

ASPETTI ECONOMICI E DI MERCATO

di Giacinto Matarazzo
Fondazione Ugo Bordoni

Gruppo di lavoro:

- Ubaldo Montanari, AIM Italia
- Franco Musiari, Segretario AIM Italia
- Enrico Nicolò, Fondazione Ugo Bordoni
- Maria Lodovica Zoccolotti, Fondazione Ugo Bordoni

Collaborazioni:

- AIM Italia
- Federcomin
- Consorzio Qualità Carne Bovina

L'indagine è stata condotta su un campione di aziende anche grazie alla collaborazione di AIM Italia. Inoltre, viene riportata una panoramica delle applicazioni per evidenziare le differenze esistenti tra quelle orientate alla Pubblica Amministrazione e quelle orientate al mercato privato.

INDICE

Introduzione	301
La difficile valutazione del mercato	302
Il settore RFID in Italia: analisi dell'offerta	308
La mappa delle principali applicazioni in Italia	320
RFID e impresa digitale	331
RFID e tracciabilità: la filiera della carne bovina	336
Conclusioni: quale ruolo per le istituzioni e le associazioni?	347
Riferimenti bibliografici	354

INTRODUZIONE

La tecnologia RFID consente di connettere il mondo fisico e “analogico” degli oggetti con il mondo digitale dei dati e della loro elaborazione. Di qui l’interesse crescente verso la tecnologia RFID in virtù della possibilità di acquisire dati in modo automatico e simultaneo, realizzando un notevole salto di qualità rispetto al codice a barre o agli altri strumenti tradizionali di identificazione automatica. Ne discende che i campi di applicazione risultano potenzialmente illimitati così come illimitati sembrano essere i benefici ottenibili dalle organizzazioni e dal sistema economico nel suo complesso.

In questo capitolo si cercherà di delineare alcuni aspetti economici e di mercato con particolare riferimento alla situazione italiana.

Inizialmente verrà condotta una breve ricognizione dello stato dell’arte relativo alle valutazioni di mercato effettuate nel corso dell’ultimo anno. Va immediatamente osservato che i dati di contesto mostrano un’elevata variabilità e una centratura sui mercati principali, in primis Stati Uniti, Germania e Gran Bretagna. Ciò nonostante emergono alcune caratteristiche comuni:

- mercato in forte crescita anche se con qualche ritardo rispetto a quanto previsto;
- normativa e grandi player (vedi Wal Mart negli USA) come forti driver;
- difficoltà nell’utilizzo della tecnologia RFID in termini di business process.

Successivamente verranno presentati i dati relativi a un’analisi del mercato italiano focalizzato sul versante dell’offerta (produttori e distributori di tecnologie RFID). In particolare, sono stati indagati alcuni aspetti quali:

- la valutazione complessiva del mercato attuale (ottobre 2006);
- la ripartizione del fatturato fra prodotti attivi e passivi e alle frequenze di lavoro (LF, HF, UHF, ...);
- l’andamento del fatturato nel triennio precedente (2003-2006) e le previsioni relative al prossimo triennio (2006-2008);
- i settori industriali di maggior crescita attualmente e nel più immediato futuro
- i principali ostacoli alla diffusione del mercato RFID in Italia

- il ruolo e le iniziative auspicate delle istituzioni per diffondere maggiormente la tecnologia RFID in Italia.

Al fine di individuare i possibili driver in grado di far compiere, al sistema produttivo, un reale salto di qualità dalla fase di sperimentazione a quella di adozione di soluzioni RFID sarà poi effettuata una breve ricognizione delle applicazioni sviluppate in Italia in questi ultimi due anni. L'analisi, condotta a partire da un recente studio (giugno 2006) svolto dall'Osservatorio RFID del Politecnico di Milano, se da un lato testimonia la ricchezza dei campi applicativi, dall'altro mette in evidenza il basso valore medio dei progetti e delle sperimentazioni (buona parte di esse inferiori ai 50.000 euro) e la scarsissima presenza di soluzioni di filiera.

Alla discussione di questi aspetti seguirà una breve riflessione del rapporto fra le tecnologie RFID e l'impresa digitale: sarà proprio quest'ultima in grado di cogliere le potenzialità in termini di "business process" e a promuoverne l'adozione. Proprio sul tema dell'impatto della tecnologia RFID sulla filiera sarà brevemente discusso il caso della filiera della carne bovina, una delle filiere più interessanti della più estesa filiera agro-alimentare.

Infine, anche a partire dai risultati dell'indagine sull'offerta, sarà discusso il ruolo delle istituzioni e delle associazioni nell'individuare possibili azioni in grado di sviluppare ulteriormente il mercato.

LA DIFFICILE VALUTAZIONE DEL MERCATO

Nel corso dell'ultimo anno si sono succedute a livello internazionale e nazionale una serie di analisi per stimare la consistenza del mercato attuale del segmento RFID ma anche e soprattutto i trend più immediati. Va osservato innanzitutto che non esistono dati ufficiali ma solo dati di ricerche di mercato effettuate da società di consulenza specializzate. Citiamo, senza essere esaustivi, alcune ricerche che aiutano a definire con maggiore accuratezza i contorni dell'avvento della tecnologia RFID. Il dato generale che emerge, confermato anche dal recente "Information technology Outlook 2006" dell'OECD, è l'estrema difficoltà nello stimare sia la dimensione del mercato che lo sviluppo previsto.

Aberdeen Group (RFID Benchmark Report, 2005), tra ottobre e

novembre 2005, ha intervistato 246 fra executive e manager dei comparti supply chain, logistico, marketing, sistemi informativi e operativo dei settori retail, beni di consumo, manifatturiero, farmaceutico, aerospaziale e della difesa e le industrie high-tech; la ricerca è stata condotta su scala internazionale: Nord America e America Latina, Europa, Asia del Pacifico, Medio Oriente.

I risultati mostrano che:

- lo sviluppo della tecnologia RFID è ancora a uno stadio iniziale ma sembra evolversi rapidamente verso nuovi interessanti sentieri, grazie alla crescente disponibilità delle aziende a investire in progetti pilota di prossimo avvio;
- su questo fatto hanno inciso una serie di fattori quali: gli obblighi imposti dall'esterno, la conformità alla normativa, la sicurezza, le decisioni interne alle aziende finalizzate all'aumento di efficienza interna;
- solo una percentuale ridotta delle aziende contattate (meno del 15%) ritiene di poter contare su un adeguato supporto tecnologico da parte dei vendor;
- permane, forse anche per questo, un consistente numero di aziende che mostra diffidenze nell'uso di questa tecnologia e si pone in posizione di vigile attesa;
- la tecnologia RFID non è una soluzione adatta a ogni singola azienda, ma i settori che integreranno RFID nei loro processi raggiungeranno per primi un elevato vantaggio competitivo.

Secondo **Frost & Sullivan** (European RFID Markets for Automotive, Aerospace and Industrial Manufacturing) la tecnologia RFID nei settori interessati (automobilistico, aerospaziale e della produzione meccanica ed elettronica) ha generato nel 2005 profitti per 23,7 milioni di dollari, destinati a salire fino a 109,3 milioni di dollari da qui al 2012. La spinta proviene dal crescente bisogno di monitorare accuratamente i flussi di prodotti e strumenti. Accanto alle note ottimistiche, la ricerca mette però in evidenza alcuni fattori critici in grado di pregiudicare lo sviluppo del settore RFID nel campo specifico dell'industria pesante. Innanzitutto risulta difficile calcolare l'effettiva redditività degli investimenti in RFID: i benefici dell'uso di questa tecnologia dipendono infatti dal suo grado di integrazione

ne con il business complessivo dell'azienda. Questo aspetto, insieme ai costi di implementazione ancora alti, può costituire un ostacolo all'ingresso nel mercato RFID, soprattutto nel passaggio dalla fase di sperimentazione tecnologica a quella dell'adozione.

Per la società di consulenza statunitense **RNCOS** ("RFID Industry Analysis 2006"), RFID è un mercato in grande crescita, ma per decollare realmente necessita da un lato di ridurre i costi delle tecnologie RFID dall'altro di agire fortemente sui processi organizzativi delle imprese. Secondo il rapporto, il mercato globale del RFID, comprensivo di hardware, software e servizi, è cresciuto del 300% dal 2004, e di questo passo raggiungerà i 6,14 miliardi di dollari nel 2010. Nel corso del 2006 si prevede un'espansione delle tecnologie RFID da parte soprattutto delle aziende produttrici di beni di consumo negli Stati Uniti e in Europa, portando il mercato a un valore prossimo ai 3 miliardi di dollari. Se finora il ruolo decisivo è stato svolto dalle applicazioni nel settore della grande distribuzione (in particolare le grandi catene come Wal-Mart o Tesco), nei prossimi tre anni a espandersi saranno soprattutto quelle nei settori farmaceutico, automobilistico e dei beni di consumo confezionati.

Per l'istituto americano **ABI Research** ("RFID Annual Market Overview: Vertical Market and Application Market Overviews for Tags, Readers, Software and Services"), dopo un 2005 deludente, il mercato RFID nel 2006 ha visto un progresso significativo che registrerà ben presto una forte accelerazione. La crescita ha investito campi diversi, collocando RFID in una prospettiva di mercato molto positiva. La conferma viene anche dalla notevole riduzione del prezzo medio dei tag passivi, passati, nel giro di un anno, da 35 a 20 centesimi. Le previsioni sull'andamento del mercato RFID nel 2006 risultano però ancora controverse e anche in questo caso vengono avanzate riserve legate alla difficoltà di integrare le tecnologie RFID con i sistemi attualmente operanti nelle organizzazioni.

Gartner Group ("Market Share and Forecast: Radio Frequency Identification, Worldwide, 2004-2010") stima un fatturato su scala mondiale di oltre 500 milioni di dollari nel 2005, con una crescita del 39% rispetto al 2004. Inoltre:

- prevede per il 2006 investimenti massicci in hardware e software per un

- valore complessivo di oltre 750 milioni di dollari: chip, etichette e soluzioni dedicate inizieranno pertanto a costituire una voce strategica degli investimenti aziendali per raggiungere nel medio periodo il traguardo dei tre miliardi di dollari di spesa prospettata per il 2010;
- conferma che esiste ancora una diffidenza diffusa nella propensione all'utilizzo di RFID in chiave "business process". In particolare viene sottolineato come il parallelo fra etichette RFID e codici a barre non sia per niente scontato: l'utilizzo estensivo dei codici a barre nelle grandi catene di distribuzione non deve infatti indurre a considerare scontata l'adozione dei tag negli stessi ambiti applicativi. Il retail e i beni di consumo non saranno, infatti, i soli e i principali settori guida, bensì sarà determinante, in modo del tutto trasversale al settore di competenza dell'azienda utente, il riconoscimento del valore di business che le soluzioni RFID porteranno in dote là dove l'utilizzo dei codici a barre è sconsigliato e poco produttivo;
 - stima infine che, se finora hanno saputo sfruttare appieno le potenzialità RFID soprattutto le aziende dei settori della vendita al dettaglio, aerospaziale e militare, nel più immediato futuro questa tecnologia verrà adottata anche in altri settori a partire dalla logistica e dal settore farmaceutico.

Con riferimento al mercato italiano, l'**Osservatorio RFID** della School of Management del Politecnico di Milano ("RFID alla prova dei fatti. I risultati 2006") ha svolto un'indagine molto accurata prendendo in considerazione 70 aziende fornitrici di tecnologia, 300 aziende utenti appartenenti ai settori GDO, retail e servizi, per quasi 500 applicazioni. Questi i principali risultati:

- nel 2005 i progetti sviluppati in campo Rfid hanno generato un fatturato complessivo di 74,5 milioni di euro, di cui 5 milioni legati ai servizi post vendita;
- le applicazioni sono cresciute del 70% mentre circa il 60% di esse risultano relative al settore dei servizi. Fra le soluzioni più diffuse figurano il ticketing e il supporto alle operations (rispettivamente 36 e 39% del totale). Sono ancora in fase sperimentale le applicazioni inerenti la logistica, il trasporto merci, la tracciabilità dei prodotti lungo la filiera,

l'identificazione dei pazienti negli ospedali e dei cittadini nella pubblica amministrazione;

- risulta ancora predominante il ricorso a tag RFID basati su tecnologia passiva (con frequenza a 13,56 MHz), ma su questo aspetto incide la normativa attualmente vigente che limita le emissioni di potenza per i tag UHF;
- il valore medio di ogni singolo progetto risulta molto basso: tre quarti di essi hanno prodotto investimenti inferiori ai 50.000 euro mentre risultano come vere e proprie eccezioni spese superiori al milione di euro (solo per progetti di ticketing elettronico) e non così diffusi i casi (per applicazioni di asset management e logistica di magazzino) di budget nell'ordine dei 100.000 euro;
- nei confronti internazionali l'Italia registra un ampliamento del gap rispetto al 2004, una minore diffusione di soluzioni realmente innovative, una minore diffusione di ambiti applicativi orientati all'intera filiera;
- infine, pur esistendo notevoli presupposti per l'affermazione di RFID testimoniato dalle oltre 500 applicazioni realizzate, in Italia, almeno nel medio termine, risulta necessaria una maggiore integrazione delle tecnologie RFID con i sistemi informativi attualmente utilizzati.

Il Convegno “*Situazione attuale, sviluppo e applicazioni future della tecnologia RFID*” dello scorso settembre 2006 ha contribuito a disegnare lo scenario globale e i nuovi trend RFID per l'Italia. In particolare è stato osservato che (Simoni 2006):

- due dati di mercato sembrano ormai inconfutabili: da un lato offerta e domanda di soluzioni RFID continuano a crescere, dall'altro si registra un certo ritardo (stimabile fra i due e tre anni) rispetto alle previsioni avanzate dalle più autorevoli società di analisi di mercato. Risulta però difficile distinguere fra le motivazioni che stanno alla base di una tale mole di investimenti: scelte di immagine, sperimentazioni pilota, obblighi legislativi, ecc.;
- nel mondo, attualmente, i Paesi leader sono Stati Uniti e Giappone, in Europa invece Germania e Gran Bretagna. Gli Stati Uniti sono il Paese leader mondiale anche se buona parte delle aziende impegnate fortemente nella tecnologia RFID ha ancora bilanci in rosso. Il caso Wal

Mart è ormai un caso da manuale: il colosso della grande distribuzione ha deciso di adottare la tecnologia RFID in circa un quarto (1000 su 3900) dei suoi punti vendita, obbligando oltre 600 fornitori ad utilizzare anch'essi tale tecnologia per etichettare (“taggare”) i loro prodotti. Un tale obbligo ha costituito un fortissimo driver a livello mondiale. In Giappone l'attore istituzionale (Governo) ha supportato fortemente progetti RFID mentre il “just-in-time” sta trainando l'RFID nella grande industria manifatturiera. In Europa sembra stia prevalendo la via statunitense: Metro in Germania e Mark&Spencer in Gran Bretagna stanno portando RFID rispettivamente in 800 e 300 punti vendita. In entrambi questi Paesi è inoltre usuale l'adozione di RFID nel ticketing e nel controllo degli accessi.

