



Il risanamento ed il rinnovamento delle condotte del sistema idrico integrato

Il contesto normativo e il prezzario di riferimento

Stefano Tani (MM SpA)

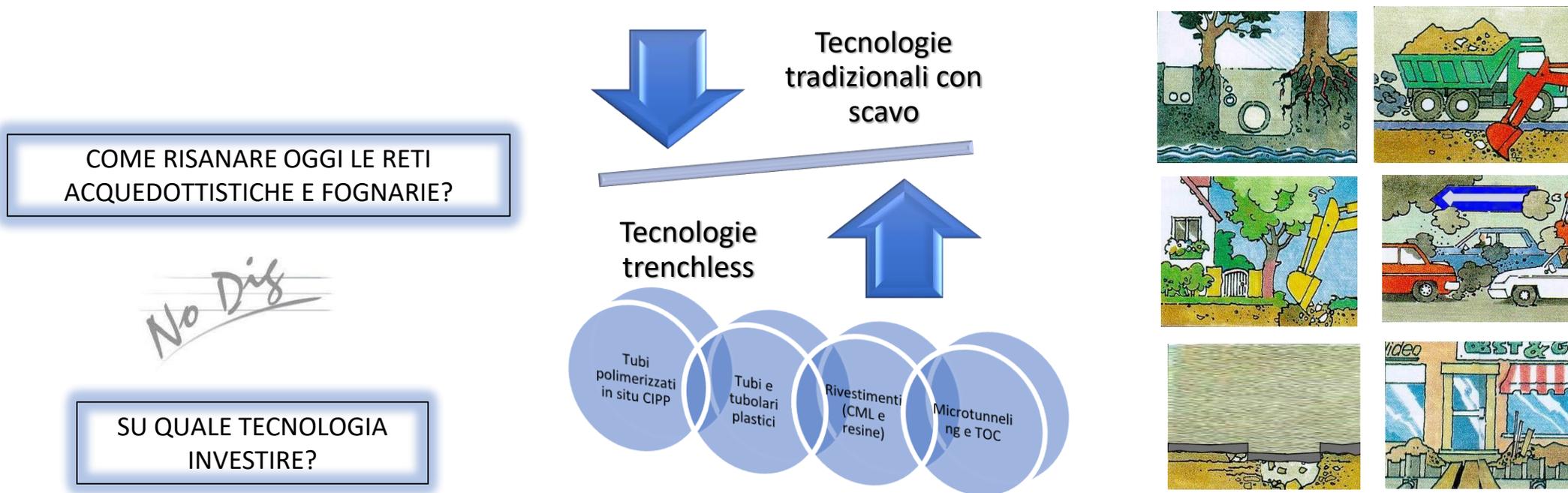


10 Dicembre 2020

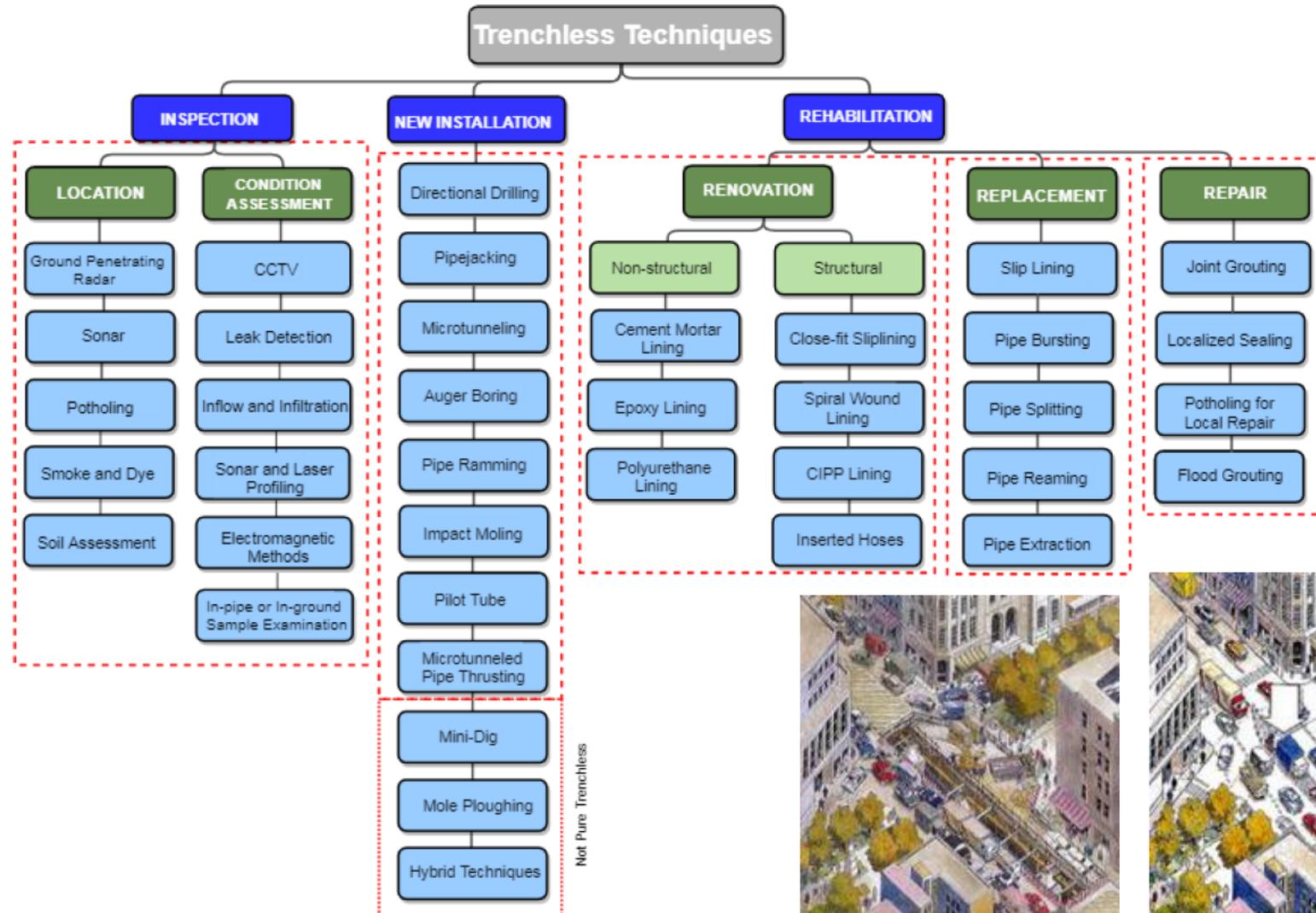
Le tecnologie trenchless per il risanamento e il rinnovamento delle condotte del sistema idrico integrato

