



La crescente importanza dell'adozione di standard globali di codifica RFID

Prima di illustrare gli standard di codifica RFID, facciamo un'introduzione su cosa sia la RFID. RFID è l'acronimo di **R**adio-**F**requency **I**Dentification (identificazione a radiofrequenza). Si tratta di una tecnologia in cui i dati sono codificati in etichette o tag di tipo smart che vengono successivamente acquisiti da un lettore tramite onde radio. In generale, i sistemi RFID possono essere suddivisi in tre bande di frequenza: bassa frequenza (LF, low frequency), alta frequenza (HF, high frequency) e altissima frequenza (UHF, ultra-high frequency). L'UHF, è comunemente nota come RAIN RFID, nella banda degli 860-960 MHz.

Le onde radio di queste diverse bande hanno modelli di comportamento differenti e ciascuna comporta vantaggi e svantaggi. Le frequenze di tipo RAIN RFID (UHF) rappresentano il segmento in più rapida crescita del mercato RFID. Questa tipologia supporta campi di lettura relativamente lunghi, mentre frequenze diverse supportano solo campi inferiori. Le frequenze RAIN supportano inoltre la lettura "one-to-many" tra lettori e tag (ovvero, un lettore può leggere molti tag contemporaneamente), mentre le frequenze LF e HF sono generalmente tecnologie "one-to-one" (cioè un lettore può leggere un solo tag alla volta).

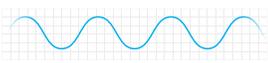
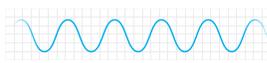
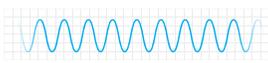
Sistemi RFID	 LF	 HF	 UHF	
Banda	120 ~ 150 kHz	13.56 MHz	433 MHz	865 ~ 868 MHz (EU) 902 ~ 928 MHz (US)
Campo di lettura	10 cm	10 cm ~ 1 m	1 ~ 100 m	1 ~ 12 m
Velocità dei dati	Bassa	Da bassa a moderata	Moderata	Da moderata ad alta
ISO/IEC 18000	Parte 2	Parte 3	Parte 7	Parte 6
Applicazioni	Identificazione degli animali, raccolta dei dati di fabbrica	Biglietteria, badge identificativi, sistemi antifurto, pagamenti	Applicazioni di difesa con tag attivi	Articoli al dettaglio, logistica, gestione della supply chain, identificazione dei veicoli, bagagli delle compagnie aeree, ecc.

Tabella 1: Tre tipi di sistemi RFID

Inoltre, i sistemi RFID possono essere classificati come passivi o attivi.

RFID passivo: I tag RFID passivi non sono dotati di fonte di alimentazione interna. Il tag RFID riceve un segnale radio dal lettore, che viene utilizzato per accendersi e riflettere energia verso il lettore. Per comunicare, i sistemi RFID passivi possono utilizzare le bande radio LF, HF o UHF.

RFID attivo: Ogni tag attivo è dotato di un trasmettitore e di un'alimentazione associata, in genere una batteria. Per trasmettere le informazioni memorizzate nei microchip, i tag attivi trasmettono il proprio segnale. In genere operano nella banda UHF e consentono un raggio d'azione fino a 100 metri. Questa tipologia viene spesso utilizzata su oggetti di grandi dimensioni e di grande valore, come i vagoni ferroviari.

COSA SONO GLI STANDARD RFID?

L'International Standards Organization (ISO) e GS1 sono due organizzazioni che si occupano di approvazione e implementazione di standard e protocolli per le specifiche universali RFID.

La comprensione degli standard RFID può aiutare a scegliere la soluzione migliore per la vostra azienda. Inoltre, fornisce una panoramica sulle modalità di gestione del settore. Questi standard offrono anche la possibilità di dotarsi di linee guida per la progettazione di prodotti complementari e per la comprensione del funzionamento dei sistemi RFID, delle frequenze utilizzate, delle modalità di trasmissione dei dati e della comunicazione tra lettore e tag.

Con l'acronimo RAIN si intende RADio Frequency IdentificatioN (Identificazione a radiofrequenza). La RAIN RFID è una tecnologia wireless che collega miliardi di oggetti a Internet, consentendo alle aziende e ai clienti di identificare, localizzare, autenticare e interagire con ciascun oggetto.

La RAIN RFID Alliance promuove l'adozione universale della tecnologia RFID UHF passiva basata su standard. Una soluzione RAIN RFID è costituita solitamente da tag, lettori e software. Questa tecnologia si serve di lettori per leggere e scrivere un elemento dotato di etichetta, gestire i dati e trasmetterli a un server, in locale o su cloud.

