

INTRODUZIONE AL WORKSHOP
***“CARATTERIZZAZIONE DELLE ROTTURE DELLE RETI DI
ACQUEDOTTO E ANALISI DI SENSITIVITÀ SUI
FATTORI RILEVANTI”***

20 APRILE 2021

Marco Fantozzi

IWA Water Loss Specialist Group

Isle Utilities

Marco.fantozzi@isleutilities.com



MARCO FANTOZZI /ISLE: CLIENTI CONSULENZA SISTEMI IDRICI

ITALIA

INTERNAZIONALI

ITALIA

- IRETI
- emiliAmbiente
- S.A.T. S.p.A.
- Acquedotto della Piana S.p.A.
- cittàdiaosta
- ABBONDO VALFOLLONE S.p.A.
- C.C.A.M.
- WAP
- GEAL
- Acquedotto del Fiora
- ABBANOVA S.p.A.
- MM
- AcegasApsAmga
- ACQUEDOTTI ITALIANI S.p.A.
- consac gestioni idriche spa
- Autorità d'Ambio e S. Artigiano Monferrato
- LARIO RETI HOLDING
- Tea
- AMR
- irisacqua
- Romana Acque Società delle Fonti
- iren
- CAP
- acquedotto pugliese
- Publiacqua
- AQA
- NOVARETI
- a2a
- SASL
- smat gruppo
- Azienda Servizi Altrompia

INTERNAZIONALI

- De Watergroep
- EYDAP
- AQUA FLANDERS
- suez
- Diamy
- Water Board of Lemesos
- WATER SERVICES CORPORATION
- MEY SHEVA
- aysa
- Agua y Saneamiento Argentino S.A.
- مياه العقبة
- Aqaba Water
- DHI
- INDUSTRY
- FAST
- GRUNDFOS
- kamstrup
- SIEMENS
- Deltares
- 120
- Enabling Delta Life



Isle Utilities (Isle) è la società di consulenza tecnologica leader a livello mondiale nel settore idrico. Isle vanta una solida esperienza a sostegno dell'introduzione e della commercializzazione di tecnologie emergenti e della formulazione di partnership strategiche tra utenti finali e fornitori.

Supporto alle decisioni per strategie e tecnologie nel settore idrico

Valutazione indipendente di tecnologie nei settori idrico e ambientale

Supporto strategico per le utility

Supporto all'innovazione

Analisi di mercato e dei competitor per i fornitori di tecnologie

Technology Approval Group (TAG)



● Uffici Isle
● UK Head Quarter



>6.000 tecnologie analizzate



>100 consulenti ed esperti

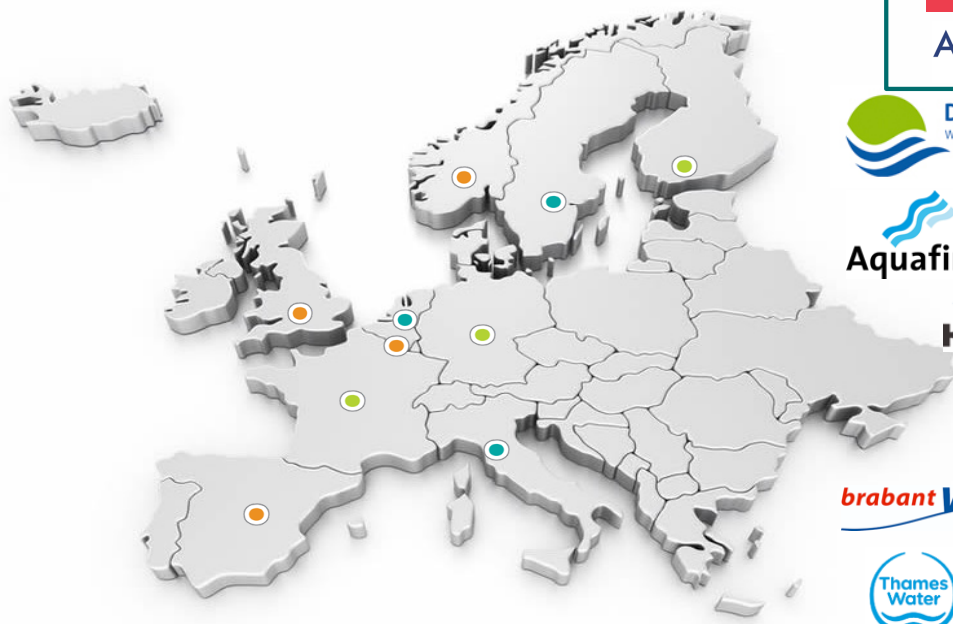


>1.350 tecnologie nei portali online per i nostri membri



>250 clienti tra utility e industrie

MEMBRI TAG EUROPA 2020



European Water & Wastewater TAG



Industrial TAG - iTAG



Urban Resilience TAG



CONTENUTI

Quali sono le principali cause delle rotture sulle reti acquedotto ?
Quali evidenze sono emerse dagli studi dell'IWA Water Loss Specialist Group sulla relazione tra pressione e frequenza delle rotture ?

Come bilanciare in modo ottimale le attività gestionali (OPEX) e le riabilitazione delle reti (CAPEX) al fine di ridurre la frequenza delle rotture ed estendere la vita utile delle componenti del sistema idrico ?

Diversi gestori in tutto il mondo hanno già affrontato il problema di:

- mappare il livello di rischio delle tubazioni del sistema idrico
- identificare l'estensione della degradazione nei tubi
- definire piani ed investimenti per la loro sostituzione e riabilitazione

Questa presentazione riassume alcune delle best practice internazionali sulla gestione delle reti idriche e la programmazione ottimale della sostituzione delle tubazioni

Quali sono le principali cause
delle rotture sulle reti
acquedotto ?

WATER 21 ARTICLES

WATER SUPPLY NETWORKS

Managing pressures to reduce new breaks

● **JULIAN THORNTON** and **ALLAN LAMBERT** report on recent research by the pressure management team of the IWA water loss task force into the beneficial effects of pressure management on new break frequencies in water distribution systems and raise some important issues for infrastructure and energy management.

A first outline of the issues being considered by the pressure management (PM) team of the IWA water loss task force can be found in the October 2003 issue of Water21⁽⁹⁾. An update, as of September 2005, was provided in papers to the Leakage 2005 conference in Halifax, Canada⁽⁹⁾, while in the June 2006 issue of Water21⁽⁹⁾, Ken Brothers outlined the ongoing work of the various teams within the task force.

The PM team seeks to improve the practical understanding of relationships

What do we mean by pressure management?

