



FORUM TELECONTROLLO 2013

Relazione

- **Titolo:**

**Sulla strada per la Smart City
Tecnologie e soluzioni innovative
per aumentare l'efficienza delle Reti Idriche.**

- **Relazione:**

Le città si stanno trasformando in Smart City ovvero ambienti urbani intelligenti in grado di distribuire capillarmente sul territorio **servizi ad alto valore aggiunto** migliorando la qualità di vita dei propri cittadini in un'ottica di sviluppo sostenibile. La strada intrapresa è percorribile grazie all'utilizzo delle più moderne tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

Un percorso analogo lo stanno percorrendo le aziende che gestiscono i servizi di pubblica utilità. Infatti, l'esigenza di una gestione oculata delle risorse, la necessità di garantire continuità al servizio fornito e nuovi requisiti normativi e legislativi hanno spinto le aziende di servizi ad adeguare le proprie reti distributive rendendole intelligenti. Una "**rete intelligente**" è in grado di ottimizzare in termini di qualità, efficienza ed affidabilità il servizio al quale è dedicata grazie all'utilizzo di moderne tecnologie di automazione e telecontrollo.

Sono quindi necessarie infrastrutture di reti adeguate ed efficienti, capaci di effettuare il servizio cui sono dedicate nel modo migliore, governate sia per il proprio esercizio che per la propria manutenzione con metodologie intelligenti.

In particolar modo soluzioni tecnologicamente avanzate sono rese disponibili per realizzare gestioni innovative ed efficienti delle reti di distribuzione idrica. Le attività in questo settore sono piuttosto articolate e complicate, dovendo rispondere di una risorsa tanto preziosa ed indispensabile.

Ogni giorno i gestori devono:

- garantire un servizio di qualità all'utente finale
- garantire la continuità di funzionamento degli impianti
- mantenere efficienti le diverse parti di ogni impianto
- ottimizzare i consumi energetici
- pianificare il calendario degli interventi di manutenzione ordinaria
- gestire le squadre di manutenzione in caso di guasti o malfunzionamenti

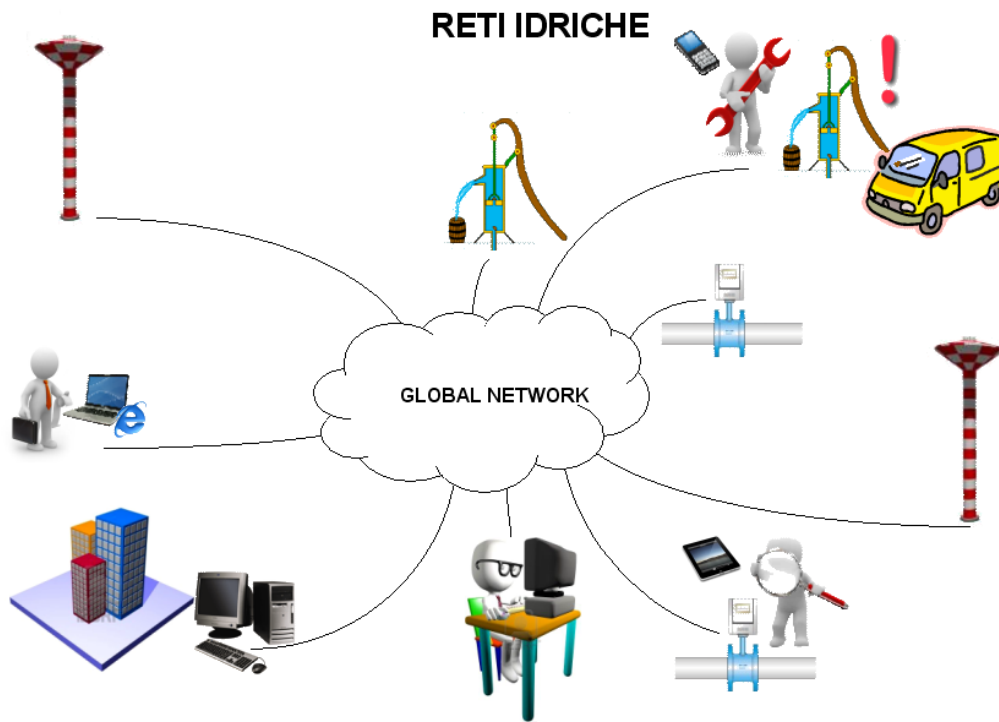
ma diversi fattori ostacolano spesso il raggiungimento di questi obiettivi:

- guasti
- rotture
- perdite
- mancanza di pressione
- scarsa disponibilità idrica

Essendo poi la rete distributiva per sua natura costituita da molteplici impianti geograficamente distribuiti, è spesso necessario utilizzare squadre in attività sul territorio al fine di acquisire informazioni sullo stato di funzionamento degli impianti stessi con conseguente dispendio di risorse e costi di gestione elevati.

L'introduzione di moderne tecnologie di automazione e telecontrollo consente di connettere tutti gli impianti fisicamente distanti in un'unica rete informativa migliorando in termini di qualità, efficienza ed affidabilità il servizio cui essi sono dedicati.

La rete di distribuzione idrica diventa quindi INTELLIGENTE, capace di reagire autonomamente agli eventi anche eccezionali che la riguardano e di semplificare le funzioni di gestione quotidiane.



Grazie a questi sistemi il gestore può:

- controllare a distanza i diversi impianti indipendentemente dalle tecnologie utilizzate e dalla loro posizione utilizzando semplicemente una connessione Internet
- disporre tempestivamente delle informazioni provenienti dagli impianti distribuiti sul territorio
- valutare quotidianamente la situazione delle perdite
- pianificare ed ottimizzare l'attività delle squadre di manutenzione
- condividere in modo chiaro ed omogeneo le informazioni con le squadre in azione sul territorio grazie alla diffusione delle informazioni su terminali personali anche portatili (PC, Tablet, Smartphone)
- ottimizzare e rendere efficiente la conduzione degli impianti, gestendo in modo oculato le risorse

Per realizzare un sistema di telecontrollo occorre inserire alcuni componenti nell'architettura esistente: alcuni in campo altri presso la sede del gestore. Per l'installazione in campo, mentre all'interno di uno stabilimento la possibilità di utilizzare l'EE esistente e reti cablate per le comunicazioni rende tutto più semplice, sul territorio le grandi distanze e luoghi spesso non adatti ad ospitare elementi elettronici rendono più complicata la situazione.

Ma grazie all'evoluzione subita dalle tecnologie negli ultimi anni, oggi si è in grado di fornire risposte efficienti anche per le esigenze di telecontrollo di impianti distribuiti su un vasto territorio.

Indipendentemente dalle interfacce e dai sistemi di comunicazione utilizzati è possibile creare una piattaforma di conoscenza unitaria e condivisa in cui le informazioni vengono distribuite ovunque sia accessibile la rete globale in modo che tutti possano fruirne.

È la cosiddetta “**sala di controllo virtuale**”, ove software innovativi basati su tecnologie WEB consentono di monitorare la rete idrica raccogliendo i dati da data loggers installati sul territorio e restituendoli elaborati su un qualunque dispositivo collegato ad Internet.



Le moderne tecnologie di automazione e telecontrollo non solo sono necessarie per acquisire informazioni dagli impianti distribuiti sul territorio, ma consentono di fornire un servizio specializzato a supporto delle differenti attività a carico del gestore di una rete idrica.

Infatti sono stati implementati sistemi per:

- la gestione dell'acquedotto (produzione e distribuzione acqua)
- l'ottimizzazione delle pressioni
- la ricerca attiva delle perdite
- la rilevazione dei Colpi d'Ariete
- lo Smart Metering

Telecontrollo di impianti per la produzione dell'acqua (pozzi, stazioni di pompaggio, serbatoi, adduttrici, potabilizzazione)

- Controllo e gestione dei servizi di qualità e produzione
- Impostazione parametri per il corretto servizio (programmazione degli stoccaggi al fine di soddisfare le richieste)
- Impostazione parametri tecnici di funzionamento
- Gestione della rampa di attivazione delle pompe
- Parametrizzazione della regolazione degli inverter
- Gestione energetica del carico dei serbatoi
programmazione attivazione pompe notte/giorno o secondo fasce orarie delle tariffe elettriche
- Supervisione per:
rilevare le anomalie in essere tramite la segnalazione di allarmi
visualizzare lo stato dell'impianto tramite il sinottico grafico
monitorare l'andamento delle grandezze coinvolte tramite trend dinamici e storici

