

LOCALIZZARE E TRACCIARE GLI ASSET CON IL BLUETOOTH LE

SPINTA DA UN CONTINUO TREND EVOLUTIVO, LA TECNOLOGIA BLUETOOTH LOW ENERGY RISPONDE ALLE ESIGENZE DI UNA LOCALIZZAZIONE INDOOR A CORTO RAGGIO, PRECISA E RAPIDA, CON UN'ARCHITETTURA HARDWARE FACILE DA INSTALLARE

Paola Visentin



L'EchoBeacon by BluEpyc utilizzato per la localizzazione del prodotto nel magazzino di Italdadi

Grinto alla release 5.2, il Bluetooth LE annovera vantaggi unici, tra cui la comunicazione wireless fino a un raggio di 100 m e i consumi molto ridotti dei dispositivi interconnessi, grazie alle piccole quantità di dati scambiati e al ridotto tempo di trasmissione.

Facendo leva sulle potenzialità di questa tecnologia, in primis la connessione automatica fra i beacon e i dispositivi gateway/EchoBeacon disseminati nell'ambiente circostante, e l'architettura di comunicazione user friendly, è quindi possibile creare sistemi Rtls-RealTime Location System, in fabbrica e in magazzino in modo semplice e con costi contenuti, come testimoniano alcune success story raccontate in quest'articolo.

Dalle esigenze progettuali alla soluzione

Non esiste una tecnologia-panacea, capace di rispondere sempre a tutte le aspettative proget-

tuali: ogni realtà è unica, deve essere analizzata e alle specifiche esigenze sono abbinate particolari tecnologie. Occorre dunque capire:

- quanto precisa deve essere la localizzazione dell'asset in magazzino? Qualche centimetro, oppure è sufficiente localizzare un'area di 1 m?
- Vi è un'abbondante presenza di metallo nell'area da monitorare? Questo può infatti ostacolare la precisione della localizzazione.
- Quanto è estesa l'area da monitorare? Se all'accuratezza del dato si affianca anche un'ampia estensione dell'area da monitorare, i costi dell'infrastruttura hardware e del software aumentano di conseguenza.

Localizzare con il Bluetooth Low Energy può rappresentare il compromesso, se accettato dal progetto, fra precisione del dato e costi, grazie anche alla continua evoluzione dei dispositivi che, da un lato migliorano le prestazioni di rilevazione, dall'altro sono di sempre più facile

installazione e con costi ridotti. Anche la versatilità delle architetture Bluetooth LE gioca un ruolo chiave nella localizzazione: poter settare tramite apposite app di servizio molteplici parametri, tra cui la potenza e la frequenza di trasmissione, l'intensità del segnale ricevuto e il tipo di pacchetto dati ricevuto, rende il Bluetooth LE adattabile a molteplici aspettative di tracciabilità degli asset.

Architettura Bluetooth LE: innovazione continua

Un sistema Rtls basato su tecnologia Bluetooth LE poggia su tre componenti:

- *i beacon*, ovvero i tag/transponder disponibili in diversi formati e accessori; la distanza di trasmissione è programmabile e permette di coprire range di comunicazione variabili da 10 a 100 m; il consumo della batteria è proporzionato alla potenza di trasmissione impostata,



Bluetooth LE: moduli EchoBeacon by BluEpyc

tuttavia la durata media è di circa 1 anno; alcuni modelli sono dotati di bottone per attivare o disattivare il tag beacon e di LED per verificarne la batteria o lo stato di 'on/off' (il bottone può anche inviare un comando pre-stabilito, per esempio 'uomo a terra');

- *il gateway*, ossia il dispositivo reader/writer desktop o da installare a parete o soffitto, ideato per realizzare la Rtls tramite il metodo delle zone, ospita a bordo di Linux Ubuntu e web server ed è dotato di un'anticollisione Read BLE Advertising & Rssi;
- *l'EchoBeacon*, cioè l'innovativo dispositivo che opera da ponte fra i beacon dell'ambiente e il gateway; progettato per micro-localizzazioni indoor, l'EchoBeacon è un ripetitore del segnale Bluetooth LE che colleziona i segnali Bluetooth LE provenienti dai beacon circostanti, ciascuno con un proprio identificativo (chi sono), e trasmette il pacchetto di dati al gateway, inserendo anche il proprio codice identificativo (dove sono): l'informazione ricavata da una simile architettura si traduce nel sapere dove l'asset si trova all'interno del magazzino o in quale reparto della fabbrica. È soprattutto quest'ultimo device ad aver vissuto negli ultimi anni lo sprint innovativo più marcato, con nuovi modelli leggeri, piccoli, facili e versatili da installare (desktop o appesi alla parete o al soffitto), con un'attenzione particolare anche all'aspetto economico (costi più ridotti rispetto alle precedenti versioni) e una maggiore stabilità del segnale Bluetooth LE grazie al filtro Kalman.