Pressure management can be defined as 'the practice of managing system pressures to an optimum level of service ensuring sufficient and efficient supply to legitimate uses and consumers, while eliminating or reducing pressure transients and variations, faulty level controls and reducing unnecessary or excess pressures, all of which cause the distribution system to leak and break unnecessarily.'

There are many different tools that can be used when implementing

management, usually by an interested individual and often as part of a real loss component analysis. But in the great majority of cases, particularly in large utilities, no attempt had been made to analyse this type of data.

With some 21 members from 11 countries, the PM team is able to draw on a wide range of international experience, and to encourage members to contribute case studies and data on particular topics. The table shows summarised and simplified data for 110 pressure management schemes where PM team members have obtained data on breaks (or repairs) before and after pressure management.

It can be seen from the table that large reductions in new break frequency can be achieved over a wide range of pressures. Also, the percentage reduction in new breaks usually exceeds (and often greatly exceeds) the percentage reduction in maximum pressure and can differ significantly for mains and services in the same system.

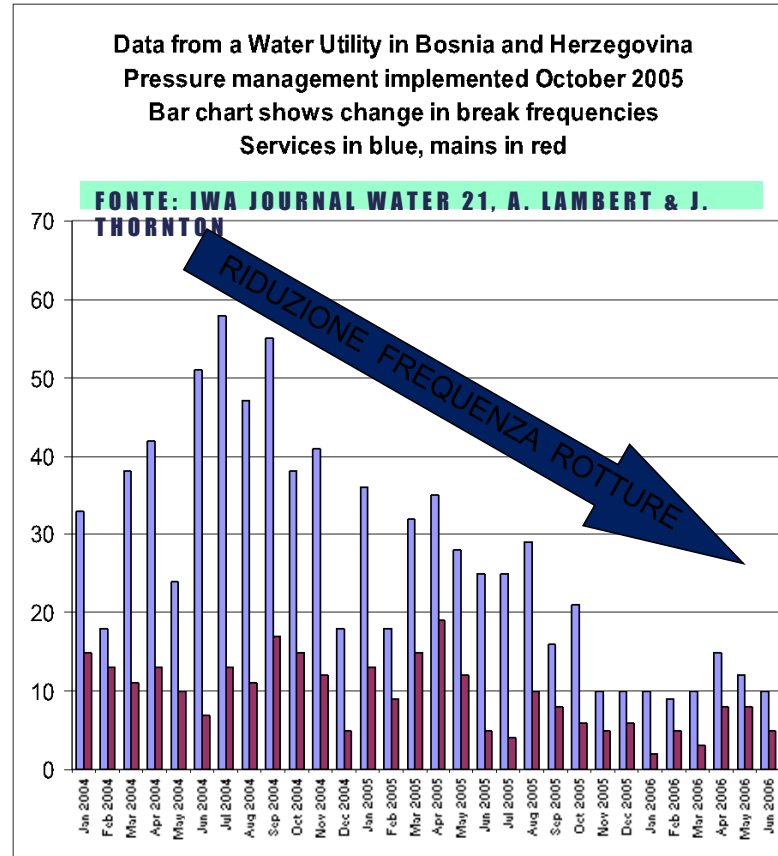
In Brisbane, Colombia and Torino, Italy, ongoing monitoring shows that the reductions in break frequency have been sustained for over five years to date. By presenting the data as a

PREDIRE LE VARIAZIONI DELLA FREQUENZA DELLE ROTTURE A SEGUITO DELLA GESTIONE DELLA PRESSIONE (112 CASI DI STUDIO)

Country	Water Utility or System	Number of Pressure Managed Sectors in study	Assessed initial maximum pressure (metres)	Average % reduction in maximum pressure	Average % reduction in new breaks	Mains (M) or Services (S)
Australia	Brisbane	1	100	35%	28%	M,S
	Gold Coast	10	60-90	50%	60%	M
	Yarra Valley	4	100	30%	28%	M
Bahamas	New Providence	7	39	34%	40%	M,S
Bosnia Herzegovina	Gracnica	3	50	20%	59%	M
					72%	S
Brazil	Caesb	2	70	33%	58%	M
					24%	S
	Sabesp ROP	1	40	30%	38%	M
	Sabesp MO	1	58	65%	80%	M
					29%	S
	Sabesp MS	1	23	30%	64%	M
					64%	S
Canada	SANASA	1	50	70%	50%	M
					50%	S
	Sanepar	7	45	30%	30%	M
Colombia	Armenia	25	100	33%	50%	M
	Palmira	5	80	75%	94%	M,S
USA	Bogotá	2	55	30%	31%	S
	Umbr	1	130	39%	71%	M,S
	American Water	1	199	36%	50%	M
Total or Average		110		37%	51%	

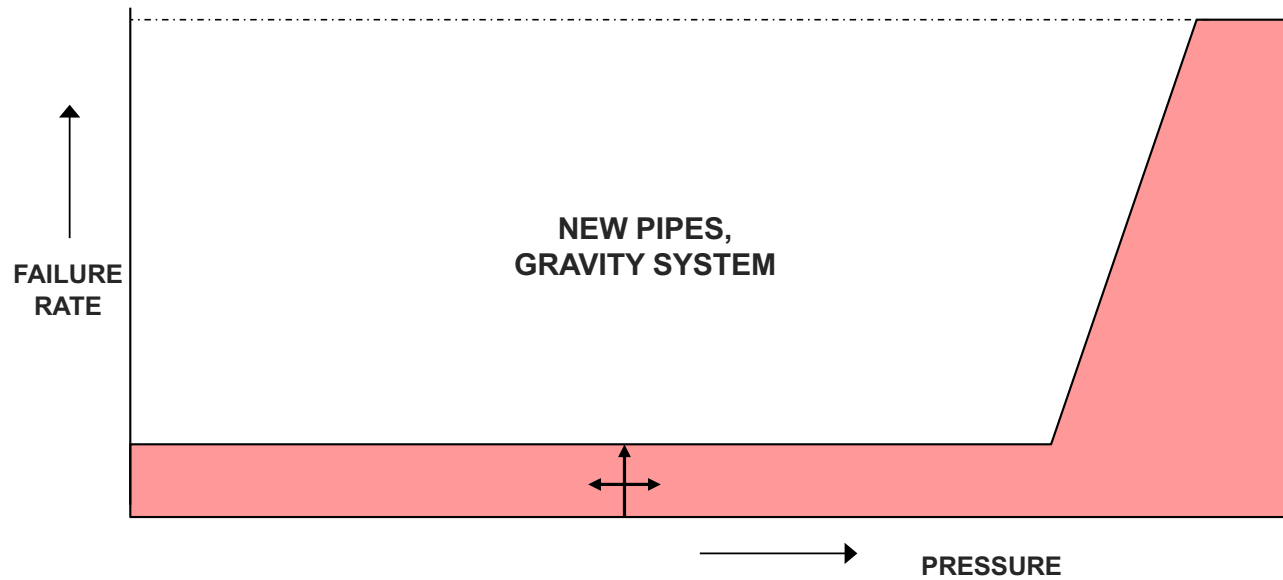
Riduzione della pressione massima **37%**

