

MISURE A MICROONDE

Andrea Cataldo¹, Giuseppe Cannazza¹, Egidio De Benedetto¹,
Nicola Giaquinto², Marcello Miraglia³, Danilo Ancora³

S.I.M.P.Le.: il nuovo sistema a microonde

per la ricerca perdite in condotte idriche e fognarie

S.I.M.P.Le.: A MICROWAVE-BASED SYSTEM FOR LEAK DETECTION IN PIPES

An innovative system, based on time-domain reflectometry (TDR), for leak detection in underground water and wastewater pipes has been developed and validated. The system, called S.I.M.P.Le. (acronym of "System for Identifying and Monitoring Pipe Leaks") is currently being implemented in water pipe networks. This article focuses on the practical and operative aspects of the implementation of S.I.M.P.Le..

RIASSUNTO

S.I.M.P.Le. (acronimo di *System for Identifying and Monitoring Pipe Leaks*) è il nuovo sistema ricerca-perdite che utilizza la riflettometria nel dominio del tempo per l'individuazione di perdite lungo condotte idriche o fognarie. S.I.M.P.Le., poiché sfrutta un principio fisico completamente diverso rispetto ai metodi tradizionali, non risente dei tipici effetti che influenzano questi ultimi. Questo articolo descrive i principali aspetti relativi all'implementazione pratica del sistema.

LA RICERCA DI PERDITE OCCULTE IN CONDOTTE INTERRATE

La ricerca e localizzazione puntuale delle perdite idriche hanno un forte impatto tecnologico ed economico nel settore della distribuzione idrica. Tuttavia, i mezzi d'indagine che vengono adoperati tradizionalmente per la ricerca perdite in condotte interrato (tipicamente, sistemi elettro-acustici), per il principio stesso di funzionamento, presentano caratteristiche che ne limitano l'efficacia (p. es. difficoltà d'impiego in presenza di rumori acustici ambientali, scarsa applicabilità in impianti realizzati in materiale plastico, limiti d'impiego in condizioni di pressione media di esercizio in rete minore di 1,5 bar). Proprio i limiti applicativi dei metodi tradizionali hanno motivato l'interesse verso la ricerca e lo sviluppo di sistemi ricerca-perdite alternativi, in grado di rendere più efficienti le campagne di ricerca-perdite. In questo contesto, attraverso un'intensa attività di ricerca e sperimentazione condotta nell'ambito di un progetto di ricerca svolto in collaborazione tra l'Università del

Salento e Acquedotto Pugliese spa (AQP) è stato sperimentato e messo a punto un innovativo sistema ricerca perdite a microonde basato sulla riflettometria nel dominio del tempo (*time domain reflectometry*, TDR), in grado di localizzare velocemente ed efficacemente le perdite su tratti di condotta interrata, lunghi anche diverse centinaia di metri. Questo sistema, denominato S.I.M.P.Le. (dall'acronimo del titolo del suddetto progetto di ricerca "*System for Identifying and Monitoring Pipe Leaks*" da cui è scaturito) sfrutta una tecnologia brevettata dalla società MoniTech srl, Spin Off dell'Università del Salento [1].

S.I.M.P.Le. è stato concepito per due scenari applicativi di ricerca perdite occulte in:

- 1) condotte idriche e fognarie di nuova posa in opera e realizzate in qualsiasi materiale [2];
- 2) condotte idriche in materiale metallico, già esistenti [3].

In questo articolo saranno descritti i recenti sviluppi relativi all'implementazione pratica di S.I.M.P.Le. per il primo scenario applicativo e ai vantaggi

offerti da tale sistema, rispetto ai metodi tradizionali.

COME FUNZIONA S.I.M.P.Le.

S.I.M.P.Le. si compone di una parte relativa alla strumentazione elettronica (interamente contenuta in una valigetta portatile) e di una parte relativa agli equipaggiamenti di *sensing*. Per implementare il sistema, in fase di posa in opera della nuova condotta, viene disposto un elemento sensibile, come schematizzato in Fig. 1. L'elemento sensibile interrato rimane accessibile dall'esterno grazie a un apposito elemento di connessione integrato all'elemento sensibile e alloggiato in un pozzetto di alloggiamento (o ispezione). Per quanto riguarda la parte di strumentazione elettronica di S.I.M.P.Le., in pratica, l'apparato provvede a inviare un segnale elettromagnetico attraverso l'elemento sensibile e ad acquisirne ed elaborarne la "risposta". L'output "grezzo" di una misura (schematizzato in Fig. 1) è un riflettogramma, ovvero un grafico che fornisce il coefficiente di riflessione (sull'asse verticale) in funzione della distanza dal punto in cui si sta effettuando l'ispezione (asse orizzontale). In pratica, il riflettogramma sarà piatto se non ci sono perdite; viceversa, presenterà un minimo locale in corrispondenza di un punto di perdita. Attraverso un software appositamente sviluppato, è possibile

¹ Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione – Università del Salento, Lecce e MoniTech srl, spin-off Università del Salento

² Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione – Politecnico di Bari

³ Acquedotto Pugliese spa, Bari

andrea.cataldo@unisalento.it

