

Trovare una perdita per risparmiare un tesoro

Confronto tecnologico sulla rilevazione perdite

La ricerca delle perdite all'interno delle reti idriche è una delle attività che può portare grandi benefici in termini di costi operativi per l'ente gestore



Le perdite per un ente gestore sono un problema spinoso. Chi gestisce le reti idriche sa che le perdite esistono e non è facile scovarle; in alcuni casi si arriva alla rottura della tubazione, minando anche la propria reputazione, con l'opinione pubblica che giudica con rigore questi eventi. L'attenzione su questo argomento è crescente: ARERA (Autorità di Regolazione per Energia e Ambiente) includendo le perdite fra i Macroindicatori (M1 - Perdite) all'interno della delibera 917/2017/R/ IDR del 27/12/2017, intende aumentare la consapevolezza degli enti gestori.

Le perdite

Le reti di adduzione e distribuzione dell'acqua sono affette da perdite. Diverse sono le cause che le generano fra cui corrosione, abrasione, invecchiamento e connessioni. In prima analisi si possono individuare due macro tipologie:

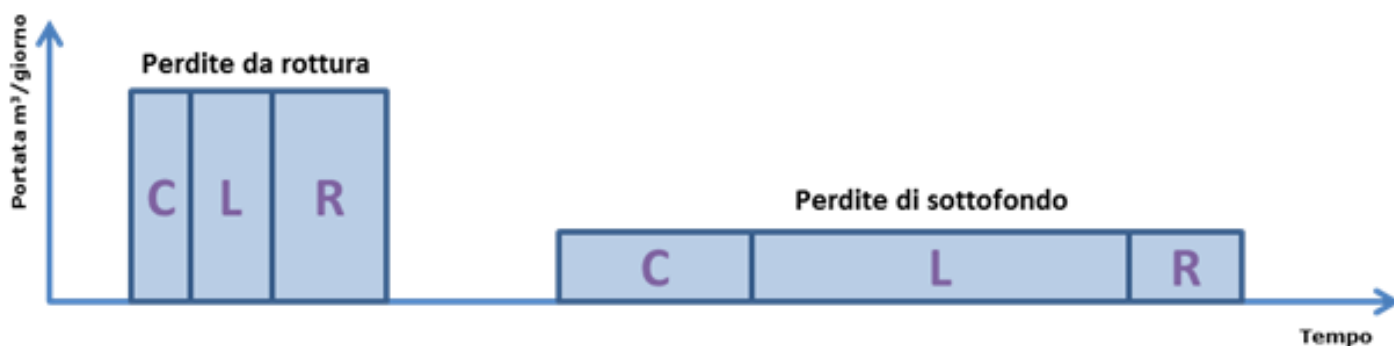
- Perdite di sottofondo: l'insieme delle perdite di rete che prese singolarmente sono di difficile individuazione con metodi d'indagine tradizionali (inferiori a $0.25 \text{ m}^3/\text{h}$).
- Perdite per rottura: è la perdita d'acqua risultante da rotture. Queste possono essere ulteriormente suddivise in segnalate e non segnalate; le prime differiscono dalle seconde perché individuabili senza un'indagine di ricerca perdite attiva, quindi visibili (in generale con perdite ingenti, dell'ordine di alcuni m^3/h).

Si possono individuare per ogni perdita 3 fasi principali:

- Conoscenza della perdita (C): intervallo di tempo che intercorre tra l'avvenimento della rottura e il momento in cui ci si accorge della presenza della stessa
- Localizzazione (L): intervallo di tempo necessario per il posizionamento
- Riparazione (R): intervallo di tempo necessario per sistemare la perdita

Alla luce di quanto detto ne consegue che per le perdite segnalate (o rotture, che in genere hanno volumi elevati) i tempi di Conoscenza e Localizzazione sono brevi; va però considerato che le rotture delle tubazioni, oltre alla risorsa dispersa, minano i rapporti col cliente finale, introducendo in genere disservizi relativi all'interruzione del servizio ed al suo ripristino (lavori straordinari d'urgenza).