Tre sembrano essere i principali trend attualmente configurabili:

- una sempre maggiore integrazione dell'offerta (es. Motorola ha recentemente acquistato Symbol Technologies);
- una sempre maggiore integrazione delle tecnologie (es. RFID sarà integrato nei sistemi wireless, nei sistemi di trasmissione dati in mobilità, nei prodotti e nel nuovo packaging, ecc.);
- la logistica nei servizi e nei processi (finora il grande assente e il grande atteso nel mercato RFID) e la tracciabilità dei prodotti (in particolare i farmaci) potrebbero diventare i settori trainanti nel più immediato futuro.

In Italia, infine, gran parte delle aziende guarda alla tecnologia RFID con molte perplessità sia per scarse informazioni certe sia per scarse risorse finanziarie da dedicare all'innovazione di processo. Inoltre si registra la mancanza assoluta di un vero driver interno: la PA non è ancora realmente partita; i gruppi privati sono mediamente troppo piccoli per dare la spinta decisiva. Le oltre 500 applicazioni sviluppate non rappresentano ancora un mercato interno sufficiente a programmare investimenti consistenti sul lato dell'offerta. Il vero driver sarà esterno e forse collegato alla necessità di proteggere i nostri marchi e le nostre esportazioni.

IL SETTORE RFID IN ITALIA: ANALISI DELL'OFFERTA

LA FILIERA RFID

L'analisi della filiera dell'offerta mostra che essa si articola in alcune attività fondamentali quali:

- progettazione e produzione di hardware (chip ma soprattutto tag e lettori);
- rivendita di hardware;
- realizzazione di software e sua rivendita (middleware o applicativi);
- integrazione e consulenza. Va osservato che l'integrazione può essere effettuata con riferimento sia all'hardware, sia al middleware sia infine alle applicazioni, mentre la consulenza può essere di natura tecnologica o legata al processo di implementazione, per il sistema fisico, ovvero applicativa e organizzativa, per il sistema gestionale.

Attualmente nel campo RFID, ma è una considerazione estendibile ad altri comparti dell'ICT in Italia, si riscontra che gli attori risultano presenti in una pluralità di ambiti e rivestono pertanto più ruoli. Inizia però a profilarsi una tendenza verso la specializzazione in grado forse di razionalizzare maggiormente la filiera stessa dell'offerta, passando anzitutto attraverso il consolidamento delle partnership tra le aziende operanti soprattutto nella selezione e integrazione di hardware e quelle che hanno invece spiccate competenze nel campo dei processi e delle applicazioni di livello alto.

Coloro che già avevano posizionamenti specifici, hanno manifestato tendenza a mantenerli: così, i grandi software provider hanno arricchito l'offerta e si sono ulteriormente concentrati sul mercato di riferimento; i consulenti main contractor, dal canto loro, hanno continuato a sviluppare soluzioni di ampiezza medio-grande; i maggiori system integrator stanno vivendo un fenomeno di sviluppo che coinvolge anche i rivenditori e sviluppatori di tecnologie, con questi ultimi peraltro impegnati a irrobustire le partnership con i soggetti a valle lungo la filiera. Questo fenomeno di sviluppo investe anche i grandi fornitori di tecnologia, che peraltro perseguono iniziative di collaborazione con system integrator. La menzionata specializzazione per attività e quella per soluzione applicativa

dovrebbero condurre nel tempo a un innalzamento della qualità dell'offerta, dando vita a soluzioni applicative via via più robuste e talora già organizzate in pacchetti predefiniti (Battezzati e Hygounet 2006).

Proprio per mettere meglio a fuoco questi processi e per delineare le attuali caratteristiche del mercato sul versante dell'offerta è stata effettuata un'indagine statistica. In particolare, gli obiettivi specifici sono stati quelli di fornire:

- una valutazione del mercato;
- una descrizione della tipologia dei prodotti realizzati e distribuiti;
- i maggiori settori applicativi attuali e previsti nel più immediato futuro
- i principali ostacoli alla diffusione delle tecnologie RFID in Italia
- il ruolo auspicato di istituzioni e associazioni.

L'ANALISI DELL'OFFERTA

Una ricognizione sulle principali aziende operanti effettuata in collaborazione con Federcomin e AIM Italia ha consentito di individuare un universo di circa 60 aziende (vedi Allegato 1).

Attraverso l'analisi dei siti web delle aziende e alcune interviste a testimoni privilegiati l'universo di indagine è stato diviso in due macrocategorie:

1) **Produttori di tecnologia** (chip, ma soprattutto tag e reader). In particolare:

- i produttori di tag integrano diversi componenti quali:
 - il chip (che incorpora le funzioni logiche e di memoria)
 - l'antenna
 - il "case" (l'involucro che supporta e protegge gli altri elementi).
- i produttori di reader integrano anch'essi diversi componenti quali:
 - la componente radio (deputata alla modulazione e ricezione del segnale di comunicazione con il tag)
 - il circuito integrato che pilota la parte radio e che si interfaccia con i dispositivi di controllo del reader
- l'involucro protettivo (il cui costo può spesso rappresentare una quota significativa del costo complessivo).

2) **Distributori e integratori**. In questa categoria sono raggruppabili aziende che svolgono le funzioni di:

- sviluppatori/rivenditori e integratori di software: comprendono i fornitori le cui attività riguardano la codifica e l'implementazione del middleware e degli applicativi;
- system integrator: comprendono i soggetti che offrono direttamente servizi di rivendita di hardware, di installazione e di integrazione di hardware e software, eventualmente sviluppando pure database e middleware opportunamente mirati, operando solo limitatamente su applicazioni e processi;
- consulenti: esperti operanti nel campo della consulenza applicativa, di processo e tecnologica, finalizzata alla ristrutturazione dei processi aziendali.

L'analisi dell'offerta è stata condotta inviando all'universo delle aziende un questionario strutturato che ha avuto come oggetto:

- una valutazione complessiva del mercato attuale (ottobre 2006)
- la macroarea di attività (produttore vs. distributore)
- il fatturato 2005 relativo ai prodotti/servizi RFID
- la ripartizione del fatturato fra prodotti attivi e passivi
- la ripartizione del fatturato in relazione alle frequenze di lavoro (LF, HF, UHF, ...)
- l'andamento del fatturato nel triennio precedente (2003-2005) e nel prossimo (2006-2008)
- se azienda operante prevalentemente sul versante della produzione:
 - la percentuale del fatturato RFID verso il canale
 - la distribuzione del fatturato per tipologia di prodotti (chip, tag, reader, ...)
- i settori industriali di maggior crescita attualmente e nel più immediato futuro
- i principali ostacoli alla diffusione del mercato RFID in Italia
- il ruolo e le iniziative auspicate delle istituzioni per diffondere maggiormente la tecnologia RFID in Italia.

Il questionario è stato inviato a tutte le aziende dell'universo di indagine secondo una metodologia condivisa con Federcomin e AIM Italia.

I RISULTATI DELL'INDAGINE

Universo e campione

In tabella 1 sono riportati i valori assoluti e percentuali relativi all'universo e al campione per tipologia di azienda (produttore vs. distributore). L'universo delle aziende è stato individuato, sempre in collaborazione con Federcomin e AIM Italia, in 56 aziende (vedi elenco riportato in Allegato 1): 30 prevalentemente produttori di tecnologie RFID (53,4%) e 26 prevalentemente distributori (46,6%).

Il campione risulta invece costituito da 25 aziende (vedi elenco riportato in Allegato 2). Hanno pertanto risposto circa la metà delle aziende contattate: 25 su 56 (45%).

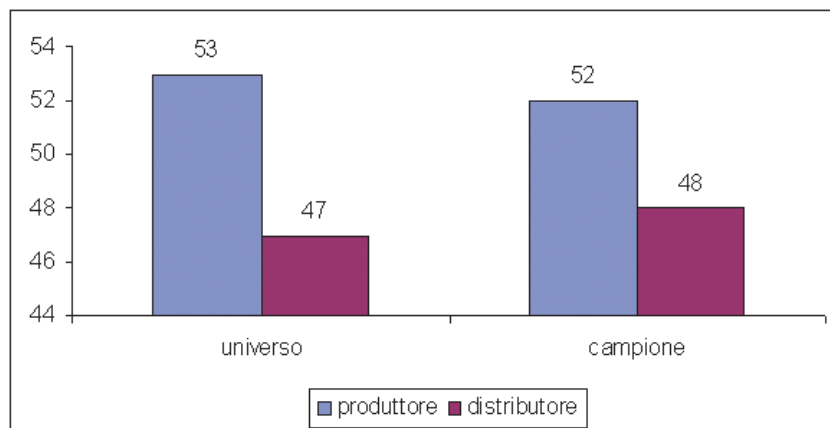
Il campione risulta suddiviso in 13 aziende prevalentemente produttrici (52%) e 12 prevalentemente distributrici (48%).

Nel grafico 1 è riportato il confronto fra universo e campione in termini di valori percentuali per tipologia di azienda. Nel campione risulta leg-

Tabella 1
Universo e campione per tipologia di azienda

Tipologia	Universo	%	Campione	%
produttore	30	53	13	52
distributore	26	47	12	48
Totale	56	100	25	100

Grafico 1
Universo e campione per tipologia di azienda
(valori percentuali)



germente sottostimato il peso dei produttori (-1,0%) e, specularmente, sovrastimato quello dei distributori (+1,0%).

Valutazione del mercato

In tabella 2 è riportata la valutazione della dimensione complessiva del mercato RFID in Italia strettamente legato all'identificazione automatica.

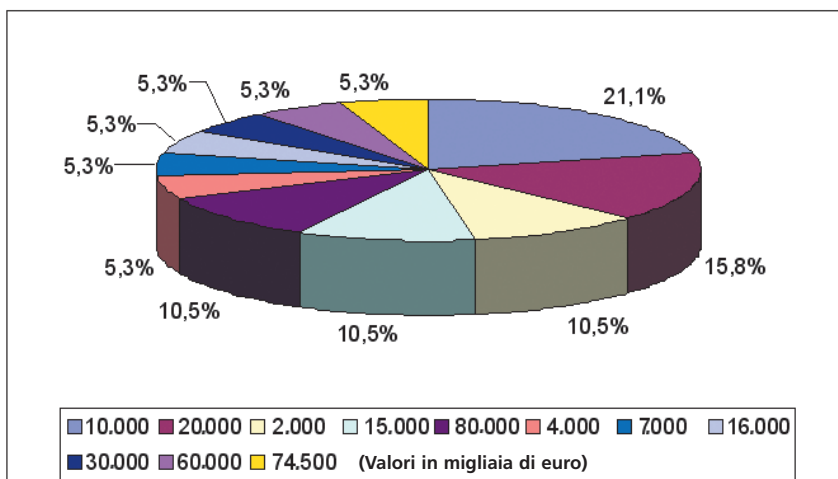
Le valutazioni risultano molto distanti fra loro (tabella 2 e grafico 2): esse oscillano fra i 2 e gli 80 milioni di euro, la media risulta di poco superiore ai 25 milioni di euro ma con uno scarto quadratico medio molto elevato. In questo caso, vista la presenza di valori estremi molto distanti, risulta più corretto considerare la mediana della distribuzione: il valore medio del mercato nel campione può essere pertanto valutato in **15 milioni di euro**.

Va osservato che i produttori danno una valutazione più elevata rispetto ai distributori: 35 milioni contro 16 milioni di euro.

Tabella 2
Dimensione complessiva del mercato per categoria di azienda (valori in migliaia di euro)

Tipologia di azienda	N	Minimo	Massimo	Media	Mediana	Deviazione std.
produttore	9	2000	80000	35167	20000	33211,4
distributore	10	2000	60000	16900	15000	16394,1
Totale	19	2000	80000	25553	15000	26691,1

Grafico 2
Risposta alla domanda: "Secondo Lei, qual è la dimensione complessiva del mercato RFID in Italia strettamente legato all'identificazione automatica (escludendo controllo accessi, immobilizer delle auto, ecc.)?"
Distribuzione percentuale delle risposte (valori in migliaia di euro)



L'analisi dei dati sul fatturato RFID nel campione è stata ottenuta sommando i fatturati dei distributori e aggiungendo a tale cifra la quota di fatturato complessivo dei produttori non imputabile al canale (tabelle 3 e 4). In particolare, i produttori hanno ottenuto nel 2005 un fatturato complessivo di circa 5 milioni di euro, di cui circa 4 milioni (77,8%) verso il canale (distribuzione, system integrator, rivenditori, ecc.). Scorporando dal dato complessivo la quota afferente il canale, si ottiene un valore complessivo di circa 1,1 milioni di euro.

Sommando questa cifra al fatturato complessivo dei distributori di poco superiore ai 3,8 milioni di euro si ottiene un valore prossimo ai 5 milioni di euro (4.982.400 euro).

Tabella 3
Produttori: fatturato RFID nel 2005
(valori in migliaia di euro)

	n	Valore complessivo	% media
% media di fatturato verso il canale	10	-	77,8
Fatturato	10	5020,0	-
Fatturato verso il canale	10	3905,6	-
Fatturato al netto del canale	10	1114,4	-

Tabella 4
Fatturato totale RFID nel 2005
(migliaia di euro)

Tipologia	n	Valore complessivo	Fatturato medio al 2005
produttori	11	1114,4	123,8
distributori	9	3868,0	351,6
Totale	20	4982,4	249,1

Se consideriamo che il campione ammonta a 20 aziende e che l'universo complessivo è di circa tre volte superiore possiamo congetturare che, fermo restando il fatturato medio, a tale cifra corrisponda un fatturato complessivo di **circa 15 milioni di euro** che è proprio il valore della mediana della distribuzione relativa alla dimensione complessiva del mercato stimata dalle aziende del campione.

