



# LE INDAGINI CONOSCITIVE-TECNICHE DI ISPEZIONE

## SISTEMI DI ISPEZIONE PER LA RICERCA DI PERDITE IDRICHE

---

*Dott. Michele Libraro*

---

15 Ottobre 2025



## Indice degli argomenti:

- Definizione di perdita d'acqua
- Fattori possibili per le perdite reali
- Principio della localizzazione acustica di perdite
- Influssi sulla formazione di rumori e trasmissione
- Metodica per localizzare le perdite
- Misura della zona
- Vantaggi dell'impiego della misura a zona
- Prelocalizzazione
- Vantaggi della misura con correlazione
- Localizzazione del punto
- Localizzazione del punto con apparecchi di ascolto elettroacustici
- Localizzazione del punto con misura-istogramma



## Definizione di perdita d' acqua

### **Perdita d'acqua Amministrativa o Apparente:**

Quella quantità di acqua che risulta inesatta o non è comprensibile a causa di anomalie del contatore del cliente, o per allacciamenti abusivi

### **Perdita di acqua Fisica o Reale:**

Quella quantità di acqua che viene persa a causa di difetti, danni, o errori di servizio nell'impianto di distribuzione.

Perdite nel sistema di tubature, tra punto dell'alimentazione e contatore di casa



## Fattori possibili per le perdite reali

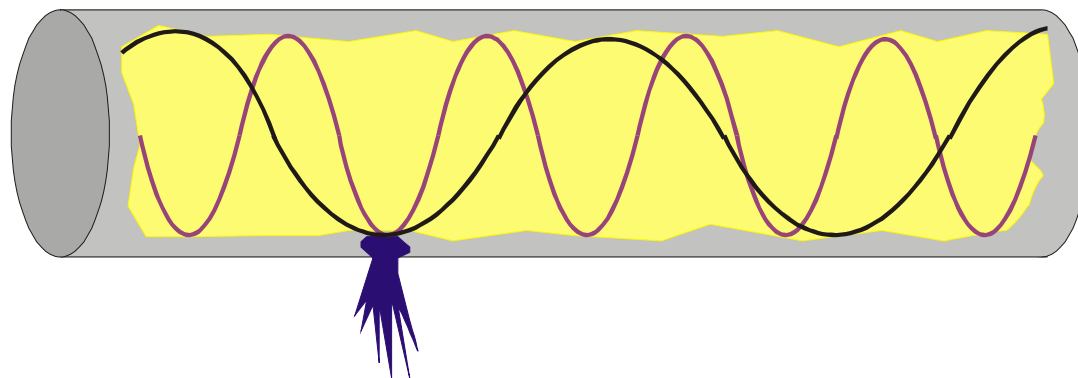
- **Tipo di suolo (particolarmente sollecitato)**
- **Consistenza degli allacciamenti**
- **Pressione della distribuzione**
- **Età delle tubature**
- **Zone in pericolo (suoli aggressivi)**



## Principio della localizzazione acustica di perdite

Per il rilevamento e la localizzazione di punti di perdita nelle reti di tubazioni, viene sfruttato principalmente il rumore prodotto nel punto di perdita.

Le onde sonore vengono prodotte attraverso la fuoriuscita di acqua da un punto di perdita. Queste onde si propagano nel suolo e sulle pareti delle tubazioni.





## Influssi sulla formazione di rumori e trasmissione

- **Dimensioni del punto di perdita / quantità di fuoriuscita**
- **Tipo di suolo e grado di compressione**
- **Superficie del suolo, come calcestruzzo, sabbia, ecc.**
- **Rumori esterni**
- **Dimensioni e materiale del tubo**
- **Perdita silente**



## Metodica per localizzare le perdite

Per la localizzazione di perdite, si può distinguere di massima tra “*Misura della zona*”, “*Prelocalizzazione*” e “*Localizzazione del punto*”

- La “***Misura della zona***” permette una quantificazione dei punti di perdita in una zona molto ampia.
- Con la “***Prelocalizzazione***” si stabilisce attraverso apparecchi specifici come Correlatori Acustici la parte delle tubazioni dove si è verificata la perdita.
- La “***Localizzazione del punto***” permette di individuare con esattezza il punto di perdita . Qui si usano Sonde Geofono con amplificatore per cercare sui posti prelocalizzati.



## Misura della zona

La **“Misura della zona”** permette una quantificazione dei punti di perdita. In questo caso verranno utilizzati misuratori di portata o Dataloger che registreranno i flussi di consumo reali.