In letteratura il termine *Rehabilitation* comprende tutte le tecnologie atte a ripristinare, mantenere e incrementare le performance di un sistema di tubazioni esistenti. La classificazione internazionale per la riabilitazione delle condotte, così come descritta nelle UNI EN 15885:2011 e UNI EN ISO 11295:2010, comprende le tre seguenti macro categorie:

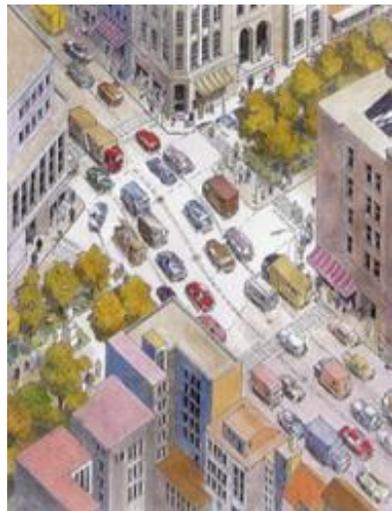
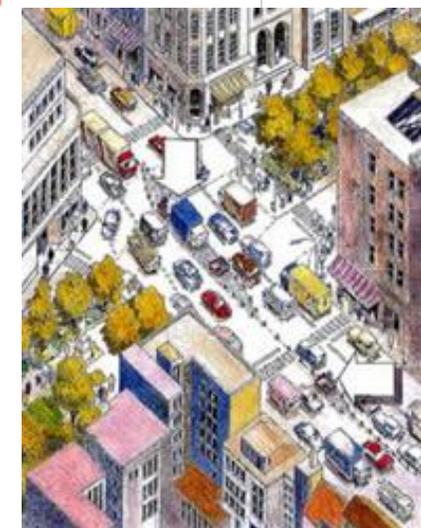
- ❑ *Renovation* contempla tutte le tecnologie necessarie per incorporare tutto o parte della tubazione originaria recuperandone o incrementandone le performances;
- ❑ *Replacement* contempla tutte le tecnologie che comportano la riabilitazione di una tubazione esistente mediante l'installazione di una nuova tubazione senza il mantenimento di quella originaria;
- ❑ *Repair* contempla tutte le tecnologie e operazioni idonee alla riparazione di danneggiamenti localizzati.



Le tecnologie trenchless: la classificazione internazionale



Not Pure Trenchless



Le tecnologie trenchless: classificazione italiana

In particolare, per praticità, le tecnologie classificate come opere di *Renovation* dei sistemi di tubazioni, sono suddivise nei seguenti tre gruppi:

- ❑ C.I.P.P. (tubi composti polimerizzati in loco);
- ❑ Tubi e tubolari pre-deformati (pre-deformed standard pipes, pre-deformed interactive plastic pipes, close-fit pipes, hose liners, e similari) e non deformati (slip lining, discrete pipe);
- ❑ Rivestimenti (*cement mortar line* e *chemical internal coating* per rivestimento interno delle tubazioni).



Categorie di opere specializzate (Allegato A al d.P.R. 207/2010 – Certificazione SOA)

OS 35: INTERVENTI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE

Riguarda la costruzione e la manutenzione di qualsiasi opera interrata mediante l'utilizzo di tecnologie di scavo non invasive. Comprende in via esemplificativa le perforazioni orizzontali guidate e non, con l'eventuale riutilizzo e sfruttamento delle opere esistenti.