In tabella 6 sono riportate le risposte in relazione al fatturato medio, alla variazione di fatturato negli ultimi tre anni (2003-2005) alla variazione prevista nel prossimo triennio (2006-2008). In media, nel 2005, le

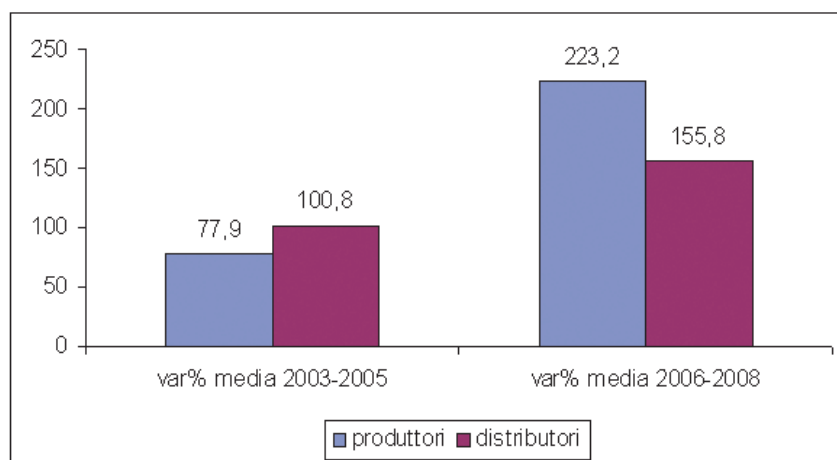
aziende che costituiscono il campione hanno fatturato circa 444.000 euro di prodotti e servizi RFID. Il fatturato medio delle aziende di produzione (557.000 euro) risulta superiore a quello delle aziende di distribuzione (351.000 euro) ma questo può derivare dalla diversa dimensione delle aziende considerate. Risulta più interessante considerare le dinamiche del fatturato sia nello scorso triennio che in quello futuro. Nel triennio 2003-2005 entrambe le tipologie di aziende hanno registrato un notevole incremento di fatturato: di circa l'80% i produttori, di circa il 100% i distributori. Questo dato è certamente in relazione con il più basso livello del fatturato medio dei distributori rispetto ai produttori considerati nel campione.

Nel triennio previsto 2006-2008 prevale la sensazione di un ulteriore salto in avanti del fatturato, in media di circa il 190%, spinto però più dai produttori (che stimano un aumento prossimo al 240%) che dai distributori (che pure stimano un aumento considerevole, superiore al 150%).

Tabella 5
Fatturato medio 2005, variazione percentuale 2003-2005, variazione % prevista 2006-2008

	N	Fatturato medio 2005	var% media 2003-2005	Deviazione std.	var% media 2006-2008	Deviazione std.
produttori	9	557,8	77,9	98,9	223,2	238,2
distributori	11	351,6	100,8	144,3	155,8	144,9
totale	20	444,4	89,4	121,6	188,0	193,6

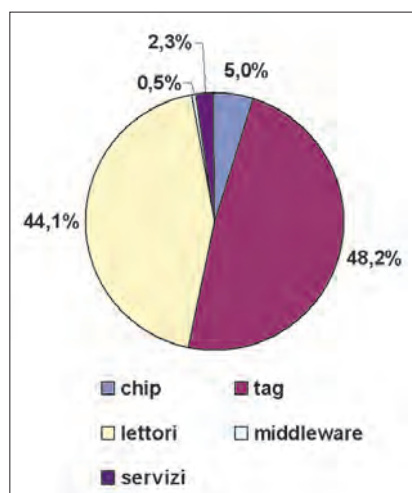
Grafico 3
Fatturato medio: variazione percentuale 2003-2005, variazione % prevista 2006-2008



Mettendo insieme i risultati fin qui raggiunti possiamo già trarre alcune indicazioni:

- per le imprese di produzione e di distribuzione, e quindi per la parte più significativa del mercato, non si è ancora in presenza di una percezione “media” circa la reale consistenza del mercato. Come tutti i mercati allo stato nascente, sembra prevalere una visione molto differenziata sulla sua effettiva dimensione: coesistono stime che vanno da pochi milioni di euro fino a oltre 80 milioni di euro. Questo fatto è dovuto sicuramente dalla presenza contemporanea di aziende che già lavorano attivamente nel campo RFID e aziende che ancora “stanno annusando” le opportunità e che non sono in grado di fornire valutazioni sufficientemente realistiche;
- pur con tutti i limiti che una tale analisi comporta, va osservato che le dimensioni complessive del mercato (sia come valutazione globale sia come somma dei fatturati) risultano “al ribasso” rispetto a valutazioni più ottimistiche effettuate nei mesi scorsi; tale dato sembra anche confermato dal valore piuttosto esiguo dei fatturati RFID medi delle aziende considerate nel campione (inferiore ai 500.000 euro);
- prevale comunque una aspettativa positiva circa l’evoluzione futura del mercato: il complesso delle aziende considerate nel campione stima un incremento di fatturato per il triennio 2006-2008 di circa il 200%.

Grafico 4
Produttori: ripartizione percentuale del fatturato per prodotti e servizi realizzati (percentuali medie)



Tipologia dei prodotti realizzati e distribuiti

Per quanto riguarda i produttori (grafico 4) va osservato che il fatturato è concentrato principalmente nella produzione di tag (48%) e lettori (44%).

Quasi tutti i produttori considerati (tabella 6) realizzano tag e lettori passivi (9 su 11, l’82%); viceversa, dei 3 che realizzano prodotti UHF, 2 sono attivi e 1 passivo. Sembra esistere una relazione fra prodotti passivi e alta frequenza e prodotti attivi in bassa frequenza UHF (chi quadrato= 6,5; $p=0,055$). Ciò è sicuramente in relazione ai limiti di uso delle frequenze UHF.

Per quanto riguarda i distributori (tabella 7), l’andamento risulta analogo.

In generale, sommando i dati relativi a produttori e distributori (grafici 5 e 6), risulta:

- una netta prevalenza di prodotti passivi (circa 75%);

Tabella 6
Produttori: distribuzione dei prodotti (tag e lettori) per frequenza di lavoro

	LF + HF		UHF		Totale	
	Valori	% colonna	Valori	% colonna	Valori	% colonna
attivi	0	0%	2	66,7%	2	18,2%
passivi	8	100,0%	1	33,3%	9	81,8%
Totale	8	100,0%	3	100,0%	11	100,0%

Tabella 7
Distributori: distribuzione dei prodotti (tag e lettori) per frequenza di lavoro

	LF + HF		UHF		Totale	
	Valori	% colonna	Valori	% colonna	Valori	% colonna
attivi	2	18,2%	1	50,0%	3	23,1%
passivi	9	81,8%	1	50,0%	10	76,9%
Totale	11	100,0%	2	100,0%	13	100,0%

Grafico 5
Distribuzione dei prodotti (tag e lettori) per tipologia (passivi vs. attivi)

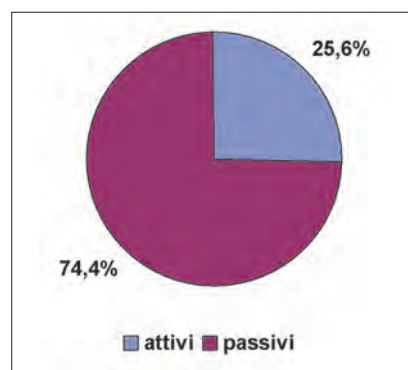
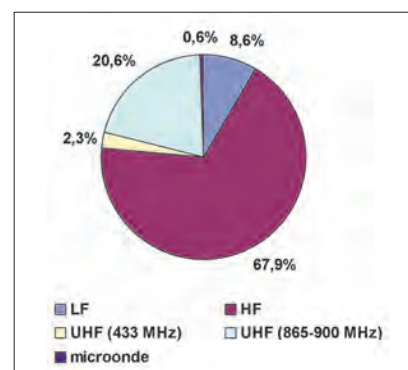


Grafico 6
Distribuzione dei prodotti (tag e lettori) per frequenza di lavoro



- un'analogia prevalenza delle basse frequenze di lavoro (76%) rispetto a quelle alte (UHF e microonde).

Settori applicativi

Per avere un giudizio sul grado di ricettività della tecnologia RFID in relazione ai settori applicativi è stato chiesto alle aziende di indicare la prima in ordine di importanza sia attualmente che nel più immediato futuro (prossimi due anni). I risultati sono riportati nei grafici 7 e 8.

Attualmente, il settore trainante è la manifattura (40% delle prime scelte) seguito a grande distanza dal trasporto passeggeri (16% prime scelte), agricoltura e logistica (entrambe al 12%). Nei prossimi due anni, invece, le aziende intervistate prevedono una maggiore omogeneità fra i settori in termini di importanza. Scende il peso della manifattura (che dal 40% passa al 16%) e raddoppia la logistica (dal 12 al 24%); triplica il settore

Grafico 7
 Risposte alla domanda: "Attualmente, quale settore è il più ricettivo verso la tecnologia RFID?" (valori percentuali)

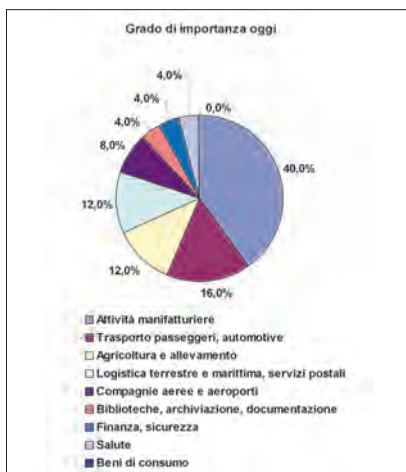
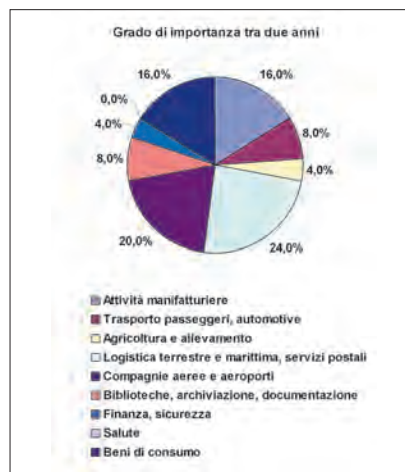
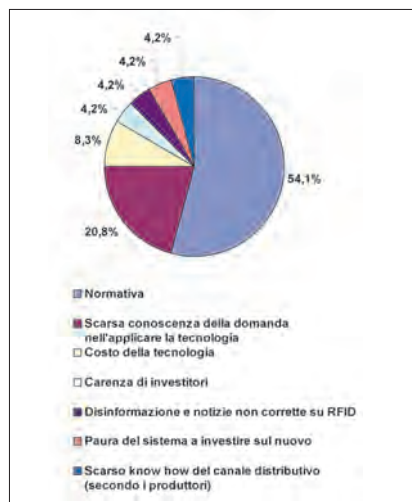


Grafico 8
 Risposte alla domanda: "Quale settore sarà il più ricettivo verso la tecnologia RFID nel più immediato futuro (prossimi due anni)?"



delle compagnie aeree e degli aeroporti (da 8 al 20%); il settore retail e beni di consumo, infine, passa da 0 al 16%.

Grafico 9
 Risposte alla domanda: "Qual è l'ostacolo principale alla diffusione del mercato RFID in Italia?"



Ostacoli

L'ostacolo maggiore alla diffusione del mercato RFID in Italia (grafico 9) è rappresentato dalla normativa (54% delle risposte), seguito dall'incapacità della domanda di configurare i vantaggi della tecnologia RFID (21% delle risposte). I costi, secondo le aziende contattate sembrano incidere in misura molto minore (8,3%). Le altre voci considerate (carenza di investitori, disinformazione, paura del sistema a investire sul nuovo) presentano valori molto più bassi (4%).

Solo un'azienda considera l'ostacolo più importante la scarsa competenza del canale distributivo; l'insieme degli ostacoli viene comunque individuato dall'offerta come qualcosa di estraneo al mondo dell'offerta stessa. Questo è un punto importante e conferma i dati di una recente ricerca della Fondazione Ugo Bordoni sull'uso dei sistemi innovativi nel mondo delle professioni e delle microimprese (Agire digitale 2006). In settori innovativi e caratterizzati da un impetuoso sviluppo tecnologico, a fronte di una domanda stagnante, il sistema dell'offerta tende ad attribuire l'insuccesso delle nuove tecnologie e dei servizi al "sistema cliente". In realtà, si tratta di una risposta puramente difensiva; quello che si osserva

nell'ICT italiana è la necessità dell'intero canale di vendita di “cambiare pelle” (Cuzari 2006) e aggiungere alla sue competenze tradizionali (vendere prodotti “chiavi in mano”) competenze di natura “consulenziale” a largo raggio, orientate a tutte le fasi del processo di adozione. Anche nel caso delle tecnologie RFID vale in sostanza quanto si verifica più in generale con l'ICT: servizi e tecnologie andrebbero venduti non a se stanti ma come componenti di un progetto relativo all'intera catena del valore dell'azienda. In questo senso, anche l'enfasi posta sulla normativa potrebbe creare aspettative “salvifiche” in assenza di una più generale riorganizzazione della filiera dell'offerta. L'auspicata e quasi certa liberalizzazione delle frequenze UHF consentirà fin dai primi mesi del 2007 di verificare queste congetture.

Ruolo di istituzioni e associazioni

Il ruolo delle istituzioni e delle associazioni, alla luce di quanto detto sulle difficoltà della filiera dell'offerta, diventa decisivo. E di questo le aziende non sembrano coglierne fino in fondo l'importanza.

Scontato il ruolo auspicato del Ministero delle Comunicazioni (grafico 10) per sbloccare la normativa UHF (oltre l'86% delle risposte valide) e che conferma anche la forte attesa discussa in precedenza.

Colpisce l'elevato numero di non risposte (fra il 44 e il 48%) riguardo agli altri attori istituzionali e associativi (grafici 11, 12 e 13), segno che su questi enti non si hanno richieste “urgenti” come verso il Ministero delle comunicazioni. E segno forse di un mondo dell'offerta che ritiene di essere in grado di dare l'impulso propulsivo al mercato da solo a partire dal recepimento della normativa sull'UHF.