Riduzione della frequenza rotture **51%**



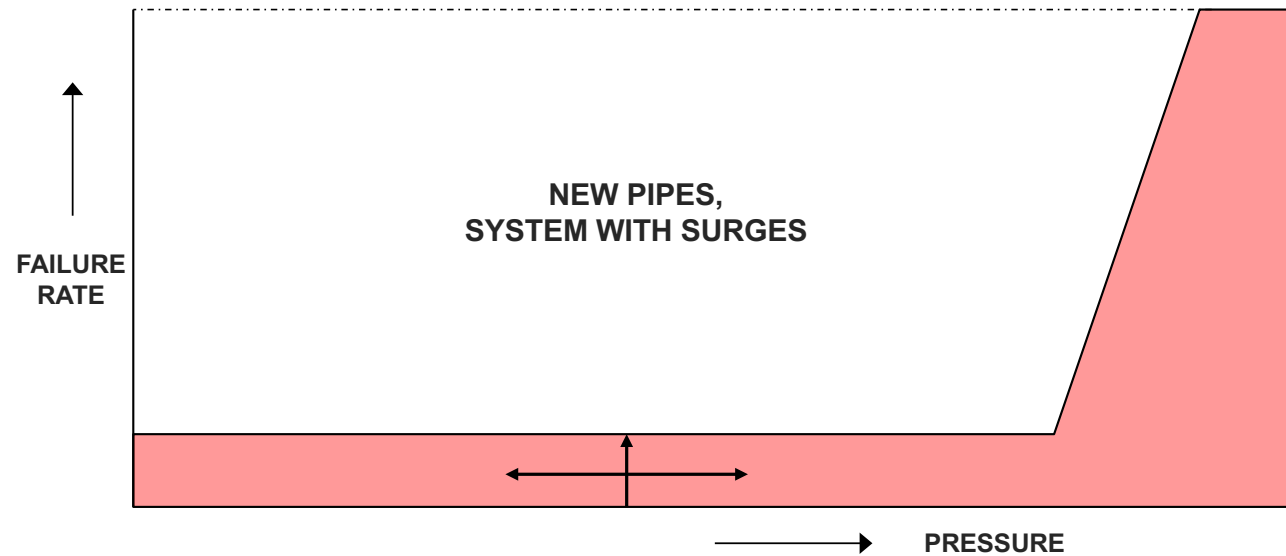
NEW PIPES, GRAVITY SYSTEM, NO SURGES

When new mains and services are laid, they are designed to withstand existing system pressures with a large factor of safety, so failure rate is low



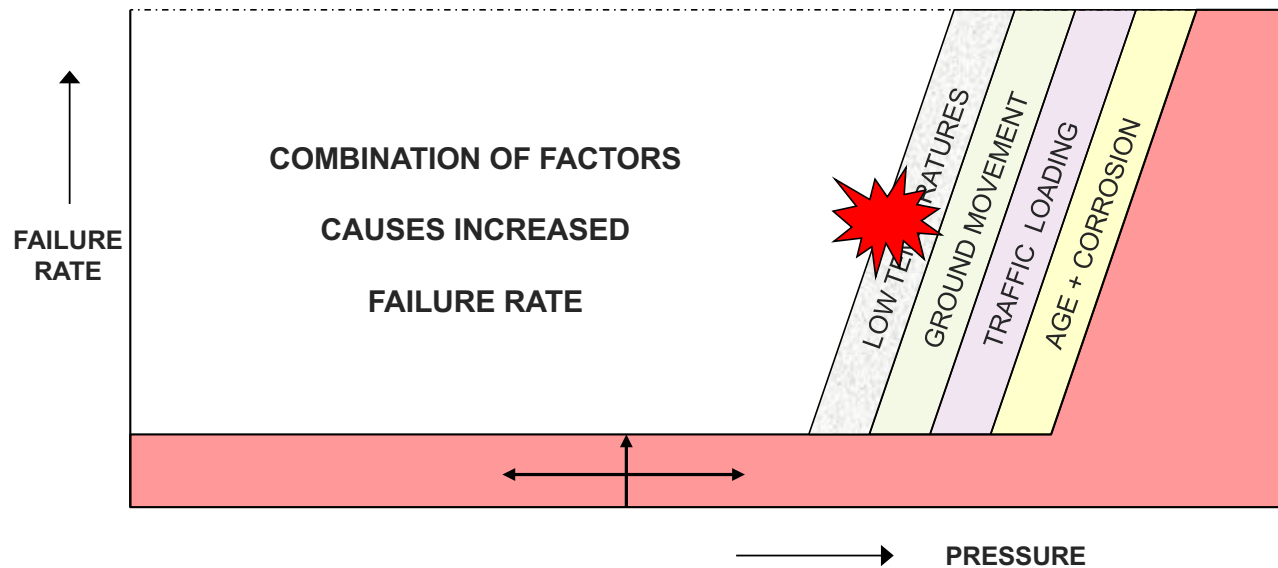
NEW PIPES, SYSTEM WITH SURGES

If the new pipe system experiences surges (pressure transients), the Factor of Safety will be reduced, but the failure rate may remain quite low.