Per tutte le altre perdite i tempi di Conoscenza e Localizzazione sono inevitabilmente più alti (perdite di sottofondo) in quanto non sono visibili. Le due tipologie di perdite possono essere schematizzate come nel grafico sotto riportato.

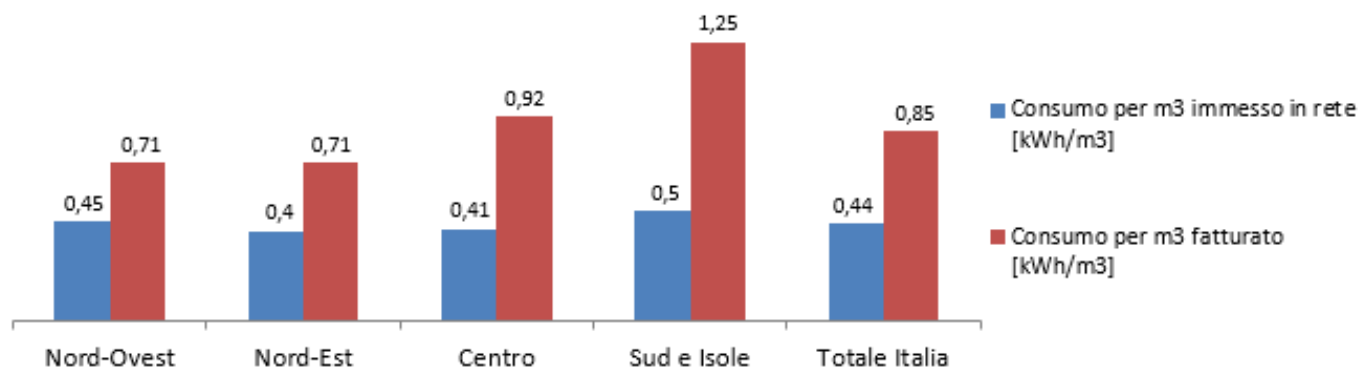


Rappresentazione qualitativa di una perdita

Una singola perdita di sottofondo può arrivare a disperdere nel tempo volumi d'acqua (con relativi costi associati) anche di 15/20 volte maggiori rispetto ad una rottura (con volumi di dispersione pari a 2 l/s).

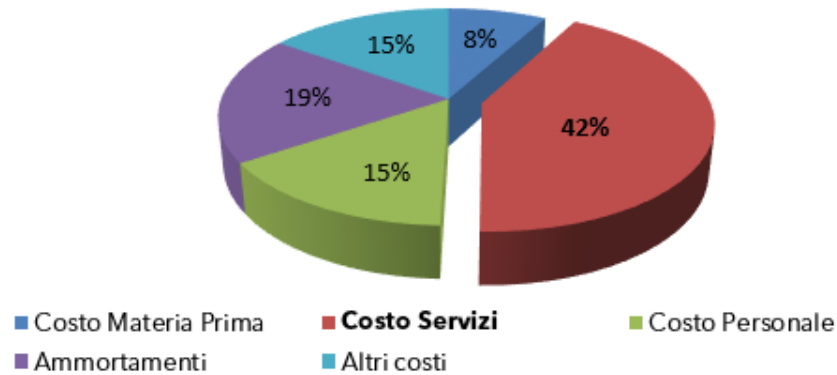
All'interno delle perdite di sottofondo rientrano anche gli allacci abusivi. Si tratta infatti di quantitativi d'acqua prelevati costantemente nel tempo, non localizzabili facilmente, che vanno ad aumentare le acque non contabilizzate.

