

Sviluppi nella gestione della pressione

↓ Trent'anni fa, ricerche in Giappone e nel Regno Unito avevano evidenziato una relazione tra pressione e portata delle perdite idriche all'incirca lineare e non secondo la radice quadrata. Negli ultimi cinque anni, gli effetti della gestione della pressione sulla frequenza delle rotture sono stati sempre maggiormente riconosciuti, inizialmente grazie al lavoro pubblicato dal "Pressure Management" Team della Water Loss Task Force dell'IWA, e più recentemente, grazie ai molti gestori che hanno evidenziato i brillanti risultati da loro ottenuti. La gestione della pressione viene ora implementata anche per la gestione della domanda idrica, la conservazione della risorsa e la gestione degli asset.

■ di Marco Fantozzi e Allan Lambert

Trent'anni fa in Giappone e nel Regno Unito si è cominciato ad applicare ed a promuovere la gestione attiva della pressione dopo aver verificato che riducendo la pressione in eccesso si poteva ridurre in modo significativo la portata delle perdite esistenti. Alcune nazioni e gestori seguirono il loro esempio ma, fino a dieci anni fa, molti altri sono stati dubbiosi a causa probabilmente della possibile perdita di fatturato dai consumi misurati o per l'incertezza nella previsione dei benefici, che avrebbero potuto non giustificare gli investimenti per la riduzione della pressione. Comunque, negli ultimi cinque anni anche gli effetti della gestione della pressione sulla frequenza delle rotture su rete e prese sono diventati universalmente noti. Un esempio è quello dell'approccio 24/7 applicato in India per passare dall'erogazione intermittente all'erogazione continua a bassa pressione. In sistemi ad erogazione continua, la rapida riduzione della frequenza delle rotture

e dei costi di riparazione sta cambiando l'economicità della gestione della pressione e la percezione che le perdite e le rotture possano essere gestite solo mediante le riparazioni o la sostituzione delle reti. I gestori che hanno recentemente implementato schemi di gestione della pressione stanno comprendendo che la riduzione delle portate di perdita e dei costi di riparazione non sono gli unici benefici. La gestione della pressione non è solo uno strumento di controllo delle perdite ma anche di gestione della domanda idrica, di conservazione della risorsa e di gestione degli asset. Ulteriori benefici (riassunti nella tabella 1) comprendono:

- il differimento della riabilitazione delle tubazioni e l'aumento della vita utile delle infrastrutture
- la riduzione dei costi del controllo attivo delle perdite
- la riduzione di alcune componenti dei consumi
- il miglioramento del servizio ai clienti grazie al minor numero di interruzioni del servizio.

I gestori hanno bisogno di fare previsioni in modo ragionevolmente affidabile di tutti i suddetti benefici, che variano da caso a caso, in modo da stimare il ritorno dell'investimento nella gestione della pressione e definire le priorità di intervento dei singoli schemi di pressione.

Riassumiamo ora lo stato dell'arte dei concetti e dei metodi utilizzati per predire i benefici degli schemi di gestione della pressione e analizzare i dati di schemi realizzati, per calcolare i benefici ottenuti e migliorare i metodi di previsione esistenti se necessario.

LA PRESSIONE INFLUENZA LE PERDITE

Il concetto BABE (*Background and Bursts Estimates*) per eseguire l'analisi per componenti delle perdite reali le divide in 3 categorie:

- *segnalate (Reported)* - tipicamente con alte portate ma breve durata
- *occulte (Unreported)* - portate moderate, durata che dipende

Presentazione del range di benefici della gestione della pressione

Gestione della pressione: riduzione delle pressione in eccesso, della pressione media e massima						
Benefici di conservazione della risorsa		Benefici per il gestore			Benefici per i clienti	
Riduzione delle portate		Riduzione della frequenza di nuove rotture				
Riduzione dei consumi	Riduzione delle portate di perdita	Riduzione dei costi di riparazione di rete e prese	Deferimento degli investimenti ed estensione della vita delle infrastrutture	Riduzione dei costi del controllo attivo delle perdite	Minori reclami dei clienti	Minori problemi sugli impianti interni dei clienti