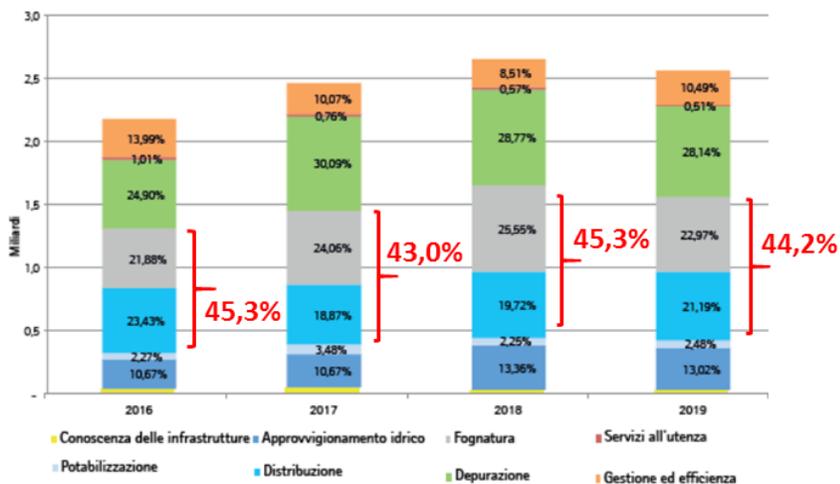


Inquadramento nazionale – Regolazione della qualità tecnica del servizio idrico integrato RQTI

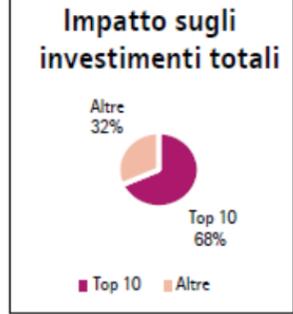
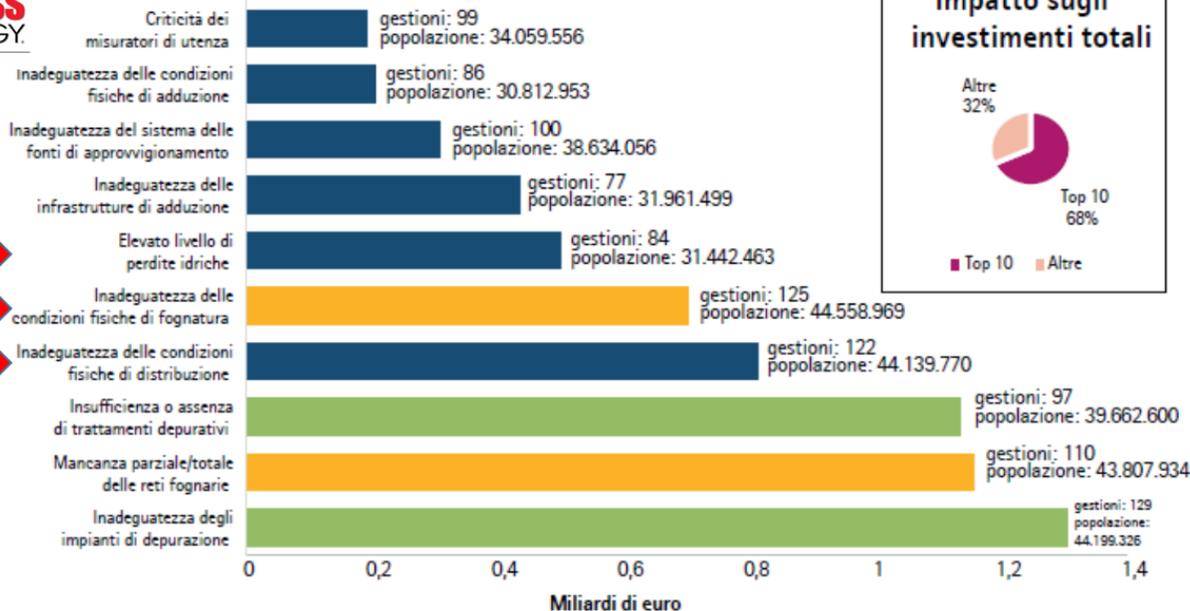
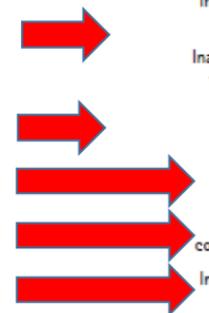
Investimenti complessivi pianificati 2016-2019



