



# *La tecnologia RFID a supporto dell'antitaccheggio - certificazione dei dispositivi.*

## Esperienze ed attività RFID dell'Università di Parma

Antonio Rizzi, Prof., Ph.D.

Full Professor  
Industrial logistics & Supply Chain Management  
RFID Lab - Head and Founder  
Department of Industrial Engineering, University of Parma

charter member of:



Powered by:



Scientific coordinator of:



# Agenda



- ✓ **Premessa**
- ✓ **Il progetto “RFID & Electronic Article Surveillance”**
  - ✓ Il problema dei furti nel canale retail
  - ✓ Obiettivi
  - ✓ Meccanismi di furto e Test tecnologici
  - ✓ Le tecnologie
  - ✓ Risultati (con ottimizzazione varco RFID)
  - ✓ Business case
- ✓ **Il progetto RFID 4 fashion certified**

# Premessa

## RFID Lab Fashion Board of Advisors: from lab to field

2008

April– Board of Advisors fashion was set  
Charter members: 13 major brands in fashion industry



2008 - 2010

### Research Projects:

- ✓ The impact of RFID in the fashion supply chain
  - ✓ Business case
  - ✓ Technology Tests
- ✓ RFID for anti counterfeiting
- ✓ **RFID for Electronic Article Surveillance**



2009 - 2010

### Pilot activities:

- ✓ RFID fashion store (<http://www.rfidlab.unipr.it/eventi/fashion/2009/>)
- ✓ RFID fashion pilot ([www.rfp.unipr.it](http://www.rfp.unipr.it))



2011 **RFID 4 fashion certified program**



# Premessa

## Il problema dei furti nel canale retail

- ✓ **Periodo di analisi:** 1 luglio 2010 - 30 giugno 2011
- ✓ **Differenze inventariali nazionali causate dal taccheggio** hanno generato perdite pari a circa **4,688 G\$** i di euro per i retail Italiano (**119 G\$** nel mondo), pari al **1,37%** (**1,45%**) del fatturato complessivo del settore,
- ✓ **Aumento dei furti nel periodo indicato:**
  - ✓ **ITALIA:** nel 2010 era 1,28% del fatturato →+7%
  - ✓ **EUROPA:** nel 2010 era 1,29% del fatturato →+7,8%
  - ✓ **MONDO:** nel 2010 era 1,36% →+6,6%

Fonte: Centre for Retail Research, 2011, The Global Retail Theft Barometer 2011, Nottingham, UK

# Premessa

## Il problema dei furti nel canale retail

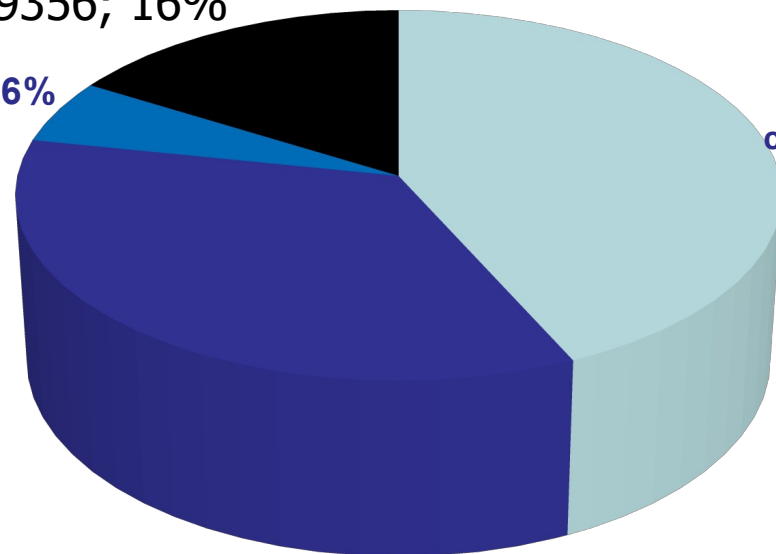
1	Food fresco
2	Health and beauty care
3	Vini e superalcolici
4	Pile
5	Abbigliamento e accessori 7° nel 2010
6	Prodotti Hi tech
7	DVD, blueray, videogame
8	Cartucce per stampanti e altri consumabili
9	Articoli per il fai da te piccoli elettrodomestici
10	Tonno in scatola

### cause delle differenze inventariali (118 G\$)

orni; 19356; 16%

6629; 6%

clienti; 514



# Premessa

## Il progetto di American Apparel



American Apparel Adds RFID to Two More Stores, Switches RFID Software

Topics/Verticals: Supply Chain, Inventory/Warehouse Management, More...