TABELLA 1

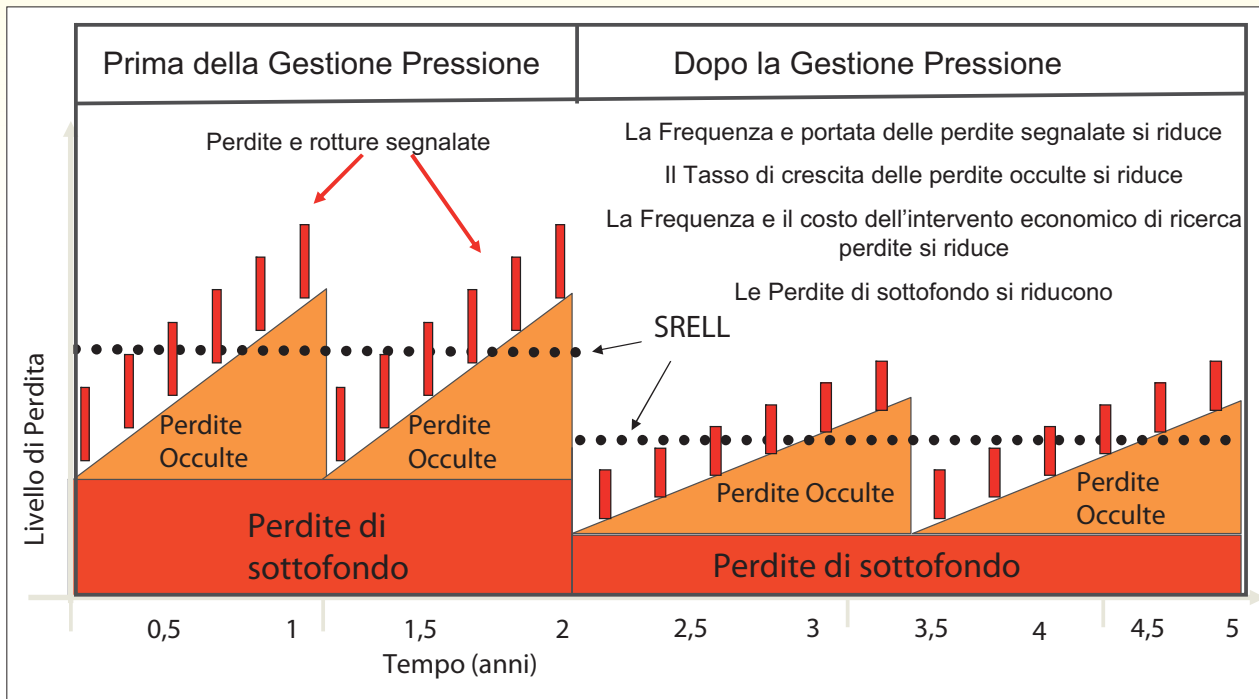


FIGURA 1: INFLUENZA DELLA GESTIONE DELLA PRESSIONE SULLE COMPONENTI BABE DELLE PERDITE REALI. FONTE: FANTOZZI & LAMBERT (2007)

dalle politiche del gestore

- **sottofondo (Background)** - piccole perdite non visibili, non localizzabili con metodi acustici, che perdono in modo continuo.

La figura 1 illustra in modo semplificato queste tre componenti nel tempo per una zona idrica prima e dopo l'introduzione della gestione della pressione per ridurre le pressioni in eccesso ed i transitori di pressione. Le perdite di sottofondo (*Background leakage*) perdono in modo continuo. Le perdite occulte (*Unreported leaks*) si accumulano gradualmente ad un tasso medio di crescita (*average rate of rise RR*) per cui è economico intervenire con la ricerca perdite quando il volume accumulato del "triangolo" delle perdite occulte equivale il costo dell'intervento; il processo quindi si ripete nel tempo. Le perdite segnalate (*Reported leaks and bursts*) sono riportate sopra le altre due componenti. La media annuale delle tre componenti, che rappresenta il volume annuale delle perdite reali, viene mostrato con una linea punteggiata.

STIMARE LE RIDUZIONI DELLE PORTATE DI PERDITA

Il *Pressure Management Team* della *Water Loss Task Force (WLTf)* del-

l'IWA (*International Water Association*) raccomanda l'uso del concetto FAVAD (*Fixed and Variable Area Discharges*), proposto da May (1994) per questi tipi di stime. Ricerche condotte in Giappone (Ogura, 1979) mostrarono che la portata di perdita L in settori individuali di un sistema idrico variano con la pressione P^{N1} , dove l'esponente $N1$ vale mediamente 1,15 ma può variare da 0,5 fino a oltre 2,0. Il concetto FAVAD attribuisce questa variabilità al fatto che alcuni tipi di perdita hanno area fissa di deflusso ($N1 = 0,5$) ed altri hanno aree di deflusso che variano con la pressione, con valori di $N1$ pari ad 1,5 o anche più. L'equazione base FAVAD per l'analisi e la previsione delle variazioni delle portate di perdita (da L_0 a L_1) al variare della pressione media da P_0 a P_1 è quanto riportato nella formula 1.

$$L_1/L_0 = (P_1/P_0)^{N1} \quad (1)$$

Sia il rapporto delle pressioni medie che il valore stimato dell'esponente $N1$ influenzano l'affidabilità delle previsioni. I test condotti in diversi paesi hanno mostrato che:

- $N1$ è normalmente vicino a 1,5 per le perdite di sottofondo

(*background leaks*), e per le fessurazioni nelle tubazioni flessibili per le quali l'area di deflusso aumenta al crescere della pressione

- $N1$ è vicino a 0,5 per le perdite localizzabili (*detectable leaks*) da tagli e fori nelle tubazioni rigide
- $N1$ è spesso vicino a 1,0 per grandi sistemi idrici con tubazioni di vari materiali, ad es.: una variazione del 10% della pressione media produce una variazione del 10% della portata di perdita. I valori di $N1$ possono essere stimati mediante test notturni dove la pressione media viene ridotta e le variazioni della perdita notturna vengono misurate oppure mediante l'uso di una equazione empirica (Thornton & Lambert, 2005) basata sull'Infrastructure Leakage Index (ILI) e sulla % di tubazioni rigide ($p\%$) (formula 2)

$$N1 = 1,5 - (1 - 0,65 / ILI) \times p/100 \quad (2)$$

Ulteriori spiegazioni dei test notturni e dell'uso dell'equazione (2) verranno riportate nelle Linee Guida del 'WLTf *Pressure Management* la cui pubblicazione è programmata per il 2011.

Il modo più semplice possibile per una stima approssimata di $N1$ è il seguente:

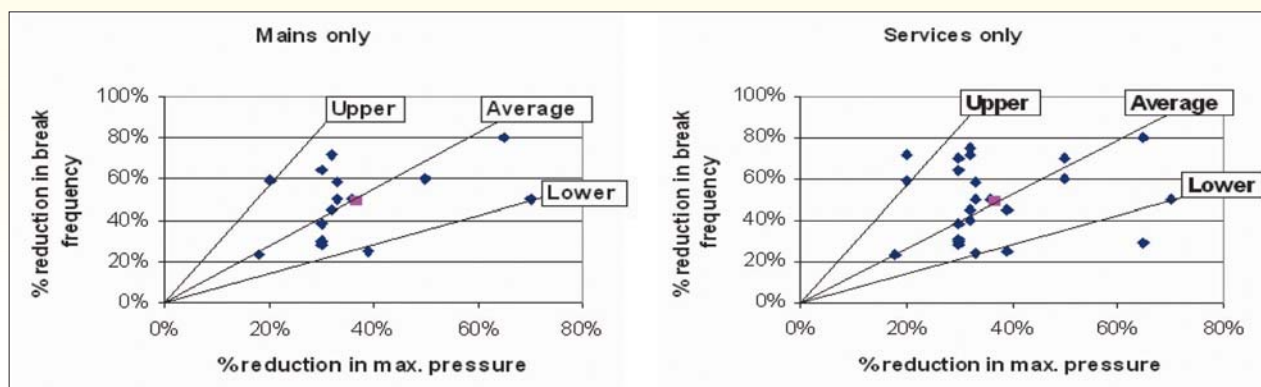


FIGURA 2: INFLUENZA DELLA GESTIONE DELLA PRESSIONE SULLA FREQUENZA DELLE ROTTURE DI RETE (MAINS ONLY) E PRESE (SERVICES ONLY)

- se non sapete nulla dei materiali o del tipo di perdite del vostro sistema/zona, assumete $N1 = 1,0$ (lineare) con limiti di confidenza del $\pm 0,5$
- per sistemi con tubazioni rigide, $N1$ varia tra 1,0 e 0,5 all'aumentare delle perdite; ma se le perdite di sottofondo sono molto alte il valore di $N1$ potrebbe essere vicino a 1,0
- per sistemi con tubazioni flessibili con molte fessurazioni, assumete che $N1$ è vicino a 1,5.

STIMARE LA RIDUZIONE DELLA FREQUENZA DELLE NUOVE ROTTURE

Durante gli anni '90, alcuni gestori e consulenti iniziarono a raccogliere dati relative al numero di perdite prima e dopo l'implementazione della gestione della pressione in zone di rete. Molti dei risultati erano impressionanti: ad es. a Torino, una riduzione di 6 metri (9%) della pressione massima in un sistema

con pompaggio notturno, ha portato ad una riduzione del 46% del numero di perdite, che è stato mantenuto per almeno sei anni. Tentativi (principalmente in Gran Bretagna) di ottenere correlazioni tra la pressione media e la frequenza delle nuove rotture per grandi data set di dati di varia origine non ha portato a risultati significativi. Comunque nel 2004, a seguito di un altro esempio significativo in una zona di rete in Gold Coast, Australia (75% di riduzione delle rotture sia su rete che su prese), membri della IWA WLF hanno raccolto dati prima e dopo la riduzione della pressione di 50 zone in Australia, Brasile, Italia e in UK; molti di questi data set mostravano sostanziali riduzioni della frequenza delle nuove perdite. Pearson et al (2005) verificarono che l'equazione base FAVAD (numero di perdite varia con P^{N2}) non era appropriata per analizzare anche il numero di rotture, ma i con-