In particolare, ai due ministeri economici (Economia e Finanze e Sviluppo economico) si richiedono iniziative generiche volte al sostegno economico delle sperimentazioni, alle agevolazioni e a sgravi fiscali per investimenti RFID. Questo anche per poter investire in una tecnologia nuova senza l'assillo della redditività a breve dell'investimento. Solo un'azienda mostra la necessità di informazioni corrette sul mercato RFID.

Quanto al ruolo atteso dalle associazioni risulta prevalente quello, anche in questo caso generico, di promuovere la conoscenza attraverso

seminari, convegni e pubblicazioni specifiche (70% delle risposte valide). Solo un'azienda auspica un'azione diretta a favorire l'incontro fra domanda e offerta, mentre 3 aziende auspicano un ruolo più forte di lobbying verso gli attori istituzionali.

L'analisi degli ostacoli e dei ruoli auspicati da parte dell'offerta fa però emergere uno spazio di azione per gli attori istituzionali e associativi di cui forse la stessa offerta non è consapevole. Si fa qui riferimento al ventaglio di iniziative di disseminazione di informazioni e di incontro fra l'offerta e la domanda con l'obiettivo di sostenere il processo di riorganizzazione del canale nella prospettiva già discussa in precedenza. Si tratta, in sostanza, di svolgere una forte opera di mediazione culturale fra i singoli attori della produzione, della distribuzione e delle filiere produttive oggetto di sperimentazioni RFID. Su questo aspetto si tornerà più diffusamente nelle conclusioni.

Grafico 10

Risposte alla domanda: "Qual è l'iniziativa principale che il Ministero delle Comunicazioni dovrebbe svolgere per diffondere la tecnologia RFID in Italia?"

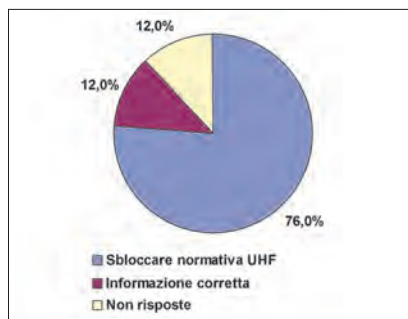


Grafico 11

Risposte alla domanda: "Qual è l'iniziativa principale che il Ministero dell'Economia e Finanze dovrebbe svolgere per diffondere la tecnologia RFID in Italia?"

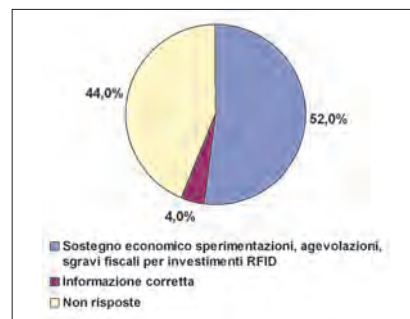


Grafico 12

Risposte alla domanda: "Qual è l'iniziativa principale che il Ministero dello Sviluppo Economico dovrebbe svolgere per diffondere la tecnologia RFID in Italia?"

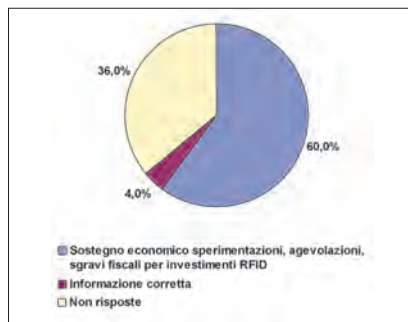
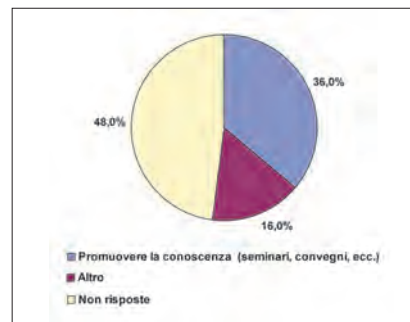


Grafico 13

Risposte alla domanda: "Qual è l'iniziativa principale che l'AIM dovrebbe svolgere per diffondere la tecnologia RFID in Italia?"



LA MAPPA DELLE PRINCIPALI APPLICAZIONI IN ITALIA

In questo paragrafo vengono sintetizzate le principali applicazioni attualmente sviluppate in Italia. La rassegna è basata sui risultati del già citato studio dell'Osservatorio RFID di Milano (Osservatorio RFID 2006). Obiettivo è quello di far emergere da un lato la ricchezza delle sperimentazioni in termini di settori coinvolti e tipologia, dall'altro la necessità avanzata da molti degli addetti ai lavori di individuare i possibili driver in grado di far compiere, al sistema produttivo, un reale salto di qualità dalla fase di sperimentazione a quella di adozione di soluzioni RFID. Le soluzioni vengono distinte in:

- supporto alla catena di fornitura nei vari settori (manifattura, agricoltura e allevamento, servizi);
- logistica e trasporto merci;
- ticketing, CRM e fruizione di servizi;
- identificazione e tracciabilità di oggetti e di persone;
- tracciabilità dei prodotti lungo la filiera;
- gestione dei punti vendita e supporto alla CRM;
- RFID per migliorare la funzionalità di prodotto;
- RFID come mezzo di pagamento.

SUPPORTO ALLA CATENA DI FORNITURA (SUPPLY CHAIN)

Manifattura

La tecnologia RFID a supporto della catena di fornitura è ormai consolidata, soprattutto in quelle realtà che impiegano linee automatizzate di assemblaggio e di imballaggio. L'identificazione automatica dei prodotti avviene tramite un tag posto sugli stessi o sui relativi supporti. Ad esempio, nel settore automobilistico e degli elettrodomestici trovano impiego da oltre 10 anni tag RFID applicati ai supporti di movimentazione (pallet, carrelli, vassoi, ecc.) per gestire l'avanzamento dei prodotti lungo le linee d'assemblaggio e memorizzare le informazioni sui controlli intermedi. I tag sono associati ai prodotti ad inizio linea e sono recuperati al termine della produzione.

Nel settore tessile e della moda si sta cercando, già da diversi anni, di

individuare dei tag RFID compatibili con il processo di produzione dei tessuti ai fini di tracciarne l'avanzamento e memorizzarne la storia produttiva (ad esempio per risalire alle cause di difetti). I risultati sono ancora insoddisfacenti a causa, prevalentemente, degli stress meccanici e di temperatura cui possono essere soggetti i tag in alcune fasi di lavorazione del tessuto e del prodotto finito.

In alcuni casi l'applicazione RFID riguarda solo le fasi finali del processo, come il confezionamento, dove le condizioni operative sono assolutamente compatibili con i tag, mentre il "barcode" non può essere impiegato per la presenza sia di più tessuti avvolti su uno stesso supporto sia di imballaggi non trasparenti.

Nell'ambito delle aziende di produzione alimentare vi sono applicazioni RFID a supporto dell'automazione d'attività con riduzione dei costi operativi e degli errori umani. Ad esempio, nel settore dei formaggi e dei salumi sono stati avviati vari progetti pilota e test tecnologici finalizzati a comprendere le potenzialità dell'RFID applicato alle forme di formaggio in fase di stagionatura ed ai prosciutti interi in fase di lavorazione. Nel settore della produzione di alimenti secchi e in scatola si sta valutando la possibilità di "taggare" i pallet per automatizzarne l'identificazione nel trasferimento tra reparti produttivi. Infine, nel campo dei prodotti freschi e surgelati, ed in particolare nella lavorazione delle carni bovine, vi sono applicazioni esecutive in cui i TAG, applicati a pallet, contenitori, ganci e carrucole, permettono di identificare univocamente i prodotti movimentati e di indirizzare in automatico gli articoli ai reparti corretti.

Agricoltura e allevamento

In campo agricolo sono nati alcuni progetti pilota a supporto della tracciabilità agroalimentare e a garanzia di origine dei prodotti. In queste applicazioni sperimentali si punta a sostituire la targa visiva, ora utilizzata per l'identificazione di piante madri o innesti, con tag RFID. In questo modo tutte le operazioni di lettura e scrittura sono automatizzate garantendo una tracciabilità più affidabile, eliminando le mancate letture, gli errori di identificazione ed il rapido deterioramento proprio delle tradizionali etichette identificative.

In futuro si spera di affiancare alla semplice identificazione anche misure di grandezze fisiche in continuo per garantire ad esempio la filiera della temperatura controllata del latte o quella dell'umidità e della temperatura nelle coltivazioni d'uva.

Nell'allevamento un'evoluzione importante riguarda l'utilizzo dei tag per garantire l'identificazione univoca ed affidabile degli animali. L'esigenza della tracciabilità alimentare è nata sotto la richiesta, da parte dei consumatori, di maggiore sicurezza alimentare cui hanno fatto seguito i recenti obblighi legislativi in materia. Gli allevatori utilizzano i tag identificativi dei capi per registrare automaticamente le entrate e le uscite del bestiame e per aggiornare l'anagrafe bovina.

L'identificazione automatica dei bovini a supporto della gestione automatizzata delle principali attività operative, dall'alimentazione alla mungitura, è un'applicazione ormai consolidata dal punto di vista tecnologico.

Allo stesso tempo sono nati alcuni progetti pilota per verificare l'applicabilità della tecnologia ad altre tipologie di animali di allevamento, come suini, caprini, ovini.

Servizi

Fanno parte di questo campo applicazioni molto differenziate.

Nel trasporto pubblico i progetti più rilevanti si riferiscono alla gestione dei bagagli negli aeroporti e all'identificazione dei passeggeri nei controlli pre-imbarco. Sono stati eseguiti test tecnologici per calcolare il numero di corse effettuate da gruppi di veicoli in modo da controllare in tempo reale il chilometraggio percorso e predisporre la manutenzione. Invece, l'identificazione degli autobus in corrispondenza di zone regolate da "pilomat" o di impianti semaforici è una tipologia di progetti in fase di sviluppo.

Nella raccolta dei rifiuti alcuni progetti sono in fase esecutiva. La tecnologia è utilizzata per eseguire il conteggio degli svuotamenti dei contenitori dei rifiuti permettendo una tariffazione puntuale. In questo modo il cittadino riceve un servizio personalizzato alla pari di altri servizi pubblici come gas e acqua. In alcuni casi, abbinando l'RFID ad altre tecnologie – quali GPS (Global Positioning System) e metodi di pesatura – si ottimizzano i giri di raccolta degli automezzi.

Nelle biblioteche il tag RFID posto nel libro, rivista o materiale multimediale consente di eseguire le operazioni di prestito più velocemente e di svolgere le revisioni inventariali anche quando la struttura è aperta al pubblico (ad oggi si svolgono a biblioteca chiusa). Inoltre le card RFID rilasciate agli utenti consentono di svolgere in modo autonomo le operazioni di prestito mediante apposite stazioni attrezzate, all'interno della struttura o all'esterno ("buca" di riconsegna 24h/24).

Negli ospedali l'applicazione dell'RFID consente l'identificazione incrociata paziente-materiali.

Sono inoltre esecutive alcune applicazioni per l'automazione delle stazioni d'analisi delle provette di sangue o i macchinari-dispenser per la preparazione delle buste monodose di farmaci personalizzati da distribuire nel giro visite.

Nel settore edutainment, la possibilità di identificare i turisti in villeggiatura presso strutture "resort" può consentire una migliore pianificazione delle operazioni all'interno del villaggio.

Nell'ambito delle lavanderie industriali l'applicazione di tag sui capi di biancheria consente di automatizzare l'identificazione univoca dei capi.

LOGISTICA E TRASPORTO MERCI

Le applicazioni a supporto della logistica e del trasporto merci sono presenti, spesso con caratteristiche simili, in tutti i settori. L'obiettivo principale di queste applicazioni consiste nell'impiego di tag RFID per identificare univocamente le unità di movimentazione (attraverso la tecnologia HF passiva) e le unità di trasporto (in questo caso utilizzando anche tecnologia attiva).

I progetti esecutivi richiedono la soluzione di alcuni problemi che vanno dalla indisponibilità delle bande di frequenza UHF alla difficoltà di lettura in presenza di liquidi e metalli. Si stanno eseguendo sperimentazioni sull'affidabilità nell'identificazione delle unità di movimentazione presso i magazzini e sulla possibilità di risolvere problemi d'interferenza in presenza di metalli, liquidi e materiali organici. Queste iniziative riguardano sia l'identificazione di singoli item, come nel caso delle aziende pro-

dottrici di elettrodomestici, sia l'identificazione di unità di movimentazione composite (pallet con più colli), tipiche delle filiere del largo consumo.

Molte delle applicazioni sono relative a processi a "ciclo chiuso" in cui il contenitore di movimentazione dotato di tag (oppure il tag stesso) sono recuperati al termine del ciclo.

Le applicazioni che prevedono l'uso di tag a perdere sono più rare e riguardano i processi logistici in ambienti "difficili" (come magazzini a temperatura controllata, magazzini sterili, ambienti ad elevata umidità, magazzini doganali) dove i benefici risultanti da un maggior grado di automazione nelle operazioni di identificazione sono evidenti o dove l'impiego del barcode non garantisce una buona affidabilità di lettura. Sono favoriti anche quegli ambiti dove l'alto valore della merce o l'elevato costo del processo logistico rende accettabile l'aggiunta del costo dei tag a perdere, come ad esempio nel settore tessile e moda.

Sono poche le aziende di logistica e trasporto conto terzi che hanno all'attivo applicazioni esecutive o progetti pilota avanzati che utilizzano l'RFID. Questa situazione è giustificata dalla necessità di una forte integrazione tra gli attori a monte e a valle nella filiera. I più attivi risultano essere gli operatori postali e gli spedizionieri internazionali.

Ad esempio, nella filiera della sanità sono in fase di progetto applicazioni basate sul concetto di "armadio intelligente", che aiutano il personale nella preparazione del giro visite e possono monitorare in tempo reale la giacenza di farmaci per gestire in automatico il loro riordino. Tali applicazioni sono in lento sviluppo per la mancanza di "taggatura" alla fonte dei medicinali stessi, operazione che ad oggi dovrebbe essere interamente a carico della struttura ospedaliera.

Nell'ambito del trasporto merci si registra la presenza di progetti esecutivi e pilota, test e studi, che prevedono l'impiego di tag RFID, in genere attivi, per l'identificazione univoca del vettore stradale e, nel caso sia richiesto, la registrazione di informazioni relative alla merce trasportata. I possibili ambiti di utilizzo vanno dall'identificazione automatica dei mezzi in transito, all'indirizzamento automatico degli stessi presso la corretta baia di carico e scarico, dal tracciamento puntuale del veicolo, alla memorizzazione dei documenti di imbarco.

