

# Evoluzione dei sistemi di accesso automobilistici: il ruolo della tecnologia NFC

Diana Moncoquit  
Melexis

Con l'adozione crescente della tecnologia NFC da parte delle case automobilistiche, i produttori di semiconduttori devono rispondere rapidamente con soluzioni che offrono le stesse prestazioni richieste nel settore dei dispositivi portatili di largo consumo, ma con un grado molto più elevato di robustezza

I sistemi di accesso automobilistici sono progettati per permettere o impedire l'accesso all'abitacolo e agli altri vani del veicolo. Le prime generazioni erano basate su elementi puramente meccanici ed erano semplicemente dei sistemi antifurto. I progressi tecnologici nel campo delle microelettronica e della radiofrequenza (RF) hanno notevolmente migliorato le caratteristiche di sicurezza e oggi permettono di realizzare nuove funzioni, come l'attivazione degli allarmi e l'impostazione di preferenze di guida personalizzate. Il presente articolo esamina in che modo architetture più sofisticate miglioreranno l'esperienza di guida.

La maggior parte dei veicoli oggi prodotti ha un qualche tipo di sistema di accesso tramite telecomando (RKE, Remote Keyless Entry) mentre un numero crescente di autovetture vanta sistemi di tipo accesso automatico di tipo passivo (PKE, Passive Keyless Entry). In un sistema RKE, l'automobilista controlla le portiere e i vani inviando un segnale wireless premendo il relativo pulsante presente sul telecomando.

I sistemi PKE più avanzati permettono all'automobilista in possesso del telecomando di aprire l'auto semplicemente tirando una maniglia, senza dover premere alcun pulsante (basta che

il telecomando si trovi in prossimità del veicolo). È una grande comodità per l'utente, ma può presentare qualche problema tecnico.

La tecnologia delle comunicazioni a corto raggio (NFC, Near Field Communication) sta suscitando un crescente interesse nell'industria automobilistica rappresentando un metodo più sicuro ed efficace per le funzioni di controllo di accesso di tipo passivo.

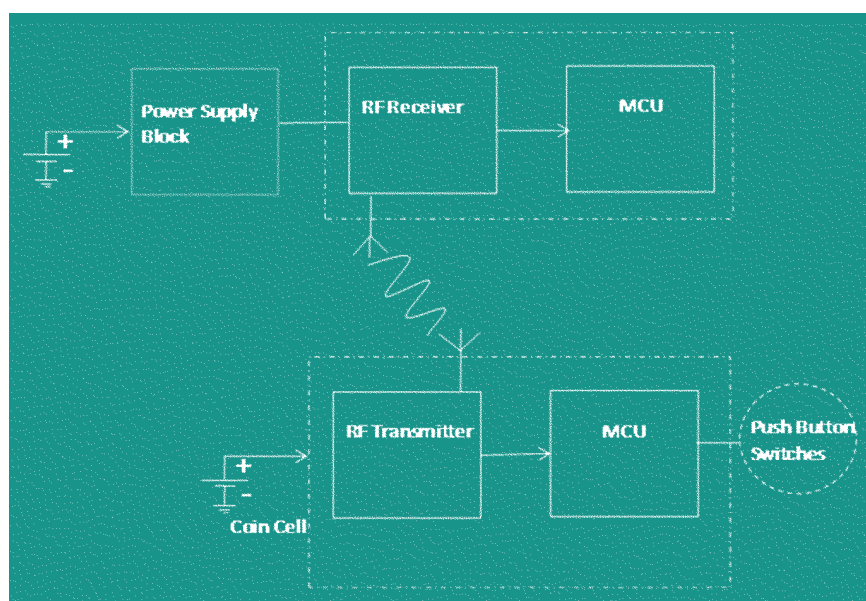


Fig. 1 – Schema a blocchi funzionale di un sistema di controllo accessi con telecomando RKE