American Apparel™

The next phase for the company—which claims to be the largest clothing manufacturer in the United States—is to install an **RFID-based electronic article surveillance (EAS) system in six Florida stores**, Livingston says, which will send alerts if anyone attempts to take an item out of a store without paying for it.

At American Apparel's factories, workers apply an **RFID-enabled hangtag to each garment**

The next step for American Apparel is to deploy **RFID gates at the doorways of six Florida stores**, in order to **read EPC Gen 2 RFID tags inserted in security tags** on any items removed from one of those shops. **The staff will attach an RFID-based EAS hard tag that locks onto an item** just as a non-RFID hard tag does. When the tag passes through a gate's RFID reader, its ID number will be captured and the gates will sound an alarm, indicating an item is being stolen. If an item goes through the point of sale, however, its hard tag will be removed



La tecnologia RFID a supporto dell'antitaccheggio  
certificazione dei dispositivi



Milano, hotel Michelangelo,  
10 Novembre 2011

# Premessa

## Il progetto Gerry Weber



### Gerry Weber Sews In RFID's Benefits

Topics/Verticals: Security and Access Control, More...



The RFID tags will be embedded into the garment-care labels that Gerry Weber sews into its clothing. The company claims it will be the first in Germany to sew RFID-enabled care labels into apparel, as well as the first to rely solely on RFID for EAS.

In the third part of the trials, carried out during the spring, summer and autumn of 2009, **Gerry Weber tested RFID for EAS at two stores**, including one in Duesseldorf..... **RFID is at least as effective as conventional EAS for theft detection**, Tröger says. **However**, he notes, the **psychological barrier for thieves considering stealing an item may be lower with RFID**, since tags are less noticeable.

In addition, **employees saved significant time by no longer having to attach and detach EAS security tags.....**

Gerry Weber's board studied the test results and the business-case analysis, and decided that the retailer should adopt **RFID garment-care labels for all of its apparel in 2010**. It also decided it should **employ RFID for EAS and other retail processes at select stores**

# Progetto RFID&EAS

## Obiettivi BOA fashion



### 1- Fattibilità tecnologica

Valutare **L'EFFICACIA** (falsi negativi) e **AFFIDABILITÀ** (falsi positivi) delle tecnologie disponibili come strumenti di Electronic Article Surveillance (EAS)

- ✓ **RF - radiofrequenza**
- ✓ **Magneto-acustico**
- ✓ **RFID – Near Field (NF), Far Field (FF), tecnologia mista NF/FF**