Architettura in campo

In genere sono impianti dotati di EE, quindi è possibile utilizzare sistemi che possano effettuare automazioni locali come PLC o RTU di nuova generazione, ma non presidiati. Quest'ultima caratteristica richiede un media di comunicazione affidabile e continuo che garantisca la connessione con il centro (linea telefonica, rete cablata o wireless GPRS/GSM, Radio su banda libera: 43 MHz, 169 MHz, 436 MHz, 868 MHz).

Architettura in sala controllo

In sala controllo è sufficiente installare un apparato di comunicazione ed un PC. Quest'ultimo deve essere dotato di un software per la comunicazione dei dati e un software di controllo SCADA. Per ridistribuire le informazioni fra i diversi reparti coinvolti nella gestione è poi necessaria la funzione Web Server ed un software di messaggista per l'invio delle segnalazioni di allarme agli addetti incaricati alle emergenze.

Telecontrollo di impianti per la distribuzione dell'acqua

- Monitoraggio delle grandezze coinvolte (pressioni e portate)
- Rilevazione di consumi anomali
- Rilevazione di colpi di ariete
- Individuazione perdite
- Riduzione della pressione

Per garantire il servizio standard al cliente, occorre effettuare un **monitoraggio permanente della rete** al fine di prevenire le emergenze e rispettare i requisiti minimi di pressione.

Architettura in campo

Per un'efficiente gestione della rete distributiva occorre prima di tutto effettuare la distrettualizzazione della stessa, quindi è necessario installare dei misuratori per la rilevazione dei valori delle portate e delle pressioni in entrata ed in uscita dal distretto, quindi collegare i misuratori a RTU dedicate all'acquisizione e alla trasmissione dei dati.

Siccome in questo caso le locazioni in cui installare le RTU sono spesso prive di EE e sono non presidiate, è necessario adottare degli accorgimenti che consentano comunque la fruizione del servizio. Se non esiste EE è sufficiente utilizzare un pannello fotovoltaico oppure una picoturbina oppure una batteria che consenta al dispositivo di funzionare regolarmente con un'autonomia di qualche anno; in caso di mancata copertura GPRS è possibile creare una copertura radio per consentire la trasmissione dei dati al centro.

La situazione ottimale si verifica in presenza sia di EE che di copertura GPRS, infatti in questo caso è possibile effettuare un monitoraggio in Real-Time: il centro di controllo può verificare in ogni momento la situazione presente sulla rete.

Architettura in sala controllo

In sala controllo è sufficiente installare un apparato di comunicazione ed un PC. Quest'ultimo deve essere dotato di un software per la comunicazione dei dati e un software di controllo SCADA. Per una efficiente gestione della distrettualizzazione e per il monitoraggio dei parametri idraulici si consiglia l'installazione di un software che consenta di avere una visione generale di tutta la rete di distribuzione evidenziando eventuali derive e/o situazioni anomale nei distretti.

Si desidera evidenziare che, laddove le condizioni lo consentano, il monitoraggio in Real-Time dei parametri idraulici è senza dubbio la scelta migliore, infatti consente:

- di effettuare tutte le regolazioni ed azioni correttive necessarie
- di conoscere immediatamente l'effetto di una manovra
- di prevenire le emergenze

Ottimizzazione delle pressione

Si è già da tempo dimostrato che una gestione oculata della pressione nei sistemi di distribuzione apporta molteplici benefici che includono non solo il risparmio idrico derivante dalla riduzione delle perdite e dei consumi, ma anche vantaggi per il cliente dal momento che, diminuendo le rotture, si riducono le interruzioni del servizio. Questo implica una forte diminuzione dei costi di riparazione, di quelli causati dal controllo attivo sulle perdite, di quelli dovuti alla responsabilità pubblica e alla pubblicità negativa, inoltre consente di rinviare il rinnovo delle infrastrutture e prolunga la vita delle tubature e delle condotte di servizio, conseguono meno problemi nella fornitura del servizio al cliente e quindi meno reclami.