I vantaggi della tecnologia Bluetooth LE

Perché adottare un sistema Rtls basato sulla tecnologia Bluetooth LE?

Ecco in sintesi i vantaggi salienti:

- *facile installazione*: l'avvio di un simile sistema wireless, oltre a non necessitare di scavi e interventi incisivi nell'ambiente, è agevolato dalla presenza nativa nei dispositivi (beacon, EchoBeacon e gateway) di pratiche soluzioni e accessori per appendere il gateway alla parete, indossare i beacon, rivettare gli EchoBeacon a uno chassis,
- *versatilità degli apparati*: già in fase di progettazione, i dispositivi sono pensati e progettati per essere agevolmente configurabili e adattarsi a diversi contesti e specifici bisogni progettuali grazie ai parametri settabili via app;
- *equilibrio fra prestazioni e costi*: con una precisione di rilevamento tag/beacon fino a 1 m,



Beacon rivettato sul cassone nel magazzino di Italdadi by BluEpyc

e in aree indoor a una distanza fino a 100 m, il Bluetooth LE si caratterizza per i contenuti costi sia del puro hardware, sia della sua installazione (servizi).

Gli ostacoli del Bluetooth LE

Lo svantaggio principale della tecnologia BLE è dato dalla ridotta quantità di dati scambiata: i pacchetti di advertising possono contenere al massimo 31 byte; in connessione la velocità dei dati scambiati può arrivare la massimo a 2 Mbps. In alcune applicazioni, la distanza di rilevazione può essere una limitazione, anche se l'utilizzo del Bluetooth 5.2 può portare a raggiungere distanze di 200 m, con un minore data rate.

Alcune success story

Tra i testimonial più significativi dell'asset tracking con sistema Bluetooth Low Energy spicca Alstom, il produttore di sistemi, apparecchiature e servizi per il settore ferroviario, dai treni ad alta velocità alle metropolitane, tram e bus elettrici. L'esigenza della fabbrica nel milanese consisteva nell'automatizzare il tracking&tracing degli asset aziendali, ossia delle attrezzature impiegate per la produzione e manutenzione dei treni, continuamente movimentate nei diversi reparti aziendali del sito su un'area di oltre 20.000 m². Beacon dotati di sensore accelerometro, dove il beacon attiva la sua comunicazione solo quando l'accelerometro percepisce un movimento, diversamente è 'dormiente', quindi con un bassissimo consumo energetico della batteria, sono applicati agli asset, tra cui chiavi dinamometriche e strumenti di misura. Inoltre, ogni EchoBeacon monitora un'area definita del capannone e trasmette il segnale, con dataset contenente l'identificativo del beacon e il



Alstom factory con EchoBeacon by BluEpyc

proprio, al gateway: questa architettura, firmata da BluEpyc, identifica gli asset in modo involontario, permettendo così di sapere in realtime in quale reparto si trova l'item, quanto tempo permane lì, e conoscerne lo stato manutentivo, monitorandone eventuali 'uscite' anomale.

Dopo qualche mese, la soluzione ha generato un risparmio di circa 160 h/mese.

Un'altra success story del Bluetooth Low Energy, impiegato per conoscere lo stato di avanzamento della produzione, la localizzazione di ogni strumento e il suo utilizzo storico riguarda una nota realtà dell'aerospace, che dal 2021 affida al Bluetooth LE il compito di localizzare e gestire l'uso degli strumenti di lavoro. Qui, il beacon apposto su ogni tool trasmette il dato all'EchoBeacon, che monitora una definita area della fabbrica; l'identificativo del beacon (chi sono) e dell'EchoBeacon (dove sono) è poi inviato al gateway, potendo



Bluetooth LE: varie tipologie di beacon by BluEpyc

così conoscere in realtime dove si trova ogni strumento e il suo storico. Nota distintiva è anche la funzione 'pick to light': da sistema centrale lo strumento ricercato si illumina grazie al LED del beacon, facilitando l'operazione di prelievo da parte dell'operatore, che preme il tasto del beacon per confermare l'avvenuta operazione.

