

IoT e il Monitoraggio attivo delle Reti Idriche
Energia e Ambiente l'impegno del Gruppo CAP

Marco Andrea Muzzatti
Roland Crambert

Gruppo CAP (www.capholding.it)
LACROIX Sofrel (www.lacroix-sofrel.it)

INDUSTRIA 4.0

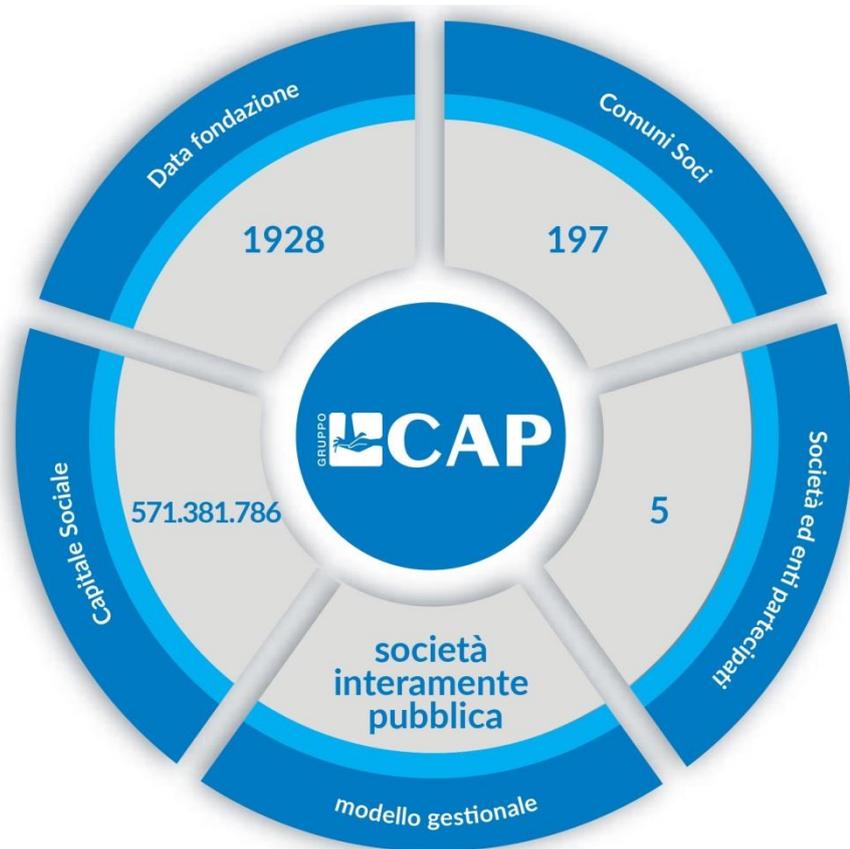
Il gruppo CAP, nell'ambito dell'evoluzione del servizio idrico integrato verso le logiche Industria 4.0, ha identificato una serie di infrastrutture il cui ammodernamento tecnologico e la connessione alle reti informatiche consentirà il miglioramento delle performance nella gestione del servizio idrico, con ricadute positive sia ambientali che economiche anche per i propri stakeholder.

Queste infrastrutture vanno dai contatori di utenza (smart metering) alla connessione in rete delle macchine per l'assistenza dei fornitori.

Per un'azienda del servizio idrico integrato, con oltre 500 impianti di acquedotto, 59 depuratori e oltre 7000 km di rete il telecontrollo svolge ovviamente un ruolo fondamentale per implementare le logiche dell'industria 4.0 essendo il sistema che già oggi permette l'interconnessione e lo scambio di informazioni tra gli impianti, tra gli impianti e le reti e, con l'integrazione con i sistemi di smart metering, verso le richieste degli utenti.

Le reti rappresentano il sistema logistico dell'erogazione del servizio idrico integrato. Il passaggio attraverso le reti provoca modifiche nei volumi del fluido trasportato sia per la presenza di perdite occulte nelle reti di acquedotto sia per la presenza di infiltrazioni di acque improprie nelle reti fognari. Il telecontrollo delle reti è quindi quel sistema che permette di identificare, con il maggior dettaglio economicamente sostenibile, la presenza di problemi sulla rete e l'origine degli stessi.

IL GRUPPO CAP



Data fondazione 1928

Società interamente pubblica, formata da 197 Comuni Soci

Il Gruppo CAP Gestisce un acquedotto di 7.471 chilometri, una rete fognaria di 6.419 chilometri, 890 pozzi e 59 depuratori.