La tecnologia segue il protocollo di interfaccia aerea GS1 EPC UHF Gen2, basato sullo standard ISO/IEC 18000-63. Viene utilizzata in un'ampia gamma di applicazioni, che vanno dalla gestione dell'inventario al dettaglio alle misure anticontraffazione farmaceutica, alla gestione di risorse e altro ancora.

Inoltre, RAIN si basa sulla tecnologia RFID passiva e viene comunemente utilizzata per tracciare le merci nella supply chain e inventariare i prodotti nel settore della vendita al dettaglio. Complessivamente gli standard RFID contribuiscono a garantire l'interoperabilità dei prodotti, indipendentemente dal fornitore o dall'utente. Gli standard forniscono linee guida sul funzionamento dei sistemi RFID, sulle frequenze operate, sulla modalità di trasferimento dati e di funzionamento della comunicazione tra il lettore e il tag.

PERCHÉ GLI STANDARD DI CODIFICA RFID SONO IMPORTANTI?

I sistemi di numerazione basati su standard (ciò che l'utente codifica nei propri tag) offerti da RAIN Alliance, GS1 e ISO garantiscono una numerazione univoca e le corrette codifiche RAIN RFID. Le soluzioni RAIN RFID interpretano il numero codificato sul tag per identificare l'articolo. Il successo delle implementazioni RAIN dipende dall'uso di numeri identificativi unici e correttamente codificati.

La maggior parte delle persone ha familiarità con la tecnologia RFID nel settore della vendita al dettaglio, la quale generalmente utilizza gli standard GS1. Per comprendere meglio il quadro, esistono due categorie principali di standard di codifica dei dati dei tag:

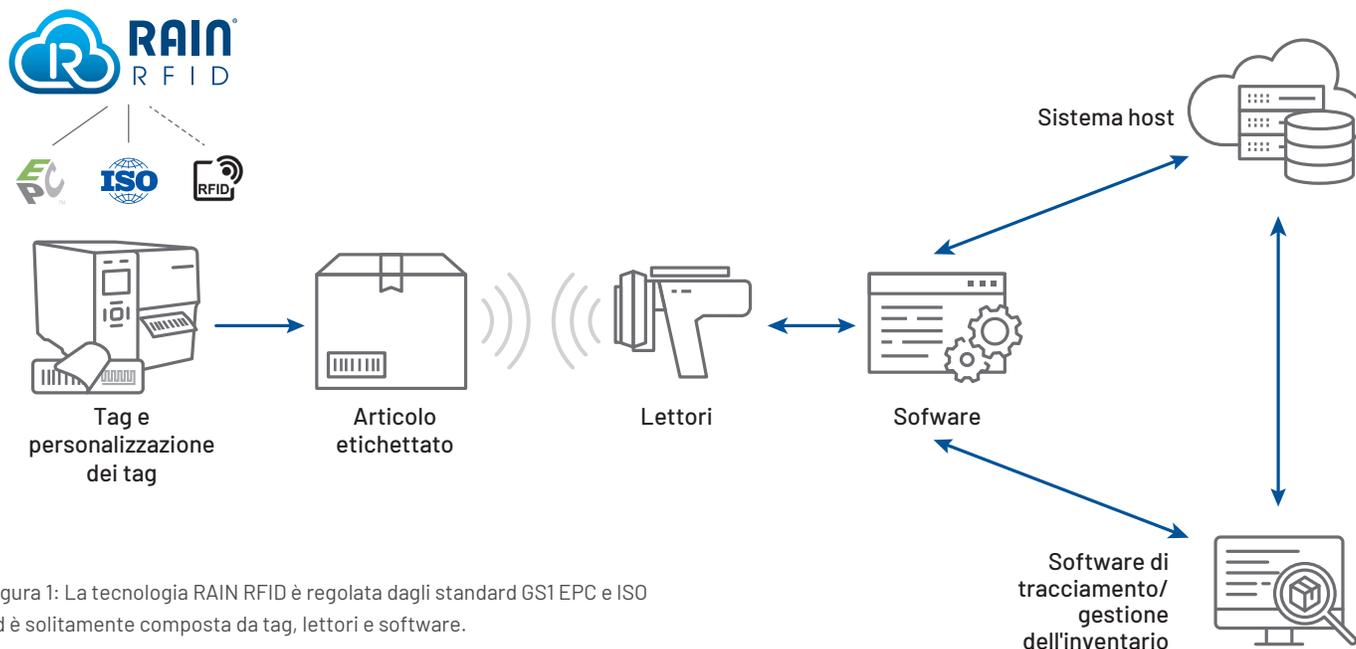


Figura 1: La tecnologia RAIN RFID è regolata dagli standard GS1 EPC e ISO ed è solitamente composta da tag, lettori e software.