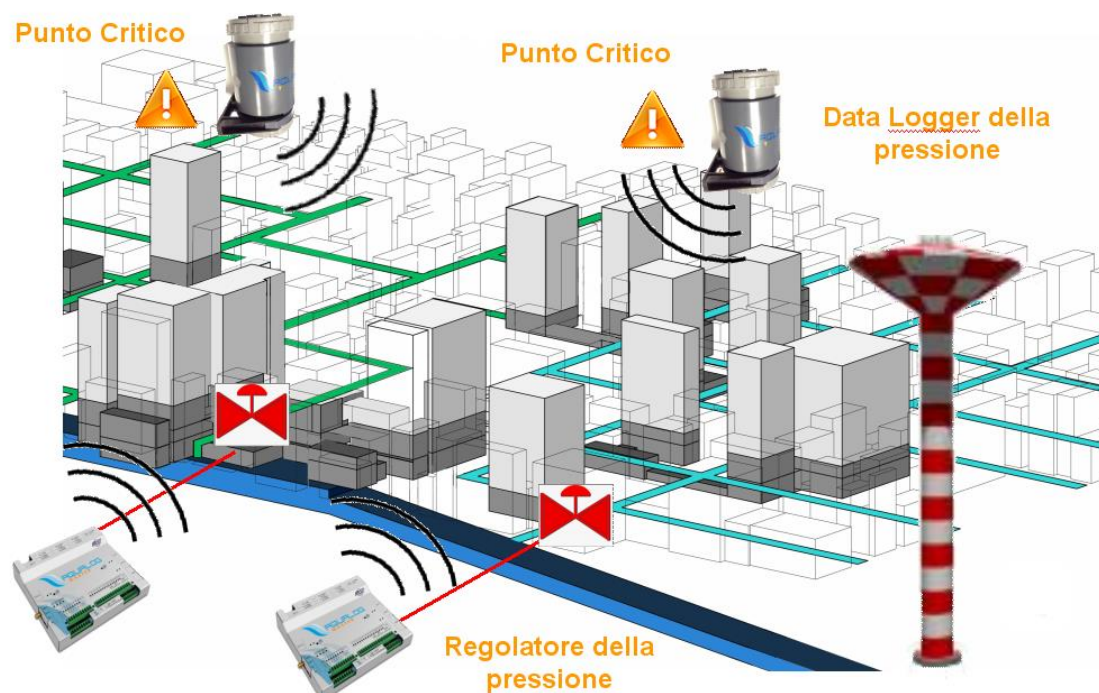
La strategia di gestione della pressione più semplice da implementare consiste nell'installare una valvola PRV (Valvola di riduzione della pressione) nel punto di ingresso del distretto per ridurre la pressione ad un valore fisso. La pressione al punto critico può quindi essere mantenuta al valore minimo (che può essere ulteriormente ridotto nelle ore notturne), necessario a garantire la soddisfazione dei clienti nell'intero distretto riducendo comunque al minimo lo stress sulla rete.