### Sistemi di telecomando RKE

Un tipico sistema di telecomando RKE comprende un trasmettitore wireless (funzionante a 315 MHz o a 433,92 MHz) e un microcontrollore (MCU) integrato nel telecomando. Il microcontrollore rimane per la maggior parte del tempo in uno stato di standby, così da mantenere i consumi al minimo. La pressione di un pulsante sulle chiavi attiva il microcontrollore, che a sua volta comanda al trasmettitore di inviare un flusso di dati a 64 bit o 128 bit tramite la modulazione della portante. I dati vengono accettati da un ricevitore RF installato nel veicolo e trasferiti a un altro microcontrollore che verifica l'identità del trasmettitore e fornisce istruzioni

per controllare il meccanismo che apre le porte. Telecomandi con più pulsanti offrono diverse altre funzioni, come l'apertura del bagagliaio, il lampeggio dei fari, l'attivazione e la disattivazione dell'allarme, e persino l'avviamento del motore. Il flusso di dati digitali, trasmesso a una velocità compresa tra 2,4 kbps e 20 kbps, consiste normalmente di un preambolo, un codice di comando, alcuni bit di controllo e un codice variabile (rolling code) che garantisce la sicurezza del veicolo cambiando a ogni utilizzo. Senza questo "rolling code", il segnale trasmesso potrebbe accidentalmente aprire un altro veicolo o essere intercettato da un ladro che potrebbe utilizzarlo in seguito per entrare in macchina.

Vi sono diversi criteri fondamentali alla base della progettazione dei sistemi RKE. Come tutti i prodotti automobilistici fabbricati in grande serie, devono offrire costi bassi e un'alta affidabilità. Devono anche ridurre al minimo l'assorbimento energetico sia nel trasmettitore sia nel ricevitore. Oltre a questi requisiti, il progettista di sistemi RKE deve saper destreggiarsi tra sensibilità del ricevitore, tolleranza del segnale portante e altri parametri tecnici al fine di ottenere la massima portata di trasmissione entro i limiti imposti da considerazioni relative ai costi e ai consumi di potenza.

I vincoli di progettazione comprendono le limitazioni previste dalle leggi locali per i dispositivi a radiofrequenza a corto raggio, come le norme FCC vigenti negli Stati Uniti. Anche se l'impiego di questi dispositivi non richiede alcuna licenza, i prodotti stessi sono regolamentati da leggi e linee guida che possono cambiare da un paese all'altro.

### Sistemi con accesso passivo PKE

Un sistema PKE permette agli utenti di sbloccare una porta del veicolo senza dover premere alcun tasto. Il sistema di ac-

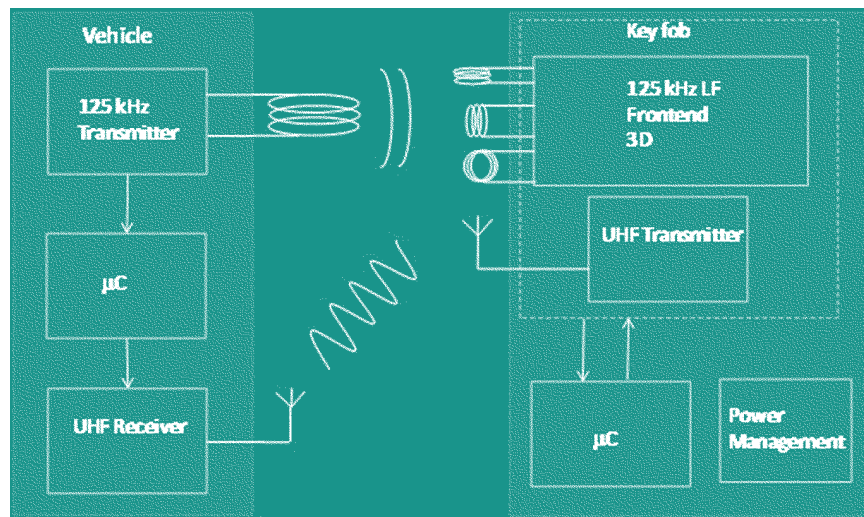


Fig. 2 - Schema a blocchi funzionale che descrive una soluzione passiva PKE

cesso si basa su un canale di comunicazione radio a bassa frequenza che si instaura tra il telecomando e il veicolo. Le antenne per bassa frequenza montate negli specchietti laterali o nelle maniglie delle porte avviano la comunicazione e riescono a rilevare i segnali di più telecomandi in un raggio compreso tra 1,5m e 2m.