1. EPC Tag Data Standard (TDS, Standard dei dati dei tag) di GS1

L'[EPC Tag Data Standard \(TDS\)](#) da GS1 specifica il formato dei dati dell'Electronic Product Code (EPC, Codice elettronico del prodotto) e fornisce codifiche per schemi di numerazione all'interno di un EPC, comprese le chiavi GS1. Il TDS definisce anche le informazioni trasmesse dai tag RFID Gen 2. I tag RFID passivi UHF (e HF) sono al centro degli standard GS1 RFID e sono conformi al protocollo di interfaccia aerea GS1 EPC UHF Gen2.

2. Vari standard basati su ISO

Questi standard sono ideali per la codifica di dati relativamente complessi e per applicazioni "a circuito chiuso" in cui i dati non vengono condivisi tra partner commerciali. Esistono diversi standard che definiscono le codifiche basate su ISO. Il punto di partenza migliore per rintracciare gli standard pertinenti è il Registro dei costrutti di dati ISO/IEC 15961-2, attualmente gestito dall'alleanza industriale globale per le tecnologie di identificazione automatica (AIDC), AIM. In base all'applicazione specifica, l'utente può identificare l'"Application Family Identifier" (AFI, Identificatore della famiglia di applicazioni) più corretto e gli standard ISO associati per una guida dettagliata alla codifica.

Gli standard di codifica RFID sono fondamentali per garantire l'interoperabilità dei prodotti in tutta la catena del valore. I tag possono essere applicati su articoli da trasporto restituibili, abbigliamento o componenti che vengono spediti ai clienti. Se i dati sui tag non fossero standardizzati sarebbe impossibile che centinaia di componenti diversi fossero in grado di leggere gli stessi tag RFID. Grazie all'autorità di regolamentazione, gli standard informativi di una sede possono essere standardizzati in tutte le sedi.

Inoltre, i tag RFID non codificati secondo gli standard possono interferire con altre applicazioni, causando il cosiddetto "Tag Clutter", ovvero una sovrabbondanza di tag RFID che non fanno parte dell'ecosistema di interesse. Il Tag Clutter è definito da due problemi secondari:

1. Acid RAIN: Questo avviene quando i tag di un'altra applicazione vengono rilevati erroneamente dall'applicazione di destinazione. Ad esempio, un'applicazione per il rilevamento di tag sui bagagli delle compagnie aeree nell'ambito di un sistema di gestione dei bagagli potrebbe venire compromessa dalla presenza di un paio di jeans all'interno di una valigia, anch'essi datati di etichetta RFID. Se i vari tag non sono codificati correttamente secondo gli standard, il paio jeans potrebbe essere rilevato e interpretato come una valigia.

2. RAIN Flooding: Questo avviene quando un lettore non è in grado di elaborare tutti i tag presenti nella sua zona di lettura in un tempo prestabilito. Molti credono che i lettori leggano istantaneamente e in modo affidabile tutti i tag nella zona di lettura. Questo non è però vero. I lettori hanno bisogno di tempo per elaborare i tag. Maggiore è il numero di tag in una zona di lettura, maggiore è il tempo necessario ai lettori per elaborare i tag. I dati dei tag correttamente codificati e formattati consentono ai lettori di filtrare in modo rapido ed efficiente i tag di interesse e di ignorare i tag di altre applicazioni. Tramite un adeguato filtraggio adeguato, i lettori possono elaborare un numero maggiore di tag in modo più rapido e affidabile nelle zone di lettura.

VANTAGGI DI UNA STANDARDIZZAZIONE DELLA CODIFICA RFID

Per esempio, Walmart, una multinazionale statunitense di commercio al dettaglio che gestisce una catena di ipermercati, impone ai suoi fornitori di applicare tag ai relativi prodotti in molte categorie, tra cui abbigliamento, articoli sportivi, giocattoli e altro ancora, utilizzando lo standard GS1 per i dati dei tag, in particolare lo schema di codifica SGTIN-96. Questo consente a Walmart di gestire i prodotti di diversi fornitori in modo rapido e semplice grazie all'utilizzo di codifiche standardizzate.

I sistemi di numerazione basati su standard offerti da RAIN Alliance, GS1 e ISO garantiscono una codifica RAIN RFID corretta e univoca su un tag. I vantaggi della standardizzazione della codifica includono:

Monitoraggio della spedizione dei prodotti

I tag RFID standardizzati garantiscono che i dati possano essere acquisiti e interpretati da tutti i partner commerciali. Ogni punto di controllo della catena di approvvigionamento riceve le stesse informazioni. Adottando la tecnologia RFID, diversi componenti possono automatizzare le operazioni e la supply chain, riducendo i costi di manodopera, gli errori umani e il tempo dedicato all'identificazione dei prodotti. La tecnologia RFID migliora la visibilità dei prodotti lungo tutta la catena di fornitura e consente di tracciare in tempo reale i prodotti stessi e le scorte, migliorandone la gestione nel lungo periodo.