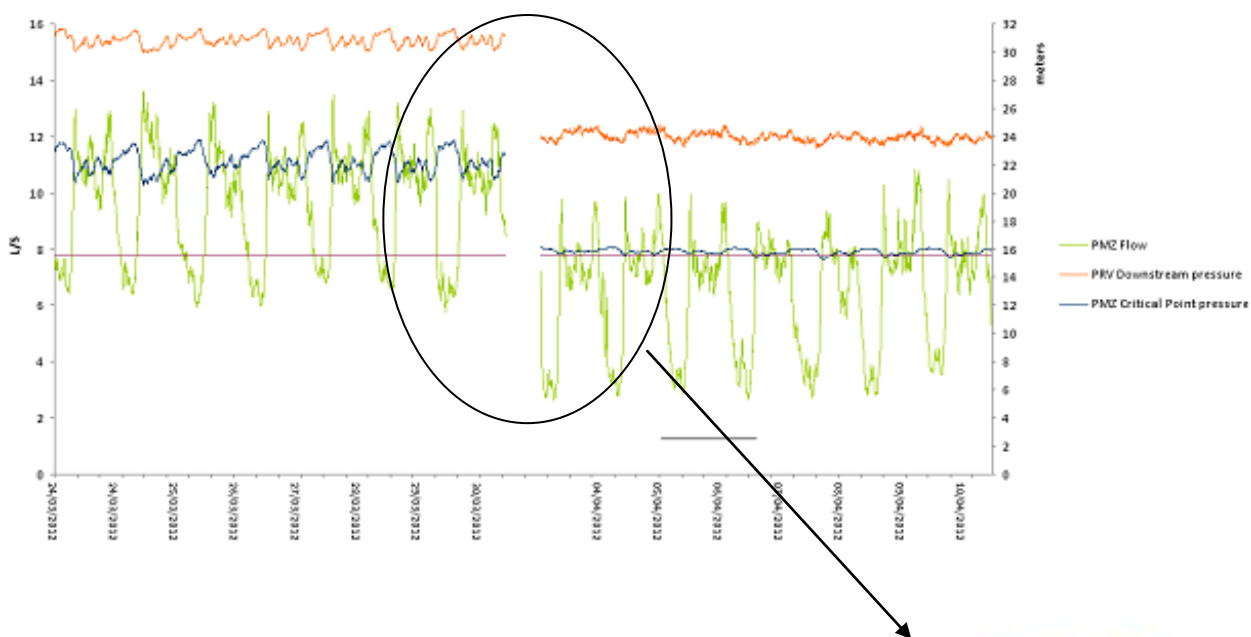
L'utilizzo di valvole controllate elettronicamente consente di implementare gestioni avanzate della pressione modificando il set-point per meglio seguire le necessità della rete. Ad oggi una delle soluzioni migliori è quella che regola il set-point della valvola in funzione della portata presente sulla rete (flow modulation); in questo modo è possibile compensare le cadute di pressione nella rete garantendo comunque un buon servizio al cliente anche durante le ore notturne.

Tutti questi metodi raggiungono buoni risultati in una rete con comportamento abbastanza tranquillo, ma non sono sufficienti nel caso si verifichino inattesi e rapidi cambiamenti di portata.

La soluzione più innovativa che permette di effettuare regolazioni dinamiche gestendo in tempo reale i cambiamenti nelle condizioni della rete al fine di ottimizzare la gestione della pressione, si basa sulla regolazione del setpoint della valvola in funzione delle condizioni reali del distretto in modo particolare sulla base del valore di pressione al punto critico.

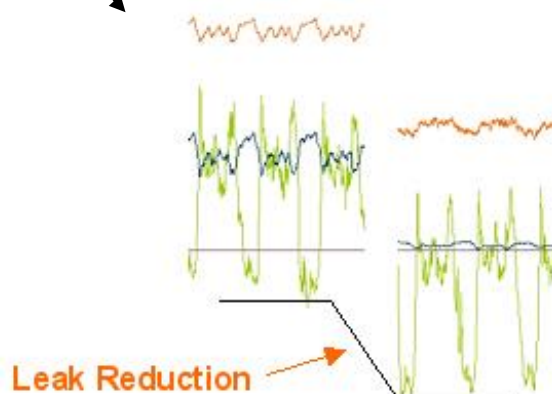
L'elemento innovativo e da sottolineare di questa strategia è che la regolazione avviene in Real-Time: i valori di pressione vengono impostati in tempo reale e quindi non è più necessario regolare pressioni più alte dello stretto indispensabile.





I benefici che si ottengono da questa strategia, riconducibili alla miglior riduzione della pressione possibile ed al soddisfacimento della domanda idrica dell'utenza, possono essere riassunti in:

- Massima riduzione dello stress della condotta,
- Massima riduzione delle perdite idriche causate dalla pressione,
- Massima riduzione della probabilità di rottura della tubazione,
- Reattiva risposta all'evolversi della domanda dell'utenza.



Ricerca perdite

Per effettuare una efficace ricerca perdite è necessario prima di tutto distrettualizzare la rete di distribuzione, quindi, dopo aver installato in ogni distretto gli strumenti di rilevazione appropriati e aver dotato il centro di controllo di software di acquisizione ed elaborazione dati, si può procedere con il monitoraggio permanente dei parametri idraulici.