Andamento investimenti previsti 2016-2019



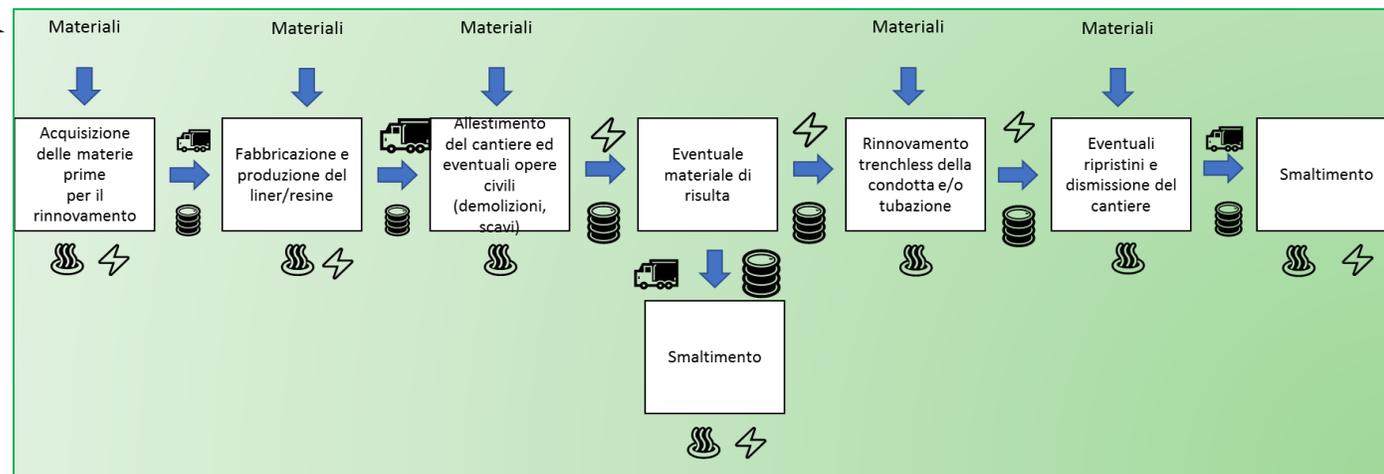
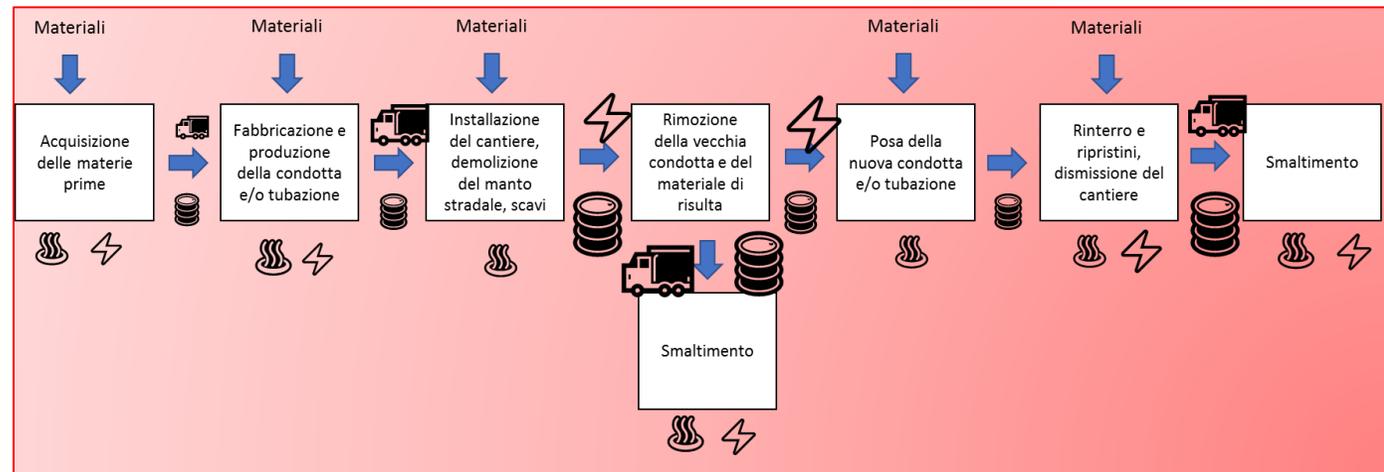
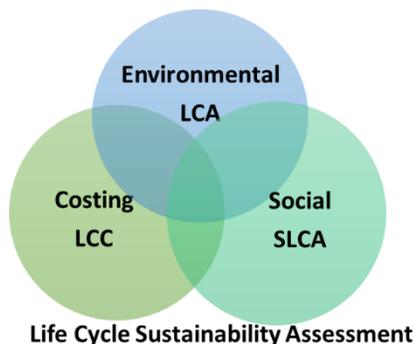
Trenchless TECHNOLOGY.