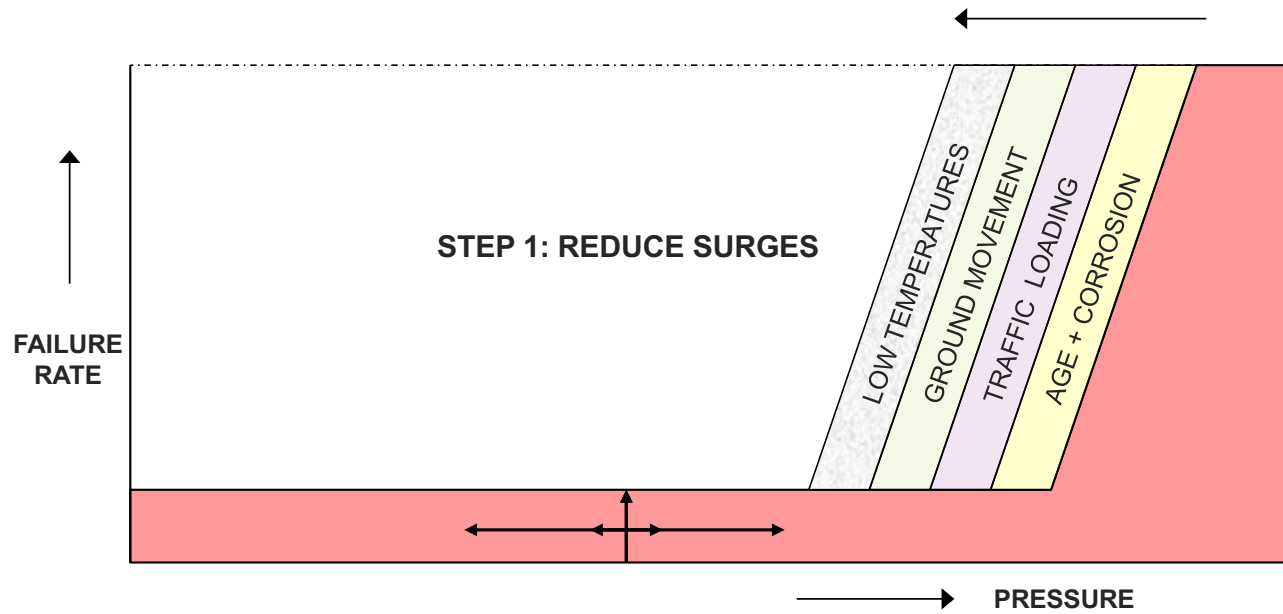


COMBINATION OF FACTORS CAUSES INCREASED FAILURE RATES

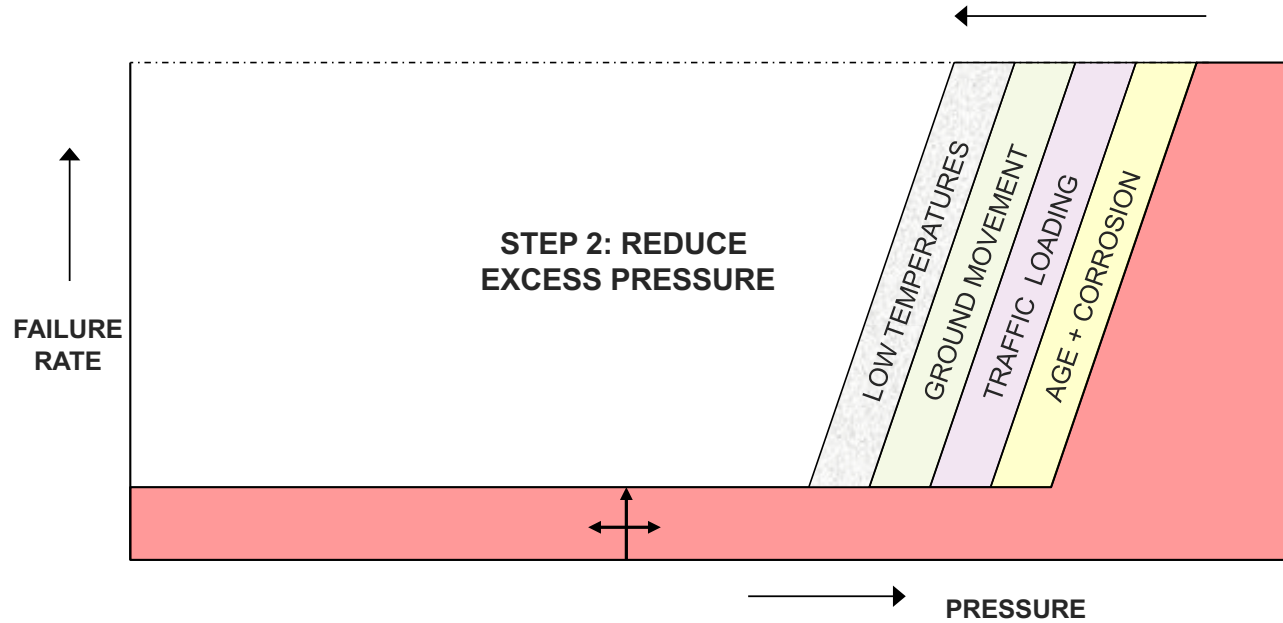
As the pipes deteriorate through age (and possibly corrosion), and other local and seasonal factors, the pressure at which failure occurs gradually reduces until at some point in time, burst frequency starts to increase significantly