Software dedicati a questa funzione, supportano il personale addetto nella valutazione dell'efficienza dell'acquedotto, li aiutano ad individuare le aree ammalorate da dispersioni, e mettono in evidenza la dinamica delle pressioni lungo la rete. La rete di distribuzione idrica viene quindi analizzata e tenuta sotto controllo in ogni istante consentendo all'occorrenza risposte tempestive ed efficaci.

Rilevazione del colpo d'ariete

I colpi d'ariete rappresentano una vera e propria minaccia per l'integrità del sistema idrico. Essi sono spesso responsabili di guasti e rotture che generano interruzioni della fornitura con conseguenti lamenti da parte della clientela.

In una rete interessata da colpi d'ariete, quindi, non solo aumentano i costi di gestione ma anche la qualità del servizio ne risulta compromessa. Spesso inoltre la riparazione dei guasti condotta senza eliminarne la causa è un esercizio costoso e sterile che può proseguire negli anni senza raggiungere una situazione accettabile. L'identificazione e l'eliminazione dei Colpi d'Ariete

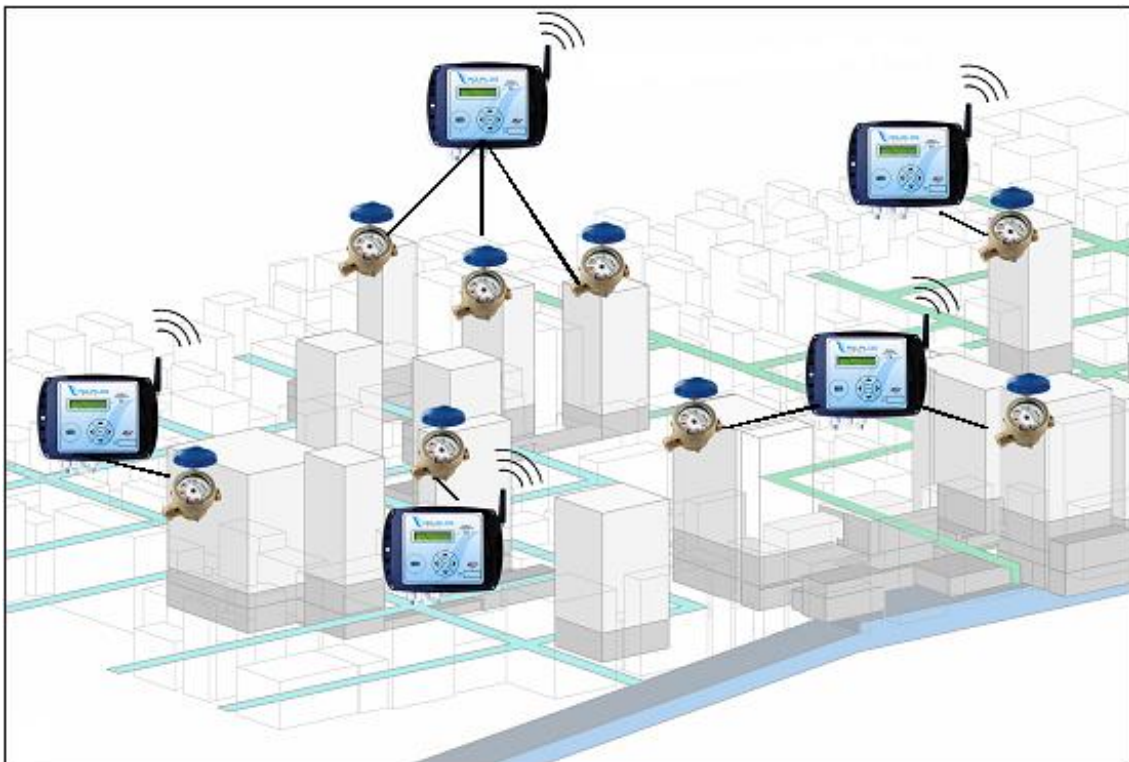
rappresenta quindi un passo molto importante per la protezione delle infrastrutture e l'affidabilità del servizio.

