

Realizzare reti IoT per la smart grid idrica

Patrizio Pisani

R&D Manager Unidata S.p.A.

L'avvento delle tecnologie IoT LPWA (Low Power Wide Area), in particolare la tecnologia LoraWAN®, hanno cambiato il paradigma della realizzabilità di reti massive di acquisizione dati soprattutto nel mondo idrico.

Si è passati dalla dimensione del possibile a quella del fattibile non nella parte di produzione, trasporto e trattamento (dove le tecnologie tradizionali fanno ottimamente il loro lavoro) ma nella parte del consumo. La tecnologia LoraWAN® risponde pienamente e meglio delle altre alle sfide che ci presenta la creazione della Smart Grid Idrica.

La lettura massiva di milioni di Smart Meter, distribuiti in migliaia di cluster a macchia di leopardo sul territorio, installati nei tombini o nei sottoscala dei palazzi, condiziona ovviamente anche il processo di progettazione di una rete IoT geografica.

La sfida progettuale viene enfatizzata anche dal fatto che l'erogazione efficiente del servizio idrico non può essere dettata dalle logiche di mercato (aree bianche-nere) ma dalle logiche di un servizio primario e vitale.

Questo articolo schematizza il processo di progettazione e di realizzazione di una rete IoT LoraWAN® per il servizio idrico e di come si possa tenere conto delle potenzialità di nuovi business model collaborativi.

Dimensionamento preliminare

La prima domanda che normalmente mi viene fatta è "ma quanto è il raggio di copertura di un GW LoraWAN?". Trattandosi di tecnologie radio l'unica risposta onesta è: "dipende". La tecnologia LoraWAN®, anche grazie alla sofisticata modulazione e alla possibilità di utilizzare lo spettro in banda non licenziata, ha performance di raggiungibilità dei dispositivi superiori rispetto ad altre. Ciò nonostante, è sempre una tecnologia radio, per cui dipende dalla densità di costruzioni e dalla morfologia del territorio. In spazio libero riceviamo messaggi LoraWAN da dispositivi a molte decine di Km, al centro di Roma ovviamente no. In Unidata abbiamo sviluppato un modello di stima dei GW necessari in funzione della densità abitativa e della copertura outdoor o deep indoor (per il mondo idrico si parla esclusivamente di deep indoor). Partendo da dati di letteratura abbiamo modificato e variato i parametri utilizzando le situazioni reali e il simulatore radio (che è già incluso nella nostra suite Uniorchestra). Con questo modello, è possibile avere un'idea di partenza buona per il numero di GW necessari. Ovviamente la distribuzione su un territorio della popolazione in Italia non è uniforme ma siamo sparsi su 60000 aree ISTAT. Per una prima stima, trascurando le case sparse e le aree industriali, che normalmente sono solo una piccola percentuale, si applica il modello alle aree degli shape ISTAT per le tipologie 1 e 2 (centri abitati, nuclei abitati).

La selezione dei siti ed il radio planning

Una rete LoraWAN® ben fatta è sempre realizzata a tre livelli: 1 primario outdoor, 2 densificazione secondaria outdoor, 3 densificazione deep indoor. Il costo dei GW scende con il livello, passando dalle migliaia di euro del livello 1 alle centinaia del livello 3.

La prima regola per scegliere i siti della rete primaria è: alti e prossimi. I siti delle stazioni radio-televisive non sono mai un'ottima scelta per un target deep indoor perché anche se sono alti, normalmente sono a vari Km dai centri abitati. Oltre ai normali siti che utilizziamo noi operatori di TLC, un ottimo asset complementare per la rete primaria sono i serbatoi del gestore idrico: in quota e in prossimità.

Per il secondo e terzo livello possono essere di grande aiuto asset del gestore idrico e delle municipalità. Con il pool di siti "papabili" si procede con un ciclo iterativo di radio-planning, inizialmente per la rete di primo livello, e poi, ottenuto il miglior punto di partenza, si aggiungono i siti del secondo livello. Volutamente in questa fase escludo i siti di densificazione di terzo livello che verranno introdotti solo o per coprire lacune evidenti o per aumentare le SLA di raggiungibilità con i primi dati attenuati dal campo. Per il radio planning si possono utilizzare modelli 3D che tengono conto delle costruzioni. Questi modelli sono ovviamente molto costosi, per il costo stesso delle mappe con alta risoluzione in elevazione. Per aree

ISTAT poco estese fuori dei grandi centri abitati anche la simulazione con il solo modello tipico del territorio può essere sufficiente.

La geo analisi

Stimare la raggiungibilità di ogni singolo dispositivo è forse la fase più complessa (e quindi divertente) del processo. Vanno tenuti in considerazione molti parametri: la tipologia di installazione, il clima del territorio (pioggia e neve necessitano di marginalità peggiorative), ed il tipo di smart meter. In uno smart meter statico la perdita tipica di potenza attesa può essere di 3 dB (da 14 a 11), ma è bene analizzarne anche una fino a 6dB. In Unidata utilizziamo un Geo-Database che gestisce big-data in cui carichiamo oltre alle mappe, le aree ISTAT, il radio-planning, e l'intero dataset degli smart meter geo-localizzati valorizzato (se ne abbiamo le informazioni) con i dati di attenuazione legati alle installazioni. Se non abbiamo i dati sulle installazioni utilizziamo fasce statistiche di peggioramento. Il sistema di GEO-ANALISI produce una stima di raggiungibilità per tipologia di installazione e per tipologia di AREA ISTAT.

Conclusione

Il processo di progettazione, realizzazione e mantenimento operativo di una rete wireless è ovviamente complesso e afferisce alla sfera di competenza tipica degli operatori TLC.

I dati ottenuti durante la progettazione sono anche molto utili per il gestore idrico, per valutare il corretto rapporto costo/benefici delle SLA di raggiungibilità soprattutto per piccoli nuclei abitativi isolati. Oggi sul mercato sono presenti ottimi Smart Meter statici con doppia tecnologia (Walk-Drive By e LoraWAN®) che permettono di dimensionare il miglior rapporto costi benefici per la tecnologia di telelettura in ogni singola area ISTAT.