Nessuna duplicazione o confusione sui dati

I dati dei tag RFID sono universalmente univoci se formattati correttamente. Poiché non si produce duplicazione dei dati, gli articolati etichettati possono essere identificati correttamente. Codifiche corrette basate sugli standard garantiscono che non vi siano altri tag con lo stesso numero. I dati duplicati possono ovviamente causare conflitti nelle applicazioni di monitoraggio delle spedizioni e confusione sull'accuratezza dei dati.

Per esempio, se un fornitore tiene traccia delle informazioni sui prodotti senza utilizzare una codifica standard univoca RFID, è possibile che prodotti diversi siano codificati con lo stesso identificatore di prodotto, generando confusione nei sistemi di back-end nel tentativo di identificare i prodotti. Tuttavia, con codifiche basate su standard e una corretta gestione dei numeri di serie, questo non sarà più un problema.

Fattore fondamentale per il successo dell'implementazione della tecnologia RFID in tutta la supply chain

Con le opportune codifiche, i sistemi di lettura RFID possono essere ottimizzati in termini di efficienza e precisione, grazie alla capacità di filtrare i tag di interesse e ignorare quelli di altre applicazioni.

Per esempio, se uno spedizioniere utilizza la tecnologia RFID per tracciare le confezioni, gli articoli di lusso all'interno dei pacchi possono avere una seconda etichetta RFID applicata dal venditore. In che modo il lettore RFID determina quale set di dati identificare e segnalare al sistema? Oppure, come è possibile riferire tutti i dati a sistemi diversi, ove necessario? L'adesione agli standard di dati consente ai lettori RFID di filtrare rapidamente i tag pertinenti in quel dato momento e comunicare le informazioni corrette al sistema appropriato a fini di tracciabilità in tempo reale (esattamente come con i codici a barre). I tag non codificati secondo uno standard di dati causano problemi con i tag di altre applicazioni.

LA SICUREZZA PRIMA DI TUTTO

L'utilizzo di codifiche standardizzate, però, comporta che i dati contenuti nei chip RFID possano essere facilmente intercettati. I dati trasmessi da una codifica basata su standard possono essere accessibili da chiunque abbia uno scanner RFID di base.

Ciò significa che chiunque abbia uno scanner scansionare le persone in strada senza che queste se ne accorgano, raccogliendo informazioni potenzialmente private. È possibile servirsi di alcune impostazioni di sicurezza di base per compensare questa vulnerabilità, ma questo non ha un'efficacia assoluta. Le impostazioni di sicurezza di base possono essere violate.

L'uso di tag che supportano la tecnologia di crittografia con chiavi di sicurezza può contribuire a fornire un ulteriore livello di sicurezza.

IMPLEMENTARE UN UNICO STANDARD MIGLIORE PER SFRUTTARE AL MASSIMO IL VALORE DELLA TECNOLOGIA RFID

Dei 30 miliardi di chip RAIN RFID venduti nel 2021, si prevede che solo il 70% adotterà sistemi di numerazione basati su standard.

Il valore della tecnologia RFID deriva dalla qualità dei dati. Decidere di utilizzare gli standard migliori lungo l'intera supply chain è fondamentale. Se non verrà utilizzato un sistema di numeri di tag unici e una struttura di codifica standard in grado di evitare confusione e conflitti nelle applicazioni di tracciabilità, le diverse modalità d'uso della tecnologia RFID entreranno in conflitto. Di conseguenza, è fortemente consigliato l'uso di schemi di numerazione basati su standard anziché su formati di dati proprietari, che sono spesso utilizzati in sistemi chiusi ma che possono causare un tag clutter e problemi correlati.

TSC Printronix Auto ID collabora strettamente con diverse organizzazioni di standard, come GS1, ISO/IEC, AIM e RAIN RFID Alliance per garantire che le nostre stampanti RFID supportino correttamente e adeguatamente i vari standard di codifica. Questi standard sono in rapida evoluzione, per cui è importante scegliere un partner di stampa impegnato a supportare gli standard attuali nel corso della loro evoluzione.

1 Megan Brewster, "Why Standards-Based Numbering Is Essential for RAIN RFID Encoding", 7 aprile 2022

Il valore della tecnologia RFID deriva dalla qualità dei dati. Decidere di utilizzare gli standard migliori lungo l'intera supply chain è fondamentale.