cetti di inviluppo di rotture e di punti critici espressi in questa pubblicazione furono fondamentali per lo sviluppo dell'approccio concettuale nella relazione tra pressione e rotture. Un data set di 112 esempi da 10 nazioni venne raccolto dal WLF Pressure Management Team (Thornton & Lambert, 2006), per reti e/o prese. I dati riassuntivi vennero presentati come grafici con la % di riduzione della pressione in relazione alla percentuale di riduzione della frequenza delle nuove rotture. Sebbene i due grafici relativi rispettivamente a rete e prese siano simili (figura 2), ciò non significa necessariamente che in una specifica zona, entrambi i parametri rispondano allo stesso modo alla variazione percentuale della pressione. In entrambi i grafici, la riduzione media complessiva in percentuale della frequenza delle rotture era 1,4 volte la riduzione percentuale della pressione massima; ma il

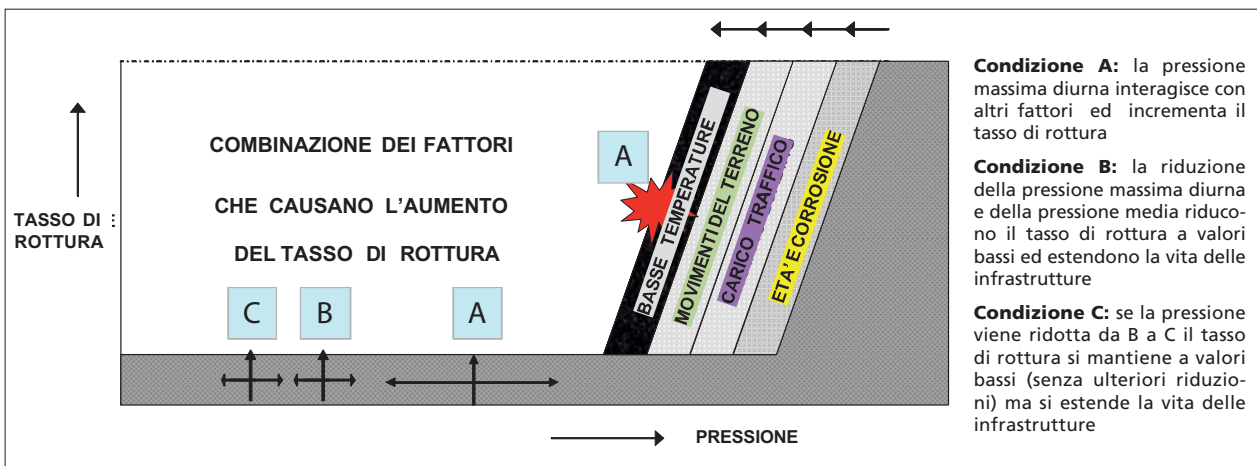


FIGURA 3: INFLUENZA DELLA GESTIONE DELLA PRESSIONE SULLA FREQUENZA DELLE ROTTURE DI RETE E PRESE

coefficiente di moltiplicazione potrebbe occasionalmente essere maggiore (fino a 2,8 volte, *Upper line*) o inferiore (0,7 volte o meno, *Lower line*). In rare occasioni, la frequenza delle rotture aumenta dopo la gestione delle pressioni. Ulteriore raccolta di dati di questo tipo ha prodotto grafici simili. Ricerche in corso hanno mostrato comunque, che la variabilità dei dati ottenuti in questi casi può dipendere probabilmente dalla grande variabilità dei dati di frequenza delle rotture di anno in anno, a causa di variazioni naturali delle condizioni climatiche stagionali. Per una corretta analisi della frequenza delle rotture in singole zone dove è stata implementata la gestione della pressione, e anche per ulteriormente sviluppare i metodi di stima, è necessario adattare i dati di rottura "prima" e "dopo" usando dati di rotture provenienti da un gruppo di "controllo" più ampio in cui la pressione non è stata modificata. L'obiettivo è confrontare la frequenza delle rotture

registrata dopo la gestione della pressione con quella che ci sarebbe stata se non fosse stata implementata la gestione della pressione in quella zona.

Adattando le idee presentate da Pearson et al (2005), il WLT Pressure Management Team (Thornton & Lambert, 2007) ha prodotto una presentazione concettuale che dimostra in modo semplice come:

- la combinazione di diversi fattori, che agiscono insieme alla pressione, possono portare a temporanee variazioni della frequenza delle rotture
- piccole riduzioni dei transitori di pressione o della pressione media possono portare a grandi riduzioni della frequenza delle rotture in alcuni casi, ma nessun cambiamento in altri casi.