Regolazione della qualità tecnica del servizio idrico integrato (RQTI)

- M1a: perdite idriche lineari
- M1b: perdite idriche percentuali
- M4 – Adeguatezza del sistema fognario
- M4a - Frequenza allagamenti e/o sversamenti da fognatura

Metodologie di misura degli impatti economici, ambientali e sociali



International No-Dig 2019
37th International Conference and Exhibition



Florence, Italy
30th September – 2nd October 2019

Paper Ref #
(the paper ref# will be supplied to authors)

SELECTION OF CRITERIA AND METHODS FOR A COMPARATIVE EVALUATION OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF OPEN-CUT AND NO-DIG TECHNOLOGIES FOR NEW INSTALLATIONS AND IN SITU REHABILITATION OF WATER PIPES

Martina Ferrini¹, Valentina Castellani², Nadia Mirabella³, Serenella Sala⁴, Stefano Tani⁵ and Valeria Mezzanotte¹

¹ DISAT, Università degli Studi di Milano Bicocca, Piazza della Scienza, 1, 20126 Milano, Italy
² Sustainability Consultant
³ KU Leuven, Department of Architecture, Kasteelpark Arenberg 1, 3001, Leuven, Belgium
⁴ JRC Ispra (VA), Italy
⁵ MM SpA



Stefano Tani

Il risanamento e il rinnovamento delle condotte del SII

Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P.

C.I.P.P. - *Cured In Place Pipe*: inserimento, a fini del loro risanamento e/o riabilitazione, all'interno di condotte esistenti con funzionamento a gravità o di tubazioni con funzionamento a pressione, di un tubo flessibile (LINER) polimerizzato in loco che prende la forma del tubo ospite (HOST)

- *Inserimento nel condotto di una guaina (liner)*
 - Inversione ad aria e polimerizzazione termica
 - Inversione ad acqua e polimerizzazione termica
 - Inserimento con traino e polimerizzazione con metodo UV



Materiali utilizzati

- Liner in fibre sintetiche
- Liner in fibre di vetro

I liner sono costituiti da un sistema di resine e da un substrato che serve alla presa della resina liquida



Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P.

UNI EN 11295:2018:Classificazione ed informazioni relative alla progettazione dei sistemi di tubazioni di materie plastiche utilizzati per il rinnovamento e la sostituzione



Table 1 — Structural classification of pressure pipe liners

Liner characteristics	Class A	Class B	Class C	Class D
Can survive internally or externally induced (burst, bending or shear) failure of host pipe	✓	—	—	—
Long-term pressure rating \geq maximum allowable operating pressure (MAOP)	✓	—	—	—
Inherent ring stiffness ^a	✓	✓	— ^b	— ^b
Long-term hole and gap spanning at MAOP	✓	✓ ^c	✓	—
Provides internal barrier layer ^d	✓	✓	✓	✓

^a The minimum requirement is for the liner to be self-supporting when pipe is depressurized.
^b The liner relies on adhesion to the host pipe to be self-supporting when depressurized.
^c The liner becomes sufficiently close-fit for radial transfer of internal pressure stress to the host pipe, either during installation or within a short period from initial application of operating pressure.
^d The liner serves as barrier to the corrosion, abrasion and/or tuberculation/scaling of the host pipe and to the contamination of the pipe contents by the host pipe; it also generally reduces surface roughness for improved flow capacity.

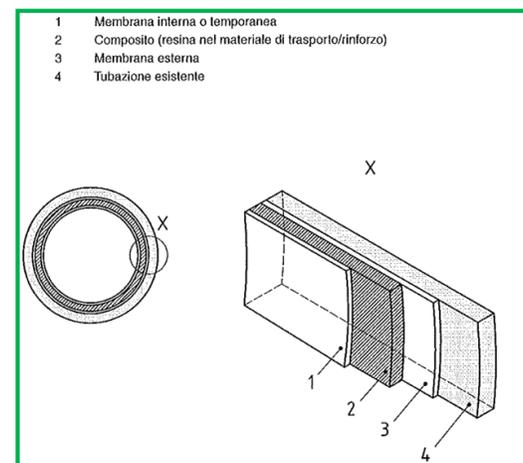
Class A		Class B		Class C		Class D	
Independent		Interactive					
Fully structural		Semi-structural				Non-structural	
Lining with continuous pipes		—		—		This document is not applicable	
Lining with discrete pipes		—		—			
		Lining with close-fit pipes		—			
		Lining with cured-in-place pipes					
			Lining with adhesive-backed hoses				
			Lining with sprayed polymeric materials				

NOTE 1 Classification of lining with inserted hoses is yet to be determined, pending development of product standards for this technique family.
 NOTE 2 Dots in illustrations for Classes C and D depict adhesion.

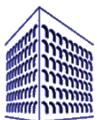
Classificazione di rivestimenti

Cured in Place Pipe

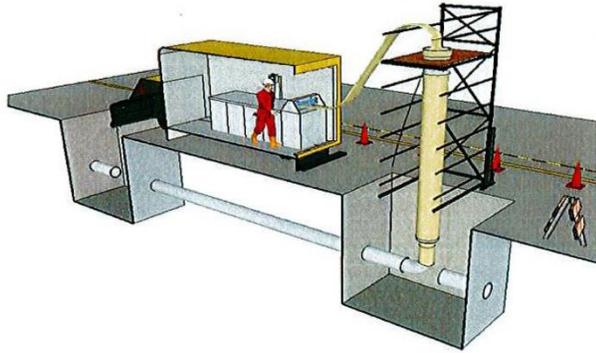
Un Liner in classe A è in grado di resistere ai carichi imposti indipendentemente dal condotto nel quale è inserito. I Liner in classe B o C collaborano con il condotto esistente.