Italdadi, produttrice di dadi per raccorderia, testimonia come raccogliere con precisione i dati in

un'area indoor con il Bluetooth LE costituisca un indubbio vantaggio. L'esigenza dell'azienda bresciana consisteva nel conoscere in tempo reale la posizione dei cassoni e del relativo contenuto all'interno del magazzino, con l'obiettivo di ottimizzare la ricerca e ridurre i tempi degli spostamenti dei cassoni stessi. La risposta è venuta dal sistema di localizzazione indoor innovativo, economico e pratico di BluEpyc: i beacon rivettati



Bluetooth LE: vantaggio di dispositivi by BluEpyc



(a)

Bluetooth LE: EchoBeacon desktop (a) e rugged-gateway (b)



(b)

ai cassoni trasmettono il dato agli EchoBeacon, ripetitori del segnale radio, che inviano il dato del beacon e del proprio identificato al gateway, garantendo così un monitoraggio più granulare dell'area presieduta da ciascun EchoBeacon.

Risultato: tracciabilità rapida del materiale da destinare alla produzione e condivisione di questa informazione.

**BluEpyc - www.bluepyc.com
Gruppo Softwork - www.softwork.it**

ECHOBEACON ULTRALIGHT

Ultimo nato in casa BluEpyc, l'EchoBeacon Ultralight si contraddistingue per le piccole dimensioni (54x47x14 mm), la leggerezza (27 g) e la facilità d'installazione. L'identikit tecnico del dispositivo riflette lo scopo per cui è stato progettato, ossia applicazioni di localizzazione indoor di persone e oggetti. Ne è un esempio il filtro Kalman, che stabilizza le oscillazioni del segnale Bluetooth per un calcolo più preciso e affidabile della distanza fra il beacon, quindi l'utente o l'oggetto da rilevare, e lo stesso EchoBeacon, ai fini di una localizzazione indoor più esatta.

Pensato come dispositivo da tavolo, l'EchoBeacon Ultralight può anche essere appeso alla parete o al soffitto, grazie alla forma del suo box nero provvisto di 2 fori e al mounting set fornito a corredo. Tra le caratteristiche tecniche salienti, spicca lo standard Bluetooth Low Energy 5.2 su cui poggia l'EchoBeacon Ultralight: questa versione consente l'utilizzo di canali multipli nella trasmissione del dato, evitando la collisione dei vari messaggi. Ciò si traduce in un maggiore numero di beacon operativi in campo (funzione di anticollisione) e in consumi di energia

più ridotti rispetto al passato; nel contempo, è aumentata la distanza di trasmissione dell'advertising (fino a 200 m, in base alla configurazione del device e all'ambiente circostante) e la velocità (2 Mbps). Ad arricchire la prestanza del nuovo ripetitore Bluetooth LE, 3 luci LED colorate, che simboleggiano diversi stati di operatività del dispositivo: verde quando l'alimentazione via USB micro è collegata, rosso quando l'EchoBeacon trasmette l'advertising, blu se l'EchoBeacon è in ascolto dei dispositivi circostanti (blu lampeggiante), oppure se è collegato all'host per il settaggio dei suoi parametri (blu stabile).

Oltre a dialogare con tutti i dispositivi compatibili con lo standard Bluetooth LE, tra cui anche iBeacon di Apple ed Eddystone di Google, l'EchoBeacon Ultralight opera con la logica di edge-computing, permettendo di settare i filtri per eliminare i dati inutili e ricevere solamente quelli necessari: settando il filtro Rssi, per esempio, il dispositivo prende in considerazione solamente gli advertising ricevuti con un livello di potenza superiore alla soglia definita dal filtro, li memorizza e invia al gateway o all'host.

La natura versatile dell'EchoBeacon è garantita dai numerosi parametri, che l'utente può settare anche tramite App Android: ai 10 parametri standard, fra cui il Valid Time (arco di tempo in cui l'EchoBeacon non trasmette beacon già rilevati, evitando così un eccesso nel flusso di dati) e l'Rssi, si aggiungono 2 parametri avanzati per gestire la black/white list dei beacon, che l'EchoBeacon può accettare o escludere, e i byte che il dispositivo riceve e ritrasmette. Tutto ciò, unito al firmware modificabile, rende l'EchoBeacon Ultralight uno strumento duttile e adattabile a specifici bisogni progettuali, tra i quali le applicazioni che prevedono l'erogazione automatica di un servizio in base alla posizione dell'oggetto o della persona equipaggiata con il beacon, come per esempio l'arresto del braccio antropomorfo del robot quando l'operatore è troppo vicino, preservandone così la sicurezza, il blocco della porta quando un paziente si avvicina all'uscita di una struttura ospedaliera, l'avvio automatico di un macchinario in fabbrica solamente quando l'operatore autorizzato, dotato di beacon, si avvicina e la possibilità di abilitare la funzione pick to light.