### 2- Fattibilità economica

**Sviluppo di un business case** alla luce dei risultati della sperimentazione





# progetto RFID & EAS

## Le tecnologie

### Magneto acustica

**sistema:** ADT sensormatic Ultra•Exit AMS-1131

**tag:** hard tag, mod. supertag III



### Radio frequenza

**sistema:** express AR Arema, 1685 x 460 mm

**tag:** hard tag, frequenza: 8,2 MHz



### RFID

**Tag:** UPM web UHF gen2 NXP

**Reader:** Impinj speedway revolution 2W ERP

**Antenne:** far field (Impinj) near field (MTI wireless)

**Taggatura:** tasca interna su capi miroglio fashion



# progetto RFID & EAS

## Il piano dei test

Larghezza varco: 180 cm

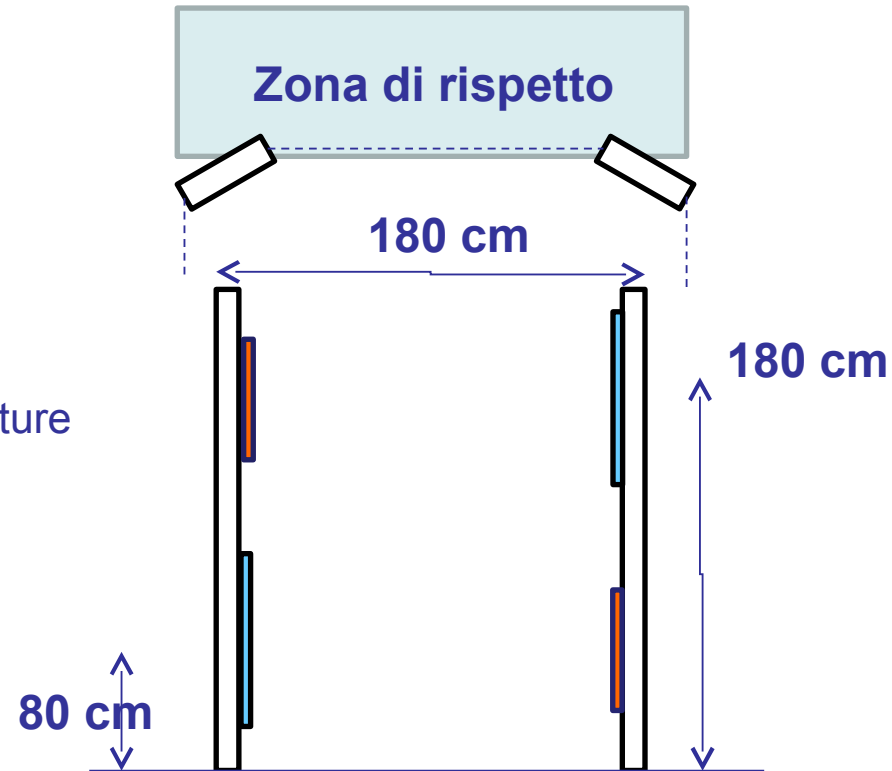
Distanza di rispetto 1 m

orientamento; schermature

Antenne: misto NF (azzurro) /FF (rosso)

Altezza antenne inferiori: 80 cm

Altezza antenne superiori: 180 cm



# Progetto RFID & EAS

## Il piano dei test

14 tipi di test; 30 repliche per test

# Progetto RFID & EAS

I test



La tecnologia RFID a supporto dell'antitaccheggio  
certificazione dei dispositivi

