

SIGFOX

Monitoraggio remoto dove la rete non arriva

Lo standard Sigfox è basato su una comunicazione RF in banda ultra stretta, a bassissimo consumo. Sfrutta la frequenza a 868 MHz, non soggetta a concessioni. Innumerevoli le possibili applicazioni: ad esempio, il rilevamento a distanza di sensori e contatori.

Lo standard SIGFOX offre una soluzione di comunicazione end-to-end innovativa, l'anello di congiunzione perfetto tra i dispositivi remoti installati nei sistemi elettronici e i device dedicati al monitoraggio e al controllo a distanza.

Permette di realizzare una rete di comunicazione senza allestire specifiche infrastrutture per ogni applicazione, evitando alle aziende di investire in apparati di rete.

SIGFOX rappresenta la rete sulla quale qualunque dispositivo può comunicare, purché sia equipaggiato di scheda modem a bassissimo consumo, compatibile e certificata. I modem sono integrati nell'oggetto fisico (sensore, rivelatore, ecc.) che fornisce i dati da trasmettere alla rete di stazioni radio base operative sul territorio. Questi dati sono resi disponibili via internet agli utenti che devono controllare i loro oggetti. Il programma di certificazione SIGFOX Ready garantisce la compatibilità dei dispositivi con la rete SIGFOX e una connettività semplificata per tutti gli utenti, in quei Paesi coperti dalla rete. L'Italia è uno di questi.

SIGFOX, la rete ideale per IoT e M2M


SIGFOX offre un servizio di comunicazione globale, dedicato all'IoT (Internet delle Cose) e all'M2M (Machine2Machine), con una rete specifica per non saturare le reti esistenti, dedicate principalmente a PC e Smart Device. SIGFOX offre una connettività, simile alla rete cellulare, che si adatta ad applicazioni fisse e mobili: una rete a lunga portata e a bassa velocità, che permette la comunicazione di pochi dati tra gli apparecchi connessi, senza passare da modem 2G, 3G o 4G o



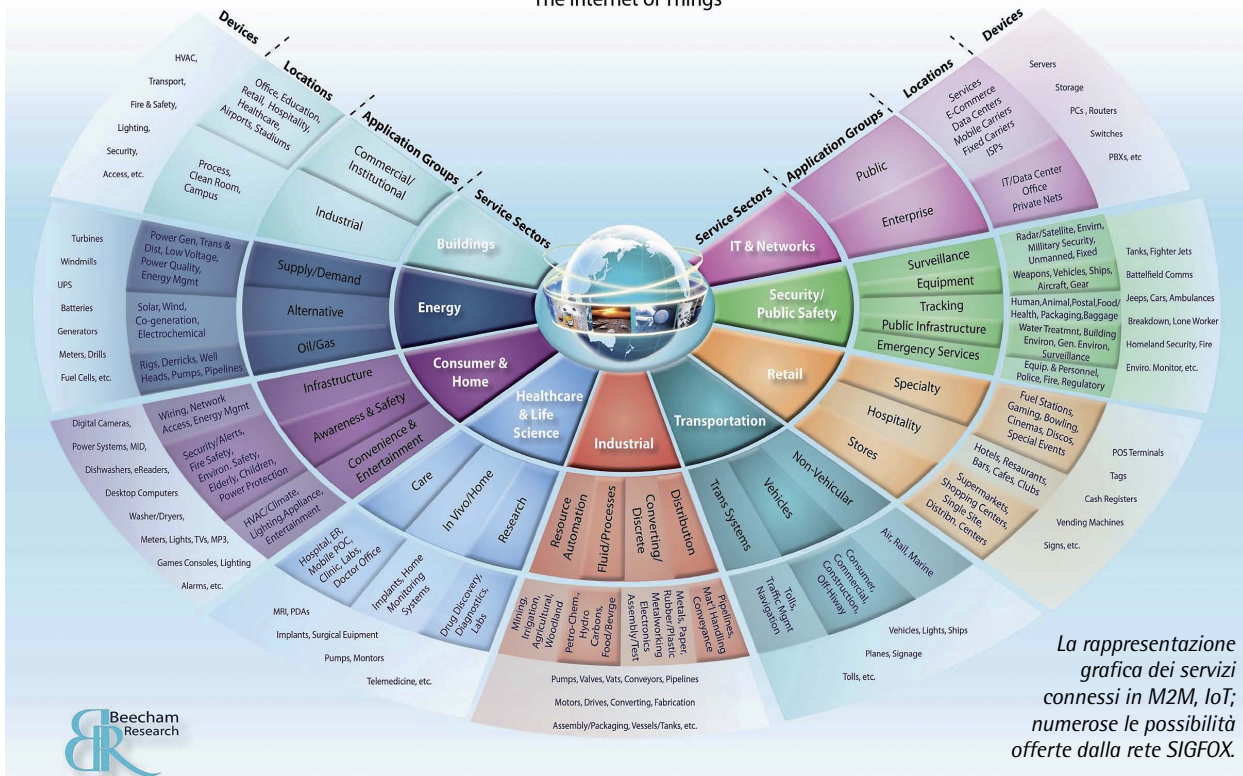
da infrastrutture wireless complesse. In questo modo si riducono significativamente i costi e il consumo di energia delle periferiche collegate.

