnologia RFID sembra largamente plausibile che, anche con l'ausilio delle tecnologie più avanzate, presto o tardi ogni prodotto venduto sarà dotato di tag e le applicazioni RFID divengano velocemente e senza clamore,



una delle tecnologie più massivamente realizzate nella nostra epoca.

Un ulteriore contributo all'introduzione dei tag all'interno delle confezioni potrà essere dato dallo sviluppo di uno specialissimo inchiostro dalle qualità straordinarie: stampabile a getto, biocompatibile, biodegradabile ed a-tossico, nato dall'unione del grafene (materiale bidimensionale a base di carbonio) e della polianilina (una plastica conduttiva). I segreti della nuova "formula" sono contenuti in due nuovi brevetti depositati dall'IIT.

Questa tecnologia consente di realizzare un'elettronica stampabile dai molteplici utilizzi.

Il nuovo inchiostro, sviluppato con la start up Politronica Inkjet Printing, ha permesso di inglobare nel packaging dei prodotti una mini antenna per l'identificazione a radio frequenza (RFID) utilizzata nella tracciabilità degli alimenti.

Si tratta di un primo prototipo ora in fase di sviluppo per una industrializzazione a più ampio raggio di confezioni con un sistema integrato di tracciabilità e anti-sofisticazioni. Il nuovo packaging sarà in grado di salvaguardare a livello internazionale il made in Italy e porre un freno alle contraffazioni.

BIBLIOGRAFIA

Andrea Luvisi, Alessandra Panattoni, Enrico Triolo "Radio-frequency identification could help reduce the spread of plant pathogens" - Food Bioprocess Technol – 2013

Andrea Luvisi, Alessandra Panattoni, Roberto Bandinelli, Enrico Rinaldelli, Mario Pagano, Enrico Triolo "Implanting RFIDs into Prunus to facilitate electronic identification in support of sanitary certification" – Biosystems Engineering 109 – Elsevier – 2011

Gaetano Marocco "La tecnologia tecnologia RFID: Fondamenti fisici, limiti tecnologici e prospettive future" - Università di Roma "Tor Vergata"

www.rfid-soluzioni.com

www.rfidglobal.it

www.rfidjournal.com

www.caenrfid.it

www.technovelgy.com

www.webopedia.com

www.alientechnology.com

www.fda.gov

www2.cnipa.gov.it

www.polyic.com

I nomi di altre società, prodotti e servizi possono essere anch'essi marchi registrati appartenenti a terzi.