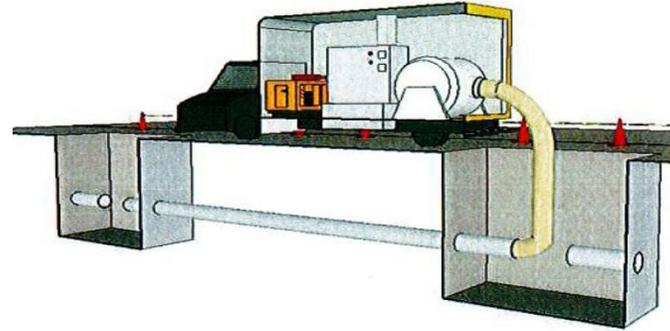
Tipica costruzione della parete del liner – Classe A-B



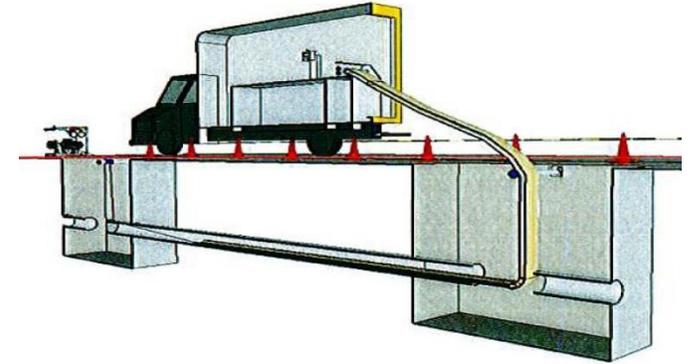
Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P.



*Inversione ad acqua
(polimerizzazione per calore)*



*Inversione ad aria
(polimerizzazione per calore)*



*Traino ad UV
(polimerizzazione per fotocatalisi)*



Struttura dei documenti tecnici

1. Premessa
2. Campi di impiego
3. Caratteristiche dei materiali (sistemi di resine, materiale costituente la parte strutturale del liner, membrane interne ed esterne, membrana interna/coating, prodotto finito)
4. Requisiti di idoneità tecnica (spessore minimo, requisiti meccanici, fisici e di potabilità)
5. Progettazione (parametri della condotta o della tubazione da risanare, progettazione del liner, verifiche del sistema idraulico)
6. Preparazione della condotta (gestione acque defluenti e interferenti, processi di pulizia, lavaggio e spurgo, rimozione ostacoli, attività edili, normalizzazione, censimento allacciamenti, ispezione pre-inserimento)
7. Installazione del liner (processi di installazione, di indurimento, prove di tenuta, operazioni di verifica, ripristino derivazioni/allacciamenti e messa in esercizio)
8. Accettazione del prodotto (prove, prelievi, test, verifica di conformità normativa)



I prezziari IATT



Dal 2008 IATT collabora con la [DEI “ Tipografia del Genio Civile](#) per la pubblicazione, su base semestrale, dei prezzi relativi alle tecnologie a basso impatto ambientale per la posa e il risanamento delle infrastrutture, all’ interno del proprio volume “*Urbanizzazione, Infrastrutture Ambiente*” della collana Prezzi Informativi dell’Edilizia. La DEI edita e commercializza prezziari sia a carattere nazionale che regionale, e le sue pubblicazioni costituiscono un valido riferimento per tutti gli Enti, le Imprese e gli Studi professionali che abbiano la necessità di elaborare prezziari locali o bandi di gara; proprio per questo i prezzi pubblicati per le nostre tecnologie sono valori, base d’ asta per l’ assegnazione di gare di appalto che prevedono l’ utilizzo di tecnologie che ricadono nella categoria di Opere Speciali (OS35).

La collaborazione con la DEI nasce con l’ obiettivo di diffondere, in maniera rapida e con un partner autorevole, sull’ intero territorio nazionale, la conoscenza dei prezzi delle tecnologie che la nostra Associazione promuove e verso le quali le Amministrazioni pubbliche guardano con interesse sempre maggiore.

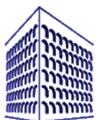
Nell’ambito dell’attività di definizione dei prezzi di riferimento per le tecnologie no dig, è stato definito il [nuovo Listino prezzi di riferimento di sistemi CIPP](#) per la riabilitazione di condotte a gravità e note d’uso. Il documento è il frutto di un prezioso lavoro di collaborazione tra le Imprese specialistiche, Gestori dei sottoservizi, e Politecnico di Milano. Poter disporre di prezzi di riferimento univoci e, quindi, orientarsi in un mercato che abbia regole definite, è certamente di interesse comune: tutela i Gestori verso scelte tecniche che abbiano il giusto rapporto qualità/prezzo, aumenta la fiducia nel ricorso alle tecnologie no dig, salvaguarda l’ambiente e gli interessi della collettività.