Questo concetto è noto come "la pagliuzza che spezza la schiena del cammello" (figura 3).

Ricerche per collegare i concetti rappresentati nella figura 3 con i dati riportati nella figura 2 (corretti usando i dati di controllo della

zona) sono attualmente in corso. Le prime ricerche suggeriscono che le linee inclinate della figura 3 siano probabilmente curve con concavità rivolta verso l'alto, piuttosto che linee rette; quindi più la pressione cresce e maggiore è la percentuale di aumento della frequenza delle rotture.

Il suggerimento per i gestori che considerano la gestione della pressione come un'attività per la riduzione delle rotture è di identificare sistematicamente le zone caratterizzate da una frequenza elevata di rotture su rete e su prese, in quanto queste sono le zone dove è più probabile ottenere una maggiore riduzione delle rotture. Occorre:

- assicurarsi che i dati delle riparazioni su rete e su prese vengano analizzate separatamente
- assicurarsi che il "basso" tasso di rottura di cui alla figura 3 sia consistente con le frequenze usate nei calcoli dell'*Infrastructure Leakage Index ILLI*, e precisamente:
 - riparazioni su rete: 13 per 100 km di rete/anno

TELECONTROLLO E MISURA

GSM - GPRS - WEB - SMS



ACQUA

- Ricerca perdite
- Depurazione
- Monitoraggio livelli
- Sollevamento fognario



GAS

- Telelettura
- Protezione catodica



ENERGIA

- Pannelli fotovoltaici
- Data logging

Nethix s.r.l. - Via dei Pini, 21
31033 - Castelfranco V.to (TV) - Italy
T +39 0423 770750 - F +39 0423 770749
info@nethix.com - www.nethix.com

NETHIX

wireless technology

Influenza della pressione massima sulla vita media delle tubazioni in asbesto cemento (AC).

Fonte: Black J, Opus Consultants, New Zealand

Tubi AC DN/Classe	Pressione massima (metri)			
	40	50	60	70
100/CD	55	54	52	51
150/C	60	58	55	53
200/C	72	69	66	63
250/C	82	78	75	71
300/C	95	91	86	82

TABELLA 2

- riparazioni su prese, dalla rete al limite di proprietà: 3 per 1000 prese/anno (escludendo dal calcolo le piccole perdite al contatore e al rubinetto di intercettazione del cliente)
- riparazioni su prese interrate oltre il limite di proprietà: 13 per 100 km all'anno
- verificare la presenza di transitori di pressione; se sì, allora intervenire per ridurli
- verificare la presenza di costante pressione in eccesso alle utenze poste alle quote più elevate ed identificare la riduzione % della pressione massima che può essere applicata
- per zone dove l'attuale frequenza di riparazioni è significativamente più elevata delle frequenze di riferimento dell'ILI mostrate sopra, assumere che la riduzione % della frequenza delle rotture sarà (di media) circa pari alla riduzione % della pressione massima.

STIMA DELLA RIDUZIONE DEL TASSO DI CRESCITA DELLE PERDITE OCCULTE

Per definire una politica di controllo attivo delle perdite, se il tasso di crescita delle perdite occulte (*Rate of Rise of unreported leakage*) è RR (vedi figura 1), allora:

- la frequenza economica di intervento (*Economic Intervention Frequency EIF*) varia con $(1/RR)^{0.5}$
- il costo annuo (AC) dell'intervento economico varia con $RR^{0.5}$.

A seguito della gestione della pressione, il tasso di crescita delle perdite occulte (RR) dovrebbe diminuire se ci sono meno perdite con por-

tate ridotte e, di conseguenza, EIF dovrebbe aumentare (intervalli di tempo più lunghi tra gli interventi economici di controllo attivo delle perdite) ed il costo annuo (AC) per il controllo attivo delle perdite dovrebbe anche diminuire.

Se la percentuale di riduzione delle perdite occulte è pari alla percentuale di riduzione della pressione massima, e la percentuale di riduzione delle portate delle perdite occulte è pari alla percentuale di riduzione della pressione media, allora un 10% di riduzione della pressione dovrebbe teoricamente portare a: un 20% di riduzione del tasso di crescita delle perdite occulte, la frequenza economica di intervento (EIF) diventa il 10% più lunga e ad una riduzione del 10% del costo annuo (AC) dell'intervento economico per il controllo attivo delle perdite. I gestori che abbiano dati affidabili sugli effetti della gestione della pressione sul tasso di crescita delle perdite occulte sono invitati a fornire informazioni agli autori per approfondire le ricerche ed affinare i suddetti calcoli teorici.