PRESSURE MANAGEMENT STEP 1: REDUCE SURGES

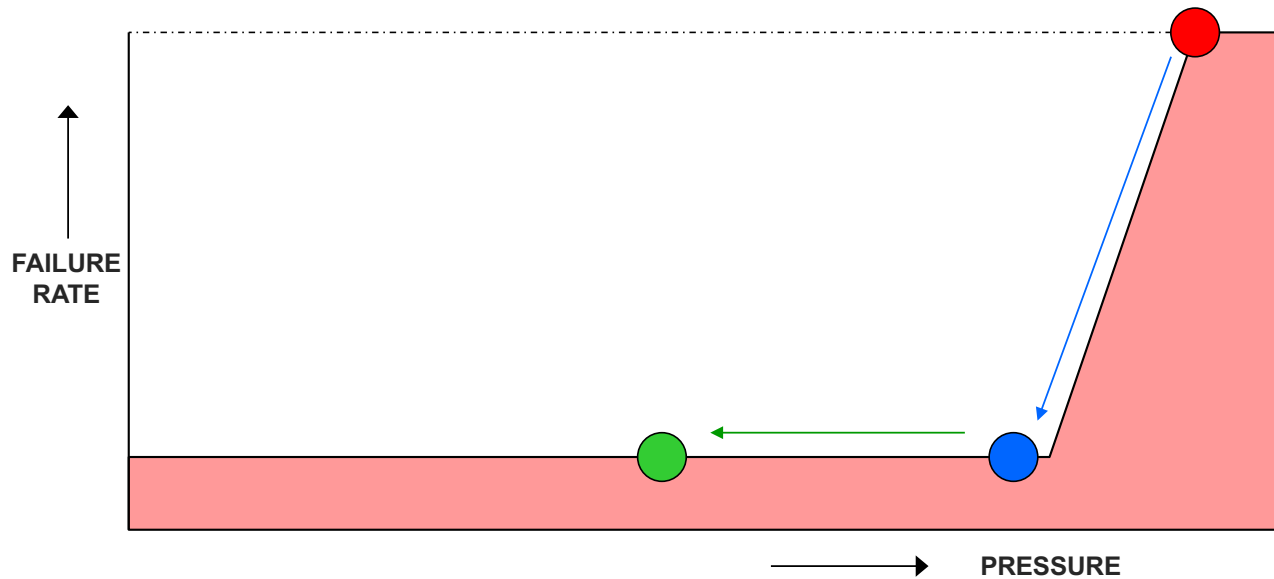


PRESSURE MANAGEMENT STEP 2: REDUCE EXCESS PRESSURE

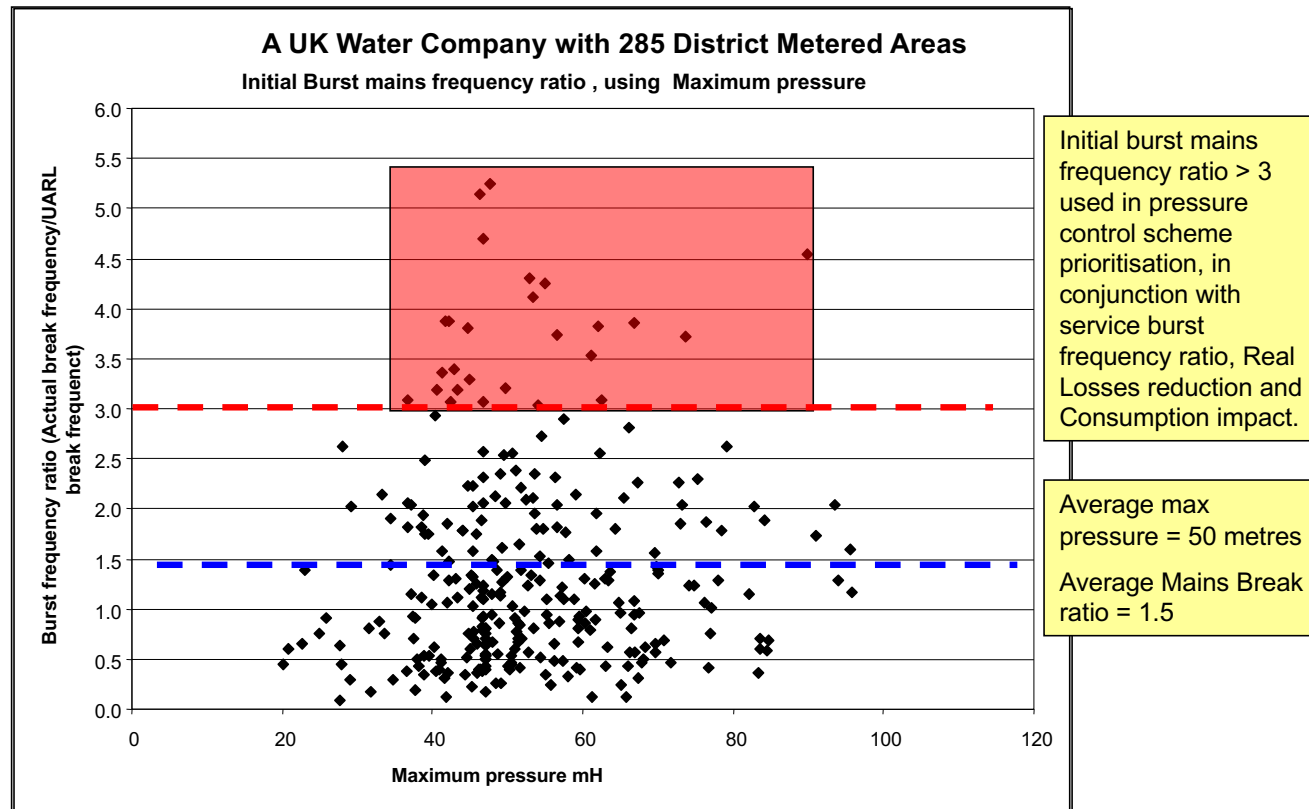


POSSIBILITIES FOR ANALYSIS AND PREDICTIONS

If initial failure rate is high, a moderate reduction in maximum pressure may cause a large reduction in failure rate (red circle to blue circle). Further reductions in maximum pressure may have little effect on failure rate in the short term, but have a greater influence on how many years it takes for failure rate to increase back to initial failure rate.



APPLICARE IL CONCETTO PER PRIORITIZZARE GLI INTERVENTI DI GESTIONE DELLA PRESSIONE, BRISTOL WATER (2008)



Come bilanciare in modo
ottimale le attività gestionali
(OPEX) e le riabilitazione delle
reti (CAPEX) ?

DUE QUESTIONI FONDAMENTALI PER PIANIFICARE GLI INVESTIMENTI

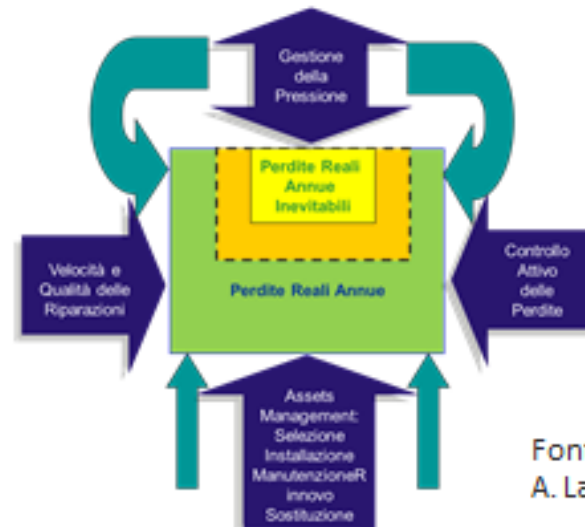
MAPPA DEL RISCHIO - PROGRAMMAZIONE OTTIMALE DEGLI INTERVENTI

- Quali sezioni della rete richiedono interventi più urgenti?
- Come definire l'ordine di priorità degli interventi?



IDENTIFICARE LE SOLUZIONI TECNICHE E GESTIONALI MIGLIORI

- Quali interventi/attività (o combinazione di) sono più efficaci?
- Quali sono le migliori tecnologie a disposizione?



Fonte:
A. Lambert, D. Pearson

PROGRAMMAZIONE OTTIMALE SOSTITUZIONE TUBI

Le letteratura internazionale raccomanda di sviluppare un **SISTEMA DI SUPPORTO ALLE DECISIONI (Decision Support System, DSS)** per programmare le attività di sostituzione dei tubi.