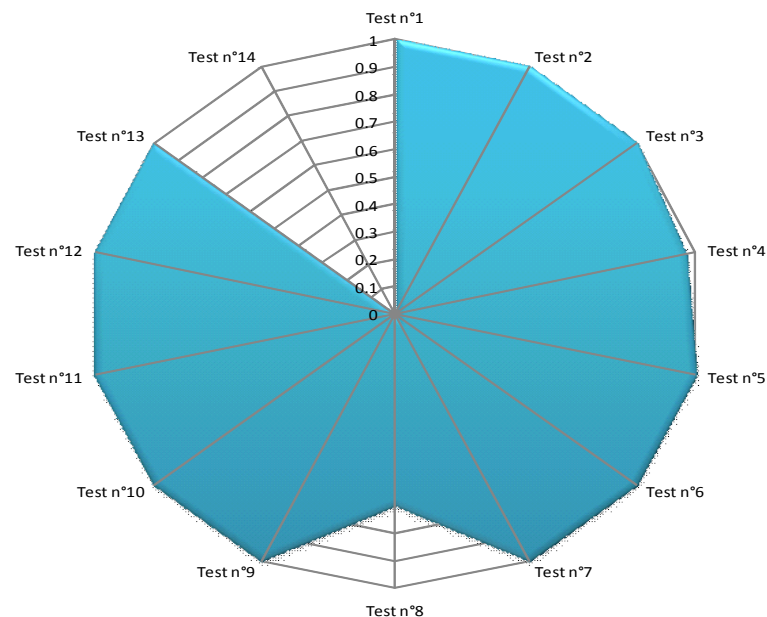


Milano, hotel Michelangelo,  
10 Novembre 2011

# RFID & EAS - MA

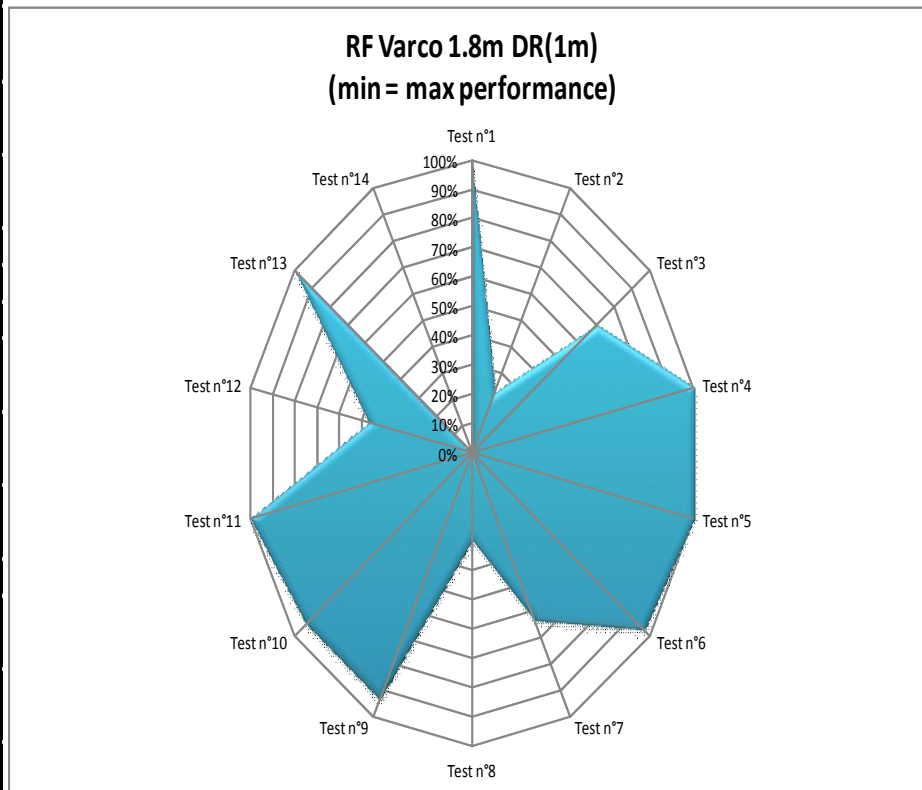
MA Varco 1.8m DR(1m)				
Descrizione Test	n° Test	MA max Varco 1.8m DR(1m)	MA min Varco 1.8m DR(1m)	Commenti
10 capi all'interno di una borsa rivestita	Test n°1	93%	93%	28 letti su 30 replichezioni
Accessorio in una borsa rivestita di alluminio	Test n°2	97%	97%	29 letti su 30 replichezioni
Scarpa indossata	Test n°3	97%	97%	29 letti su 30 replichezioni
Maglia indossata	Test n°4	100%	100%	
Capo strutturato indossato	Test n°5	100%	100%	
Un capo intimo sotto il cappello	Test n°6	100%	100%	
Corsa con 10 capi in una borsa non schermata	Test n°7	100%	100%	
Corsa con accessorio in una borsa non schermata	Test n°8	87%	87%	Criticità in un contesto dinamico
Capo tenuto vicino al corpo	Test n°9	100%	100%	
Accessorio tenuto vicino al corpo	Test n°10	97%	97%	29 letti su 30 replichezioni
Un capo taggato in una borsa di capi non taggati	Test n°11	100%	100%	
Un accessorio taggato in una borsa di capi non taggati	Test n°12	100%	100%	
Capo nascosto in una scatola di scarpe	Test n°13	100%	100%	
Capo con alluminio intorno al tag	Test n°14	0%	0%	Impossibilità di leggere con rivestimento metallico