La connessione a bassa velocità tra gli oggetti collegati è possibile grazie all'impiego della tecnologia radio Ultra Narrow Band (UNB) ovvero 'banda ultra stretta'.

Questo standard usa bande di frequenze libere da diritti e disponibili nel mondo intero come ad esempio la banda ISM (Banda industriale scientifica e medicale), che in Europa opera a 868 MHz ed è regolamentata dalla normativa Europea ETSI 300-220. Questa banda di frequenze ha un grande potere di penetrazione, anche in ambito urbano, nelle condizioni ambientali più difficili e remote. Gli oggetti collegati comunicano tra loro condividendo comandi e dati: in pratica dialogano con poche parole, soltanto quelle che servono.

| | |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none">• 1.35 million square kilometers covered (520.000 square miles) |
| SIGFOX OFFICIAL KEY FIGURES <i>For external comms</i> | <ul style="list-style-type: none">• 358 million people covered |
| August 2016 | <ul style="list-style-type: none">• 24 countries:<ul style="list-style-type: none">- Nationwide coverage: France, Spain, Portugal, Netherlands, Luxembourg, Ireland- On-going rollout: U.S., U.K, Belgium, Denmark, Italy, Czech Republic, Mauritius Island, Germany, Australia, New Zealand, Sultanate of Oman, Brazil, Finland, Malta, Mexico, Singapore, Taiwan, Colombia. |
| <ul style="list-style-type: none">• Created in 2010• Commercial launch started in 2012 in France• \$150 million (127,5 M€) raised | <ul style="list-style-type: none">• + 100 US cities covered before end of 2016• 7 million device confirmed <u>bookings</u>• 250 employees - Headquarters in France and offices in Boston, San Francisco, Madrid, Munich, Dubai and Singapore. |
| <i>L'organizzazione di Sigfox e, nella pagina a destra, la copertura globale e l'elenco dei Paesi dove la rete è presente.</i> | |

M2M World of Connected Services The Internet of Things

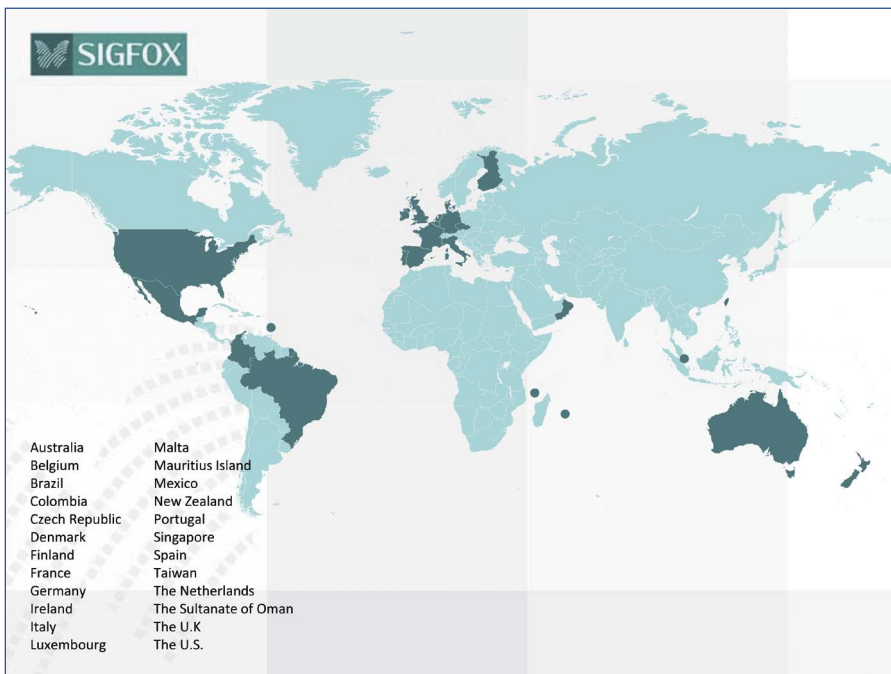


Si parla di oggetti semplici come frigo-congelatori, distributori automatici di bevande e cibi, contatori di elettricità o di acqua e tutte quelle apparecchiature che montano a bordo sensori di ogni genere. Non si considerano gli smartphone, i computer e i tablet che già hanno propri sistemi di comunicazione (2G/3G/4G, Wi-Fi, ethernet).