Quando l'utente tira la maniglia, il controller di accesso passivo invia un segnale a bassa frequenza che autentica il telecomando. Il telecomando quindi invia una risposta a radiofrequenza al controller. Se il telecomando viene riconosciuto, il veicolo si apre automaticamente dopo alcuni millisecondi. I veicoli dotati di sistema PKE disattivano l'immobilizer e fanno partire l'accensione senza inserire la chiave nel motorino di avviamento, purché il guidatore abbia la chiave inserita in macchina. Nella maggior parte dei veicoli, ciò avviene premendo un tasto o girando un interruttore collegati con il motorino di avviamento.

Per chiudere un veicolo dotato di sistema PKE, basta premere un tasto presente sulla maniglia di una porta (toccando una zona capacitiva della maniglia) o semplicemente ci si allontana dal veicolo. Il metodo di chiusura cambia da un modello all'altro.

In un qualsiasi sistema PKE, il telecomando deve essere in grado di misurare l'intensità del segnale a bassa frequenza solitamente sui 3 assi coordinati (x, y e z) e di trasmettere questa informazione tramite un canale a radiofrequenza. Questa informazione sull'intensità del segnale ricevuto - nota anche come RSSI (Received Signal Strength Indicator) - viene intercettata utilizzando gli avvolgimenti di antenna collegati al ricevitore a bassa frequenza. Le informazioni come la struttura dei dati di attivazione (preambolo, identificazione e così via) fanno parte del carico utile nel protocollo e vengono ricevute

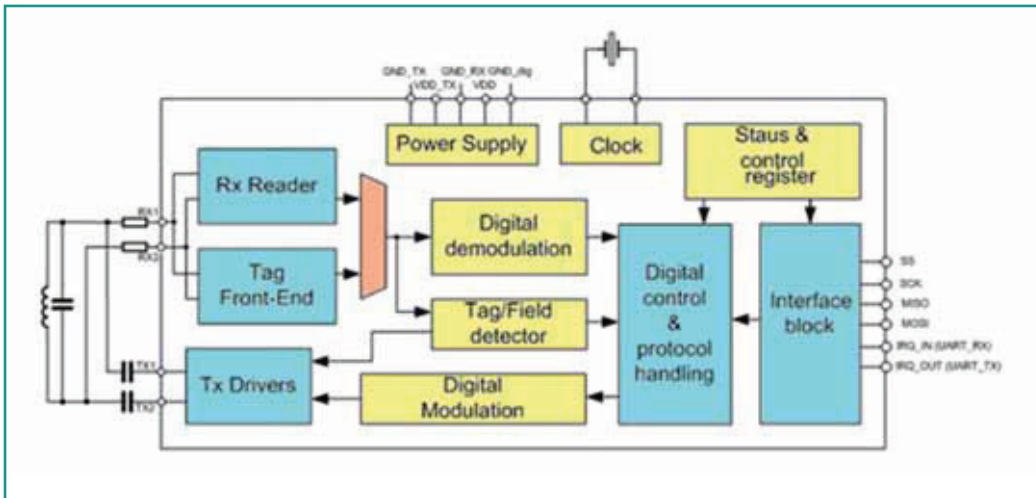


Fig. 3 – Schema a blocchi del ricetrasmittitore NFC Melexis MLX90132

e passate al microcontrollore del telecomando per l'elaborazione. Il ricevitore a bassa frequenza comprende una logica di controllo dedicato capace di verificare i segnali di attivazione con un bassissimo consumo di potenza.