Sono oggi disponibili dispositivi da campo in grado di campionare i valori di pressione con una frequenza molto rapida (10 – 50 mSec): effettuando periodicamente campagne di monitoraggio in punti strategici della rete è possibile individuare i tratti di rete soggetti a questi eventi. Una volta individuati sono diverse le strategie in grado di eliminarli: è sufficiente adottare soluzioni capaci di ammortizzare i picchi di pressione, per esempio con valvole di bypass, accumulatori oppure, quando la causa sia una o più pompe, governandone l'avviamento con inverter o soft starter.

Smart Metering

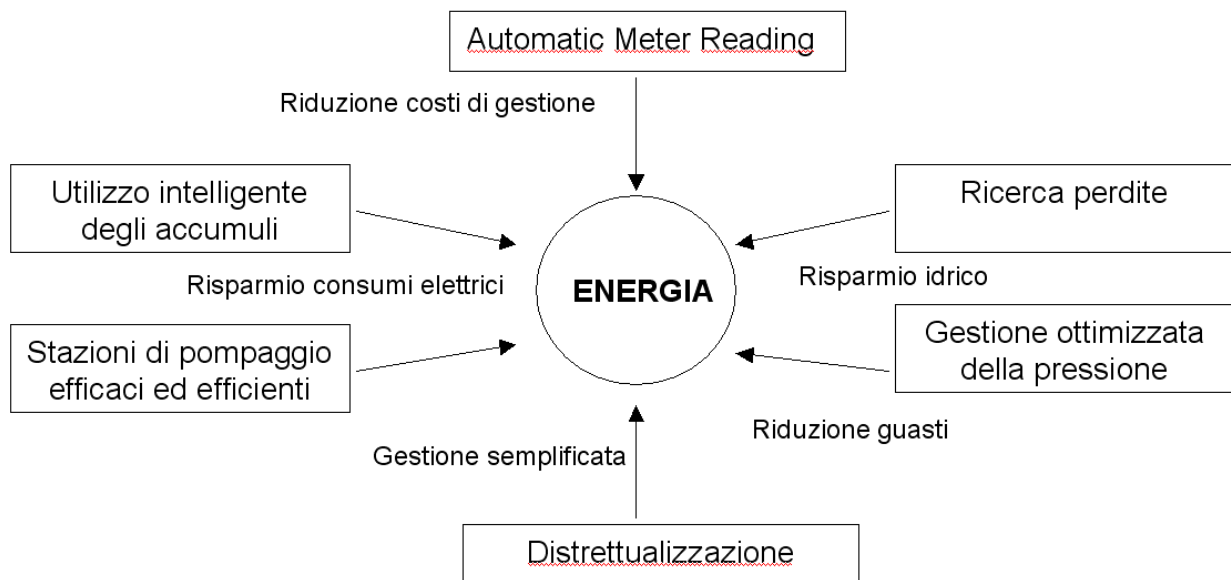
In un'ottica di risparmio idrico è indispensabile effettuare un accurato controllo attivo delle perdite introducendo anche tecniche avanzate di lettura dei contatori per eliminare quelle che sono definite perdite apparenti. Si rende quindi necessario verificare il livello di precisione del parco contatori, strumenti che spesso sono piuttosto datati, eventualmente sostituendo quelli non più adeguati ed introducendo sistemi in grado di effettuare misurazioni precise anche nel caso di portate molto basse. L'AMR (**Automatic Meter Reading**) consente di raccogliere tutte le misure e le segnalazioni di stato dai differenti punti della rete: indicazioni di allarmi (contatore bloccato, consumi anomali, ritorno di flusso, portata elevata, pressione bassa, presenza perdita), analisi del punto di misura_(profilo di consumo ed efficienza del contatore ecc.).

Utilizzando questa strategia si coniugano le esigenze di telelettura dei consumi di utenza con la gestione del processo grazie all'introduzione di misure esatte che consentono di verificare gli effetti delle strategie applicate.