**MA Varco 1.8m P(Max)**  
(min = max performance)



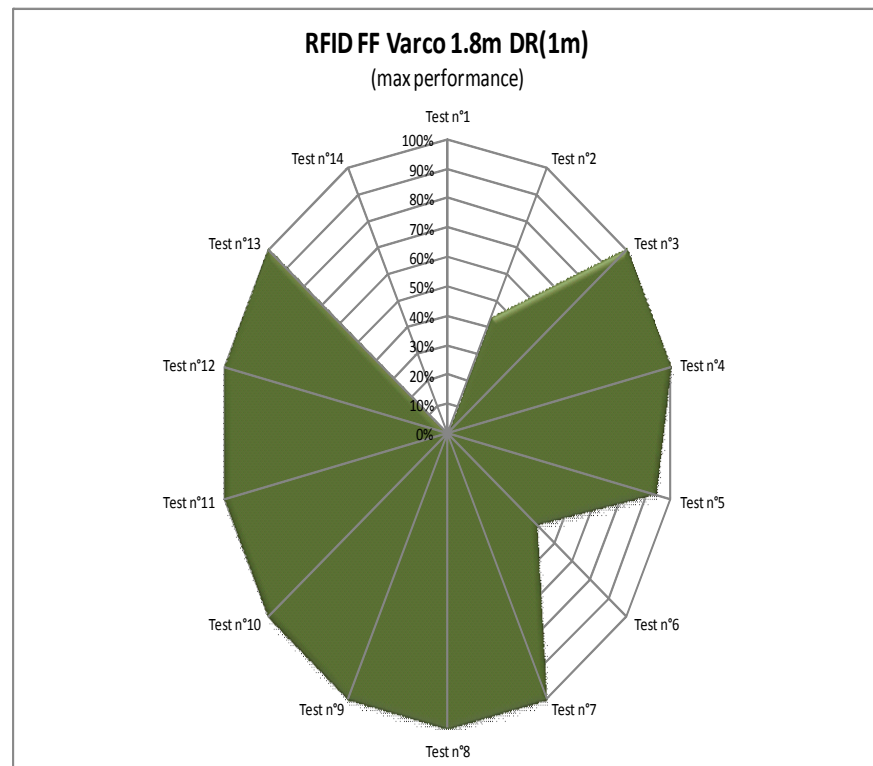
# RFID & EAS - RF

RF Varco 1.8m DR(1m)					
Descrizione Test	n° Test	RF max Varco 1.8m DR(1m)	RF min Varco 1.8m DR(1m)	Commenti	
10 capi all'interno di una borsa rivestita	Test n°1	100%	100%		
Accessorio in una borsa rivestita di alluminio	Test n°2	23%	23%	7 letti su 30 replichezioni	
Scarpa indossata	Test n°3	70%	70%	21 letti su 30 replichezioni	
Maglia indossata	Test n°4	100%	100%		
Capo strutturato indossato	Test n°5	100%	100%		
Un capo intimo sotto il cappello	Test n°6	97%	97%	29 letti su 30 replichezioni	
Corsa con 10 capi in una borsa non schermata	Test n°7	63%	63%	19 letti su 30 replichezioni	Criticità in un contesto dinamico
Corsa con accessorio in una borsa non schermata	Test n°8	30%	30%	9 letti su 30 replichezioni	Criticità in un contesto dinamico
Capo tenuto vicino al corpo	Test n°9	93%	93%	28 letti su 30 replichezioni	
Accessorio tenuto vicino al corpo	Test n°10	93%	93%	28 letti su 30 replichezioni	
Un capo taggato in una borsa di capi non taggati	Test n°11	100%	100%		
Un accessorio taggato in una borsa di capi non taggati	Test n°12	47%	47%	14 letti su 30 replichezioni	Difficoltà di lettura del tag nascosto in mezzo ad altri capi
Capo nascosto in una scatola di scarpe	Test n°13	100%	100%		
Capo con alluminio intorno al tag	Test n°14	0%	0%		Impossibilità di leggere con rivestimento metallico



# RFID & EAS – RFID FF

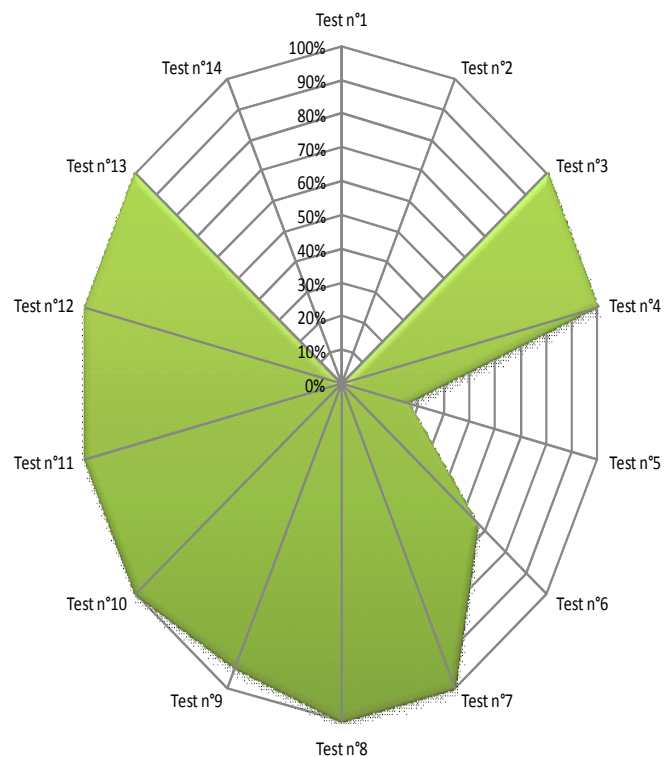
RFID FF Varco 1.8m DR(1m)				
Descrizione Test	n° Test	MA max Varco 1.8m DR(1m)	MA min Varco 1.8m DR(1m)	Commenti
10 capi all'interno di una borsa rivestita	Test n°1	0%	0%	Impossibilità di leggere con borsa schermante
Accessorio in una borsa rivestita di alluminio	Test n°2	43%	0%	Anomalia nella impossibilità di leggere con borsa schermante causa inserti metallici (13 letture inaspettate) 0 su 30: se l'accessorio è inserito in 2 borse schermate o in posizioni diverse
Scarpa indossata	Test n°3	100%	100%	30 su 30: se il tag è applicato all'esterno della scarpa 0 su 30: se il tag è all'interno o sotto la suola
Maglia indossata	Test n°4	100%	100%	
Capo strutturato indossato	Test n°5	93%	93%	
Un capo intimo sotto il cappello	Test n°6	50%	0%	15 su 30: se il tag è a contatto con l'interno del cappello 0 su 30: se il tag è posto a contatto diretto con la testa
Corsa con 10 capi in una borsa non schermata	Test n°7	100%	100%	
Corsa con accessorio in una borsa non schermata	Test n°8	100%	100%	
Capo tenuto vicino al corpo	Test n°9	100%	100%	
Accessorio tenuto vicino al corpo	Test n°10	100%	100%	
Un capo taggato in una borsa di capi non taggati	Test n°11	100%	100%	
Un accessorio taggato in una borsa di capi non taggati	Test n°12	100%	100%	
Capo nascosto in una scatola di scarpe	Test n°13	100%	100%	
Capo con alluminio intorno al tag	Test n°14	0%	0%	Impossibilità di leggere con rivestimento metallico