Approccio Reattivo

Sostituzione tubo basata su età (o frequenza rotture)



Approccio PROATTIVO

Sostituzioni basate su stima del **RISCHIO**, ottenuta combinando:

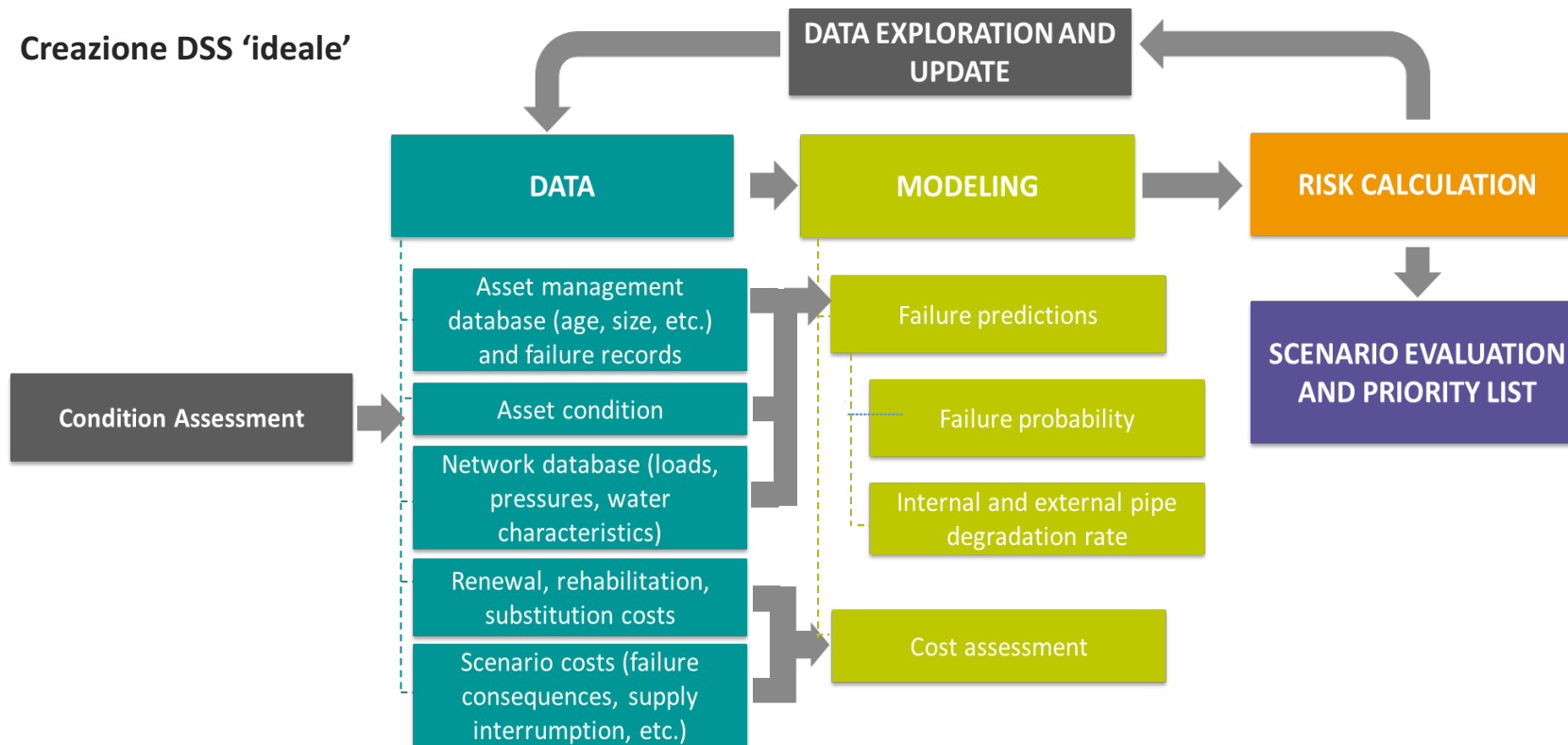
- Previsione probabilità di rottura
- Stima dei costi relativi a:
 - Sostituzione/riabilitazione
 - Conseguenze rotture

Caso-studio Australia (Moglia et al., 2006): sostituzione di 28 km di tubi in AC

Un approccio proattivo consente una riduzione delle rotture maggiore dell'80%, sostituendo il 22% in meno (in lunghezza) di tubi → risultati migliori con meno sforzi e costi minori.

PROGRAMMAZIONE OTTIMALE SOSTITUZIONE TUBI

Creazione DSS 'ideale'



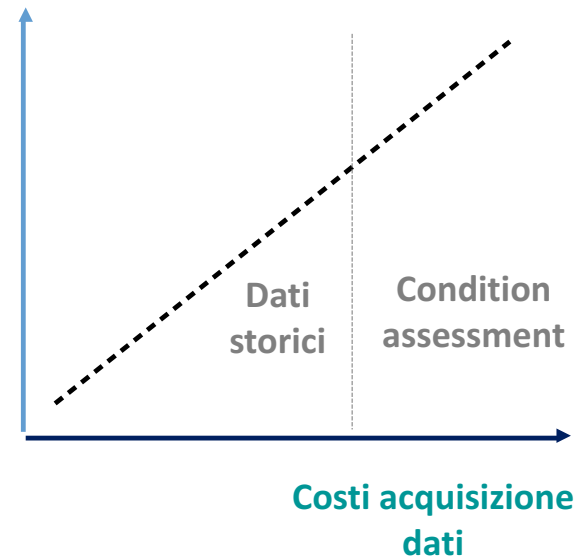
PROGRAMMAZIONE OTTIMALE SOSTITUZIONE TUBI