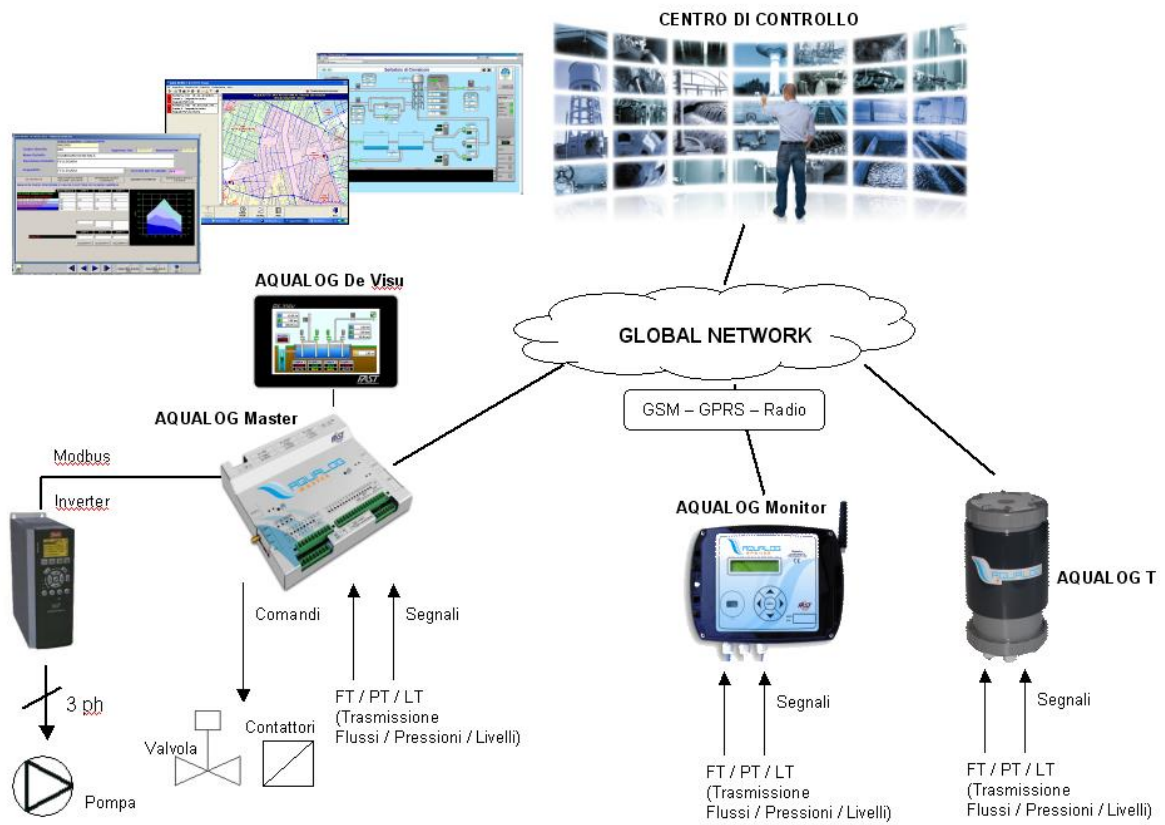
L'applicazione sinergica delle tecnologie e delle strategie descritte apporta numerosi vantaggi che possono riassumersi in due parole: **ottimizzazione energetica**. Vale a dire un uso razionale dell'energia, che in senso stretto significa risparmio sul costo dell'energia elettrica, ma in senso lato equivale ad una gestione oculata delle risorse.

Infatti si è constatato che il risparmio energetico, se ben applicato, va di pari passo con altri importanti benefici; ad esempio la gestione ottimizzata della pressione lungo le tubature implica risparmio idrico, diminuzione delle rotture e, quindi, allungamento della vita delle infrastrutture di rete con conseguente diminuzione dei costi di esercizio.



FAST SpA, azienda presente sul mercato da oltre 30 anni, dispone di soluzioni integrate (hardware & software) a supporto dell'attività del gestore di una rete idrica. Inoltre dispone del know-how necessario per fornire soluzioni inerenti a:

- Supervisione delle reti
- Stima dell'efficienza dell'acquedotto
- Ricerca perdite
- Regolazione di pressioni
- Smart Metering
- Indagine Colpi di Ariete
- Regolazione di flussi
- Regolazione livelli serbatoi
- Gestione stazioni di pompaggio
- Coordinamento organi distribuiti sul territorio
- Gestione dell'assistenza e della manutenzione



- **Relatore :** *Ing. Emilio Benati*