

Evoluto, sostenibile, flessibile, efficiente ed economico: un sistema di monitoraggio da 10 in condotta

Non serve essere Greta Thunberg o sedere su uno scranno del Consiglio di Europa per sapere quanto sia preziosa l'acqua per tutti noi. Lo sappiamo da quando siamo piccoli quanta parte del nostro corpo e del nostro pianeta è fatta di acqua. Ciò nonostante, non tutti ci rendiamo conto di quanto vada salvaguardata e risparmiata, soprattutto noi occidentali, abituati semplicemente a girare un rubinetto per disporre in quantità. Quello che sfugge ai non addetti ai lavori è cosa comporta far defluire il corso delle acque nelle nostre abitazioni, cosa significa creare e gestire una rete idrica. Cosa significa monitorarla per evitare sprechi costosi per tutta la collettività. Non è un caso che tra gli obiettivi dell'Agenda 2030 l'acqua abbia un peso davvero rilevante. In particolare, vale la pena soffermarsi sugli obiettivi 6.4 e 6.b:

6.4: Aumentare considerevolmente entro il 2030 l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua in ogni settore e garantire approvvigionamenti e forniture sostenibili di acqua potabile, per affrontare la carenza idrica e ridurre in modo sostanzioso il numero di persone che ne subisce le conseguenze.

6.b: Supportare e rafforzare la partecipazione delle comunità locali nel miglioramento della gestione dell'acqua e degli impianti igienici.

Nel 2018, solo 3 anni dopo la nascita dell'Agenda 2030, la squadra di ricerca e sviluppo di NTSG Italia ha depositato il brevetto OF PIPE, un sistema di misura per l'identificazione della presenza, posizione e stima della dimensione di una perdita all'interno di una condotta (che sia idrica, fognaria o Oil & Gas), un vantaggio indiscutibile per chi gestisce le reti.

Il brevetto, grazie alla tecnologia delle fibre ottiche e al software proprietario, permette di



avere e gestire in tempo reale informazioni su parametri altrettanto importanti come la temperatura, la velocità del fluido e la sua portata. Nel dettaglio, il sistema OF PIPE prevede una soluzione specifica per il controllo delle perdite delle condotte idriche e per quello delle grandezze idrauliche. Si tratta di OF WATER, la cui efficienza è stata confermata dall'intervento attuato da NTSG Italia nel luglio del 2018 sulla rete idrica di Acea, nella zona di Acilia, in provincia di Roma. Un intervento che, con soli 5 giorni di cantiere, ha permesso sia l'individuazione immediata di una perdita sia l'andamento della stessa, verificandone l'incremento progressivo. Già il dato dei soli 5 giorni necessari per installazione, calibrazione e misurazione segnala uno dei punti di forza di OF PIPE, soprattutto in considerazione del fatto che la condotta su cui si è intervenuti era in esercizio e che la sospensione del servizio doveva essere, come è stata, limitata a poche ore. Il discorso cambia radicalmente se si

interviene su condotte nuove su cui il cavo in fibra ottica può essere installato già in fase di produzione, con ulteriore risparmio di tempo e denaro. Tornando alla case history di Acea, si è trattato di un'attività complessa, realizzata su una condotta in acciaio lunga oltre 790 metri – di cui una parte in DN 300 e una in DN 100 – che ha richiesto soluzioni tailor-made, permesse da una tecnologia comunque flessibile e poco invasiva.

L'obiettivo del progetto era verificare e comparare l'efficacia e le tempistiche relative a un intervento su condotta vuota e uno su condotta in pressione.

Considerando l'installazione a condotta vuota (DN100), le lavorazioni di inserimento che hanno richiesto l'interruzione del servizio idrico sono iniziate alle 10:00 e si sono concluse alle 15:30, rispettando i tempi di fuori-servizio dettati da Acea.

Dopo l'inserimento del cavo a condotta in pressione (DN300), le attività di collaudo e

test, con pressioni di esercizio fino a 8 bar, hanno evidenziato che il sistema era stato installato correttamente e che eseguiva le misurazioni attese.

In particolare, sono state esaminate le due modalità di funzionamento: Close Loop e Open Loop. I test hanno confermato quanto definito dalla teoria: operando in modalità Close Loop il sistema risultava più sensibile alle variazioni, ottenendo una maggiore accuratezza spaziale e definendo con precisione la posizione della perdita lungo il cavo. Nella modalità Open Loop, invece, il sistema mostrava di fornire letture meno accurate manifestando una sensibilità inferiore rispetto alla prima.

Il sistema OF WATER, nell'esperienza di Acea, ha identificato anche la presenza di utenze lungo la tratta, discriminandole rispetto alla perdita e analizzando nel tempo il loro comportamento. Nel caso dell'utenza, infatti, l'effetto di abbassamento della curva di deformazione del cavo è risultato periodico, ovvero legato al tempo di attività dell'utenza, mentre nel caso della perdita l'abbassamento della curva di deformazione del cavo è risultato costante o crescente in valore assoluto.

Il flusso d'acqua che scorre lungo il cavo, infatti,

genera una determinata forza d'attrito dovuta alla resistenza fluidodinamica che mette in trazione il cavo. In corrispondenza di una perdita, la deviazione di flusso dell'acqua da essa provocata causa una variazione di tensione del cavo, che viene rilevata dall'interrogatore e quindi associata alla perdita. Inoltre, a valle della perdita, viene registrata una trazione del cavo minore rispetto alla misura a monte, a causa della riduzione della portata idrica.

Per chiarezza, va fatto presente che il sistema "OF WATER", applicato in modo permanente, opererà in modalità Close Loop attraverso un cavo custom (certificato per applicazioni in acqua potabile) che ha al proprio interno due fibre ottiche (dedicate alle misure più eventuali altre dedicate alla telecomunicazione) che permettono di chiudere il circuito assicurando al sistema il massimo delle prestazioni di misura ed aggiungendo alla lista dei dati acquisiti anche la misura di temperatura in condotta. Quest'ultimo dato rende ancor più stabili le letture e riduce ulteriormente il rumore di fondo presente sulle misure. Questo perché con il dato termico le letture di strain possono essere depurate dagli effetti termici (seppur di piccola entità)



Dall'alto: collare con fibra installata in area test; presa in carico con fibra installata su condotta in servizio



ACILIA - installazione della fibra in campo

che causano fluttuazioni che incrementano il rumore.

L'intervento effettuato ad Acilia sulla rete idrica ACEA ha confermato la validità del sistema in termini di efficacia e di efficienza. L'attività, rapida e poco invasiva, ha dimostrato come il sistema possa essere tranquillamente installato in una condotta in servizio e come, nei rari casi in cui sia comunque necessario agire in una condotta fuori servizio, la procedura richieda un periodo di interruzione decisamente breve a fronte della garanzia di un risultato importante, come l'individuazione di una piccola perdita nascosta.

Riassumendo, i vantaggi di un sistema come OF PIPE e del derivato OF WATER, possono enuclearsi soprattutto nei ridotti costi di manutenzione e nell'uso delle fibre ottiche, che, immuni agli agenti atmosferici così come ai campi elettromagnetici, garantiscono un'assoluta continuità del segnale, senza la minima perdita per più di 30 anni dalla loro installazione; inoltre ogni fibra esegue una misura ogni 5 cm, permettendo di ottenere un milione di punti misura con un'unica fibra posata per 50 chilometri.