Nello stesso tempo con misure del non consumo si identificano nelle ore notturne [02:00-04:00] le zone di maggior perdita. Il passaggio successivo di prelocalizzazione procederà così in una sola specifica zona di tubazioni predefinita

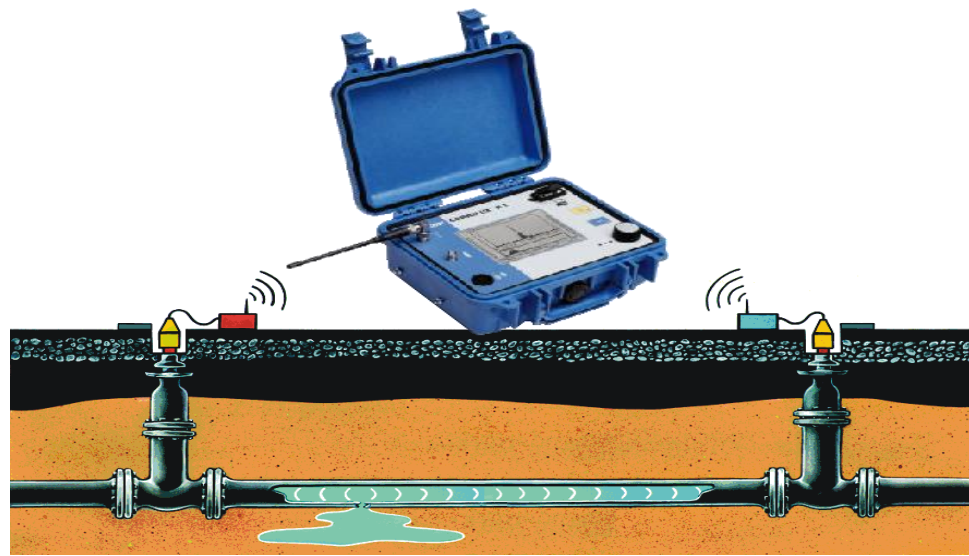
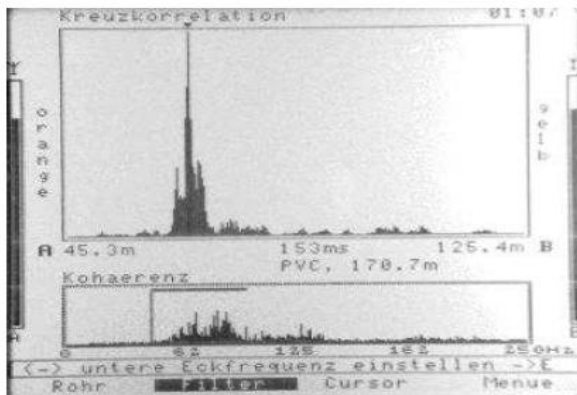


## **Vantaggi dell'impiego della misura a zona**

- **Riconoscimento veloce dei più grandi punti di perdita**
- **Misure sistematiche permettono un'analisi dello stato delle reti di tubazioni**
- **Misure periodiche, che confrontate con le misure di referenza del giorno precedente, permettono un riconoscimento di perdite in anticipo.**

# Prelocalizzazione

La prelocalizzazione viene effettuata con un'apparecchiatura computerizzata che analizza il rumore provocato dalla perdita e successivamente ne calcola i tempi di percorrenza per raggiungere dei sensori piazzati su due fittings (idranti, saracinesche, valvole di presa, ecc.) della tubazione esaminata. Una volta inseriti sia i dati sulla distanza tra i sensori, sia quelli sulla condotta (diametro, materiale), il correlatore è in grado d'indicare la distanza esatta della perdita dai due sensori e di stampare tale risultato. Così si riesce a delimitare il danno in un ambito di soli due punti di contatto.





## Vantaggi della misura con correlazione

- **Indipendente dai rumori esterni**
- **Procedure di localizzazione obiettive ed esatte**
- **Le tubazioni rimangono in servizio**
- **Documentazione, e salvataggio delle misure in formato digitale**



## **Localizzazione del punto**

**Attraverso l'ascolto della zona prelocalizzata, con l'aiuto di un apparecchio d'ascolto elettroacustico, con relativo microfono da suolo è possibile, riconoscere il punto di perdita in base al punto di massima intensità del rumore**

**Normalmente la precisione è tale, che non è necessario uno scavo consistente, in quanto è necessario lo scavo solo nel punto di perdita.**



# Localizzazione del punto con apparecchi di ascolto elettroacustici



Dott. Michele Libraro

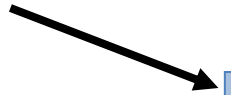
SISTEMI DI ISPEZIONE PER LA RICERCA DI PERDITE IDRICHE



# Localizzazione del punto con misura-istogramma

*con un utilizzo minimo di memoria*

**Livello del rumore esterno**



**Livello del rumore della perdita**