Nel computo della quantificazione economica di una perdita non bisogna dimenticare del costo per la produzione dell'acqua erogata, in cui il contributo della quota energetica è tra i più impattanti. ARERA nella Relazione Annuale 2019 quantifica il peso dei consumi elettrici, il cui valore si attesta attorno al 60%. Nel dettaglio, ARERA ripartisce il consumo di energia per metro cubo, suddiviso per aree geografiche come sotto riportato.



ARERA 2019: confronto nazionale (per macro aree) dei consumi energetici per la trasmissione dell'acqua in rete

Su base nazionale i consumi elettrici sono circa il doppio rispetto a quello che effettivamente servirebbe per trasportare la quantità d'acqua contabilizzata all'interno della stessa rete di distribuzione. Di seguito, secondo i dati di Finlombarda (Luglio 2012), viene riportato il peso delle singole componenti di costo relative alla produzione di un metro cubo d'acqua:



Finlombarda 2012: composizione delle voci di costo per la produzione di 1 m³ d'acqua

Questi dati permettono di capire l'incidenza del costo energetico di una perdita, composta sì dall'acqua dispersa (quindi sprecata), ma anche dai costi necessari per produrla. La ricerca con precisione delle singole perdite, anche quelle che a prima analisi sembrerebbero di minor impatto, diventa quindi di primaria importanza.

Tecnologie per il rilevamento delle perdite

Sul mercato esistono diversi strumenti che si basano su differenti principi fisici per la Localizzazione della perdita.

1. **Localizzazione tramite Gas/liquidi traccianti:** sono soluzioni che prevedono l'introduzione nelle tubazioni di gas/liquidi con colorazioni particolari che in presenza di perdite, fuoriescono rilasciando una traccia nell'intorno della perdita. Il risultato è fortemente dipendente dalla tipologia di terreno che la linea attraversa e se la fuoriuscita di gas/liquido è visibile; in pratica, la tubazione deve essere accessibile. Di conseguenza il loro utilizzo risulta essere marginale; in condizioni ottimali, viene stimato un grafico temporale.



Rappresentazione temporale della risoluzione di una perdita mediante utilizzo di gas/liquidi traccianti

2. **Pre-localizzazioni tramite termografia/Onde radar:** sono soluzioni che misurano la costante dielettrica del terreno. Questa tecnologia permette di identificare vaste aree bagnate su cui poi devono essere eseguite campagne di ricerca perdita con altre tecnologie, dato che non viene ricercata la perdita ma il risultato che da essa ne deriva. E' chiaro poi che il risultato dipendente molto dalla tipologia di substrato che la tubazione attraversa: terreni in pendenza, alta permeabilità, presenza di falda acquifera nelle vicinanze della tubazione, profondità della tubazione, sono condizioni che influiscono negativamente sulla qualità del risultato, che in generale restituisce un livello di confidenza del 40/50%. Considerando poi che trattasi di pre-localizzazione, anche in condizioni ideali di terreno circostante il tempo di Localizzazione si allunga, e di conseguenza anche il costo associato alla perdita.

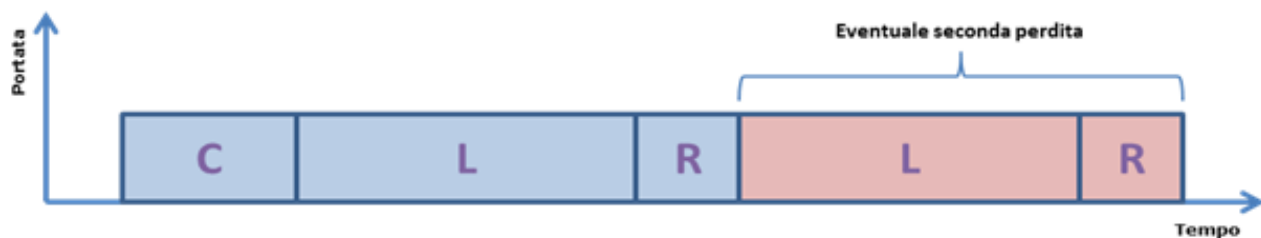


Rappresentazione temporale della risoluzione di una perdita mediante utilizzo di termografia/onde radar