Una modalità di back-up permette l'utilizzo del sistema PKE anche quando la batteria del telecomando è scarica, dal momento che l'energia necessaria al suo funzionamento viene fornita al dispositivo tramite il segnale a bassa frequenza. La risposta del dispositivo viene quindi trasmessa come modulazione del segnale a bassa frequenza proprio del veicolo. Se utilizzato in questa modalità di back-up, il telecomando va posizionato vicino all'antenna della porta per l'entrata e per l'uscita, o in un'area speciale del cruscotto per l'avviamento del veicolo.

**Sistemi NFC: la tecnologia del futuro**

Trasmettendo a 13,56 MHz con velocità comprese tra 106 kbit/s e 424 kbit/s, la tecnica di comunicazione wireless a corto raggio NFC facilita lo scambio sicuro dei dati ed è oggi adottata come metodo per veicolare in modo sicuro transazioni finanziarie eseguite tramite smartphone e altri dispositivi elettronici. La comunicazione NFC richiede un iniziatore e un target. Per trasmettere dati tra due interfacce NFC, una delle interfacce attiva il proprio trasmettitore e opera quindi come iniziatore NFC. La corrente ad alta frequenza che scorre nell'antenna induce un campo magnetico che si diffonde attorno al suo anello e si trasferisce all'anello di antenna dell'altra interfaccia NFC presente nelle vicinanze. Si induce quindi una tensione nell'anello di antenna di quell'interfaccia, tensione che può essere rivelata dal ricevitore. Se l'interfaccia NFC riceve i segnali e i corrispondenti comandi di un iniziatore NFC, essa assume automaticamente il ruolo di target NFC. Per la trasmissione dei dati tra le interfacce NFC, l'ampiezza del campo alternato emesso viene modulata con la tecnica di codifica ASK (Amplitude Shift Keying). Il senso di trasmissione viene invertito per inviare i dati dal target NFC all'iniziatore NFC. Se un'interfaccia NFC è localizzata vicino a un lettore RFID compatibile, l'interfaccia NFC assume il ruolo di target NFC

e può trasmettere i dati al lettore utilizzando la modulazione del carico. Questa modalità prende il nome di "emulazione della carta" (Card Emulation Mode).

Un'interfaccia NFC è anche in grado di comunicare con trasponditori passivi compatibili a cui può fornire potenza e che (tramite modulazione del carico) possono ritrasmettere i dati all'interfaccia NFC. In questo caso, l'interfaccia NFC assume il ruolo di un lettore RFID.

**Opportunità per la tecnologia NFC nel settore automobilistico**

È possibile usare la tecnologia NFC nei sistemi di accesso automobilistici se un lettore è installato in modo che sia accessibile dall'esterno del veicolo (ad es. in uno specchietto laterale). Ciò può essere particolarmente utile nella gestione di autoveicoli a noleggio o in altri casi in cui più persone hanno accesso a un gruppo di veicoli (ad es. una flotta di auto aziendali).

Con l'adozione crescente della tecnologia NFC da parte delle case automobilistiche, i produttori di semiconduttori devono rispondere rapidamente con soluzioni che offrono le stesse prestazioni richieste nel settore dei dispositivi portatili di largo consumo, ma con un grado molto più elevato di robustezza, capaci di soddisfare le esigenti richieste di questo settore di mercato. Melexis ha sviluppato il lettore NFC MLX90132 da integrare nell'impianto dell'autoveicolo. Questo ricetrasmittitore robusto, completamente integrato e multiprotocollo funzionante a 13,56 MHz, supporta i protocolli ISO/IEC 18092, 14443A/B, 15693 e 18000-3. È stato progettato per gestire frequenze di sottoportante da 106 kHz a 848 kHz e velocità di trasmissione fino a 848 kbit/s. La sezione digitale del chip MLX90132 gestisce i livelli più bassi del protocollo, dall'API (Application Programming Interface) al livello fisico (PHY), utilizzando funzioni avanzate di decodifica di bit e frame. Il circuito comprende funzioni di emulazione del tag per il supporto NFC. Il miglioramento delle funzioni di rivelazione del tag e del campo permette di ridurre significativamente i consumi di potenza. ■