E' molto importante enfatizzare che il ridotto numero di perdite dopo la gestione della pressione non significa che il controllo attivo delle perdite non sia più necessario. Molti gestori hanno già fatto questo errore.

DIFFERIMENTO DELLA RIABILITAZIONE ED ESTENSIONE DELLA VITA DELLE INFRASTRUTTURE

Nel caso in cui i gestori abbiano politiche di sostituzione delle condot-

te e delle prese basate su criteri quali: "X rotture in Y km in Z anni", è possibile calcolare i benefici finanziari a breve termine della gestione della pressione, come risparmio connesso alla mancata sostituzione di tubazioni e prese che altrimenti sarebbero state sostituite. Un altro approccio possibile è di tentare di stimare, (figura 3), quanto rapidamente si muove la curva che rappresenta un tasso di rotture più elevato e quindi quanti anni extra di vita utile dell'infrastruttura vengono guadagnati per mezzo della riduzione della pressione in eccesso.

Un altro approccio è di usare dati da studi di *asset management* che pongano in relazione la vita utile media dell'infrastruttura con la pressione. La tabella 2 contiene dati non ancora pubblicati, che suggeriscono che la vita utile media di tubazioni di diametro medio piccolo in asbesto cemento (AC) aumenta al decrescere della pressione massima. Simili informazioni presumibilmente esistono anche per altri materiali.

A prescindere dalle attuali incertezze nelle modalità di calcolo dei benefici finanziari a breve termine del differimento della riabilitazione e dell'estensione della vita delle infrastrutture, è evidente già dai calcoli iniziali approssimati che questi benefici sono probabilmente i maggiori in confronto con gli altri benefici della gestione della pressione connessi alla riduzione delle perdite e dei costi di riparazione.

STIMARE LE RIDUZIONI DEI CONSUMI

Le riduzioni dei consumi dei clienti (C) possono essere stimate anch'esse mediante il concetto FAVAD, assumendo che C vari con la pressione media P^{N3} . E' necessario comunque dividere i consumi in componenti "interne all'abitazione" ed "esterne all'abitazione", in quanto l'esponente $N3i$ per consumi "interni" è molto più piccolo del coefficiente $N3o$ per i consumi "esterni". Per sistemi in pressione senza serbatoi di accumulo dei clienti, alcune componenti di consumo "interne all'abitazione" (per esempio, lo scarico della *toilette*, alcuni tipi di perdite delle cassette della toilette,

Stima della riduzione dei consumi con l'approccio FAVAD (coefficienti N3i ed N3o)											
Stima della % di riduzione dei consumi assumendo N3i=									0,04	N3o =	0,45
Percentuale di consumo all'esterno dell'abitazione OC%											
P1/P0	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,9	0,40%	0,80%	1,30%	1,70%	2,10%	2,50%	2,90%	3,40%	3,80%	4,20%	4,60%
0,8	0,90%	1,80%	2,60%	3,50%	4,40%	5,20%	6,10%	7,00%	7,80%	8,70%	9,60%
0,7	1,40%	2,80%	4,10%	5,40%	6,80%	8,10%	9,50%	10,80%	12,10%	13,50%	14,80%
0,6	2,00%	3,90%	5,70%	7,60%	9,40%	11,30%	13,10%	15,00%	16,80%	18,70%	20,50%
0,5	2,70%	5,10%	7,50%	10,00%	12,40%	14,80%	17,20%	19,60%	22,00%	24,40%	26,80%
0,4	3,60%	6,60%	9,60%	12,70%	15,70%	18,70%	21,70%	24,70%	27,80%	30,80%	33,80%
0,3	4,70%	8,40%	12,10%	15,80%	19,60%	23,30%	27,00%	30,70%	34,40%	38,10%	41,80%

TABELLA 3

l'uso della doccia) possono essere parzialmente influenzati dalla pressione di rete. Dati dall'Australia (peraltro limitati) suggeriscono che il tipico esponente complessivo N3i sia pari a circa 0,04. Laddove esistono serbatoi di accumulo dei clienti allora N3i è pari a zero se tutti i consumi "interni all'abitazione" vengono dal serbatoio di accumulo.

Test in Australia sui consumi dei clienti "esterni all'abitazione" soggetti alla pressione di rete hanno mostrato N3o = 0,5 per *sprinkler* e tubi di innaffio e che N3o = 0,75 per tubi flessibili con molti piccoli fori. In considerazione della possibile presenza di piscine (N3o = 0) e degli aggiustamenti necessari per gli *sprinkler* quando varia la pressione, una stima ragionevole e pratica per il valore complessivo di N3o è all'incirca pari a 0,45.