# RFID & EAS – RFID NF

Descrizione Test	n° Test	RFID NF max Varco 1.8m DR(1m)	RFID NF min Varco 1.8m DR(1m)	Commenti
10 capi all'interno di una borsa rivestita	Test n°1	0%	0%	
Accessorio in una borsa rivestita di alluminio	Test n°2	0%	0%	
Scarpa indossata	Test n°3	100%	100%	
Maglia indossata	Test n°4	100%	100%	
Capo strutturato indossato	Test n°5	27%	27%	8 su 30: se il cappotto è stretto in vita il tag viene letto con difficoltà
Un capo intimo sotto il cappello	Test n°6	67%	0%	20 su 30: se il tag è posto a contatto diretto con la testa 0 su 30: se il tag è a contatto con l'interno del cappello
Corsa con 10 capi in una borsa non schermata	Test n°7	100%	100%	
Corsa con accessorio in una borsa non schermata	Test n°8	100%	100%	
Capo tenuto vicino al corpo	Test n°9	93%	93%	
Accessorio tenuto vicino al corpo	Test n°10	100%	100%	Difficoltà di lettura se il tag è a contatto con il metallo
Un capo taggato in una borsa di capi non taggati	Test n°11	100%	100%	
Un accessorio taggato in una borsa di capi non taggati	Test n°12	100%	100%	Difficoltà di lettura se il tag è a contatto con il metallo
Capo nascosto in una scatola di scarpe	Test n°13	100%	100%	
Capo con alluminio intorno al tag	Test n°14	0%	0%	Impossibilità di leggere con rivestimento metallico

RFID NF Varco 1.8m DR(1m)  
(max performance)

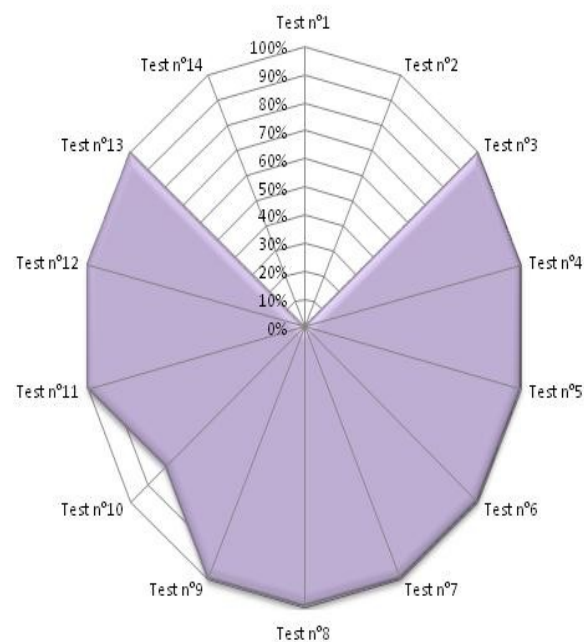




# RFID & EAS – RFID FF + NF

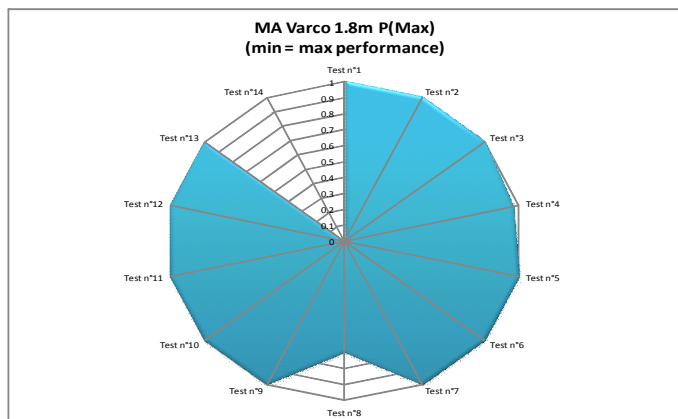
Descrizione Test	n° Test	NF/FF max Varco 1.8m DR(1m)
10 capi all'interno di una borsa rivestita	Test n°1	0%
Accessorio in una borsa rivestita di alluminio	Test n°2	0%
Scarpa indossata	Test n°3	100%
Maglia indossata	Test n°4	100%
Capo strutturato indossato	Test n°5	100%
Un capo intimo sotto il cappello	Test n°6	100%
Corsa con 10 capi in una borsa non schermata	Test n°7	100%
Corsa con accessorio in una borsa non schermata	Test n°8	100%
Capo tenuto vicino al corpo	Test n°9	100%
Accessorio tenuto vicino al corpo	Test n°10	80%
Un capo taggato in una borsa di capi non taggati	Test n°11	100%
Un accessorio taggato in una borsa di capi non taggati	Test n°12	100%
Capo nascosto in una scatola di scarpe	Test n°13	100%
Capo con alluminio intorno al tag	Test n°14	0%