Vi è inoltre un forte interesse nell'impiego della tecnologia RFID per il riconoscimento automatico dei container in porti ed interporti, allo scopo di registrarne automaticamente ingressi ed uscite e di aumentare la produttività delle attività di movimentazione.

TICKETING, CRM E FRUIZIONE DI SERVIZI

Si fa qui riferimento alle applicazioni di bigliettazione elettronica mediante l'utilizzo di carte contactless personali.

Nel campo del trasporto pubblico sono utilizzate per convalidare il titolo di viaggio. Un interessante ambito applicativo sperimentale è la possibilità di utilizzare la stessa carta del trasporto pubblico per usufruire di altri servizi come l'ingresso a musei, stazioni sciistiche, servizi di ristorazione e servizi sanitari. Le difficoltà sono di natura organizzativa: se dal punto di vista tecnologico le carte sono già predisposte a ricevere più tipi di contratto risulta però necessaria la cooperazione di più aziende appartenenti a settori diversi.

Nel campo dell'edutainment si tratta anche in questo caso di applicazioni basate sull'utilizzo di carte contactless, utili a gestire l'accesso ad eventi o manifestazioni e, in prospettiva, a gestire la relazione con gli utenti. I sistemi RFID – collegati ad un database – conservano informazioni sull'utilizzo del servizio da parte degli utenti. I dati raccolti consentono di profilare i clienti e pianificare meglio il servizio. È in fase di studio la realizzazione di carte fedeltà che il cliente può riutilizzare per usufruire di sconti personalizzati. Un esempio di questo tipo d'applicazioni è dato dal biglietto RFID per entrare allo stadio. La difficoltà di contraffazione di questi biglietti rende questa tecnologia indicata per rispondere alle attuali disposizioni in materia di sicurezza.

Sempre allo scopo di migliorare il servizio e l'interazione con gli utenti in luoghi di ritrovo o divertimento sono state sviluppate applicazioni non basate su carte in possesso agli utenti dei servizi ma su tag apposti sugli oggetti o sulle persone (in genere nascosti). Ad esempio, le guide multimediali nei parchi naturali favoriscono un contatto più interattivo con la natura. Il tag RFID si “nasconde” tra gli elementi oggetto di inte-

resse, limitando la “violazione” dell’ambiente, evitando problemi di vandalismo ai quali sono soggetti altri metodi di informazione come i cartelloni e consentendo all’utente di vivere l’ambiente in modo autonomo o senza la necessità di seguire un percorso prefissato. È invece ancora scarsa la diffusione di queste applicazioni nei musei dove è consolidato l’utilizzo delle audio-guide. Nei parchi divertimento, l’introduzione del tag RFID può rendere migliore il servizio offerto agli utenti riducendo le code, facilitando l’incontro tra persone o supportando il ritrovamento di bambini smarriti. In questo ambito all’RFID sono ad oggi preferite tecnologie meno costose e più diffuse.

IDENTIFICAZIONE E TRACCIABILITÀ DI OGGETTI E DI PERSONE

Tra gli ambiti più consolidati vi sono le applicazioni RFID per la gestione dei libri presso le biblioteche. Il tag RFID sostituisce le tradizionali etichette cartacee o barcode. Associato con il numero d’inventario è letto ogni volta che il bene è soggetto ad una movimentazione o deve essere controllato.

In forte sviluppo sono anche le applicazioni di “taggatura” delle piante nei parchi. Il tag, oltre a consentire ai visitatori di ottenere informazioni sugli esemplari, può essere utilizzato per l’identificazione univoca della pianta e come supporto alle attività di manutenzione.

È in crescita la diffusione di applicazioni RFID per la gestione dei beni aziendali a supporto del controllo inventariale.

Per la tracciabilità dei documenti sono attivi alcuni progetti nella Pubblica Amministrazione e in alcuni studi professionali, mentre sono in fase di analisi nelle banche. In alcuni casi si è deciso di interrompere l’esame per gli alti costi.

La gestione di contenitori e supporti logistici in circuiti “aperti” è un campo di grande interesse, ma frenato dall’attesa di poter sfruttare la tecnologia UHF.

Per quanto riguarda l’identificazione di persone, sono in corso test tecnologici e progetti pilota allo scopo di identificare in modo automatico e sicuro i pazienti negli ospedali. In questo ambito esistono due tipi di

applicazioni, differenti per obiettivi e tecnologie. Nel primo caso l'identificazione del paziente avviene tramite un tag passivo posto all'interno di un bracciale elettronico. L'identificazione in questo caso avviene tramite letture occasionali: durante i giri delle visite, oppure prima di un intervento, dialisi, ecc. Il secondo tipo di applicazioni riguarda l'identificazione tramite tag attivo, generalmente contenuto in capsule portate al collo tramite opportune "collane". In questo modo è possibile monitorare in modo continuo il flusso dei pazienti in aree limitate come ad esempio all'interno del Pronto Soccorso e fornire in tempo reale ai medici informazioni su di ogni paziente. E' anche possibile avere a disposizione una maggior quantità di dati sui flussi per poterli analizzare a posteriori ed individuare aree di evoluzione all'interno del processo di cura.

La Pubblica Amministrazione, con il Decreto del 2 agosto 2005 del Ministero dell'Interno, ha aperto la strada all'uso di RFID per l'identificazione dei cittadini. Secondo il decreto citato risultano "ammissibili sia la tecnologia contact che, in aggiunta a questa, la tecnologia contactless" con standard di riferimento ISO 14443 e ISO 15693. A fine 2006 sarà disponibile il nuovo passaporto elettronico, mentre è in fase di valutazione la Carta d'Identità Elettronica basata su RFID.

TRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI LUNGO LA FILIERA

In questo ambito sono comprese tutte quelle applicazioni che richiedono di identificare univocamente un prodotto e permetterne la tracciabilità lungo l'intera catena di fornitura per poterlo "rintracciare" e "richiamare" risalendo alla sua origine. La tracciabilità lungo l'intera filiera è possibile solo se inserita all'interno di una soluzione che comprende tutti gli attori della supply chain che condividono obiettivi, scelte tecnologiche, ripartizione dei costi, rischi e benefici.

Nel settore alimentare, ad esempio, l'Articolo 18 del Regolamento europeo 178/2002 disciplina tutte le fasi della produzione, della trasformazione e della distribuzione degli alimenti ed in particolare prevede la rintracciabilità aziendale di qualsiasi prodotto. È quindi necessario disporre di procedure che consentano l'identificazione del prodotto per semplificarne la rintracciabilità. L'RFID offre molti benefici aggiuntivi

rispetto alle altre tecnologie, come il barcode. Consente, infatti, di memorizzare un maggior numero di informazioni, contiene identificativi univoci ed irriproducibili e la lettura di questi parametri è più affidabile.

Nell'allevamento di bovini, come si vedrà successivamente, l'utilizzo di marche auricolari o di boli alimentari per identificare e tracciare i capi di bestiame è ormai consolidato. Inoltre i tag posti sui ganci, presso il macello, e sulle bandierine portaprezzo, presso il punto vendita, garantiscono una tracciabilità completa da monte a valle.

Nella filiera dei suini si stanno studiando applicazioni in cui la marca auricolare, che identifica il capo, possa essere utilizzata per la tracciabilità anche nelle prime fasi di lavorazione, quando il capo è ancora integro.

In campo agroalimentare, si sta sperimentando l'utilizzo di tag identificativi delle piante madri e degli innesti per garantire la qualità e l'origine dei prodotti agricoli.

Nella produzione di formaggi si stanno svolgendo progetti pilota per valutare la possibilità di identificare univocamente le forme, sia per le attività svolte durante la stagionatura sia come sigillo di garanzia della qualità e dell'origine del prodotto.

Anche nella produzione di bevande alcoliche sono in studio le condizioni per utilizzare i tag come strumento di tracciabilità e anticontraffazione.

Per i prodotti alimentari dal valore più contenuto come i prodotti secchi e il latte l'interesse per ora prevalente è relativo ai pallet, pur nella considerazione che i benefici maggiori di questa tecnologia si raggiungono solo con applicazioni sui colli, ciò che è ancora economicamente non sostenibile ai costi attuali dei tag.

Nel settore farmaceutico, infine, l'RFID, se inserito in un sviluppo sistemico di gestione delle informazioni lungo la filiera, potrebbe realmente consentire una più efficace tracciabilità di filiera, sia con l'intento di migliorare i processi della supply chain interna che di "anticontraffazione" dei farmaci. In realtà, però, non ci sono sperimentazioni concrete a causa di problemi tecnici che vanno dalla affidabilità di lettura di tag posizionati sui cartoni o sulle singole confezioni di prodotto nel caso di letture multiple, alla verifica di non interferenza tra i campi elettromagnetici generati ed i principi attivi dei farmaci.

GESTIONE DEI PUNTI VENDITA E SUPPORTO ALLA CRM

In Italia le potenzialità delle tecnologie RFID nei punti vendita della distribuzione moderna sono un terreno ancora sconosciuto. La maggior parte degli studi sono stati svolti da aziende operanti nel settore tessile e moda. Tuttavia, gli studi e le sperimentazioni effettuate non hanno ancora portato ad applicazioni esecutive sia per problemi tecnologici, sia per timori legati alla privacy ed alla pubblicità negativa.

L'utilizzo di RFID come supporto alla CRM costituisce un ambito interessante per le potenzialità future. Si tratta di trovare modalità d'interazione con i consumatori nei punti vendita in modo da sfruttare le informazioni, memorizzate nell'RFID associato al consumatore, sull'identità, sulle preferenze ed in generale sul suo profilo, in modo da personalizzare il servizio. In questo ambito non c'è nessun tipo di applicazione, tutto deve essere ancora "inventato". L'assenza di applicazioni si spiega sia con le enormi difficoltà tecniche (legate a problemi di hardware RFID e di gestione delle informazioni) sia dal punto di vista della privacy.

RFID PER MIGLIORARE LA FUNZIONALITÀ DI PRODOTTO

Salvo rare applicazioni (settore automobilistico, con gli "immobilizer" e i "keyless start") l'adozione di tecnologie RFID per migliorare l'efficienza di prodotto rimane ancora a uno stadio iniziale.

Sono in atto progetti sperimentali riguardanti lo sviluppo di elettrodomestici intelligenti: frigoriferi che identificano prodotti e date di scadenza, lavatrici con funzionalità di auto-programmazione e pneumatici dotati di tag per la rilevazione dell'usura.

Un altro esempio riguarda il sistema "anti allontanamento" usato per monitorare la posizione dei bambini rispetto a quella dei genitori o per segnalare la perdita (per distrazione o furto) di oggetti personali come portafogli o cellulari.

Più concreti sono i progetti che prevedono di inserire sui prodotti alimentari o d'abbigliamento un tag RFID contenente informazioni sull'origine o sulla qualità dei prodotti.

RFID COME MEZZO DI PAGAMENTO

L'impiego di card RFID come “borsellini elettronici” è ancora lontano. L'emissione di biglietti elettronici con moneta a bordo sarebbe uguale all'emissione di denaro e richiederebbe l'intermediazione bancaria e l'operazione di recupero dell'IVA (differente secondo la tipologia di servizio). Del resto il mondo bancario, al momento, sta passando dalla banda magnetica alla tecnologia a contatto. In Italia non sono quindi previste, almeno per ora, applicazioni che prevedono l'utilizzo di smart card contactless per piccoli pagamenti. Alcune forme sperimentali di pagamenti contactless mediante smart card RFID sono utilizzate da alcune aziende (es. Gruppo Autostrade) in modo da essere pronte nel momento in cui il settore bancario dovesse decidere verso queste soluzioni. Più semplice è il caso in cui la card RFID è impiegata per pagamenti all'interno di sistemi “chiusi” come, ad esempio, nelle strutture resort in cui in genere non viene utilizzato denaro contante e in cui la velocità della transazione, dato l'elevato flusso di turisti da gestire, è un fattore importante. Nelle biblioteche si sta immaginando di utilizzare le card RFID per pagare il servizio di fotocopiatura. Sempre in questo ambito rientrano anche altri progetti di grande importanza, come il Telepass di Autostrade che può essere considerata una tecnologia consolidata ormai da anni.

CONCLUSIONI

La varietà delle applicazioni presentate testimonia solo in parte la complessità dei progetti RFID, ad un tempo complessità tecnica e complessità organizzativa. La complessità tecnica è sostanzialmente legata al grado di maturità della particolare tecnologia RFID utilizzata, alla disponibilità di standard e alle onerosità proprie dell'ambiente applicativo, specialmente in termini di contesto di funzionamento, di affidabilità, di integrazione con differenti sistemi gestionali, di esigenza di letture frequenti e così via. La complessità organizzativa dipende sia dal livello di innovazione di processo necessario per poter usufruire dei benefici dell'applicazione RFID considerata, sia dal livello di diffusione della specifica soluzione richiesti per fare sì che l'investimento corrispondente possa profilarsi come “attraattivo”.

La complessità varia ovviamente nel tempo poiché è funzione delle iniziative che vengono via via intraprese per ridurla. Numerose aziende di grande e media dimensione hanno avviato progetti RFID dopo aver condotto esperienze pilota. Tante piccole aziende hanno altresì eseguito analoghe sperimentazioni. Alla luce di quanto fin qui detto, appare opportuno sottolineare che uno degli aspetti più significativi di tali progetti concerne la varietà dei settori e degli ambiti applicativi coinvolti. Ciò mostra che la tecnologia RFID sta effettivamente estendendosi dagli ambiti industriali e distributivi ad altri settori economici. I benefici offerti da soluzioni RFID possono restare circoscritti al particolare processo interessato dall'implementazione, ma possono anche avere ben maggiore impatto sull'organizzazione aziendale, fino a riguardare l'intera impresa. In questo senso va brevemente discussa la relazione fra tecnologie RFID e impresa digitale nel panorama italiano.

RFID E IMPRESA DIGITALE

Attraverso la tecnologia RFID gli oggetti, le cose, i prodotti, le persone, parlano e comunicano qualcosa che, per acquisire valore, necessita di sistemi informativi in grado di raccogliere questi messaggi e integrarli nei processi di business. Ed è questo forse l'aspetto fondamentale da sottolineare fin da subito: non serve a nulla raccogliere dati in modo così puntuale in assenza di sistemi in grado di trasformarli in valore per le aziende. Poiché la tecnologia RFID è particolarmente pervasiva essa richiede alle aziende di interrogarsi a fondo sulle sue modalità di utilizzo. Vista la sua importanza cerchiamo di sviluppare questo punto.