Per qualsiasi coppia di valori assunti per N3i ed N3o, la percentuale di riduzione dei consumi può essere comunque stimata in base alla stima della percentuale consumi "esterni all'abitazione" (OC%) usando l'equazione (3) o fogli di calcolo come quello riportato nella tabella 3.

$$\% \text{ di riduzione dei consumi} = 1 - OC\% \times (P_1/P_0)^{N3i} - (1 - OC\%) \times (P_1/P_0)^{N3o} \quad (3)$$

Il modo più semplice per una stima approssimata del valore medio pesato dell'esponente N3 è di usare l'equazione 4.

$$\text{Weighted N3} = N3i + (N3o - N3i) \times OC\% \quad (4)$$

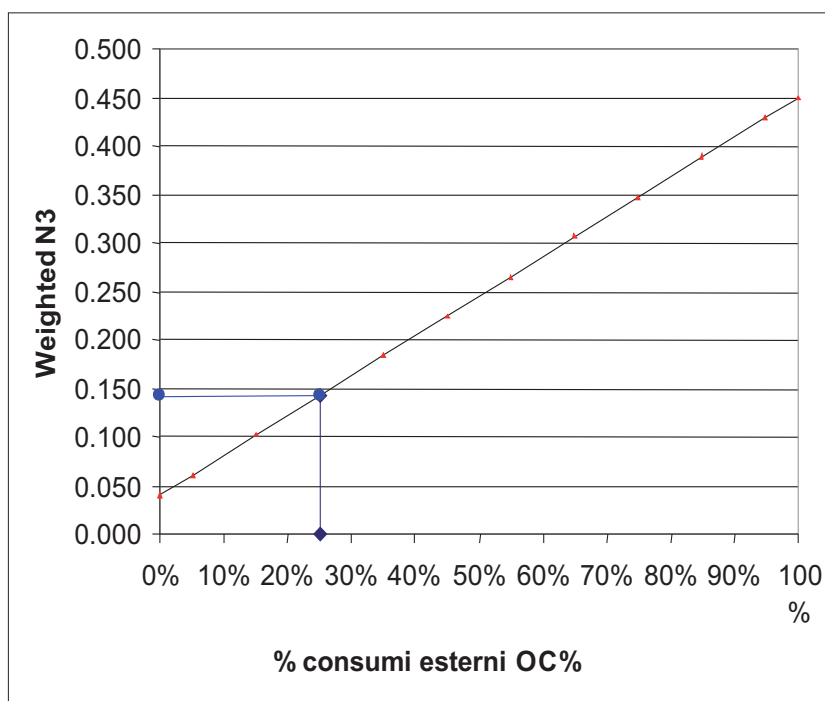


FIGURA 4: SEMPLICE METODO GRAFICO PER LA STIMA DEL VALORE MEDIO PESATO DELL'ESPOSANTE DI CONSUMO N3 (WEIGHTED N3)

L'equazione 4 viene mostrata in forma grafica nella figura 4. Identificare il valore presunto dell'esponente N3i sul lato sinistro dell'asse Y ed il valore dell'esponente N3o sul lato destro dell'asse Y. Tracciare una linea retta tra i due punti e poi, per qualsiasi valore di OC% (ad es.: OC% = 25%), leggere il valore medio pesato corrispondente per N3 (0.14) sul lato sinistro dell'asse Y.

MIGLIORE SERVIZIO AI CLIENTI

Bristol Water (UK) ha monitorato le variazioni dei reclami dei clienti relative ad interruzioni del servizio e

per bassa pressione a seguito della gestione della pressione; alcuni recenti casi di studio mostrano una significativa riduzione dei reclami a seguito dell'implementazione della gestione della pressione.

Gli standard australiani per le tubazioni dei clienti ora richiedono un massimo di 50 metri di pressione per evitare di ridurre la vita attesa di rubinetti e raccordi dei clienti e per ridurre il rumore eccessivo.

CONCLUSIONI

- l'influenza generale della pressione sulle portate delle perdite è nota da 30 anni
- la relazione tra la pressione

GLI AUTORI

MARCO FANTOZZI**Marco.fantozzi@email.it**

Responsabile dello Studio Marco Fantozzi (www.studiomarcfantozzi.it), specializzato nella consulenza, formazione del personale e sviluppo di software per la gestione di perdite e pressioni nei sistemi idrici. È membro attivo della "Water Loss" Task Force dell'International Water Association (IWA) ed ha ampia esperienza nell'applicazione di soluzioni innovative per la gestione delle perdite idriche sia in Italia che a livello internazionale. È distributore per l'Europa dei software LEAKS (www.leakssuite.com) per la gestione delle perdite, sviluppati da Allan Lambert.