NF/FF max Varco 1.8m DR(1m)  
h1=80 cm h2=180 cm  
(max performance)

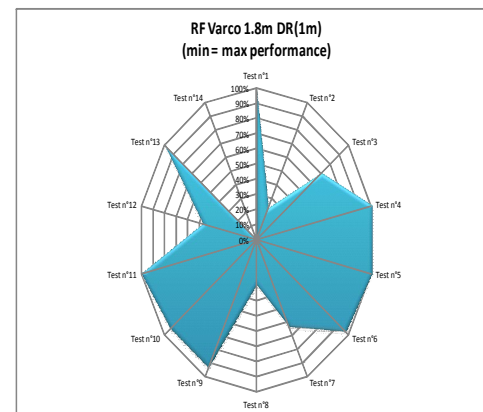


# Progetto RFID & EAS - risultati

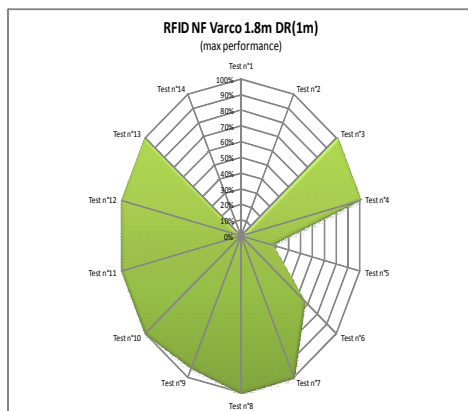
## Magneto acustico



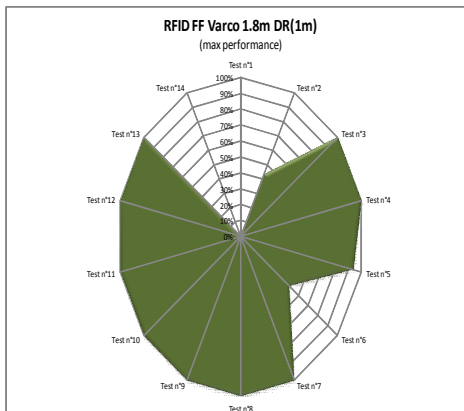
## Radio Frequenza



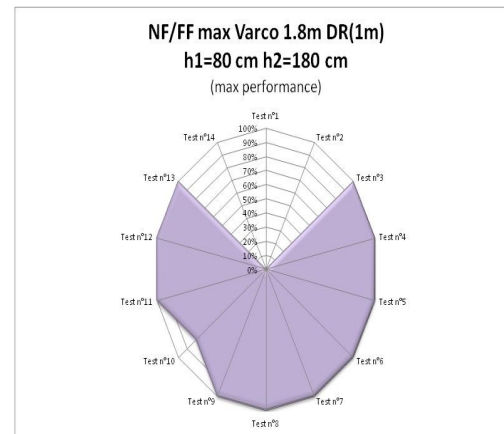
## RFID near field



## RFID far field



## RFID near/far field



# Progetto RFID & EAS - risultati

1. Dieci capi in una borsa rivestita di carta di alluminio
2. Accessorio all'interno di una borsa rivestita di carta di alluminio
3. Scarpa taggata, indossata
4. Maglia taggata, indossata
5. Capo strutturato indossato
6. Un capo (intimo) taggato sotto un cappello
7. Corsa attraverso il portale con dieci capi taggati inseriti in una borsa non schermata
8. Corsa attraverso il portale con un accessorio taggato inserito in una borsa non schermata
9. Un capo taggato tenuto vicino al corpo
10. Un accessorio taggato tenuto vicino al corpo
11. Un capo taggato inserito in una borsa (non schermata) di capi non taggati
12. Un accessorio taggato inserito in una borsa (non schermata) di capi non taggati
13. Un capo taggato inserito in una scatola contenente un paio di scarpe non taggate
14. Un capo taggato con della carta di alluminio che avvolge il tag

# Il progetto “RFID & Electronic Article Surveillance”

## I risultati

- RFID è migliore di RF
- RFID è confrontabile con MA:
  - MA presenta criticità in contesti dinamici mentre RFID non è sensibile alle velocità di attraversamento del varco
  - MA presenta minori criticità di RFID nelle letture in borsa schermata RFID
  - Entrambe le tecnologie presentano criticità quando rivestiti con carta alluminio
- Il tag RFID può essere facilmente nascosto all'interno di un capo di abbigliamento, mentre il tag MA è più difficile da nascondere