Ogni azienda può essere concepita come un insieme di attività che vanno dalla progettazione, al marketing, alla consegna e al supporto di uno specifico prodotto o servizio.

Per svolgere in modo efficiente ed efficace queste attività le aziende si appoggiano ai propri sistemi informativi. Ogni sistema informativo è infatti progettato per svolgere tre macroprocessi:

- acquisire i dati (input)
- trasformarli (elaborazione)

- restituirli al destinatario sotto forma di informazioni (output).

L'input dei dati, ad esempio, può avvenire attraverso un addetto che utilizza un lettore di codici a barre ovvero essere importati automaticamente tramite un sistema a radio frequenza RFID in grado di leggere a distanza senza l'ausilio di un operatore umano.

I dati raccolti, per essere utili, devono poi trasformarsi in informazioni: il dato è infatti una rappresentazione originaria e non interpretata di un fenomeno; l'informazione è invece un dato che è stato sottoposto a un processo che lo ha reso significativo per il destinatario. Il sistema informativo si definisce pertanto come un sistema di elementi interconnessi che raccolgono, ricercano, elaborano, memorizzano e distribuiscono dati trasformandoli in informazioni utili per supportare le attività di un'azienda.

Per capitalizzare al massimo la raccolta automatica dei dati è allora necessario interconnettere tutti i "pezzi" del sistema informativo: è questo il senso più profondo dell'impresa digitale. Essa nasce dalla possibilità di realizzare un'unica piattaforma tecnologica in cui inglobare l'intero ciclo produttivo, dall'approvvigionamento (es. sistemi di SCM, Supply Chain Management), alla vendita e al marketing (es. sistemi CRM, Customer Relationship Management), ai sistemi gestionali (es. sistemi ERP, Enterprise Resource Planning, e KM, Knowledge Management).

SCM, CRM, ERP, KM: capire meglio il significato di questi acronimi consente di spiegare la reale portata del cambiamento.

SCM significa coordinare, ottimizzare e monitorare, grazie alle soluzioni tecnologiche, i processi relativi all'intera catena del valore dell'impresa.

Le soluzioni SCM possono consentire di:

- diminuire i costi operativi mantenendo al minimo indispensabile il livello di scorte;
- aumentare la soddisfazione dei clienti, assicurandosi comunque il livello di scorte necessario, così da garantire un'offerta sempre aggiornata e in sintonia con le tendenze e l'evoluzione del mercato;
- migliorare la produttività tramite un utilizzo più efficiente delle risorse, una maggiore sicurezza nella gestione dei dati, minori errori nell'immissione degli ordini e comunicazioni più veloci.

Il CRM utilizza tecnologie Web per migliorare il rapporto con i clienti e conquistare nuovi segmenti di mercato. Le soluzioni CRM possono consentire di:

- comunicare con i clienti in maniera diretta;
- comprendere più a fondo i bisogni del mercato e creare soluzioni su misura per le diverse esigenze;
- intraprendere iniziative di marketing più efficaci grazie all'utilizzo di maggiori informazioni;
- collegare i diversi reparti aziendali, secondo modalità di information sharing, e aggiornarli in tempo reale;
- rivolgersi ai clienti in maniera coerente ed omogenea.

Un sistema di ERP semplifica e gestisce le operazioni strategiche dell'azienda, quali la gestione dell'inventario, l'interazione con i fornitori, la pianificazione dei prodotti, l'acquisto, l'assistenza ai clienti e la rintracciabilità degli ordini. Supportato da un software applicativo basato su più moduli, collega tra loro operazioni frammentate e condivide i dati attraverso un insieme integrato di moduli applicativi.

Con i termini "Knowledge Management" e "Business Intelligence" vengono identificate due aree dell'e-business complementari, che riguardano i processi relativi alla raccolta e all'analisi dei dati e delle informazioni. Con il Knowledge Management si gestisce la conoscenza interna di una impresa: capire, analizzare, misurare e gestire tutti gli "asset intellettuali" consente di trasformare il patrimonio conoscitivo dell'azienda in valore di mercato e permette di sviluppare tutte potenzialità non ancora espresse. Con Business Intelligence invece si indica un articolato processo per l'analisi del patrimonio dei dati presenti in azienda, con l'obiettivo di "rigenerarli" e integrarli con altre fonti di informazioni esterne (studi e ricerche di mercato, Internet, ecc.).

I sistemi ERP, integrati con i sistemi KM e BI o di SCM integrato, sono strumenti che aiutano a migliorare le capacità competitive e aumentare la presenza nel mercato. Essi infatti consentono di gestire e tenere sotto controllo tutta l'azienda: in presenza di una richiesta di acquisto, ad esempio, il responsabile delle vendite può verificare in tempo reale se un dato prodotto è presente in magazzino (ed eventualmente in quale magazzino) e confermare l'effettiva disponibilità della merce, stimando un tempo di

consegna. Se l'ordine è confermato, questo può essere automaticamente trasmesso alla logistica per l'evasione, evitando perdite di tempo e, soprattutto, passaggi intermedi, inserimento di dati e trasferimenti superflui. Nello stesso tempo, l'ordine viene trasmesso all'amministrazione per la preparazione dei documenti contabili (fattura, bolla di accompagnamento, ecc.), mentre i dati economici sono inseriti in bilancio ed entrano a far parte del sistema di controllo di gestione ed analisi finanziaria e tributaria. La stessa richiesta, in mancanza di una disponibilità di magazzino sufficiente, può dar luogo ad un ordine di produzione che determina una serie di ordini di risorse umane e materiali. Tutto questo viene gestito in maniera integrata: le informazioni circolano all'interno dello stesso sistema, parlando lo stesso linguaggio, senza sovrapposizioni, ricicli o traduzioni.

Se sono proprio le imprese digitali a cogliere appieno le potenzialità RFID, è lecito chiedersi, con riferimento al mercato italiano, quale sia lo stato attuale della transizione del sistema produttivo verso l'impresa digitale.

È nota la configurazione del sistema produttivo italiano centrato su una fitta trama di imprese medio-piccole e microimprese (che ormai raggiungono oltre il 99% del numero totale delle imprese), un numero eccezionalmente elevato di lavoratori indipendenti (6.300.000, con 2.300.000 ditte individuali), un numero limitato di imprese di media e grande dimensione. La piccola dimensione delle imprese si ripercuote su tutte le variabili che in qualche modo incidono sull'innovazione generando una bassa propensione alla ricerca, una declinante capacità di attrarre investimenti produttivi dall'estero, una bassa capitalizzazione di borsa, una dipendenza eccessiva dal credito bancario a breve termine (Onida 2004). In particolare, in Italia, l'offerta di servizi ICT è largamente sottoutilizzata dalle imprese: ciò costituisce uno dei freni all'uso innovativo delle ICT stesse e spiega il ritardo nella convergenza fra informatica e telecomunicazioni. Su questo tema sono ormai disponibili ampie e documentate ricerche (Anasin-Federcomin 2003; MAP 2003; MIT 2003; AITech-Assinform 2006; Scanagatta 2004; Istat 2005).

È altrettanto nota la posizione dell'Italia rispetto alla media UE con riferimento alla spesa ICT per addetto (900 dollari a fronte di una spesa

media UE di 1500 dollari e una spesa USA di circa 2850 dollari) e le conseguenze che questo tasso di spesa porta nella realizzazione di “imprese digitali” in cui le tecnologie ICT fungono da reale abilitatore del cambiamento organizzativo. Questo aspetto si ripercuote sicuramente sulle priorità manageriali dell'imprenditore medio italiano per cui l'ICT è collocato al quarto o al quinto posto tra le priorità complessive (Assintel 2006).

In Italia, infine, proprio a causa delle caratteristiche del sistema produttivo, è più forte la presenza nelle imprese di sistemi informativi di tipo tradizionale. Ed è forse questo un punto delicato in termini di prospettive a breve del mercato RFID.

I sistemi informativi tradizionali risultano dalla sovrapposizione e aggregazione di differenti “sottosistemi” creati in momenti diversi e modificati a partire dalle diverse esigenze che le funzioni aziendali hanno manifestato nel corso del tempo. Sono pertanto sistemi a cui manca una filosofia unitaria; di conseguenza risultano spesso caratterizzati da logiche non omogenee dei vari sottosistemi, duplicazione di archivi, architetture hardware e software di base spesso diverse che provocano una complessità di collegamenti tra gli archivi e le procedure e una difficoltà di trasferimento fisico dei dati tra gli archivi, manutenzione difficile e costosa a causa dell'elevata complessità generale.

I sistemi integrati, come abbiamo visto, sono sistemi che realizzano l'integrazione del sistema informativo aziendale fin dal suo concepimento: la presenza di un unico data base relazionale a cui i vari moduli si interfacciano consente di automatizzare e integrare molti o la maggior parte dei processi di business aziendali. Inoltre presentano un'interfaccia grafica simile tra le diverse componenti, assicurando una maggiore facilità d'uso da parte dell'utente finale.

Questi sistemi, dal punto di vista dell'architettura generale, realizzano la completa sintesi tra variabili tecnologiche e variabili organizzative e consentono di ottenere un'unica piattaforma tecnologica in cui inglobare l'intero ciclo produttivo, dall'approvvigionamento (SCM), alla vendita e al marketing (CRM). E sono proprio queste imprese le più mature alla sperimentazione e all'adozione di soluzione RFID, con particolare attenzione agli aspetti di filiera.

RFID E TRACCIABILITÀ: LA FILIERA DELLA CARNE BOVINA

La ricchezza delle sperimentazioni RFID unita alle difficoltà “strutturali” e “di sistema” nel promuovere soluzioni di filiera ha consentito di delineare lo scenario al cui interno discutere uno dei driver più interessanti per il mercato RFID: l'utilizzo di questa tecnologia per difendere i nostri marchi e le nostre esportazioni.

La tracciabilità dei prodotti lungo la filiera comprende infatti tutte quelle applicazioni che consentono di identificare in modo univoco un prodotto e consentirne la tracciabilità lungo l'intera catena di fornitura e, viceversa, rintracciare un singolo prodotto lungo la filiera risalendo alla sua origine iniziale o intermedia.

Di seguito verrà analizzato il caso relativo alla filiera delle carni bovine. Obiettivo è di individuare, a partire da un caso concreto, da un lato le enormi potenzialità, dall'altro le difficoltà che le tecnologie RFID possono incontrare soprattutto in Italia nelle applicazioni di filiera.

LA FILIERA DELLE CARNI BOVINE

Nel settore agro-alimentare, a partire dalla sindrome BSE (“mucca pazza”) e successivamente con il diffondersi dell'influenza aviaria, si è innescato un movimento di opinione teso a rivendicare la tracciabilità dei prodotti alimentare. Questo fatto ha sicuramente inciso sul legislatore (regolamento CE n. 178/2002) e ha aumentato l'interesse verso l'uso della tecnologia RFID lungo tutta la filiera.

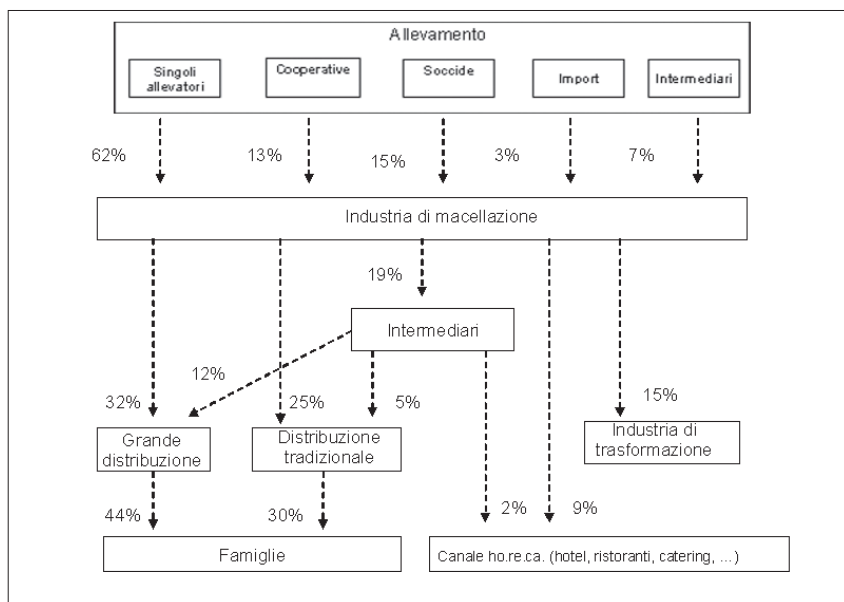
Il settore della carne costituisce una parte consistente dell'industria alimentare italiana. Nel 2003 erano presenti: 676.000 aziende di allevamento, oltre 2.200 impianti di macellazione, 4.000 stabilimenti di lavorazione della carne, 13.000 punti vendita nella distribuzione moderna e quasi 40.000 macellerie. I capi allevati in Italia risultavano circa 32 milioni.

La carne bovina, all'interno del settore delle carni fresche, rappresenta il settore chiave per l'allevamento italiano.

Nella figura 1 è riportata la filiera della carne bovina espressa in termini percentuali del prodotto totale macellato nel 2004. La filiera risulta costituita da quattro fasi principali:

- allevamento

Figura 1
Filiera della carne bovina espressa in termini
percentuali del prodotto totale macellato nel
2004 (fonte: Ministero delle politiche
agricole, alimentari e forestali 2006b)



- macellazione
- trasformazione
- distribuzione.

Ogni fase risulta caratterizzata da un elevato grado di frammentazione. Di seguito verranno sintetizzate le caratteristiche principali di ciascuna fase.