Sulla rete SIGFOX gli oggetti possono



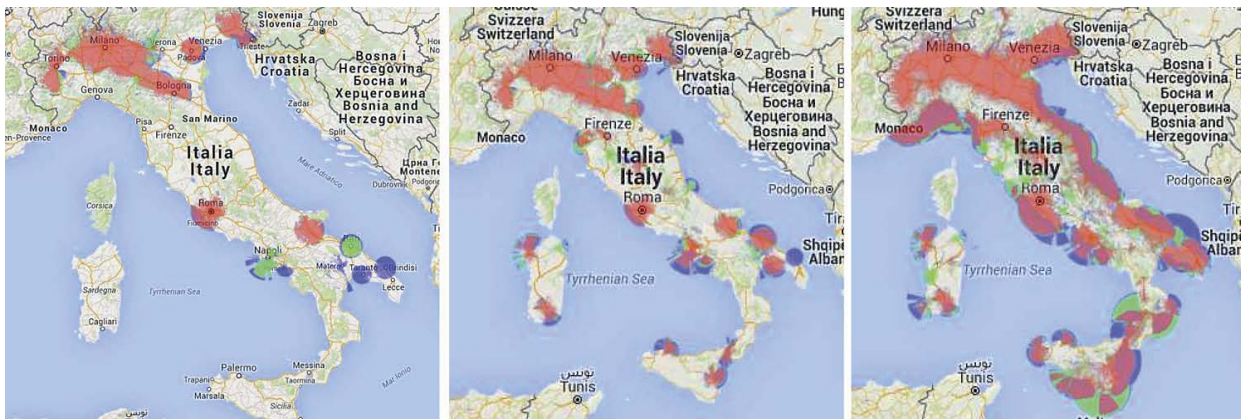
trasmettere fino a 140 messaggi ogni giorno. Più di 7 milioni di dispositivi usano già questo sistema di comunicazione. La rete è bidirezionale ovvero gli oggetti trasmettono ma possono anche ricevere dati attraverso una piattaforma cloud. Sigfox opera in tutti i domini di attività possibili e immaginabili. Ad esempio, si può parlare di domotica, sicurezza, trasporti, logistica, smart home, energia (smart grid), fino a servizi di tracciamento e geo-localizzazione.



Come funziona

SIGFOX opera come una rete cellulare dove più torri radio (Stazioni Radio Base) facenti parte della rete, ricevono i segnali trasmessi da dispositivi elettronici che si interfacciano con sensori, sistemi di rilevamento, trasduttori, contatori e tutti quegli oggetti che possono avere informazioni utili da comunicare sul loro stato di funzionamento e sui parametri da monitorare.

Anche solo pensando all'ambiente possiamo identificare parametri quali la temperatura, l'umidità, la qualità dell'aria, la velocità del vento, l'intensità luminosa, e tutti quelli che possiamo immaginare



La copertura della rete SIGFOX in Italia, dal febbraio (a sinistra) a dicembre 2016 (a destra).

collegati all'ambiente, al funzionamento di apparecchiature e sistemi, alla sicurezza. SIGFOX supporta la comunicazione di queste informazioni con un protocollo specifico, studiato per rendere affidabile, identificabile e sicura la comunicazione da parte di oggetti, macchinari, dispositivi, rivelatori e strumenti di misura.

Aspetti tecnici

L'oggetto (IoT o M2M) comunica alla torre radio con il suo canale di uplink attraverso la modulazione BPSK (Binary Phase Shift Keying), sfruttando un canale radio a banda ultra stretta 'Ultra Narrow Band' con salti di frequenza (frequency hopping) di tipo pseudo-casuale 'pseudo-random'.