I Comuni serviti sono 197 in 5 Province: Milano, Varese, Como, Monza e Brianza, e Pavia.



La cura per l'Ambiente

L'ambiente e il territorio in cui operiamo sono la principale ricchezza da rispettare e proteggere per il futuro. Per questo motivo, la gestione dell'impatto ambientale è un'attività prioritaria, che conduciamo scrupolosamente, ad esempio, con la messa a norma di tutti gli impianti e la puntuale rilevazione degli scarichi. Questo approccio non si traduce solo nel rispetto delle normative in vigore, ma anche nella continua ricerca di soluzioni in grado di coniugare efficienza energetica e rispetto del territorio in cui il Gruppo CAP svolge le proprie attività.

Il servizio idrico comporta un consumo di grossi quantitativi di energia. Consapevole di ciò, il Gruppo CAP monitora costantemente le proprie prestazioni ambientali e mira ad aumentare continuamente l'efficienza dei propri processi attraverso l'utilizzo di tecnologie e sistemi gestionali a basso impatto ambientale.

Il Gruppo CAP ha scelto non solo di adeguarsi alle normative vigenti in materia di tutela ambientale, ma soprattutto di impegnarsi costantemente nel rispetto dell'ambiente e della biodiversità per garantire la tutela sia delle attuali generazioni sia di quelle future. Agiamo su un territorio particolarmente sensibile dal punto di vista della biodiversità e tutto il personale si impegna quotidianamente per salvaguardare l'ambiente in cui opera implementando azioni continue di controllo e di monitoraggio, al fine di minimizzare l'impatto ambientale sul territorio circostante, sia esso area naturale protetta, parco o territorio urbanizzato.

Gli aspetti ambientali di maggior rilievo su cui sono focalizzati i controlli e i monitoraggi del Gruppo sono rappresentati dagli scarichi idrici in acque superficiali.

La rete acquedottistica

Tutte le reti di acquedotto sono soggette a perdite e quindi a una dispersione. Come è facile immaginare il nostro obiettivo è ridurre al minimo ogni tipo di perdita di acqua lungo il percorso che la porta dal pozzo alle case. Infatti ridurre le dispersioni significa non sprecare acqua che è una risorsa preziosa e quindi è un sicuro beneficio ambientale. Non solo, ma contenere le perdite vuol dire anche ottenere vantaggi economici per l'azienda e per la comunità perché determina risparmi sui costi di gestione anche in virtù della riduzione dei consumi energetici.

Il Gruppo CAP è impegnato nel raggiungimento dell'obiettivo della riduzione delle perdite idriche del 5%. Ecco le attività messe in campo per raggiungere il traguardo:

sostituzione dei contatori obsoleti

ricerca e riparazione perdite programmata

Sostituzione delle reti vecchie e obsolete

sostituzione delle prese antincendio senza contatore con prese antincendio con contatore

Effettuazione di letture sempre più sistematiche al fine di ridurre le discontinuità un anno con l'altro

Regolarizzazione delle utenze ancora prive di contatore

Il monitoraggio attivo delle reti idriche

In particolare il monitoraggio e interconnessioni delle reti idriche si sviluppa su 3 direttrici:

- 1) Installazione di Data Logger con sensore di sversamento per il rilevamento immediato dell'intervento degli sfioratori. Allo stato attuale sono stati installati 58 Data Logger con la capacità di individuare in tempo reale eventuali sversamenti nei corpi idrici superficiali, si prevede nel 2018 l'installazione di altri 200 sensori.
- 2) Installazione di Data Logger con misura di Livello correlata alla geometria delle condotte per il monitoraggio delle portate minime notturne finalizzata all'individuazione di contributi dei diversi comuni al fenomeno delle acque improprie (acque parassite) in fognatura.

Nel territorio gestito dal gruppo CAP, soprattutto nella parte SUD della città metropolitana di Milano, la presenza congiunta di falda superficiale alta e di un reticolo idrico minore utilizzato a scopo irriguo crea incrementi di portata oltre il 50% nel periodo estivo.

Nel piano energetico del Gruppo CAP è quindi stato individuato come obiettivo strategico la riduzione delle acque parassite che creano un sovracosto energetico annuo stimato in circa 500.000 Euro.

Al fine di ottenere questa riduzione risulta necessario individuare misurare e monitorare l'andamento delle portate minime notturne provenienti dai diversi comuni allo scopo di individuare l'origine delle acque improprie nei collettori di fognatura.