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA CIVILE E
AMBIENTALE

Relazione sul listino di riferimento per la riabilitazione delle condotte a gravità realizzata mediante *Cured In Place Pipe*.



Stefano Tani

Il risanamento e il rinnovamento delle condotte del SII

10 / 12 / 2020

pag. 11

Metodologia di lavoro

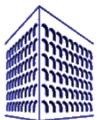
- I prezziari, per ciascuna delle tecnologie, vengono redatti su indicazioni della IATT con il supporto specialistico del Politecnico di Milano;
- IATT condivide tali prezziari con i Gestori per eventuali osservazioni e integrazioni;
- Viene redatto il prezziario finale;
- IATT invia il prezziario alle Imprese, per la compilazione delle quotazioni;
- I prezzi indicati dalle Imprese sono analizzati dal Politecnico di Milano, in collaborazione con IATT per la redazione del prezzo finale.

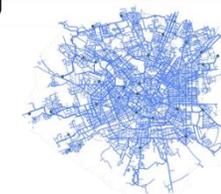
Contenuti

- Descrizione delle tecnologie CIPP;
- Includere le voci che si ritengono necessarie all'esecuzione a regola d'arte di un lavoro di risanamento con CIPP (sia in termocatalisi – resine epossidiche e poliesteri – che ad UV);
- Classificazione del liner per classi di carico, prese in considerazione solo le sezioni più comuni, ovvero quella circolare e quella ovoidale cosiddetta inglese;
- Schede per sovrapprezzo per deformazioni e modalità per la loro valutazione;
- Listino dei soli costi diretti, saranno le Stazioni Appaltanti a comporre il prezzo finale base d'asta;
- Aspetti di sicurezza (cantiere, rilevatori di gas, telecamere, DPR 177/2011 e del 9 aprile 2008 ed altri...).

E1006.16		Ovoidale 100x150	m	1 252,82 €
E1007		Classe di carico FN= 40 kN/m Condotto completamente deteriorato		
E1007.1		DN150	m	289,38 €
E1007.2		DN200	m	300,17 €
E1007.3		DN250	m	313,87 €
E1007.4		DN300	m	341,30 €
E1007.5		DN400	m	390,15 €
E1007.6		DN500	m	435,80 €
E1007.7		DN600	m	494,81 €
E1007.8		DN800	m	723,37 €
E1007.9		DN1000	m	910,52 €
E1007.10		DN1200	m	1 129,96 €
E1007.11		DN1400	m	1 599,00 €
E1007.12		DN1600	m	1 880,56 €
E1007.13		Ovoidale 60x90	m	752,53 €
E1007.14		Ovoidale 70x105	m	917,05 €
E1007.15		Ovoidale 80x120	m	1 112,56 €
E1007.16		Ovoidale 100x150	m	1 264,07 €
E1008		Classe di carico FN= 48 kN/m Condotto completamente deteriorato		
E1008.1		DN150	m	289,88 €
E1008.2		DN200	m	301,00 €
E1008.3		DN250	m	315,70 €
E1008.4		DN300	m	350,32 €
E1008.5		DN400	m	414,62 €

- A. Sezionamento del tratto fognario da risanare (palloni otturatori, by-pass, ...)
- B. Pulizia del condotto
- C. Preparazione del condotto
- D. Ispezione televisiva
- E. Intervento di relining
- F. Fresature con robot
- G. Ripristino delle connessioni laterali
- H. Sigillatura del liner