3. **Localizzazioni tramite ascolto:** oggi sono le soluzioni più diffuse. Ogni perdita genera delle vibrazioni che possono essere rilevate tramite rilevatori acustici e/o di pressione. La determinazione di queste interferenze è deterministica; si basa sul principio fisico della propagazione delle onde nelle tubazioni. In generale però soffre di alcuni limiti dettati da:

- Punto di ascolto
- Caratteristiche fisiche della tubazione (materiale, diametro, curve, interconnessioni)
- Pressione dell'acqua in linea
- Numero di perdite vicine fra loro

E' indiscutibile inoltre che queste vibrazioni abbiano in generale intensità molto bassa, soprattutto se si considera che i punti di ascolto dipendono dall'accessibilità alla condotta; di conseguenza, anche il rumore ambientale può incidere molto sull'udibilità della perdita stessa. In condizioni ottimali è possibile rilevare le perdite con una buona approssimazione. Non potendo determinare con certezza se il rumore ascoltato derivi da una o più perdite nello stesso tratto, accade che finito il primo intervento di riparazione ci si accorga che il rumore sia ancora presente, dovendo così verificare nuovamente la tubazione. Di seguito una rappresentazione temporale.



Rappresentazione temporale della risoluzione di una perdita mediante l'ascolto della perdita

Xylem, grazie alle soluzioni come SmartBall e Sahara, offre l'opportunità di Localizzare le perdite con una metodologia nuova. Utilizza la tecnologia di ascolto della perdita (appena descritto), annullando però le problematiche di cui sopra. Le due piattaforme Xylem infatti permettono di indagare all'interno della tubazione il posizionamento delle perdite. Gli strumenti hanno a bordo sensori avanzati che permettono di caratterizzare la tubazione. Infatti sono installati accelerometri, misuratori di pressione, magnetometri e rilevatori GPS, permettendo così la determinazione accurata della la posizione della perdita ed anche una stima della quantità d'acqua dispersa associata. E' possibile inoltre tracciare con grande precisione il percorso della linea. Grazie all'utilizzo di un idrofono (trasmettitore e ricevitore di segnali acustici) si rilevano le distorsioni di rumore generato dalla perdita. Di seguito una immagine tipica.