FASE DI ALLEVAMENTO: CARATTERISTICHE

- Presenza di numerosi allevamenti di piccole dimensioni che coesistono con poche grandi strutture a carattere industriale (nel complesso gli allevamenti sono circa 146.000 con una media di 41 capi per azienda): solo il 10% degli allevamenti ha più di 100 capi, con le prime 500 aziende realizzano circa il 30% del fatturato totale.
- Avvio di una fase iniziale di concentrazione segnato dal lento aumentare delle dimensioni medie delle imprese; la sopravvivenza delle piccole-medie aziende è spesso legata alla tipicità del prodotto finale o della razza allevata.
- Bipolarismo fra allevamenti intensivi (ciclo di produzione aperto, ambiente confinato ed elevata densità di capi) e estensivi (ciclo di pro-

- duzione chiuso, ambiente brado o semibrado, bassa densità di capi).
- L'allevamento intensivo, concentrato prevalentemente nel centro nord (Lombardia, Piemonte, Veneto, e Emilia Romagna) presenta le seguenti caratteristiche:
 - grandi dimensioni (media 800 capi/azienda), con punte di oltre 2.000 bovini da ingrasso;
 - sviluppo di un ricco indotto produttivo e occupazionale: dalla consulenza per il piano alimentare (servizi associati alla mangimistica) allo smaltimento e lavorazione dei reflui di produzione;
 - standardizzazione del processo produttivo;
 - elevata incidenza dei costi diretti;
 - forti investimenti in strutture;
 - impiego di manodopera specializzata;
 - produzione della quota più ampia di offerta di vitello e vitellone per la fase di trasformazione.
 - L'allevamento estensivo tende invece a valorizzare le razze tipiche del nostro Paese (Marchigiana, Chianina, Maremmana, ecc.), è maggiormente diffuso nell'Italia centro-meridionale e nelle isole, e si caratterizza per:
 - un'offerta polverizzata in un numero elevato di aziende di piccole dimensioni (10-20 capi in media) localizzate sia in aree di pianura che in aree collinari;
 - forte componente agricola: l'allevamento estensivo si svolge allo stato brado o semi brado; tra le razze utilizzate, molte sono tipiche;
 - ciclo di produzione chiuso: gli input impiegati sono il risultato stesso dell'attività aziendale, anche se la dieta degli animali viene sempre arricchita con integratori di derivazione industriale (molitoria, olea-ria, del latte ed altri);
 - elevati investimenti in terreni per il pascolo;
 - costi diretti più elevati, soprattutto per l'assistenza veterinaria;
 - notevole incidenza del costo di acquisto dei capi;

LA FASE DI MACELLAZIONE: CARATTERISTICHE

- Prevalenza, come nella fase di allevamento, di una forte polverizzazione degli operatori con conseguente scarsa capacità produttiva media;
- forte presenza di piccole aziende capaci di operare solo in ambito locale;
- struttura impiantistica del comparto non ancora allineata agli standard qualitativi e igienici fissati per il comparto a livello europeo: gli impianti di macellazione con capacità industriale sono solo il 15% degli oltre 2000 attualmente esistenti; essi risultano però in forte crescita e trattano una quota stimata intorno al 60-70% della carne macellata. La loro distribuzione territoriale ricalca quella degli allevamenti intensivi da latte e da carne;
- elevato livello di automazione negli impianti moderni, con presenza di aziende che hanno sviluppato propri brevetti. Il disosso e il sezionamento sono le fasi più automatizzate anche per garantire standard igienico sanitari più elevati;
- orientamento degli impianti di maggiore dimensione a stabilire rapporti diretti con gli allevamenti.

Mettendo in relazione il ciclo di macellazione della carne e gli output realizzati (figura 2) si osserva che solo gli impianti di maggiore dimensione, garantiti da rapporti stabili con il mercato, realizzano l'intero processo di lavorazione della carne

Figura 2
Ciclo di macellazione e input realizzato
(fonte: Ministero delle politiche agricole,
alimentari e forestali 2006a)



FASE DI TRASFORMAZIONE: CARATTERISTICHE

- Mercato in forte sviluppo e fortemente concentrato (4 aziende controllano il 50% della produzione di carne elaborata fresca);

- Contenuto tecnologico e investimento in ricerca e sviluppo sono una barriera superabile solo da produttori industriali e da marchi già affermati in altri comparti o altre produzioni

FASE DI DISTRIBUZIONE: CARATTERISTICHE

- Sistema fortemente cambiato nel corso degli ultimi dieci anni
- Peso crescente della distribuzione moderna:
 - si inverte il rapporto tra distribuzione moderna e dettaglio tradizionale nella commercializzazione della carne fresca; per i prossimi tre anni, si stima un aumento del 6% circa della quota dei super/ipermercati nel segmento totale dei beni alimentari; a riduzione del numero di punti vendita al dettaglio (55 mila unità nel 1989 contro le 35 mila del 1998) ha favorito tale processo;
 - garanzia di qualità e un buon posizionamento qualità/prezzo hanno permesso alla distribuzione moderna di conquistare la leadership distributiva;
- in prospettiva, la distribuzione moderna guiderà il processo di razionalizzazione della filiera. In particolare, risulterà rilevante il progressivo accentramento delle decisioni strategiche verso i poli della filiera:
 - gli allevamenti: si evidenzia un lento e progressivo indebolimento del potere contrattuale e dell'autonomia strategica delle aziende di allevamento, causa le pressioni competitive esterne all'impresa che tendono a trasferire a monte e a valle i centri decisionali;
 - i fornitori: si segnala un potere contrattuale in aumento che fa leva sull'elevato grado di specializzazione e di concentrazione degli operatori, forti del peso determinante sulle strategie di prezzo degli allevatori;
 - gli acquirenti: si rileva un elevato potere di contrattazione della distribuzione moderna capace di condizionare sempre più la politica organizzativa e gestionale delle imprese di allevamento

TREND FUTURI

- Maggiore enfasi della UE sui problemi della sicurezza alimentare e della tutela dell'ambiente (es. introduzione di norme igienico sanitarie nella produzione e formulazione di mangimi, maggiori controlli sanitari dei prodotti alle frontiere, ...)
- Accelerazione della competitività globale per effetto dell'allargamento dei mercati. In particolare: da un lato l'allargamento dell'Unione Europea ai Paesi dell'Europa dell'Est accentuerà la competitività di prezzo visto il loro interesse primario nel settore; dall'altro i Paesi nord-europei saranno avvantaggiati nell'acquisizione delle risorse UE, perché hanno consolidato sistemi di produzione in linea con i criteri delle politiche di sostegno
- Cambiamento della cultura dei consumatori (es. maggiore sensibilità al rapporto qualità/prezzo, anche per effetto di una maggiore possibilità di confrontare le offerte)

L'IMPATTO DELLA TECNOLOGIA RFID SULLA FILIERA DELLE CARNI BOVINE¹

Le soluzioni realmente di filiera partono dalla creazione di un data base dei capi animali, che gestisce l'anagrafica e i dati che per legge devono essere continuamente aggiornati da allevatori, produttori, trasformatori, distributori.

La tecnologia RFID risulta decisiva in ciascuna componente della filiera ed assicura l'automazione della:

- tracciabilità nell'allevamento per la gestione dell'anagrafe bovina e delle operazioni di lavorazione;
- tracciabilità nel macello a partire dalle operazioni di ricezione dei capi e di gestione dell'anagrafe bovina, passando per il sezionamento, fino ad arrivare al confezionamento;
- tracciabilità al punto di vendita al pubblico, dalla ricezione fino all'emissione dello scontrino.

Per analizzare l'impatto della tecnologia della filiera è utile cominciare dal lato consumatore. Nell'etichetta che viene apposta alle confezioni di carne nei supermercati o alla carne comprata nelle macellerie devono

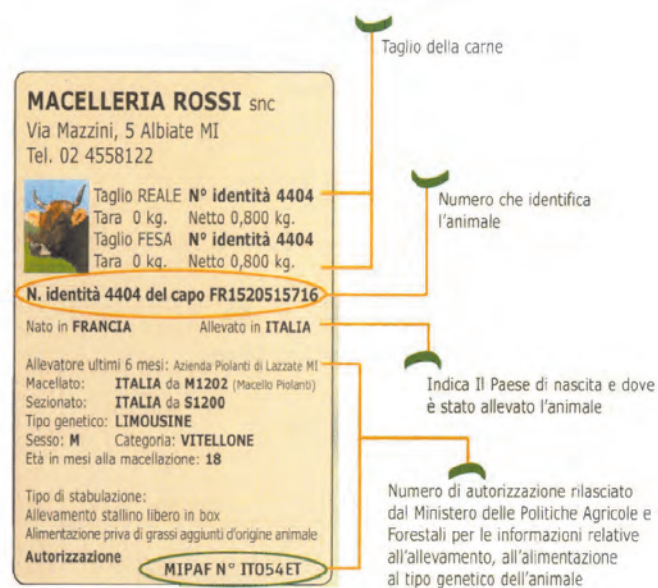
¹ Si ringraziano il dottor Ernesto Beretta, Direttore del Consorzio Qualità della Carne Bovina della Coldiretti di Milano, e il Prof. Massimo Lazzari del VSA di Milano per le informazioni fornite nonché per il materiale fotografico.

obbligatoriamente essere comprese le seguenti informazioni così come riportato in figura 3:

- il numero che identifica l'animale o il lotto dal quale proviene;
- il Paese di nascita dell'animale;
- il Paese di allevamento dell'animale;
- il numero di autorizzazione del macello;
- il numero di autorizzazione della struttura che ha eseguito il sezionamento.

Inoltre, in modo non obbligatorio, possono essere aggiunte informazioni supplementari - relative all'allevamento, all'alimentazione e al tipo genetico dell'animale - solo dietro autorizzazione ministeriale (MIPAF) legata alla abilitazione di un disciplinare di qualità per il controllo di dette informazioni.

Figura 3
Tipologia di informazioni (obbligatorie e supplementari) veicolabili dall'etichetta



L'abbinamento della tecnologia RFID a un sistema informatico di gestione dei dati legati ai singoli eventi di produzione e lavorazione degli animali, consente di raccogliere e gestire tutte queste informazioni, dal

momento di ingresso dell'animale in allevamento fino alla sua macellazione, trasformazione e distribuzione nei punti vendita.

Per legge (reg CE 1760/2000), ai fini sanitari, ogni bovino deve essere comunque obbligatoriamente identificato fin dalla nascita da:

- un supporto cartaceo denominato “passaporto” che riporta i dati anagrafici del bovino stesso legati a un numero identificativo univoco rilasciato dall'anagrafe bovina nazionale con sede a Teramo;
- due marche auricolari che riportano lo stesso numero identificativo presente sul passaporto.

L'impiego della tecnologia RFID con microchip H-TAGS (secondo le specifiche ISO 11784 e 11785 del 1996) permette di aggiungere a tali supporti informativi obbligatori un ulteriore supporto che serve – in abbinamento a un software idoneo - ad automatizzare tutte le operazioni di registrazione e gestione degli eventi legati alla vita dell'animale.

Così, al momento della nascita, dell'importazione o in definitiva, del “carico in anagrafe nazionale” di un nuovo bovino presente in un allevamento che si dota della tecnologia RFID, tutte le informazioni possono essere riferite a un codice elettronico invece che a un codice riportato su supporto cartaceo o su marca auricolare. In questo modo la gestione viene semplificata e vengono diminuiti gli errori di registrazione consentendo un maggiore controllo di eventuali frodi. A seguito del progetto di ricerca europeo IDEA, il Joint Research Centre di Ispra, delegato ad emettere le linee guida per l'utilizzo dei supporti RFID, ha definito che i supporti da impiegare nel caso di registrazioni legate alla gestione dell'anagrafe animale devono essere del tipo (vedi figura 4):

- marche auricolari munite di chip;
- boli endoruminali di peso pari a 70g, 52g munite di chip (limitamente agli ovicapri è pure previsto l'impiego di boli da 20 g).

Queste indicazioni sono già normate definitivamente per gli ovicapri per i quali l'impiego di questi supporti diventerà obbligatorio a partire dal 1/1/2008 (reg CE 21/2004 del 17 dicembre 2003), mentre per i bovini il reg. 1760/2000 prevede per ora un utilizzo volontario.

Figura 4
Esempi di marca auricolare e boli ruminali e rispettivi tag



Esempio di bolo ruminale



Esempio di marca auricolare



Tag per bolo ruminale



Tag per marca auricolare

L'impiego di altri tipi di supporto quali i microchip iniettabili tramite siringa, è al momento limitato ai fini sperimentali su autorizzazione MIPAF. Negli allevamenti sono pure presenti altri tipi di supporto, quali i collari, il cui impiego non è autorizzato ai fini della gestione dell'anagrafe, ma che tuttavia vengono utilizzati ai fini gestionali interni alle aziende.

Il sistema risulta poi completato dall'impiego di un dispositivo di lettura fisso o mobile (come uno di quelli riportati in figura 5) collegato a un sistema computerizzato che è in grado di elaborare i dati raccolti e integrarli all'interno del database.

La possibilità di raccogliere i dati in modo automatico e di inserirli in un data base centralizzato garantisce da un lato la sicurezza alimentare e la trasparenza della filiera, dall'altro consente di ottenere una notevole riduzione dei costi e dei tempi di esecuzione dei controlli periodici e di tutte le attività previste negli allevamenti e nelle industrie di macellazione.

In una sperimentazione effettuata presso il Consorzio per la Qualità della Carne Bovina (CQCB), promosso dalla Coldiretti di Milano e provincia, che tiene sotto controllo gli animali dall'entrata in allevamento fino al macello, il sistema integrato tra microchip e software ha permesso di abbattere i costi di gestione del consorzio stesso del 45% (tabella 8).

Attualmente (novembre 2006) il sistema è ormai stabilizzato e si stima che i costi di gestione della tracciabilità di filiera del CQCB (che attualmente controlla 26000 capi in 48 aziende) si siano ulteriormente ridotti fino a circa 3 euro per capo.

Figura 5
Dispositivi di lettura



Tabella 8
Confronto tra costi di gestione del sistema di tracciabilità CQCB di Milano prima e dopo l'introduzione del sistema integrato RFID – database informatizzato (Beretta 2004)

Voci di costo	Anno 2001 – anagrafe manuale	Anno 2003- anagrafe RFID informatizzata
Costi personale	€ 75.000,00	€ 85.000,00
Costi controlli interni	€ 65.000,00	€ 15.000,00
Costi controlli ente certificazione	€ 40.000,00	€ 15.000,00
Costi totali	€ 180.000,00	€ 115.000,00
Numero di capi controllato	12000	20000
Costo capo prodotto	€ 15,00	€ 6,76
confronto 2003/2001		-45%

Visto il successo ottenuto nel gestire la filiera dall'allevamento fino all'entrata in macello, al momento la stessa sperimentazione si è evoluta fino a comprendere nel controllo della filiera anche le operazioni di macellazione, sezionamento, porzionamento e vendita. Infatti, in un'ottica di valorizzazione della qualità della carne, l'integrazione verticale del sistema di tracciabilità tramite RFID deve essere accettata anche dai trasformatori.