Oggi, dopo una campagna di monitoraggio propedeutica all'installazione dei misuratori, sono stati installati sistemi che permettono la suddivisione su scala comunale delle portate afferenti al depuratore di Assago. E' in corso la gara per l'analisi e la successiva installazione di sistemi di misura su altri 7 agglomerati critici per un numero di punti di misura pari a 45.

- 3) Installazione di Data Logger con rilevamento di pressione e portata sulle interconnessioni comunali finalizzata alla distrettualizzazione su scala comunale e subcomunale delle reti idriche del Gruppo CAP.

E' in corso l'installazione di circa 120 misuratori di portata con Data Logger dedicati alla rilevazione di portate e pressioni.

Criticità del monitoraggio delle reti idriche

La diagnostica permanente richiede un numero superiore di punti di misura e di sensori. In questo modo, oltre a rilevare le tracimazioni nell'ambiente circostante e stimare i volumi di acque presenti nella rete. Questi dati supplementari, inviati giornalmente o su evento al centro di telecontrollo, aiutano a valutare e interpretare gli apporti dei comuni limitrofi e il quantitativo di rifiuti industriali nella rete; permettono inoltre di rilevare le acque chiare parassite, stimare la periodicità di pulitura di alcuni collettori, anticipare i cambiamenti di carico o identificare le insufficienze idrauliche.

Nella maggior parte dei casi i punti di misura sulla rete acquedottistica o collettori e gli scolmatori di pioggia sono nella grande maggioranza dei casi sprovvisti di alimentazione elettrica, quindi gli apparati e i sensori dovranno essere "autonomi".

I punti di misura risultano essere situati in ambienti molto gravosi, servono quindi prodotti dedicati con hardware molto robusto e con alte performance per la comunicazione dei dati (sotto terra).

Possono allagarsi e vi può essere un'umidità permanente. Il Data Logger e i sensori devono quindi essere prodotti stagni all'immersione prolungata (IP68).

In periferia o in centro città, a causa della rete stradale, è difficile portare l'energia nella rete. Proprio per questi motivi una delle caratteristiche fondamentali dei Data Logger è l'autonomia energetica.

I Data Logger vengono solitamente installati sotto terra, nella rete. In questi luoghi il livello di ricezione GSM è spesso molto basso. La parte di comunicazione deve essere progettata appositamente per tale uso, cioè per garantire estrema sensibilità alla ricezione GSM e immunità alle interferenze dovute alle pareti in cemento armato delle camerette di conteggio.

Non ultimo requisito deve essere la semplicità di installazione e uso del Data Logger deve quindi rispondere alle esigenze degli utenti in termini di gestione - semplicità di implementazione e di utilizzo.

Soluzioni per il monitoraggio delle reti idriche

La gamma dei Data Logger scelta rispecchia tutte le caratteristiche tecniche per rispondere alle criticità individuate.

L'IP68 è garantito da una speciale chiusura e il prodotto è certificato, IP68 a 1 m di profondità per 100 giorni.

L'alimentazione dei Data Logger è garantita da una batteria al litio. Questa batteria, estremamente affidabile e ad elevata capacità, deve garantire l'alimentazione per svariati anni.

La comunicazione verso il centro è assicurata da un'antenna ad elevate prestazioni.

La semplicità di implementazione e utilizzo è assicurata da specifiche caratteristiche quali :

I Data Logger dispongono di un collegamento locale con un PC. Per semplificare al massimo l'installazione e la gestione, si tratta di un collegamento Bluetooth. Questo collegamento senza fili evita la connessione fisica al Data Logger e permette di lavorare fuori dalla rete. Oltre al download della configurazione verso il Data Logger, questo collegamento permette una diagnostica esaustiva.

Per semplificare l'implementazione e la diagnostica, i Data Logger sono dotati di spie a LED che consentono di verificare che il Data Logger sia in funzione, verificare che la scheda SIM sia operativa, controllare il livello di ricezione GSM.

Per garantire la perfetta coerenza dei dati, i Data Logger devono avere orologi interni sincronizzati che siano in grado di gestire automaticamente il passaggio all'ora legale e viceversa.