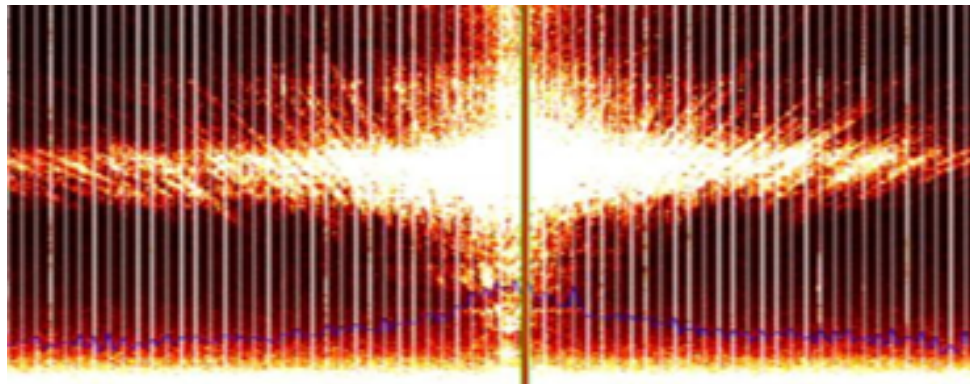


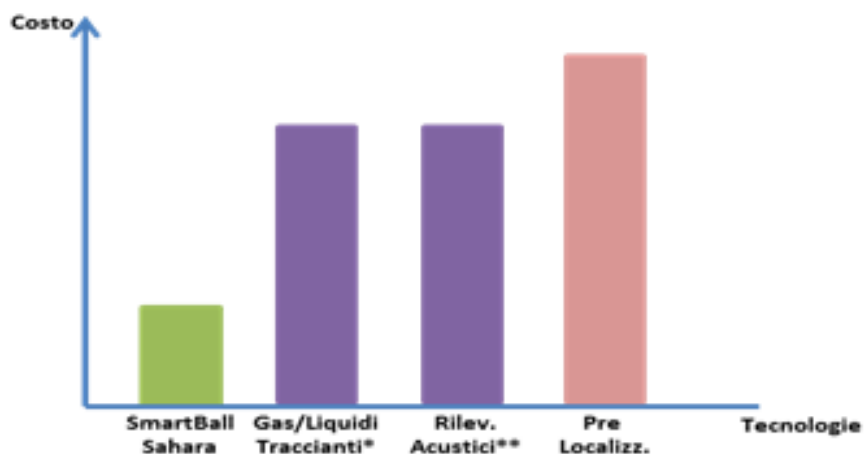
Figura tipica di una perdita rilevata in linea

In questo modo si è svincolati da:

- Rumore esterno alla linea
- Materiale della linea
- Distanza del punto di rilevamento

Conclusioni

Le perdite sono la causa di ingente spreco di risorsa, alla quale va aggiunto anche l'impatto associato al costo di produzione della risorsa stessa. Al fine di ridurre il più possibile i costi operativi è necessario ricercare le perdite con la maggiore precisione possibile la posizione (Localizzazione). Di seguito un confronto qualitativo dei costi rispetto alle tecnologie descritte:



* In condizioni di facile accessibilità alla tubazione

** Rilevamento e Riparazione di una sola perdita

Confronto qualitativo del potenziale costo di una perdita in funzione della tecnologia scelta per l'indagine

Le tecnologie influiscono sulle tempistiche, di conseguenza sul costo della perdita stessa; poter indagare la tubazione dall'interno permette di avere tempistiche ridotte rispetto agli altri metodi. Inoltre, grazie alla possibilità di utilizzare SmartBall e Sahara in condizioni di normale servizio, è possibile agire preventivamente, rilevando le perdite prima che eventuali strumenti possano rilevare variazioni di portate e/o di pressioni, riducendo la possibilità che diventino rotture.

La tecnologia Sahara, dotata di telecamera ad alta definizione permette di discriminare una perdita da un allaccio abusivo; questa caratteristica ne aumenta il ritorno sull'investimento iniziale. E' possibile massimizzare la fatturazione delle acque, erogando inoltre un servizio più equo per gli abitanti serviti.

Bibliografia

- American Water Works Association; *Water Audits and Loss Control Programs*, Third edition.
- J. Morrison, S. Tooms, D. Rogers; International Water Association, UK; *District Metered Areas. Guidance Notes*, 2007.
- R. Pilcher, S. Hamilton, H. Chapman, D. Field, B. Ristovski, S. Stapely; International Water Association; *Leak location and Repair, Guidance note*, 2007.
- Regione Lombardia; *Indagine sulla Gestione del Servizio Idrico Integrato in Lombardia*, 2012
- ARERA, Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente; *Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta*, 2019.



Xylem Water Solutions Italia Srl

Via Gioacchino Rossini 1/A
20020 - Lainate (MI), Italia
Tel. (+39) 02 90358.1 - Fax (+39) 02 9019990
www.xylem.com/it-it

Xylem Water Solutions Italia Srl si riserva il diritto di apportare modifiche senza l'obbligo di preavviso
Flygt, Godwin, Leopold, Lowara, Sanitaire, Vogel Pumpen, Wedeco, Pure Technologies, Xylem
sono marchi registrati di Xylem Inc. o di una sua società controllata.
© 2017 Xylem, Inc.