L'informazione trasmessa dall'oggetto in uplink può contenere al massimo 96 bit ovvero 12 byte; questo frame di dati viene preceduto da un frame di altrettanti 12 byte all'interno dei quali vi è il preambolo, l'identificativo ID del dispositivo, altri eventuali metadata e bit dedicati all'autenticazione. Il pacchetto intero è quindi formato da un massimo di 24 byte e viene trasmesso in circa 2 secondi.

Ogni trasmissione effettuata dal dispositivo (IoT o M2M) è composta da tre pacchetti di questo tipo, trasmessi su tre frequenze assegnate in modo pseudo-random, con un offset di 45 ms (per avere una misura di ridondanza).

Il tempo totale di trasmissione dello stesso messaggio sulle tre frequenze è quindi pari a 6 secondi. La stazione radio base, oltre a ricevere, qualora sia necessario può trasmettere in downlink comandi al dispositivo utilizzando la modulazione GFSK "Gaussian Frequency Shift Keying". Il contratto prevede quattro modalità di trasmissione per soddisfare esigenze differenti di dispositivi che hanno una diversa complessità:

Platinum: 101 ÷ 140 messaggi di uplink + 4 messaggi di down link
Gold: 51 ÷ 100 messaggi di uplink + 2 messaggi di down link
Silver: 3 ÷ 50 messaggi di uplink + 1 messaggio di down link
One: 1 ÷ 2 messaggi di uplink e nessun messaggio di down link

La potenza radio in gioco è molto bassa, dell'ordine di 10÷25 mW; i ricevitori sono ultrasensibili, in grado di ricevere segnali con un'intensità di -142 dBm e una differenza dovuta alla distanza 'Link Budget' di circa 160 dB. Il segnale radio possiede una banda molto stretta (Ultra Narrow Band) di soli 100 Hz e la trasmissione dei messaggi avviene con un bit-rate di 100 bit/s.

È possibile avere un'elevata densità di oggetti nella stessa area con un'adeguata protezione dalle collisioni. Quando un dispositivo inizia la trasmissione, tutte le stazioni radio base che sono in ascolto rilevano il segnale (non si collegano con sistemi di sincronizzazione, ascoltano semplicemente).

Per evitare collisioni con le trasmissioni di altri eventuali dispositivi, lo stesso messaggio viene trasmesso su tre differenti frequenze con una tecnica denominata di semi-random hopping.

Se un messaggio va in collisione, altri due possono essere ricevuti sicuramente integri.

La stazione radio base ha una banda di ascolto di 200 kHz e al suo interno troverà sicuramente un segnale trasmesso integro. Questa tecnica garantisce un'ottima protezione da eventuali interferenze indotte da trasmissioni di altro genere presenti sporadicamente nella stessa banda. Il protocollo prevede un codice ID di 32 bit per ottenere l'identificazione dell'oggetto e la sua autenticazione.

Nettrotter, il primo operatore SIGFOX Italiano

Nettrotter è l'operatore italiano che ha la gestione esclusiva della rete SIGFOX per 10 anni; usa la tecnologia "LPWAN-UNB Sigfox", operante sulla frequenza 868 MHz con la quale si ottiene un raggio di azione molto ampio che può raggiungere i 15/20 km in ambiente urbano e 20/30 km in territori extraurbani.

Si basa sulle infrastrutture radio della società El Towers, maggiore azionista di Nettrotter, che gestisce torri per Radio, TV e Telecomunicazioni. El Towers possiede un parco di circa 3mila siti che coprono il territorio nazionale di cui 2300 dedicate al

broadcasting e 700 a servizi di telecomunicazione; si appoggia ad una rete in fibra ottica che oggi raggiunge un'estensione di circa 6 mila km. Nettrotter prevede di dedicare circa mille stazioni radio ai servizi SIGFOX: nel marzo del 2016 la copertura italiana era già pari al 60%.

Con la tecnologia radio LPWA "Low Power Wide Area" utilizzata dal sistema SIGFOX si ottiene una copertura adeguata del territorio nazionale grazie a stazioni radio base dotate di ricevitori ad altissima sensibilità che garantiscono un Link Budget di circa 156 dB. I dispositivi trasmettenti collocati sugli oggetti della rete IoT o M2M hanno un bassissimo consumo energetico, circa 40 volte di meno di un telefono cellulare; un aspetto che garantisce un'elevata autonomia alle batterie che alimentano i dispositivi.

Ogni dispositivo può trasmettere messaggi formati da un massimo di 12 byte fino ad un massimo di 140 messaggi al giorno. Può anche ricevere messaggi da 8 byte fino ad un massimo di 4 messaggi al giorno. Per fare un esempio dei bytes necessari per trasmettere una singola informazione, si può dire che servono 6 bytes per le coordinate GPS, 2 byte per la temperatura, 1 byte per la velocità, da 1 a 8 byte per lo stato dell'oggetto.