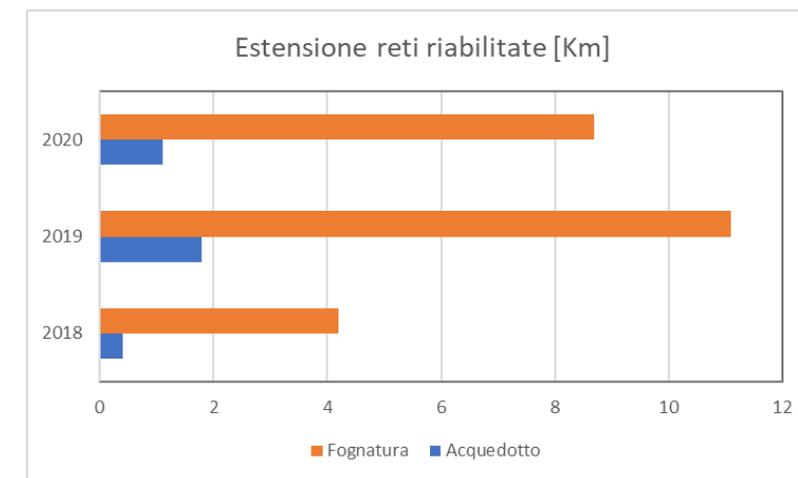
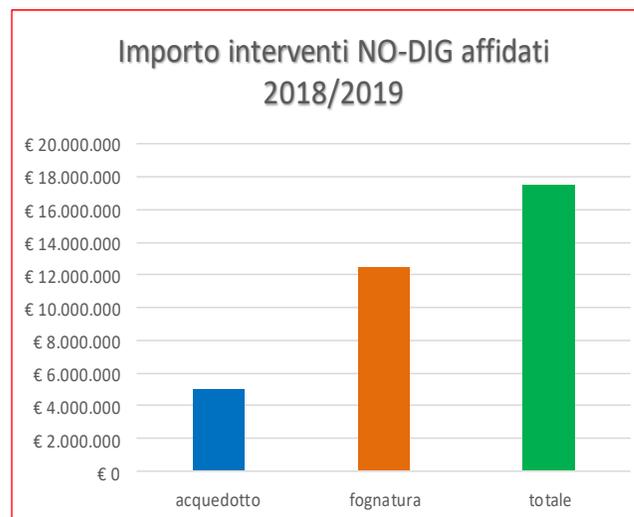
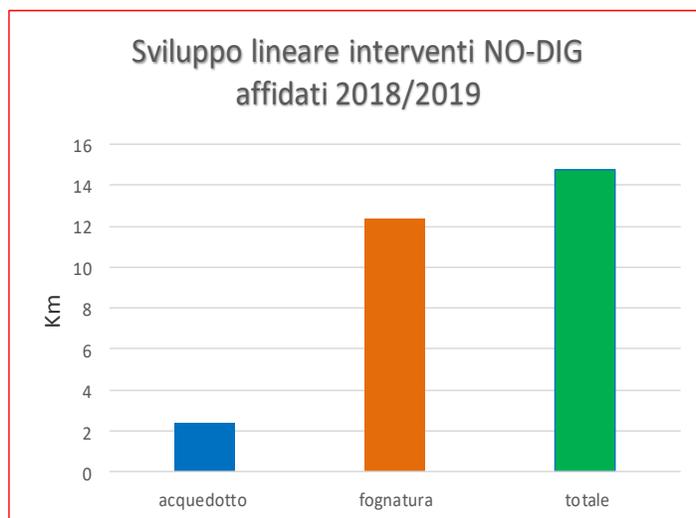
Impatto del NO DIG sul Piano Investimenti della Città di Milano (2016-2018)

Nel triennio 2016-2018, premesso che gli interventi sulle reti acquedottistiche e fognarie pesano a livello economico mediamente il 50% del totale del Piano complessivo del SII, l'incidenza media degli interventi trenchless risulta pari al 22% degli interventi sulle reti acquedottistiche e pari al 36% degli interventi sulle reti fognarie per una media complessiva pari al 30% degli interventi sulle reti.

Km di rete risanati con NO DIG (2018-2020)

Nel triennio 2018-2020, ad oggi, sono state riabilite reti del SII per una complessiva estensione pari a circa 28 Km (con un incidenza del 85% per rete fognatura)

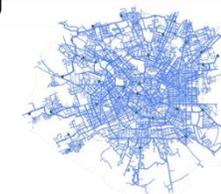
Impatto del NO DIG sul Piano Investimenti della Città di Milano (2018-2019)



Gli interventi MM nella Città di Milano: esempi C.I.P.P. su rete acquedotto

RETE ACQUEDOTTO

Rinnovamento rete acquedottistica DN 1200 in acciaio Lunghezza complessiva: 1.6 Km C.I.P.P. ad acqua, 1Km a vapore; importo complessivo al lordo del ribasso di gara: 6.500.000 Euro circa.



Stefano Tani

Il risanamento e il rinnovamento delle condotte del SII





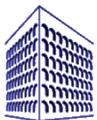
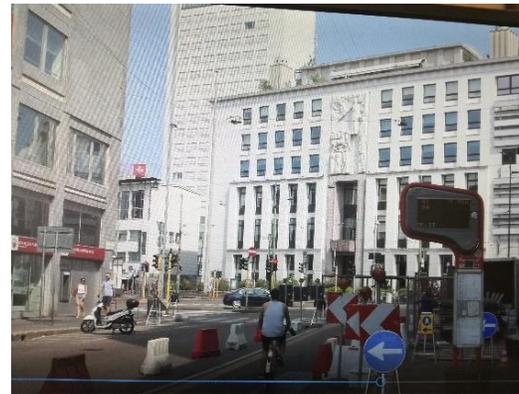
RETE FOGNATURA

Rinnovamento fognatura Piazza Castello. Lunghezza complessiva 3.2 Km; importo al lordo del ribasso di gara: 2.600.000 Euro. Sezione prevalente =0.60x0.90 m e 0.7x 1.32m.



RETE FOGNATURA

Rinnovamento del collettore di fognatura sezione ovoidale 0.80x1.20 in via Fatebenefratelli da via De Marchi a p.zza Cavour per una lunghezza pari a 240 m; importo al lordo del ribasso di gara: 235.500 Euro. Sezione prevalente: 0.8x1.20 m.



Ing. Stefano Tani - Responsabile
Servizi Divisione Servizio Idrico
s.tani@mmspa.eu



Vice Presidente IATT



Milano



Stefano Tani

Il risanamento e il rinnovamento delle condotte del SII