Creazione DSS nella pratica

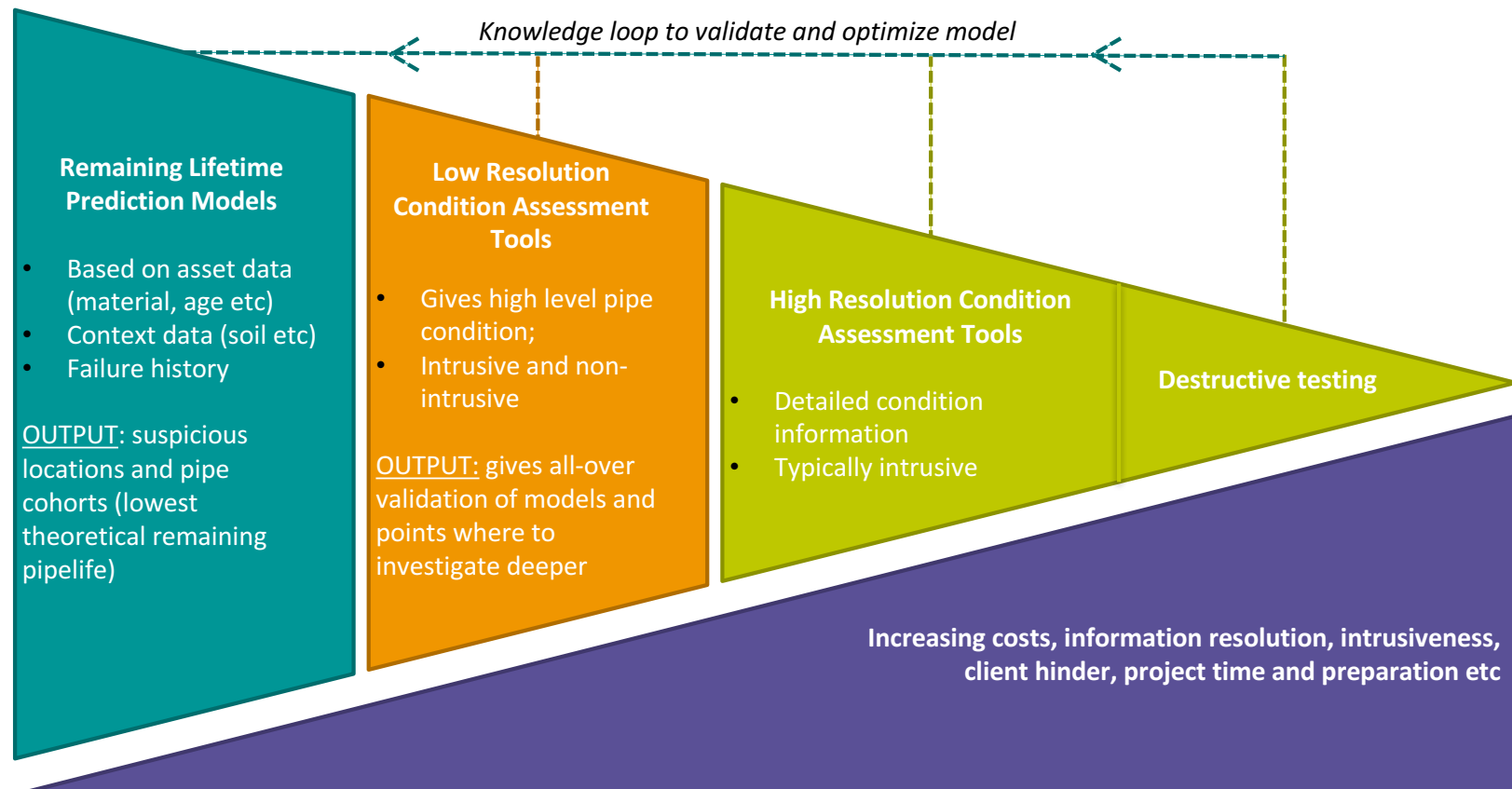


→ Sviluppare il proprio DSS (modelli di previsione rotture) sulla base dei dati a disposizione e della possibilità di acquisirne nuovi, bilanciando costi e livello di accuratezza/dettaglio desiderati

Accuratezza/dettaglio modelli



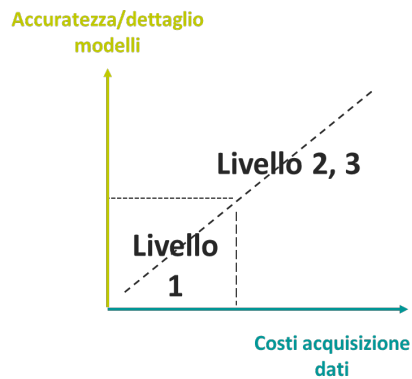
PROGRAMMAZIONE OTTIMALE SOSTITUZIONE TUBI



Alcune esperienze
internazionali di piani per la
sostituzione in base al livello
di rischio delle tubazioni

PROGRAMMAZIONE OTTIMALE SOSTITUZIONE TUBI

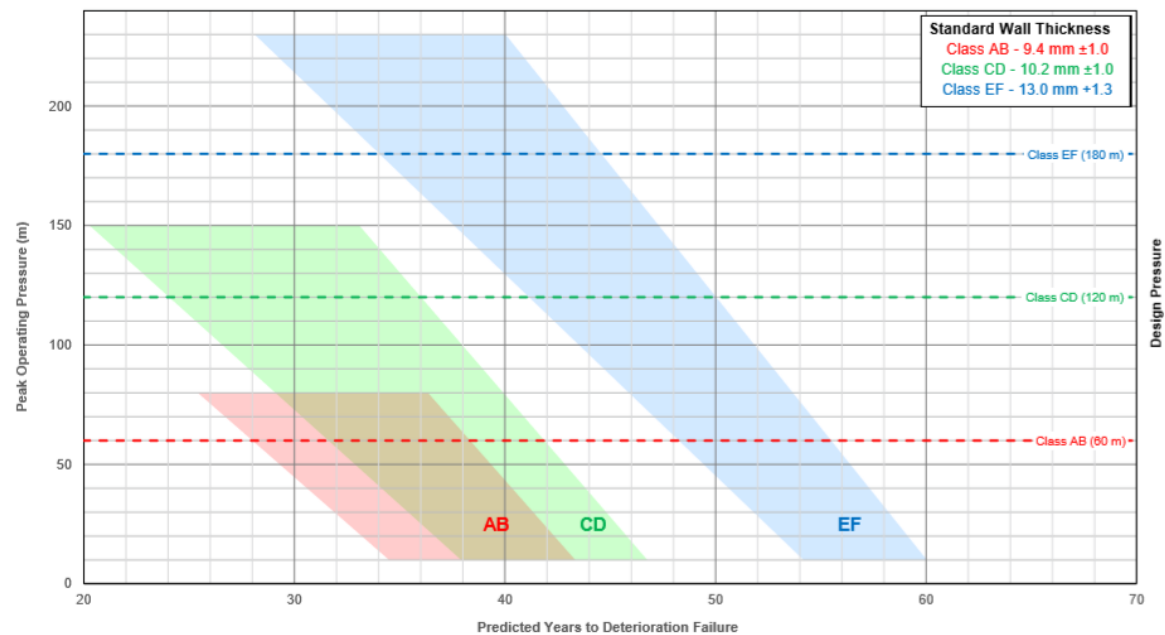
Creazione DSS - esempi di best-practice internazionali: **Water New Zealand** (età tubi 30-80 anni)



Livello 1 Prediction Chart costruito su database storico nazionale (2003-2016) per ciascuna 'classe' di tubo