I messaggi di ritorno permettono di eseguire regolazioni o cambiare la configurazione del modo operativo dei dispositivi; ad esempio: regolare la scala del sensore, impostare la frequenza dei messaggi, richiedere dati aggiuntivi, richiedere aggiornamenti del firmware.

Ogni stazione radio base ha una grande capacità di gestione e può ricevere più di 200 trasmissioni contemporaneamente, provenienti da un numero

elevato di dispositivi, e seguirne un massimo compreso tra 5 e 10 milioni per torre. La sicurezza e l'affidabilità delle comunicazioni sono garantite dal protocollo di trasmissione SIGFOX che prevede la ridondanza di frequenza, con invio del messaggio su tre frequenze diverse, e la ridondanza spaziale, usando almeno tre torri per la ricezione.

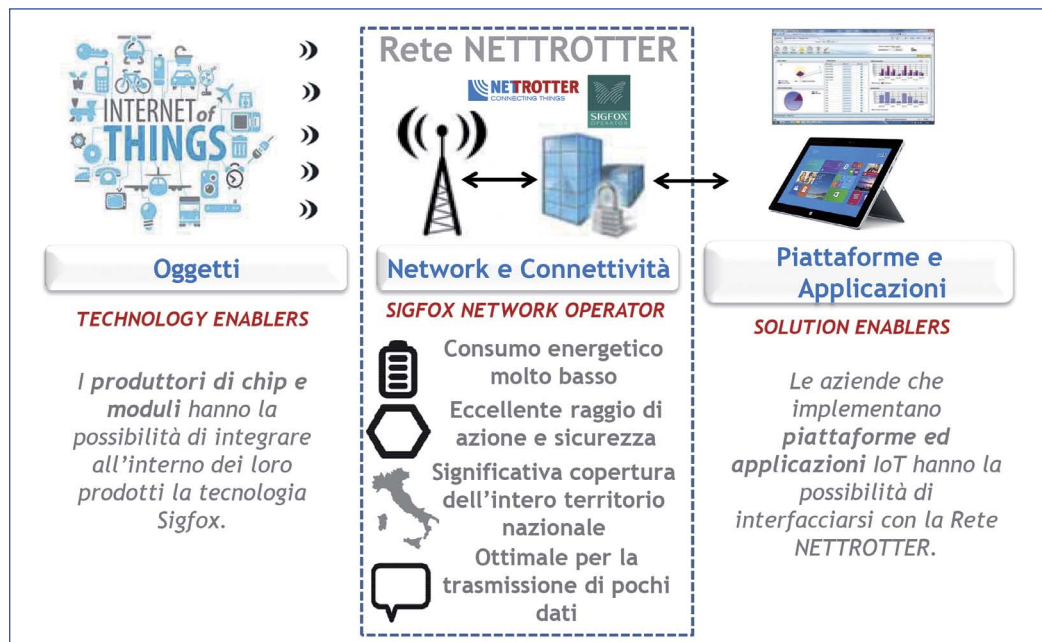
I servizi Nettrotter permettono il roaming, ovvero sono disponibili a livello internazionale.

Fra questi abbiamo il monitoraggio ambientale, che comprende l'analisi della qualità dell'aria in tempo reale (Air Quality Index in Real Time) con misure accurate delle componenti chimiche (NO2, SO2, CO, PM10, ecc.), la temperatura e la misurazione dei consumi di acqua e elettricità, controllo accessi, rilevamento intrusioni, rilevamento di fumo e gas, controllo di presenza rete elettrica a 230 V e livello

dell'acqua; il tutto con dispositivi a batteria con un'autonomia da 2 a 12 anni, secondo il tipo di applicazione; questi servizi possono includere anche il controllo remoto del livello della batteria.

Da evidenziare che tutte le applicazioni prevedono l'uso di schede di controllo a basso consumo di rapida installazione, autoalimentate, senza SIM, di tipo plug&play. L'utente ha il pieno controllo dei dispositivi, ovvero sia la gestione che il monitoraggio della loro funzionalità; può effettuare verifiche di copertura e gestire direttamente i dati monitorati.

Riferimenti: sigfox.com – mandertonna.it
integra.co.it – nettrotter.io
antennaclub.it



Il modello di ecosistema e partnership secondo l'operatore italiano Nettrotter.