ALLAN LAMBERT

È riconosciuto come uno dei maggiori esperti al mondo nella gestione delle perdite e delle pressioni con esperienza ventennale in progetti a livello internazionale. Ha originato i concetti BABE (Bursts and Background Estimates) delle componenti di perdita ed i principali parametri che li influenzano. In qualità di primo Presidente della "Water Loss" Task Force IWA (1996-2000), ha sviluppato la formula delle "perdite inevitabili" (Unavoidable Real Losses), l'Infrastructure Leakage Index (ILI) ed il Bilancio Idrico standard IWA. Ha sviluppato i software LEAKS per la gestione delle perdite.

media e le portate delle perdite è ora stimabile in modo abbastanza affidabile grazie all'esponente FAVAD N1

- sono ora anche disponibili metodi di stima della riduzione dei consumi misurati, in base alla suddivisione in percentuale dei consumi tra "interni" ed "esterni" all'abitazione ed all'esponente FAVAD N3
- ulteriori benefici aggiuntivi della riduzione della pressione relativi alla conservazione della risorsa idrica, all'*asset management* ed al miglior servizio ai clienti cominciano ora ad essere apprezzati e di conseguenza la gestione della pressione sta vivendo un periodo di rinascimento a livello internazionale
- anche l'efficacia della gestione della pressione nella riduzione della frequenza delle rotture sia sulla rete che sulle prese è ora nota ad un crescente numero di gestori a livello internazionale
- i gestori hanno bisogno di concetti e metodi pratici per stimare i benefici, giustificare gli investimenti necessari a implementare la gestione della pressione e per identificare e dare priorità agli

schemi che siano maggiormente *cost-effective*

- la comprensione concettuale delle relazioni tra pressione e rottura è migliorata e gli attuali metodi di stima si basano sulla conoscenza della frequenza delle rotture su rete e sulle prese (separatamente) e sulla riduzione % della pressione massima; e la ricerca continua
- esiste un modello per stimare le variazioni della frequenza economica del controllo attivo delle perdite ed il relativo costo; la disponibilità di ulteriori dati affidabili può consentire di verificare ed affinare i calcoli
- sono in una iniziale fase di definizione dei metodi di stima del valore del differimento della riabilitazione ed estensione della vita delle infrastrutture; si ritiene che questi benefici rappresentino probabilmente il maggiore beneficio finanziario connesso alla riduzione della pressione
- significative riduzioni dei reclami dei clienti sono state riportate nei casi di studio di gestione della pressione ma sono necessari più esempi per sviluppare dei metodi di stima al riguardo. ■

Referenze

Fantozzi M and Lambert A (2007) *Including the effects of pressure management in calculations of Short-Run Economic Leakage Levels. Proceedings, IWA Specialist Conference 'Water Loss 2007', Bucharest.*

May, J (1994) *Pressure Dependent Leakage. World Water and Environmental Engineering, October 1994*

Ogura (1979) *Japan Water Works Association Journal, June 1979*

Thornton, J and Lambert A (2005): *Progress in Practical Prediction of Pressure:Leakage, Pressure:Burst Frequency and Pressure:Consumption Relationships. Proceedings of IWA Special Conference 'Leakage 2005', Halifax, Nova Scotia, Canada, September 12-14 2005*

Pearson D, Fantozzi M, Soares D and Waldron T (2005): *Searching for N2: How does Pressure Reduction reduce Burst Frequency? Proceedings of IWA Special Conference 'Leakage 2005', Halifax, Nova Scotia, Canada, September 12-14 2005*

Thornton J and Lambert A (2006). *Recent advances in understanding Pressure: Burst frequency relationships. Update Note. (Power point) prepared for Water Loss Task Force Members, July 2006.*

Thornton, J and Lambert A (2006): *Managing pressures to reduce new break frequencies, and improve infrastructure management. Water 21, December 2006.*

Thornton, J and Lambert A (2007): *Pressure management extends infrastructure life and reduces unnecessary energy costs. Water Loss 2007: Conference Proceedings 2007', Bucharest -Romania, 23-26 Sept 2007. ISBN 978-973-7681-24-9. Paper 51, Volume 2, pp 511-521*

La relazione è basata sulla presentazione fatta recentemente al Convegno Mondiale IWA "WaterLoss2010" a San Paolo in Brasile sullo stesso tema.

RICHIESTA DI DATI, INFORMAZIONI E COMMENTI

Il team Pressure Management dell'IWA Water Loss Task Force sta predisponendo le Linee Guida sulla gestione della pressione che verranno pubblicate nel sito dell'IWA nel 2011. Si invitano gli operatori del settore a fornire dati, informazioni e commenti che possano aiutare gli autori a testare ulteriormente e migliorare i metodi descritti nel presente articolo.

RICONOSCIMENTI

Frank van der Kleij, David Pearson, Julian Thornton e altri membri della Water Loss Task Force - troppo numerosi per citarli tutti - oltre a John May e John Black.