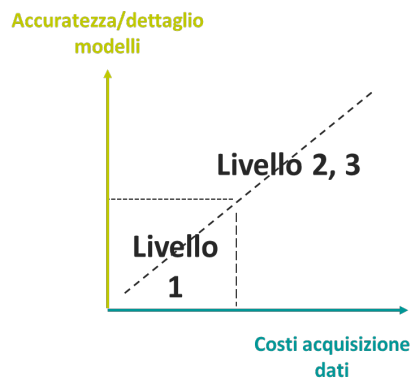
Lifetime Prediction Chart - DN 75 / DN 80 (Water)

Level 1 Desktop Condition Assessment (No Pipe Samples Recovered)



PROGRAMMAZIONE OTTIMALE SOSTITUZIONE TUBI

Creazione DSS - esempi di best-practice internazionali: [Water New Zealand](#) (età tubi 30-80 anni)



Livelli 2 e 3 Raccolta dati storici, on-site (condition assessment) e uso modelli predittivi

DATA

MODELING

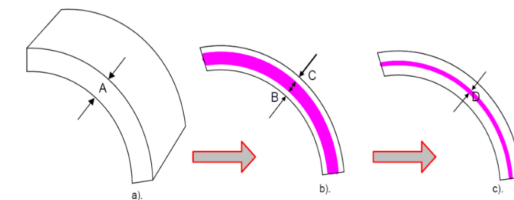
Linee guida per:

- **raccolta dati**, es. caratteristiche acqua e terreno, età, diametro e condizioni operative tubo
- **on-site condition assessment**, es. test per determinare diametro effettivo e rateo di degradazione



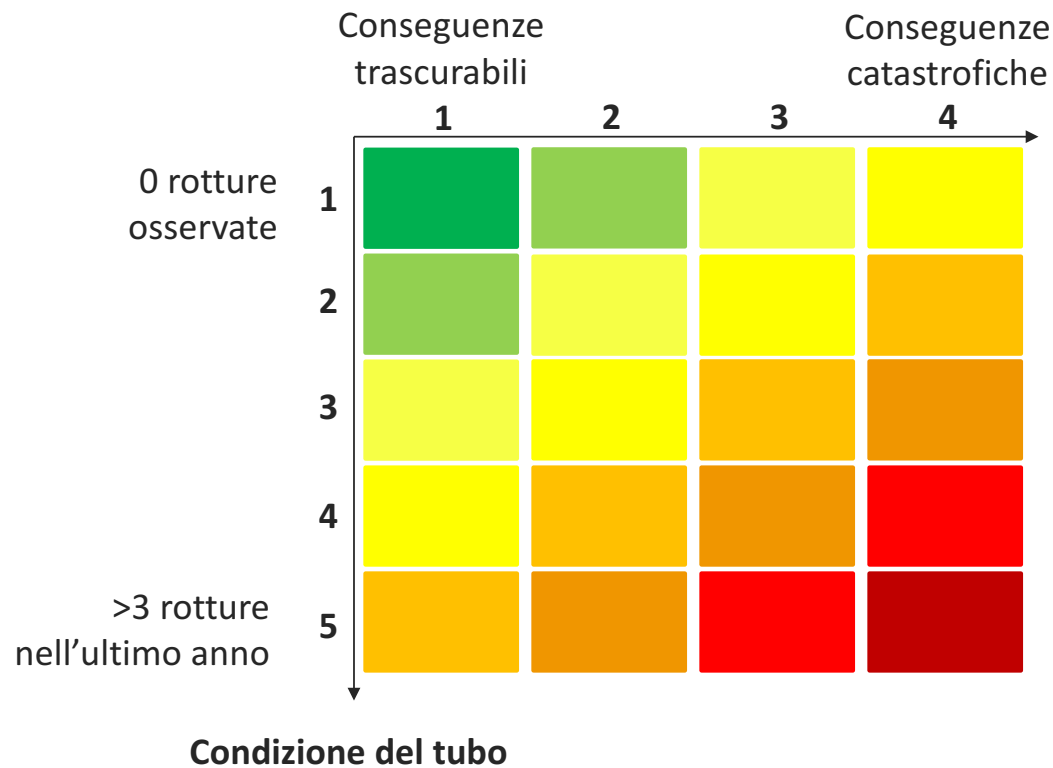
Deterioration & Lifetime Prediction model

(foglio di calcolo fornito in manuale)



PROGRAMMAZIONE OTTIMALE SOSTITUZIONE TUBI

Creazione DSS - esempi di best-practice internazionali: [Goulburn Valley Water \(GVW\), Australia](#) (età tubi 40-90 anni)



'Criticità' del tubo

Classe determinata da combinazione di:

- Effetti su salute pubblica
- Rischio inquinamento ambientale
- Disagio sugli utenti
- Difficoltà e costo intervento



DSS:

1. Determinazione livello di rischio per ciascun tubo
2. Ordine priorità interventi

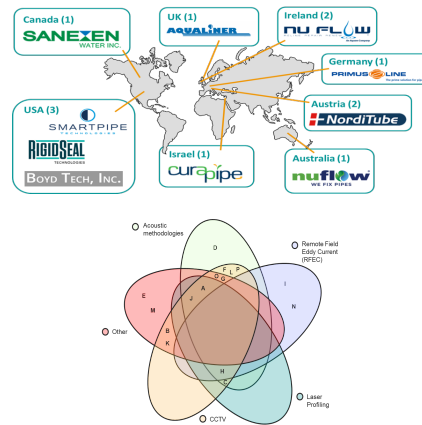
PROGRAMMAZIONE OTTIMALE SOSTITUZIONE TUBI

Alcune esperienze italiane: Gruppo CAP

Revisione ricerche, normative, best practice internazionali sulla gestione dei tubi in AC nel settore idrico

Revisione tecnologie disponibili per condition assessment e riabilitazione tubi in AC

Sviluppo DSS per definire strategia ottimale di gestione degli asset (prioritizzazione e individuazione migliore tipologia di intervento)



DATABASE
Pulizia e connessione dati (ordini con GIS) e integrazione con dati esterni (es. meteo)

MAPPA PROBABILITÀ ROTTURE
sulla base di MODELLI STOCASTICI

DEFINIZIONE ORDINE PRIORITÀ
Identificazione delle condotte da sostituire prioritariamente:
RISCHIO calcolato da ANALISI COSTI/BENEFICI

INTRODUZIONE AL WORKSHOP
***“CARATTERIZZAZIONE DELLE ROTTURE DELLE RETI DI
ACQUEDOTTO E ANALISI DI SENSITIVITÀ SUI
FATTORI RILEVANTI”***

20 APRILE 2021

Marco Fantozzi

IWA Water Loss Specialist Group

Isle Utilities

Marco.fantozzi@isleutilities.com

***GRAZIE
per l’attenzione***