Caratteristiche dedicate per il monitoraggio

L'obiettivo dell'autosorveglianza è quello di fornire dati affidabili relativi a tracimazioni e portate che transitano nella rete di acque reflue. I Data Logger garantiscono le seguenti funzioni :

Elaborazione delle informazioni

Una volta acquisiti i segnali di un sensore (tracimazione, livello), è necessario elaborarli affinché siano gestiti in modo affidabile ed efficace. Le principali elaborazioni dipendono dal tipo di informazione:

- per gli ingressi DI: temporizzazione di comparsa e di scomparsa, archiviazione dei cambi di stato, chiamate verso 1 o 2 Posti Centrali o verso un telefono cellulare tramite SMS (funzione allarme);
- per i sensori di tracimazione specifici (CSV): come per i DI con, in aggiunta, calcoli di numero e durate delle tracimazioni (giornaliere e cumulative), informazione guasto sensore;
- per gli ingressi AI: archiviazione, calcoli dei bilanci (valori, minimi, massimi), calcoli di portate a partire dal livello, calcolo del volume giornaliero a partire dalla portata, è possibile definire delle soglie per gli ingressi AI.

Per quanto riguarda gli ingressi AI, le problematiche relative al consumo della batteria e ai volumi dei dati trasmessi al Posto Centrale sono rilevanti. È possibile impostare l'archiviazione automatica variabile per tipo di evento, come nel seguente esempio:

- al di fuori delle fasi di tracimazione: nessuna archiviazione o una all'ora;
- dopo che è stata rilevata una tracimazione: archiviazioni ogni minuto.

Trasmissione delle informazioni i Data Logger trasmettono tramite GPRS i valori archiviati e i bilanci verso uno o due sistemi di centralizzazione:

Per garantire una reattività ottimale nella sorveglianza delle misure di livello e delle portate calcolate, è possibile definire 4 soglie. Per ogni soglia, l'utente può definire 2 fasce orarie durante le quali i valori limite devono

essere controllati; le fasce orarie possono essere associate a una logica superiore o inferiore.

Il superamento di una di queste soglie provoca l'attivazione dell'informazione "Soglia" e può attivare l'invio di dati verso i Posti Centrali.

Quando un sensore fornisce una misura dell'altezza degli effluenti, è interessante sapere direttamente a livello del Data Logger il valore della portata corrispondente. Qualora le formule matematiche relative al rapporto dei valori dell'altezza e della portata fossero complesse o non fossero disponibili, sarà possibile configurare nel Data Logger dei punti di conversione provenienti da rilevamenti realizzati sull'impianto con apparecchi di misurazione portatili. In questo modo il Data Logger potrà fornire, in connessione locale Bluetooth o a distanza sulla centralizzazione, i valori dell'altezza misurata e la portata corrispondente. Sarà possibile collocare delle soglie su questi valori di portata. Saranno disponibili 2 tabelle di conversione da 20 punti ciascuna, che potranno essere associate alla stessa misura.

Per il monitoraggio delle reti acquedottistiche, grazie ai conteggi dei volumi di acqua che transita in ogni settore insieme alla misura della pressione, la soluzione di distrettualizzazione consente di seguire:

i volumi giornalieri immessi in distribuzione;

le portate notturne durante una fascia oraria (es. dalle 2.00 alle 3.00);

le portate minime e massime nelle 24 h;

le portate medie (m³ in un determinato periodo, ad esempio, 15 m³ registrati su $\frac{1}{4}$ h = 60 m³/h).

Confrontate con altri dati provenienti dalle caratteristiche della rete, le informazioni consentono in particolare di calcolare il rendimento della rete e l'ILP (Indice Lineare delle Perdite).

Risultati del monitoraggio della rete idrica

Grazie alla creazione di punti di misura fissi si stanno ottenendo risultati molto positivi.

L'integrazione dei Data Logger direttamente alla rete di Telecontrollo, permette di avere costantemente disponibili i dati delle reti idriche.

Per quanto riguarda la rete acquedottistica, la creazione di macro distretti permette di analizzare in modo dettagliato il rendimento delle rete, indicando distretti dove è possibile individuare perdite e andare a lavorare sulla diminuzione delle stesse.

Per questo abbiamo attivato un vero e proprio piano di ricerca delle perdite che ci ha consentito di portarle a circa il 18,8%.

L'inserimento di punti di autosorveglianza fissi, su scolmatori di prima pioggia ci consente un monitoraggio attivo dello scolmatore stesso, essendo subito allertati in caso di tracimazione, condizione non accettabile in caso di tempo secco. L'utilizzo di data logger associati a sensori di livello permette anche di fare una stima della quantità dell'effluente sversato nel corpo ricettore, permettendo di fornire una prima analisi all'ente controllore.