Il sistema è quindi stato completato con tecnologie che prevedono:

1. all'entrata in macello, il riconoscimento degli animali tramite il supporto RFID già presente sugli stessi;
2. in fase di lavorazione in macello, l'abbinamento del numero identificativo dell'animale di cui al punto 1 a quello del gancio di macellazione sensibilizzato tramite ulteriore microchip (figura 6). Tramite questo abbinamento, in fase di pesata, il database del macello registra i pesi dei singoli animali;
3. in fase di sezionamento, il successivo abbinamento dei numeri dei ganci con quelli che accompagnano carcassa, quarto e/o taglio anatomico anch'essi sensibilizzati tramite appositi microchip. Anche in questo caso, tramite successive pesate, si mantiene traccia dei pesi dei singoli elementi.
4. al punto vendita, il riconoscimento del numero identificativo del singolo taglio anatomico il che permette al sistema informatico di realizzare l'etichettatura in automatico, secondo le specifiche sopra riportate, che garantiscono della intera procedura di lavorazione relativa alla filiera complessiva, permettendo all'utente di risalire con sicurezza all'origine del prodotto acquistato.

Mentre, come già riportato in precedenza, il sistema di tracciabilità fino all'entrata in macello ha assunto una configurazione definitiva, il sistema di tracciabilità dal macello al punto vendita è in fase di testing presso la Cooperativa Agricola "San Rocco" di Pontevecchio di Magenta (MI).

Benché il settore della carne bovina sia stato investito da un intenso processo di razionalizzazione, la filiera risulta ancora poco integrata a causa delle limitate dimensioni medie delle aziende agricole, delle imprese di macellazione e anche della lavorazione di salumi e insaccati.

Risulta evidente che la diffusione di applicazioni a supporto della tracciabilità necessita di una visione sistemica: questo presuppone da un lato, per la singola azienda, di connettere e integrare la tecnologia per l'identificazione automatica con i suoi sistemi informativi, dall'altro, per la filiera nel suo complesso, la capacità di "mettere in rete" tutti gli attori, definire obiettivi condivisi, individuare tecnologie a sostegno degli obiettivi, definire infine le modalità di ripartizione dei costi, dei rischi e dei benefi-

Figura 6
Gestione RFID macello



ci. In questo senso, solo ripartendo i costi dell'impiego delle tecnologie RFID sull'intera filiera risulta possibile creare un modello economico credibile in cui a inevitabili costi aggiuntivi si contrappongano allettanti benefici. Di qui l'importanza delle associazioni di categoria, delle istituzioni locali, dei consorzi, del governo centrale nel costruire momenti di raccordo e di costruzione di percorsi e progetti tesi a sperimentare la fattibilità tecnica e organizzativa e le ricadute positive su tutti gli attori della filiera.

CONCLUSIONI: QUALE RUOLO PER LE ISTITUZIONI E LE ASSOCIAZIONI?

Negli ultimi mesi si sono succedute una serie di iniziative quali convegni, giornate di lavoro, pubblicazioni, ricerche di mercato sulle tecnologie RFID e sul loro impatto sul sistema economico nazionale. L'interesse crescente verso questa tecnologia deriva dalla sua potenziale pervasività e capacità di ridisegnare i modelli di business di un gran numero di settori a partire dalla razionalizzazione della logistica. Ne discende che i campi di applicazione risultano potenzialmente illimitati così come illimitati sembrano i benefici ottenibili dalle organizzazioni e dal sistema economico nel suo complesso. Ciò nonostante alle previsioni ottimistiche degli ultimi anni non è corrisposto uno sviluppo del mercato, soprattutto in Italia, pari alle aspettative.

In questo capitolo si è cercato di fornire qualche prima indicazione sulle cause del ritardo. A partire da una ricognizione delle ricerche di mercato più significative realizzate nel corso del 2005 e 2006, è stata condotta un'analisi del mercato italiano focalizzato sul versante dell'offerta (produttori e distributori di tecnologie RFID). Dai dati emerge che per le imprese di produzione e di distribuzione, e quindi per la parte più significativa del mercato, non si è ancora in presenza di una percezione "media" circa la reale consistenza del mercato. Come tutti i mercati allo stato nascente, sembra prevalere una visione molto differenziata sulla sua effettiva dimensione: coesistono stime che vanno da pochi milioni di euro fino a oltre 80 milioni, con un dato medio intorno ai 15 milioni di euro.

Prevale, comunque, una aspettativa positiva circa l'evoluzione futura del mercato: il complesso delle aziende considerate nel campione stima un incremento di fatturato per il triennio 2006-2008 di circa il 200%.

Sono state poi analizzate le applicazioni sviluppate in Italia in questi ultimi due anni anche al fine di individuare i possibili "driver" in grado di far compiere, al sistema produttivo, un reale salto di qualità dalla fase di sperimentazione a quella di adozione di soluzioni RFID. L'analisi ha mostrato da un lato la ricchezza dei campi applicativi, dall'altro il basso valore medio dei progetti (buona parte di esse inferiori ai 50.000 euro) e la scarsissima presenza di soluzioni di filiera.

Alla discussione di questi aspetti è poi seguita una breve riflessione del rapporto fra le tecnologie RFID e l'impresa digitale: sarà proprio quest'ultima in grado di cogliere le potenzialità in termini di "business process" e a promuoverne l'adozione. Proprio sul tema dell'impatto della tecnologia RFID sulla filiera è stato brevemente discusso il caso della filiera della carne bovina, una delle filiere più interessanti della più estesa filiera agro-alimentare.

L'analisi congiunta di questi risultati insieme agli aspetti tecnologici affrontati nella Sezione I ha fatto individuare una serie di azioni che attori istituzionali e associativi sono chiamati a svolgere.

La prima azione è quella volta a recepire la normativa europea in merito all'utilizzazione delle frequenze UHF. Questo fatto, in termini di mercato, può rivestire un'importanza decisiva, soprattutto con riferimento alla logistica. Basti pensare che i due più importanti leader mondiali del mercato RFID abbiano in Italia fatturati di gran lunga inferiori (di qualche ordine di grandezza) rispetto agli altri Paesi del mondo. Un'azione forte da parte del Ministero delle comunicazioni in questo senso costituisce il primo passo di una più generale strategia di intervento.

La seconda è quella volta al sostegno degli enti aggregatori nella filiera dell'offerta. Anche nel caso delle tecnologie RFID vale l'affermazione che la dotazione di tecnologie in sé e per sé non è un indice di successo, lo diventa solo se traduce in migliori risultati per l'impresa o per lo studio professionale. Questo sposta il piano dagli aspetti tecnologici a quelli più squisitamente organizzativi e culturali. Siamo di fronte a una richiesta di

“mediazione culturale” da parte della domanda, soprattutto da parte delle piccole e piccolissime imprese, a cui il sistema complessivo dell’offerta, in particolare gli enti aggregatori, deve cercare di fornire una risposta praticabile. Gli “enti aggregatori” dell’offerta possono assumere diverse configurazioni: società di servizi, venditori di hardware e software, sviluppatori di software, associazioni. In quanto integratori di differenti tecnologie informatiche e servizi di telecomunicazione, vengono a giocare un ruolo fondamentale perché conoscono i particolari processi di business dei loro clienti e sono in grado di veicolare, come valore aggiunto, tutti i servizi RFID che permettono di ottimizzarli. In questa prospettiva, le applicazioni RFID diventano componenti di un progetto, un valore aggiunto di volta in volta a un progetto informatico o di telecomunicazioni ovvero a un servizio applicativo; di conseguenza, non devono più essere considerati e venduti come “servizi a se stanti” così come l’esiguità media dei progetti RFID in Italia sembra dimostrare. Vanno pertanto individuate una serie di iniziative, ancora da immaginare e sperimentare, atte a promuovere maggiormente queste soluzioni. In particolare, va sostenuto lo sforzo cui è chiamato il canale di vendita nel “ripensare se stesso”, aggiungendo alla sua competenza tradizionale (vendere prodotti “chiavi in mano”) competenze di natura “consulenziale” a largo raggio, orientate a tutte le fasi del processo di adozione delle tecnologie RFID realmente integrate con i sistemi informativi aziendali.

La terza è quella volta a promuovere le tecnologie RFID attraverso incentivi di filiera. Il fattore dimensionale ha un’importanza relativa nel determinare il successo di un’impresa. Sembra invece esistere una correlazione forte tra la capacità di un sistema industriale di piccole e medie dimensioni di essere competitivo e la capacità di collegamento “a rete” tra le imprese di differenti dimensioni. In questo senso il ruolo delle tecnologie RFID appare decisivo, a partire dalle applicazioni di logistica integrata. L’attuale configurazione del sistema produttivo centrata da un lato su una miriade di piccole realtà imprenditoriali e dall’altro su alcune aree di eccellenza di natura distrettuale può rappresentare un asset assai interessante in termini di sistema Paese. È ormai noto da tempo, a partire dai pionieristici studi sui distretti industriali, che le imprese aventi maggiore

propensione a misurarsi con le tecnologie mostrano una maggiore tensione verso modelli organizzativi quali gruppi, consorzi, distretti, tendenti a superare i punti di debolezza delle piccole dimensioni attraverso l'integrazione e i legami a rete tra imprese, con un impatto su tutte le funzioni aziendali e sui rapporti con i mercati. Sul piano reale, queste imprese presentano una maggiore produttività, una più elevata redditività, una maggiore competitività anche nei mercati esteri, un più facile accesso agli incentivi finanziari e fiscali. L'utilizzo di tecnologie RFID potrebbe inserirsi a pieno titolo fra quelle più promettenti in vista della competizione globale. Azioni mirate a costruire sperimentazioni di filiera o di distretto dovrebbero pertanto essere incentivate e guardate con attenzione dai vertici istituzionali. In questo senso, uno dei possibili "driver" può essere collegato alla necessità per il sistema Paese di proteggere i marchi e le nostre esportazioni dalla contraffazione, a partire, così come mostrato in precedenza, dalle filiere agro-alimentari.

ALLEGATO 1 UNIVERSO DELLE AZIENDE CONTATTATE (N=56)

1. 3M
2. 4P Mobile
3. Alfacod,
4. AP.Esse Srl
5. Aton
6. Bancolini Symbol
7. Caen RFID
8. Ceracarta SpA
9. Cevit Microelettronica
10. Checkpoint
11. Datalogic
12. Denso
13. DSM SpA
14. Elsag
15. Escort Memory System
16. Etnoteam
17. Eximia
18. Fuchs Technik
19. Hi Pro srl
20. HP
21. IBM
22. Identec Solutions
23. Incas
24. Infineon
25. Intermec
26. KFI
27. Lab ID
28. MRfid
29. LXE
30. Microsoft
31. Nordelettronica

32. Omron
33. Oracle
34. Paxar
35. Philips
36. Pluriservice
37. Print Media srl
38. Printronix
39. PSC S.p.A.
40. PSD
41. Psion Teklogik
42. SET Automazioni
43. SICK S.p.A.
44. Siemens Automation
45. Simet
46. Smartress
47. Softwork
48. ST Microelectronics
49. Supertronic
50. Symbol Technologies
51. Tag technology
52. TELEKOM Assist Europe S.p.A
53. TeleSistemi Ferroviari (Gruppo Almviva)
54. Texas Instruments
55. Tradex S.r.l.
56. Zebra

ALLEGATO 2

CAMPIONE DELLE AZIENDE INTERVISTATE(N=25)

1. Alfacod
2. Aton
3. CAEN Rfid
4. Datalogic (EMS)
5. Denso
6. Elsag
7. Eximia
8. HiPro
9. Identec Solutions
10. Incas
11. Intermec
12. Lab-Id
13. MRFID
14. Nordelettronica
15. Omron
16. Oracle
17. Pluriservice
18. PSC
19. Sick
20. SIMET
21. SMART RES
22. Sofwork srl
23. Tag Technology
24. TeleSistemi Ferroviari (Gruppo Al MAVIVA)
25. Zebra Technologies

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Agire digitale (2006), *Il sistema delle professioni, i servizi web-based e le microimprese*, Fondazione Ugo Bordoni, Roma, maggio 2006
- AITech-Assinform (2006) - *Rapporto Assinform 2006 sull'informatica, le telecomunicazioni e i contenuti multimediali*, Promobit, Milano, 2006
- Anasin-Federcomin (2003), *L'innovazione nelle imprese italiane. Lo stato dell'offerta IT*, Federcomin-Confindustria, Roma 2003
- Assintel (2006), *Assintel Report 2006. Il mercato del software e dei servizi in Italia*, Assintel, 2006
- Battezzati L., Hygounet J.L. (2006), *RFID. Identificazione automatica a radiofrequenza*, Hoepli Editore, Milano, 2006
- Beretta, E. (2004), "The farmer is the first step for traceability", *Proceedings of EU Food Trace International Conference*, Amsterdam, 11-12 maggio 2004
- Cuzari, M. (2006), "Il sistema dell'offerta digitale, luci e ombre", *Convegno ICT Trade 2006*, 7 giugno 2006
- Istat (2005), *Indagine sull'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) nelle imprese con almeno 10 dipendenti*, www.istat.it
- MAP (2003), *L'economia industriale italiana. Tendenze, prospettive e politiche*, Ministero delle attività produttive, Roma, 2003
- Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (2006a), *Carne bovina. Analisi della filiera*, gennaio 2006
- Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (2006b), *La filiera del fresco ittico e delle carni bovine e suine*, gennaio 2006
- MIT (2003), *Innovazione e tecnologie digitali in Italia*, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento per l'innovazione e le tecnologie, Roma, 2003
- Musiari, F. (2005), *RFID. Introduzione alla tecnologia delle etichette intelligenti*, Dispense di AIM Italia, 2005
- Onida, F. (2004), *Se il piccolo non cresce. Piccole e medie imprese italiane in affanno*, Il Mulino, Bologna, 2004
- Osservatorio RFID (2006), *RFID alla prova dei fatti. I risultati 2006 dell'Osservatorio RFID*, Collana "Quaderni AIP", Politecnico di Milano - Dipartimento di Ingegneria Gestionale, giugno 2006
- Scanagatta, G. (2004), *Progresso tecnologico e sviluppo economico: il ruolo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione*, www.linfa.it
- Simoni, G. (2006), "Lo scenario globale ed i nuovi trend RFID", *Giornata di Studio RFID*, Roma, 28 settembre 2006