# Il progetto “RFID & Electronic Article Surveillance”

## Business case

- ✓ Sviluppo di un modello parametrico per il calcolo del ritorno dell'investimento nel passaggio da situazione AS IS (con tag MA o RF) a situazione TO BE (con tag RFID)
- ✓ Analisi costi cessanti/costi sorgenti per ogni processo
- ✓ Metodo del Discounted Cash Flow



Investimento	24.000 €
VAN (5 anni)	27.313 €
TIR	42,47%
PBP	3 anni
ROI	37,28%

	0	1	2	3	4	5
Investimento	24.000	-	-	-	-	-
FCN	-24.000	12.861	12.861	12.861	10.141	10.141
TOTALE ATTIVAZ.	-24.000	12.249	11.665	11.110	8.243	7.946
	-24.000	11.751	86	11.024	19.267	27.313
	0	1	2	3	4	

# RFID & EAS – lessons learnt

- ✓ **Le tecnologie presentano performance compatibili**
- ✓ **Se visibili, tutti i tag EAS possono essere elusi** (rimozione, schermatura)
- ✓ **RFID è efficace se integrato e nascosto nel capo → linee guida**
  - **La distanza del tag dal corpo influenza la rilevazione.** In fase di progettazione del capo è necessario individuare la posizione più adeguata (es. colletto di una camicia)
  - **Il piegamento del tag RFID impedisce la rilevazione.** In fase di progettazione è bene posizionare il tag in modo che sia difficilmente ripiegabile su sé stesso (es. parte rigida del capo)
  - **Il tag deve essere nascosto e difficile da individuare.**
  - **Il danneggiamento fisico del tag** (ad es. taglio) **riduce le prestazioni.** E' opportuno che la posizione venga scelta in modo che **un eventuale danneggiamento sia evidente**
- ✓ **Le informazioni aggiuntive dell'RFID**
  - **Quali/quanti capi sono stati rubati**
  - **«Frozen OOS»**
- ✓ **L'impatto economico del passaggio da tecnologie tradizionali a RFID per EAS è generalmente positivo:**
  - ✓ **Investimento medio per PV: 24.000 €**
  - ✓ **ritorno dell'investimento: meno di 3 anni**

# RFID 4 Fashion certified

## Objectives

### END USERS OBJECTIVES

- The Board of Advisors Fashion asked for an **updated know-how** about the **performances of devices** (tag, reader and printer) **designed for the fashion supply chain**
  - Are device performances suitable for apparel supply chain use cases?
  - Which accuracy, read rates, etc. should be expected?
  - Quantitative, rigorous and comparative approach specific for apparel logistics and retail use cases

### MANUFACTURERS OBJECTIVES

- Assessment and benchmarking of **tag** and **reader performance**
- Official **RFID Lab certificate** “RFID device tested and approved for fashion use cases”
- Communication of device performances to BOA members

# RFID 4 Fashion certified

## Testing Protocol

Jointly developed by **RFID Lab** and **fashion Board of advisors** members

Testing procedures and baselines

Testing protocol shared with the **University of Arkansas RFID Lab**

**Multi process** testing protocol

### - **Logistics and supply chain management**

Slap & Ship

Goods Receiving

Picking & packing

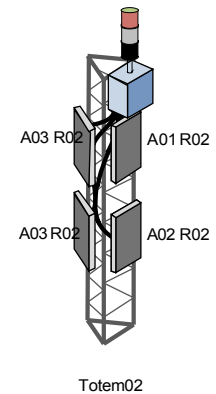
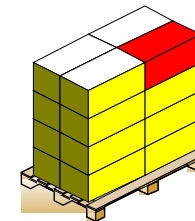
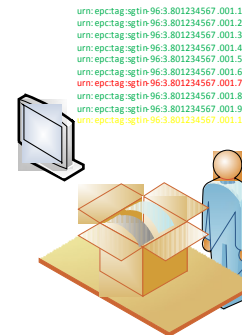
Shipping

### - **Retail**

Receiving

Inventory counts

Electronic Article Surveillance





# RFID 4 Fashion certified

## Results

### - Technology test report

- Full performance metrics and details for each use case tested
- Benchmark with the average
- Reports will be shared with BoA members and end users



### RFID Lab certificate “RFID 4 fashion certified”

- device tested and certified for fashion use cases





# *La tecnologia RFID a supporto dell'antitaccheggio - certificazione dei dispositivi.*

## Esperienze ed attività RFID dell'Università di Parma

**Antonio Rizzi, Prof., Ph.D.**

Full Professor

Industrial logistics & Supply Chain Management

RFID Lab - Head and Founder

Department of Industrial Engineering, University of Parma

E: [antonio.rizzi@unipr.it](mailto:antonio.rizzi@unipr.it)

T: +39 0521 905875

charter member of:



Powered by:



Scientific coordinator of:

