



# **Il risanamento ed il rinnovamento delle condotte del sistema idrico integrato**

*Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV.*

---

***Karl-Heinz Robatscher***

*Rotech Srl – membro della Commissione Tecnica Permanente Relining*



## Indice degli argomenti:

- La condotta esistente e la sua preparazione
- La scelta tra i sistemi C.I.P.P. (UV e Vapore)
- Produzione del liner con fibre di vetro e indurimento a UV
- Installazione del Liner
- Vantaggi e svantaggi del sistema UV
- L'impianto UV – una componente fondamentale per garantire la qualità esecutiva
- Il cantiere di Seregno (UV)
- Filmato (Un esempio in città)
- Innovazione – Esperienza – Qualità – Formazione – Soddisfazione !



# La condotta esistente e la sua preparazione



# Lo stato attuale della condotta e i fattori che influiscono in modo diretto sulla scelta del sistema e/o sulle attività di preparazione.



Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»



Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»



17 07 2019

Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»



17 07 2019

Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»

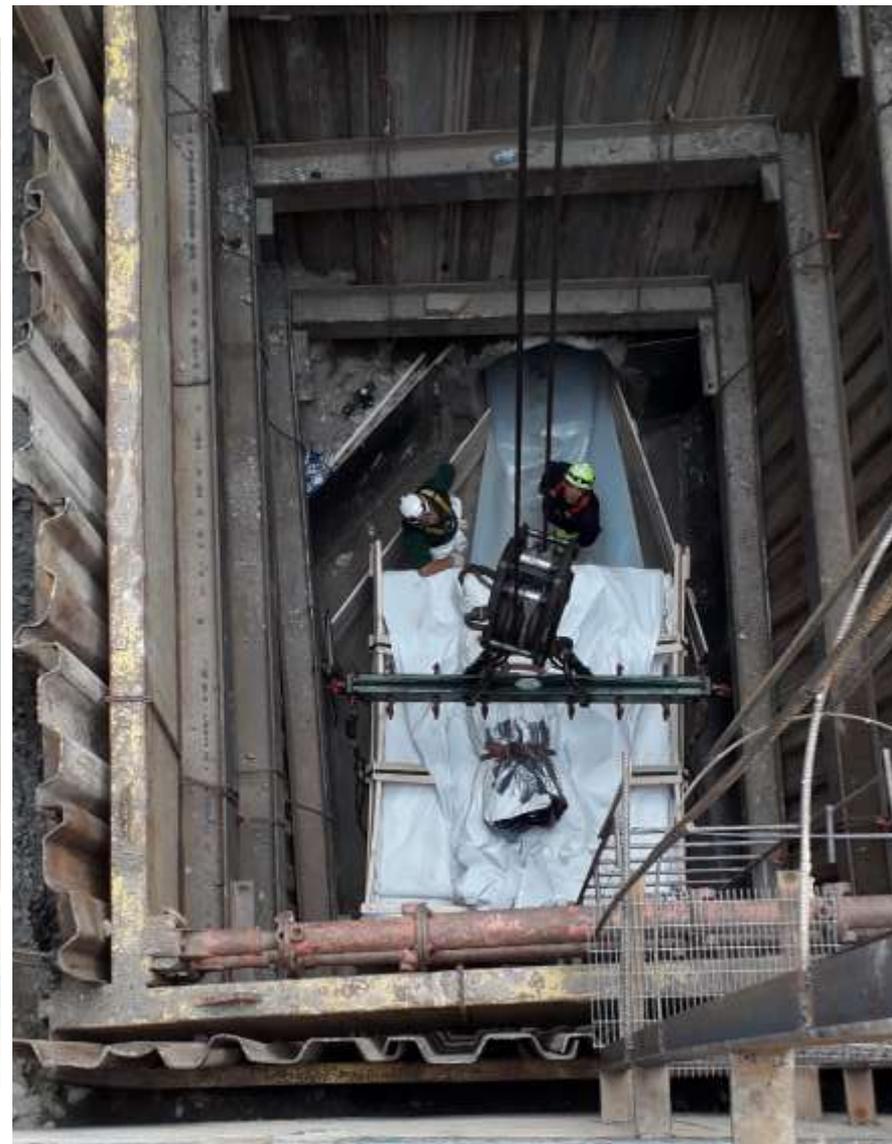




17 07 2019

Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»



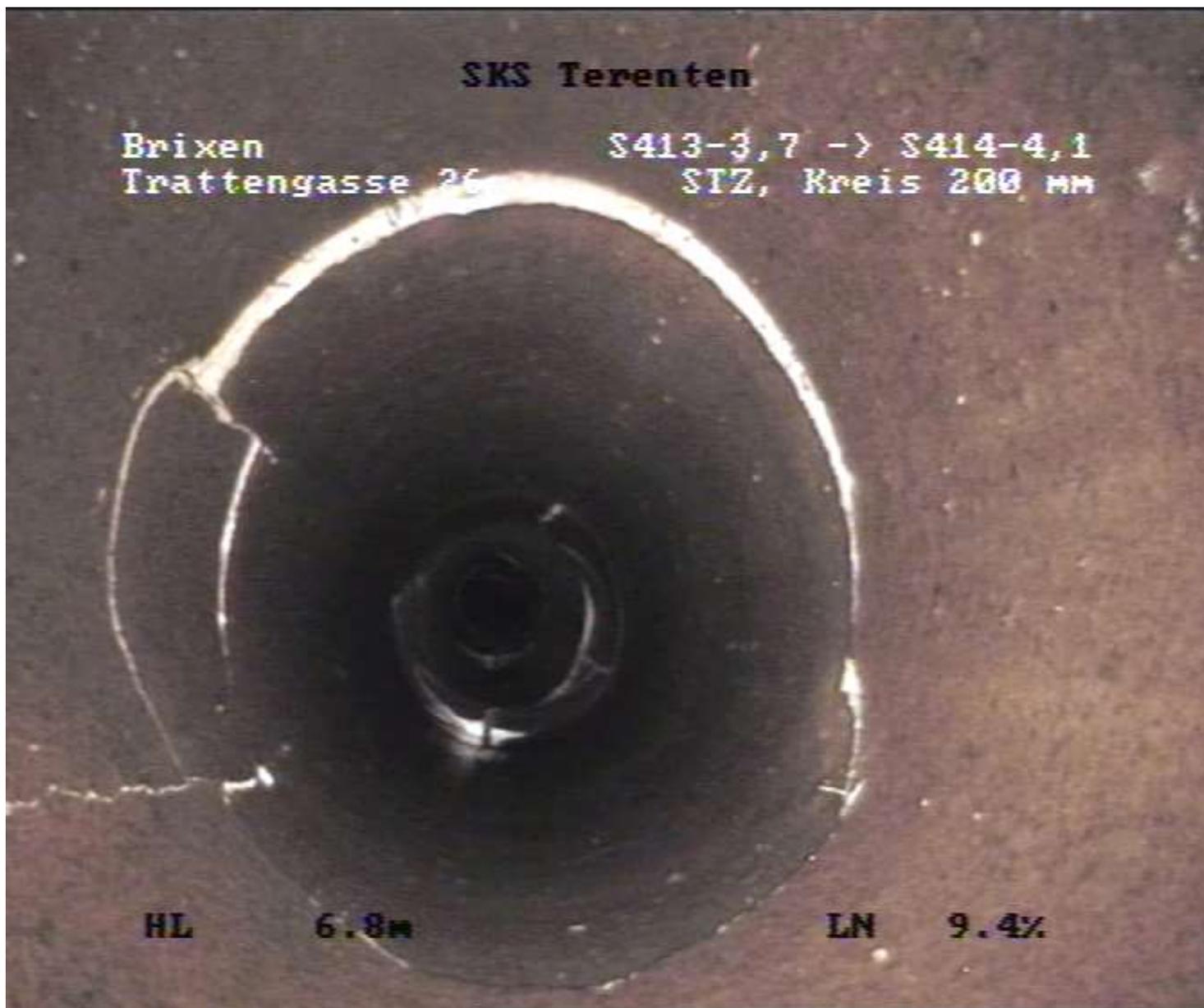
Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»



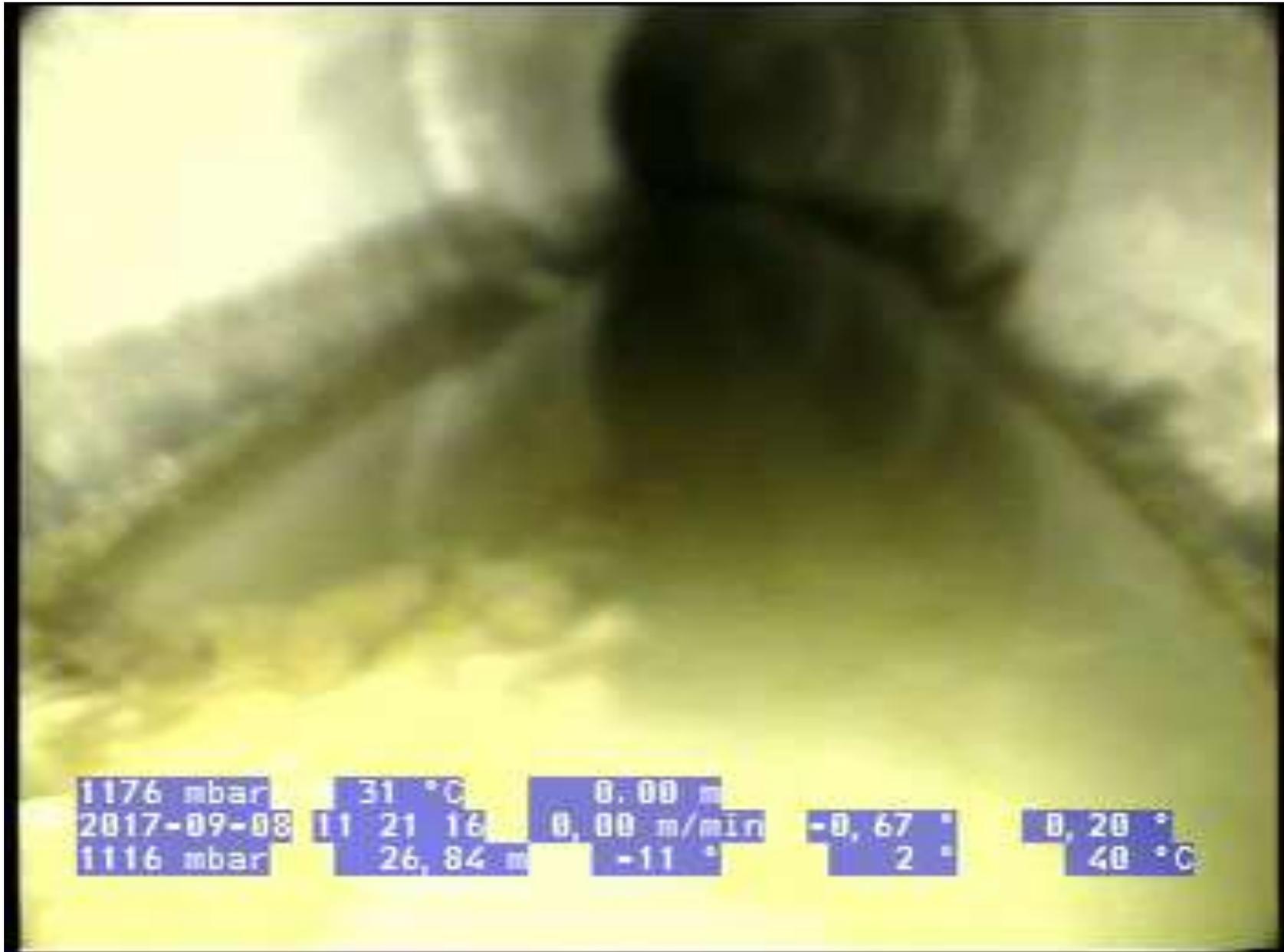
Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»



Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»



1176 mbar	31 °C	0,00 m			
2017-09-08 11 21 16		0,00 m/min	-0,67 °	0,20 °	
1116 mbar	26,84 m	-11 °	2 °	40 °C	

Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»



iPEK International GmbH  
See, Gewerberpark 22, D-87477 Sulzberg  
Tel.: +49-8376-921800, FAX: +49-8376-9218021

-2,44 ° -4,42 ° 21 °C 247 mbar 0,00 °C  
17 ° 1 ° 28 °C 1133 mbar  
2017-12-01 12:09:43 0:02:35  
26,34 m 26,34 m 0,00 m 0,00 m/min  
www.ipek.at



# 1. Videoispezione Preliminare

*... e la giusta interpretazione dei danni !*

*Perciò non guardate in fase progettuale solo il protocollo, ma guardate il filmato !!!*

SETTALA

**MPM Ambiente srl**  
viale Lombardia 45  
20074 Busnago MB  
Tel: 039 - 6023736  
Fax: 039 - 6023607  
Email: info@mpmambiente.it

### Rapporto ispezione / Ispezione: 1

Data: 12/01/2016	Nr. ordine : ---	Tempo:	Operatore : <b>Maurizio Micolichè</b>	Nr. sezione : 14	Lunghezza ispezione : 54,83 m
Presente : ---	Veicolo : <b>MERCEDES SPRINTER</b>	Telecamera : SR100	Presestaggio telecamera : 0,5	Pulito : no	Rata :

Via 1 : Via 2 : Città : Nome sezione :	<b>VIA TORINO</b> <b>SETTALA</b>	Piano 1 : Piano 2 : DVD 1 : Media 1 :	<b>171215_2</b>	Da pozzetto : A pozzetto : Lungh. sezione : Lunghezza tubo :	<b>568</b> <b>569</b> <b>55,33 m</b>
Motivo dell'ispezione : Tipo sezione : Zona :	<b>Controllo Stato Generale</b> <b>Fognatura acque nere</b>	Forma del tubo : Diametro : Materiale : Materiale di relining :	<b>circolare</b> <b>800 mm</b> <b>calcestruzzo CLS</b>		

Osservazione :

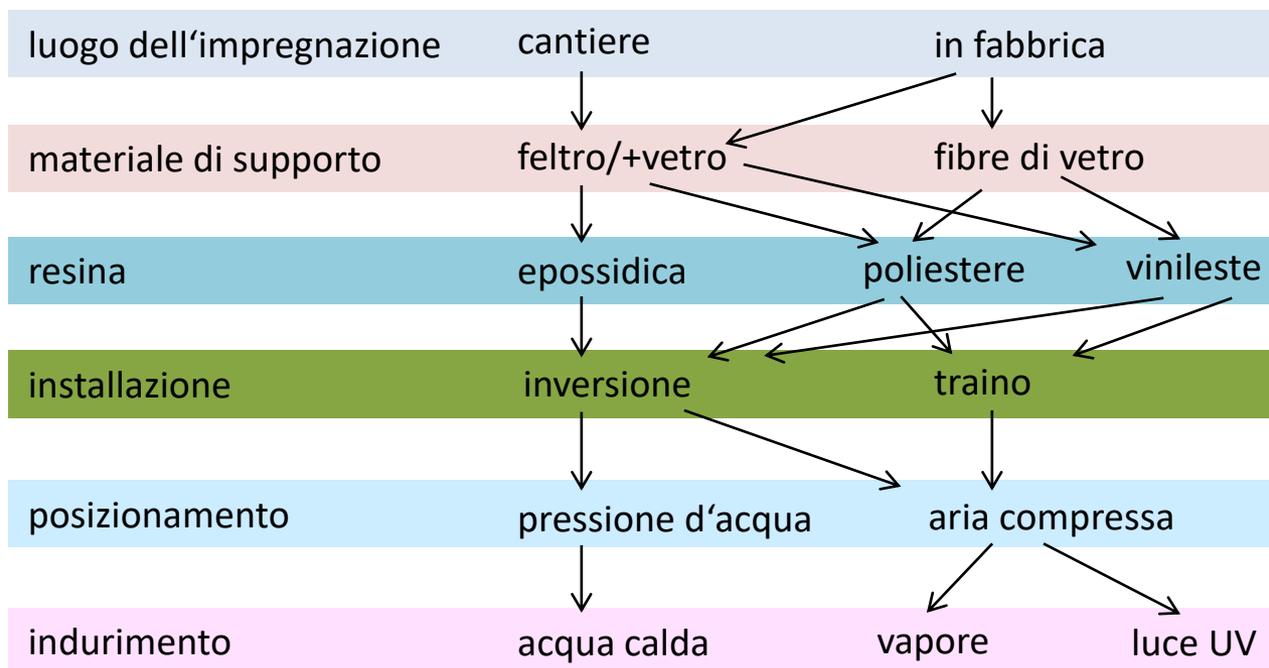
1:450	Posizione	Codice	Osservazioni	MPEG	Foto	Grado
	0,50	is	0 Inizio sezione	00:00:00	14_1A	0
	0,89	mfic	3,10 Media formazione di calcare nella giunzione, dal 12 al 12 ore	00:00:51	14_2A	3
	2,80	lrpt	2,1 Leggera rottura parete del tubo, Longitudinale, 12 ore	00:01:13	14_3A	2
	4,27	ing	4,10 Infiltrazione di acqua nella giunzione, 11 ore	00:01:51	14_4A	4
	8,85	lrpt	2,1 Leggera rottura parete del tubo, Longitudinale, 12 ore	00:03:21	14_5A	2
	11,50	ing	4,10 Infiltrazione di acqua nella giunzione, 10 ore	00:04:00	14_6A	4
	15,23	ing	4,10 Infiltrazione di acqua nella giunzione, 08 ore	00:04:44	14_7A	4
	18,91	fic	1,4 Leggera formazione di calcare nella giunzione, dal 12 al 12 ore	00:06:12	14_8A	1
	19,58	lrpt	2,1 Leggera rottura parete del tubo, Longitudinale, 12 ore	00:06:24	14_9A	2
	21,92	ing	4,10 Infiltrazione di acqua nella giunzione, dal 11 al 01 ore	00:06:50	14_10A	4
	25,69	ing	4,10 Infiltrazione di acqua nella giunzione, dal 12 al 03 ore	00:07:33	14_11A	4
	33,49	fic	1,4 Leggera formazione di calcare nella giunzione, dal 12 al 12 ore	00:09:06	14_12A	1
	40,85	fic	1,4 Leggera formazione di calcare nella giunzione, dal 12 al 12 ore	00:10:30	14_13A	1
	51,80	ing	4,10 Infiltrazione di acqua nella giunzione, 03 ore	00:12:04	14_14A	4
	55,33	pi	0 Pozzetto intermedio 569	00:13:06	14_15A	0



# La scelta tra i sistemi (UV e Vapore)

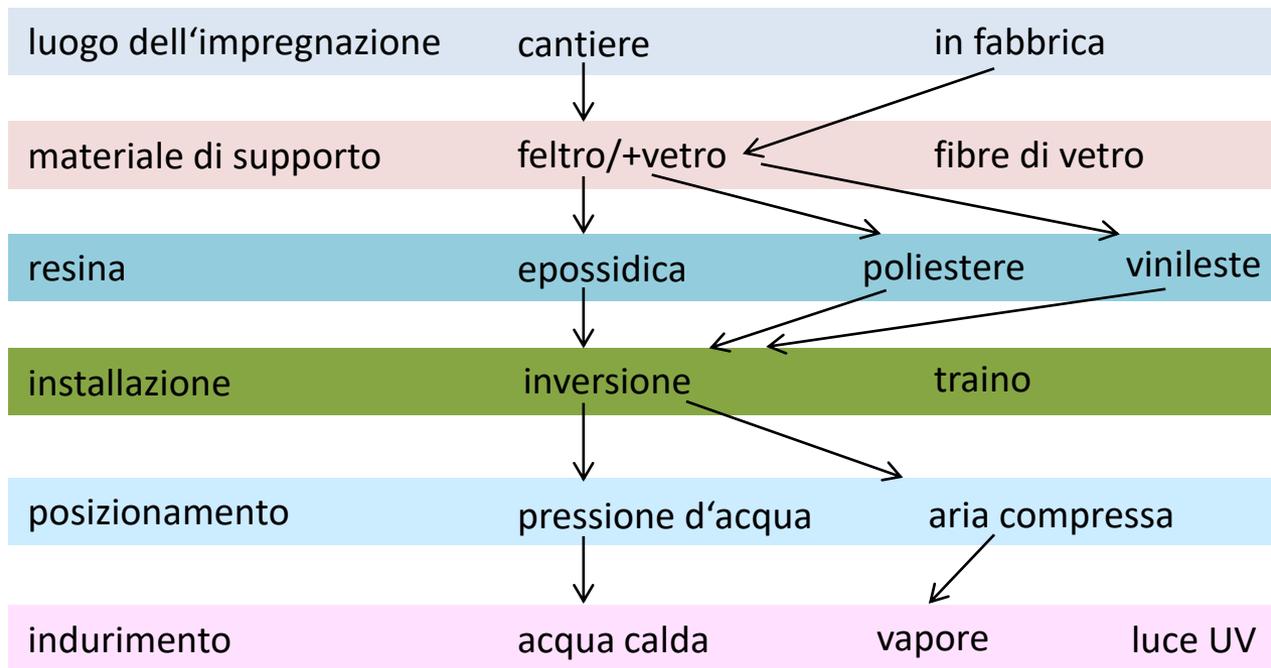


## TUTTE LE TECNOLOGIE DI LINER/INSTALLAZIONE





## LINER INSTALLATI ATTRAVERSO TABURO o COLONNA D'ACQUA E POLIMERIZZATI A CALORE





## LINER INSTALLATO A TRAINO E POLIMERIZZATO A RAGGI UV

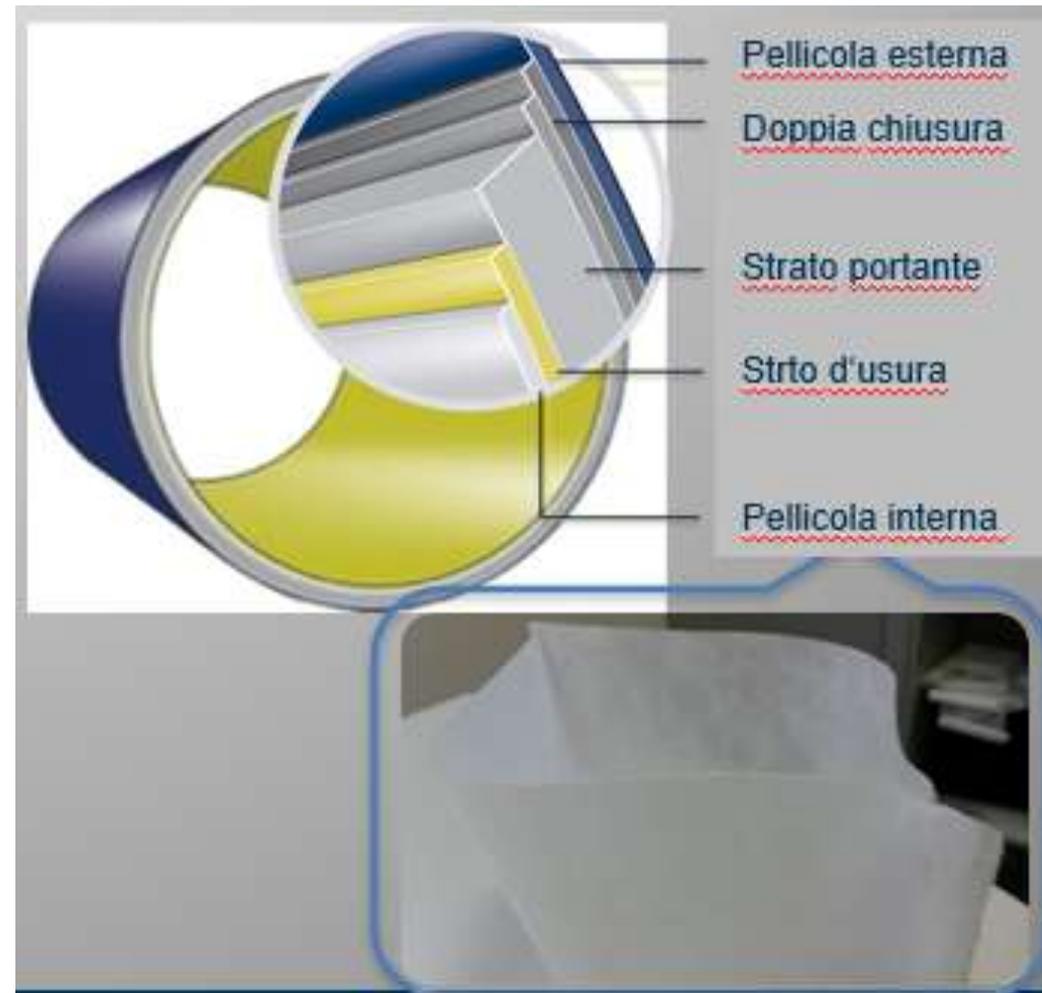




# Produzione del liner con fibre di vetro e indurimento a UV

# Liner con vibre di vetro (UV)

- Struttura del materiale strato per strato
- Il materiale di supporto viene impregnato in fabbrica con una quantità di resina definita
- Confezionamento del liner una pellicola a tenuta UV = pellicola di protezione
- Trasporto in cantiere in casse di legno
- Casse di legno con controllo interno della temperatura (verifica della qualità)





# Installazione del Liner

# Campi di applicazione per liner con vibre di vetro (UV)

- Condotte a gravità per acque reflue, piovane e industriali DN 200 – DN 1800 mm
- Condotte a pressione per acque reflue DN 200 – DN 1800 mm
- Acquedotti e Gas DN 200 – DN 1200 mm
- Lunghezze fino a 300 m (*limiti di produzione e di polimerizzazione*)
- Capacità del carico statico:
  - **Variante 1:** non autoportante = ha bisogno della capacità di carico della vecchia condotta (DWA Classe di danno I e II; UNI parzialmente strutturale)
  - **Variante 2:** autoportante (DWA Classe di danno III e IIIA; UNI totalmente strutturale)

# Installazione di una pellicola scorrevole all'interno della condotta



Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»

# Installazione del liner nella condotta



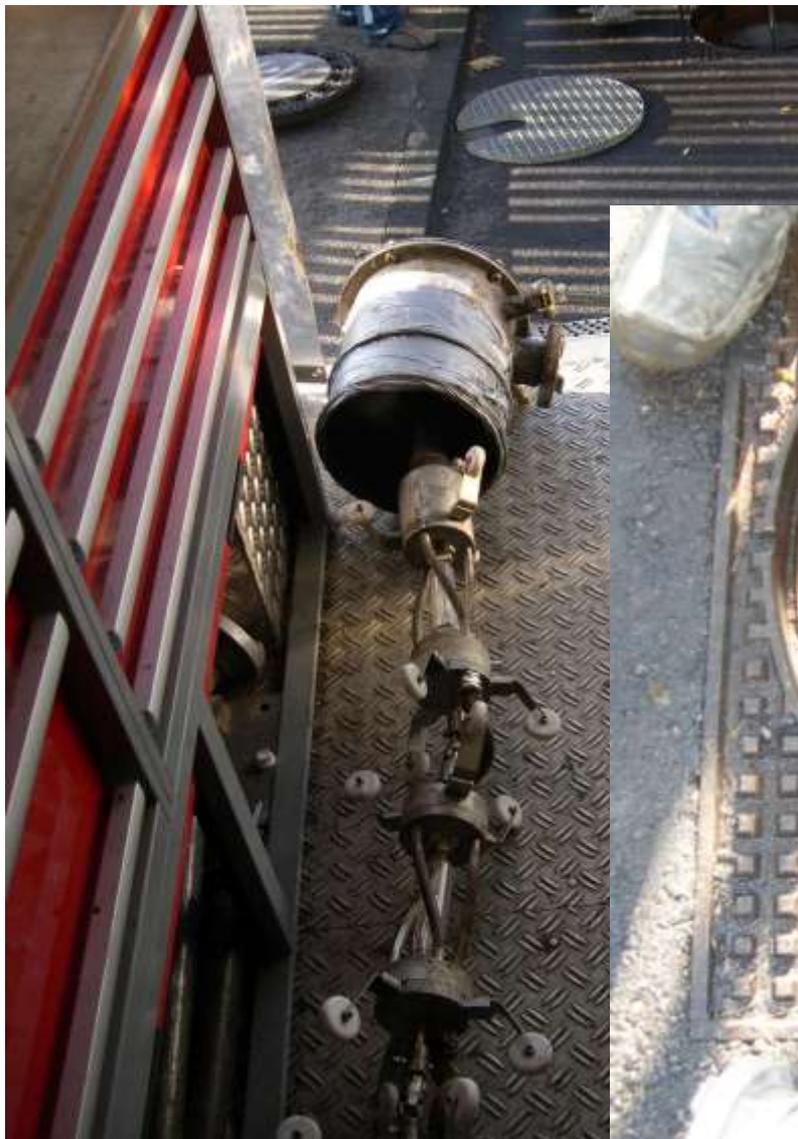
Quelle: KMG - Kanal Müller Gruppe GmbH



## Installazione del liner



## Inserimento delle lampade all'interno del liner



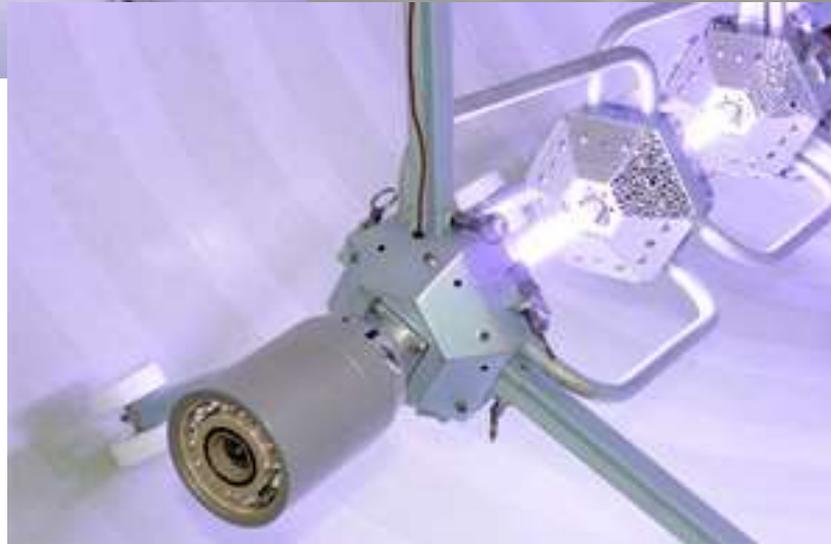
Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»

# Cattene con Lampade UV



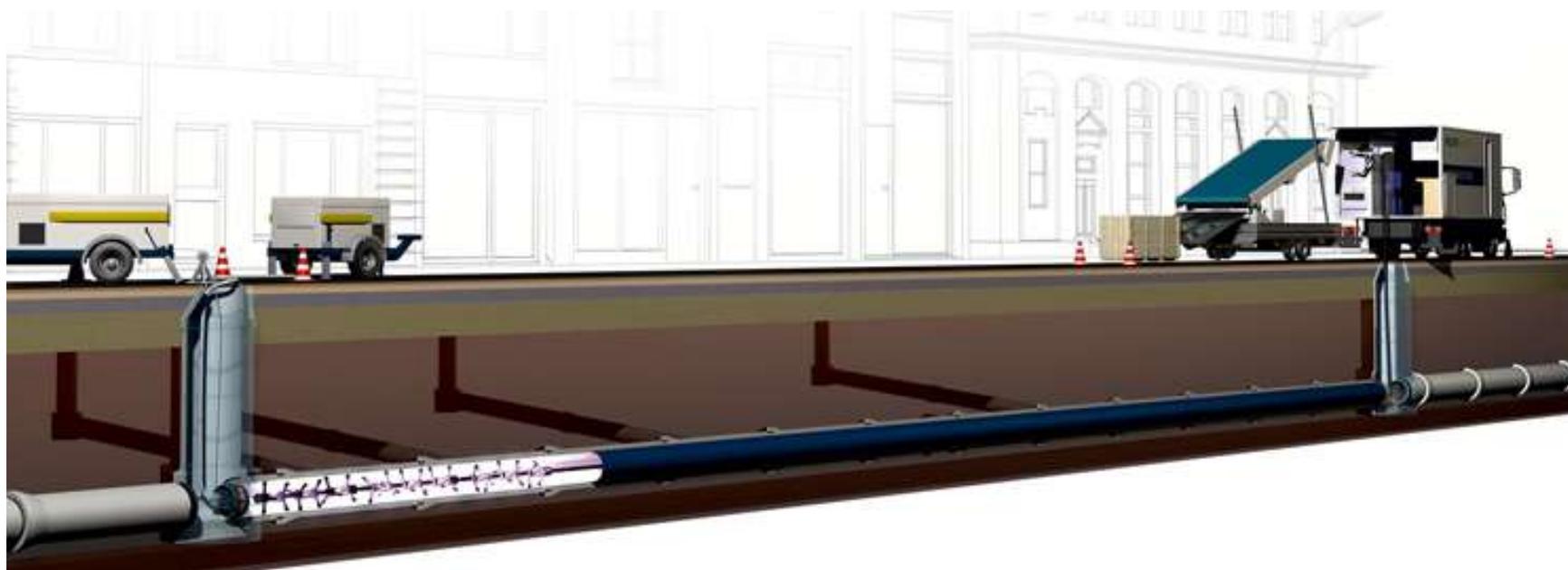
Fonte: Reline Europe AG



Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»

## Indurimento tramite luce UV





# Vantaggi e Svantaggi del sistema UV



# Vantaggi liner con vibre di vetro

- Preparazione materiale in fabbrica (condizioni controllate)
- Lunga durata di deposito del liner (fino a 6 mesi) e per questo una buona flessibilità in cantiere
- Installazione veloce = breve interruzione del tratto di condotta

## Svantaggi

- Limitazioni in presenza di curve
- Delicato nel caso di presenza di infiltrazione di acqua di falda

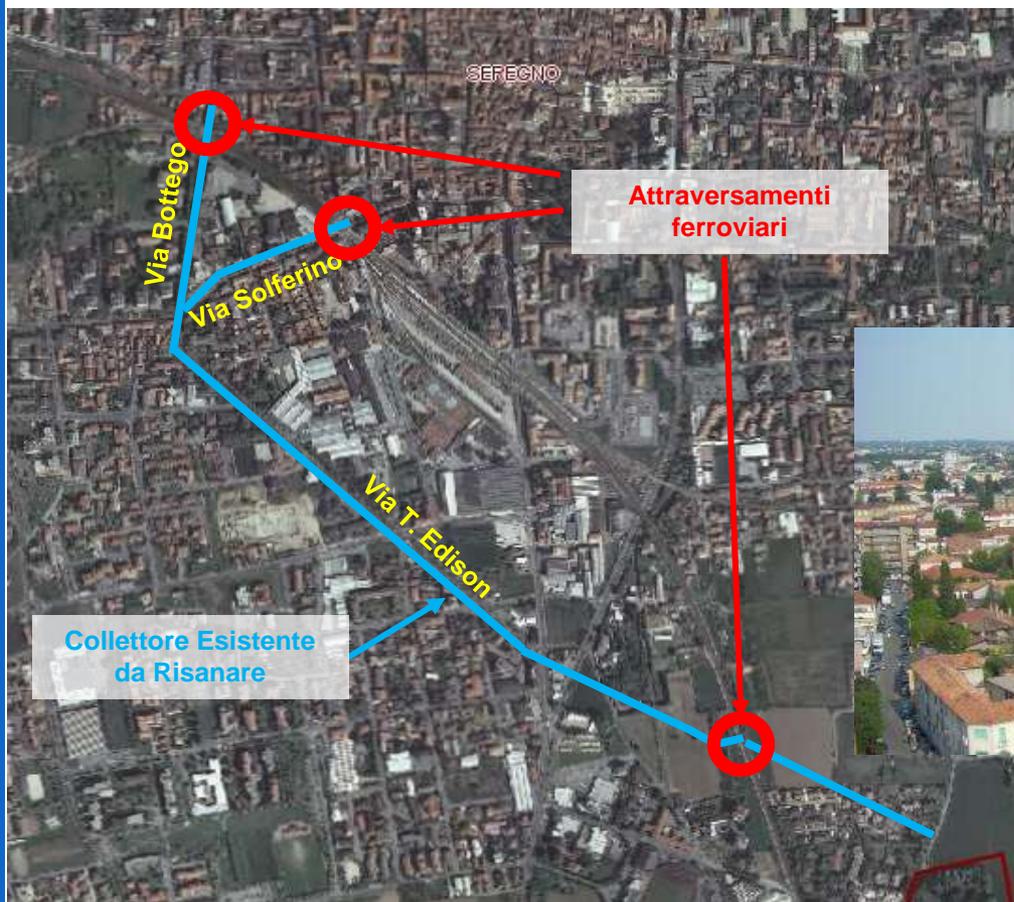


# IL CANTIERE DI SEREGNO (UV LINER)

# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## INQUADRAMENTO INTERVENTO

Committente: BrianzAcque  
Comune di Seregno: area fortemente urbanizzata a nord della città di Milano  
Coinvolti 3 attraversamenti ferroviari FS  
Estensione tratto collettore: circa **2.500 ml**



Impegno di spesa:  
circa **3.318.000,00 €** finanziato con tariffa del Servizio Idrico Integrato

Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»

# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

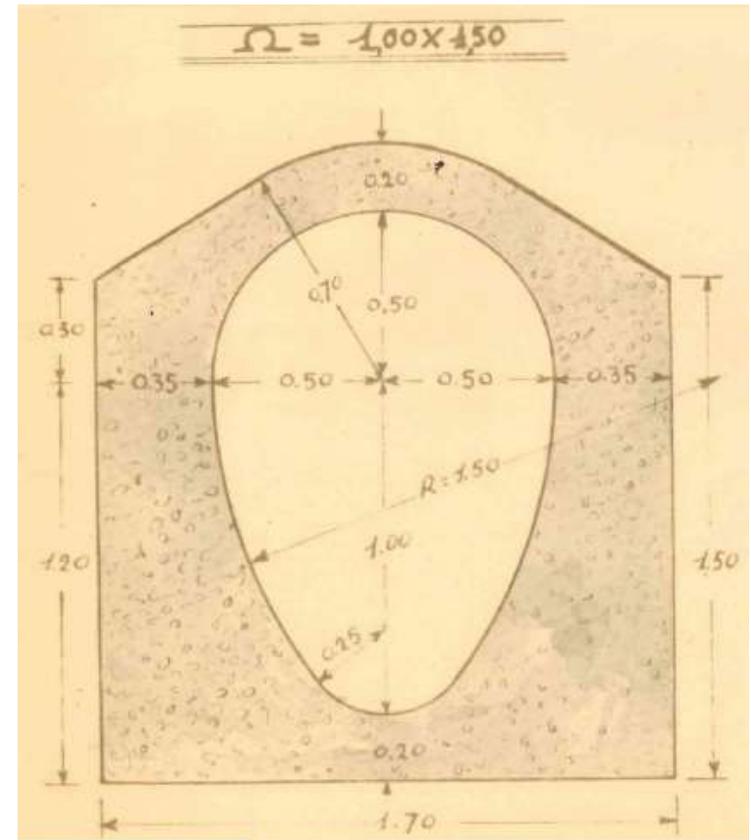
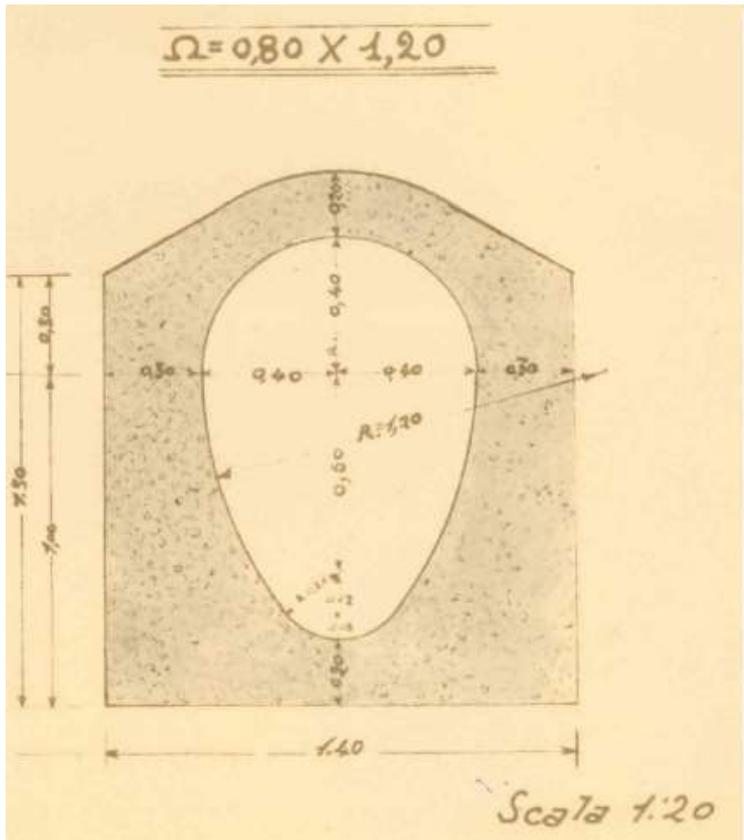
## STATO DI FATTO

Fognatura mista degli anni '30

Ovoidale in cls 80 x 120 cm (2.070 ml)

Ovoidale in cls 100 x 150 cm (430 ml)

Profondità scorrimento dal p.c. dai 3m a oltre 5m





# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## STATO DI FATTO

Condotta alla fine della vita utile



Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»





# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## COME INTERVENIRE?

*Intervento tradizionale? (demolizione/rimozione del condotto esistente e posa di una nuova tubazione)*

### Svantaggi:

1. scavi a cielo aperto in contesto urbano critici dal punto di vista della sicurezza sia degli operai che degli utenti della strada;
2. chiusura totale di tratti stradali per lunghi periodi;
3. scavi all'interno di proprietà private;
4. Interferenze di sottoservizi esistenti con rischi elevati di sospensione lavori a seguito di necessari spostamenti (allungamento tempi)



Esempio di scavo a cielo aperto



Esempio di sottoservizi interferenti

## COME INTERVENIRE?

### *Intervento di risanamento con tecnologia «NO DIG»?*

#### Vantaggi:

1. nessuno scavo a cielo aperto
2. tempi certi e ridotti di esecuzione;
3. ridotti al minimo le problematiche concernenti la sicurezza per il cantiere e i disagi per il traffico veicolare/pedonale;
4. nessuna interferenza con i sottoservizi esistenti e con aree private;
5. Riduzione polveri, vibrazioni e rifiuti



Esempio tecnica NO DIG – nessuno scavo presente

# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## COME INTERVENIRE?

### CONFRONTO ALTERNATIVE

2500 ml	Intervento Tradizionale	Tecnologia No Dig
Vita Utile della condotta	min 70/80 anni	min 50 anni
Durata lavori	2 anni	5 mesi
Costo dell'opera	oltre € 10 mln	€ 3 mln
<u>Costi sociali:</u> Impatto sulla viabilità/Rumore	Elevati	Bassi
<u>Costi sociali:</u> impatto ambientale in termini di emissioni CO <sub>2</sub>	<b>emessi</b> <b>2.394.048 CO<sub>2</sub> [kg]</b>	<b>emessi</b> <b>84.917 CO<sub>2</sub> [kg]</b> <b>-96% (-35.000 litri gasolio)</b>

# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## LA SCELTA DELLA TIPOLOGIA DELL'APPALTO

OPZIONE 1

PROCEDURA ORDINARIA (19 mesi)



### PROBLEMATICHE RISCONTRATE

- tecnologia nota, ma ancora poco diffusa;
- maturata poca esperienza dagli studi progettazione;
  - ✓ difficoltà nell'interpretare le normative (UNI – DWA – ASTM) soprattutto per condotte non circolari;
  - ✓ difficoltà nel progettare con materiali e tecnologie che sono in costante evoluzione e altamente specialistiche.

L'IMPRESA ESECUTRICE CIPP E' AD OGGI INTERLOCUTORE IMPRESCINDIBILE NELLA PROGETTAZIONE

# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## LA SCELTA DELLA TIPOLOGIA DELL'APPALTO

OPZIONE 2

APPALTO INTEGRATO (20 mesi)

PROBLEMATICHE RISCONTRATE

6 mesi

INDAGINI, REDAZIONE PROGETTO  
FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA,  
PREPARAZIONE APPALTO INTEGRATO

MAGGIOR DURATA PREPARAZIONE E  
SVOLGIMENTO GARA-COMMISSIONE

7 mesi

GARA APPALTO INTEGRATO OEPV  
(PROGETTAZIONE+LAVORI)

INDIVIDUAZIONE COMMISSIONE  
TECNICA COMPETENTE PER LA  
VALUTAZIONE DEI PROGETTI RICEVUTI

4 mesi

REDAZIONE E VALIDAZIONE  
PROGETTO ESECUTIVO

ALL'AUMENTARE DELLA QUALITÀ C'È  
UNA RIDUZIONE DEL RISPARMIO  
ECONOMICO

4 mesi

ESECUZIONE LAVORI

DIREZIONE LAVORI E CSE - COMMITTENTE

# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## LA SCELTA DELLA TIPOLOGIA DELL'APPALTO

### APPALTO INTEGRATO

#### OFFERTA ECONOMICAMENTE PIU' VANTAGGIOSA

Tabella A - Criteri e sub-criteri		Peso/Punti sub-criteri	Peso/Punti criteri
<b>Offerta Tecnica e progetto definitivo (MASSIMO 75 punti)</b>			
A	<b>ESPERIENZA, ORGANIZZAZIONE, QUALIFICA DEL PERSONALE – LAVORI</b>		6
B	<b>PROFESSIONALITA' E ADEGUATEZZA DELL'OFFERTA - PROGETTISTA</b>		5
C	<b>QUALITA' DELLA PROPOSTA TECNICA E DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>		47
	C1 Adeguatezza normativa, completezza e chiarezza del progetto definitivo	7	
	C2 Scelte tecniche e metodologia di realizzazione dell'intervento	13	
	C3 Organizzazione e gestione del cantiere	14	
	C4 Attività propedeutiche a garantire la qualità dell'esecuzione dell'intervento e modalità di attuazione dei controlli	13	
D	<b>COMUNICAZIONE</b>		4
E	<b>CHIUSURA STRADE, PERCORSI ALTERNATIVI, DEVIAZIONI LINEE DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE, DISPONIBILITA' AREE DI TERZI</b>		9
F	<b>ELEMENTI PREMIANTI</b>		4
	F1 Possesso Certificazione ISO14001	2	
	F2 Possesso Certificazione OHSAS 18001	2	
<b>Offerta economica e temporale (MASSIMO 25 PUNTI)</b>			
G	<b>Offerta Economica (lavori)</b>		15
H	<b>Offerta Economica (progettazione)</b>		5
I	<b>Offerta temporale (lavori)</b>		5
<b>TOTALE PUNTEGGIO</b>			<b>100</b>



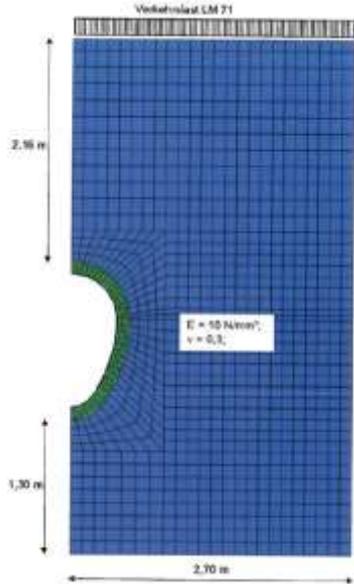
# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## LA SCELTA DELLA TIPOLOGIA DELL'APPALTO

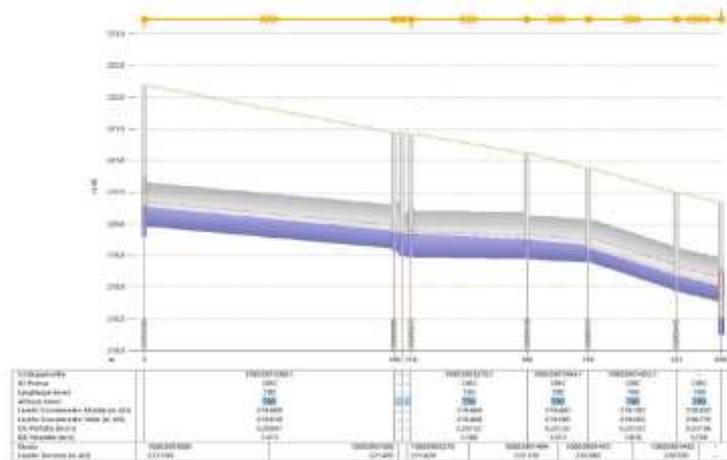
### VANTAGGI APPALTO INTEGRATO

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE MULTIDISCIPLINARE (IDRAULICI, STRUTTURISTI E IMPRESA ESECUTRICE CIPP) IN GRADO DI SVILUPPARE AL MEGLIO TUTTE LE PROBLEMATICHE RELATIVE ALLA TECNOLOGIA E AI MATERIALI.**

Verifica statica con  
tecnica FEM



Sviluppo modello idraulico dedicato  
per la gestione del bypass



Progetto dettagliato dei lanci  
con relativa occupazione aree



Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»



# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## LA SCELTA DELLA TIPOLOGIA DELL'APPALTO

### VANTAGGI APPALTO INTEGRATO

**ELEVATO LIVELLO DELLA QUALITA' E DEL DETTAGLIO DEI PROGETTI PRESENTATI (PROGETTO AGGIUDICATARIO COMPOSTO DA OLTRE 50 ELABORATI)**

**TRATTO A**

LEGENDA

- Profilo stato di fatto del terreno
- Condotta fognaria esistente
- Camerette di ispezione esistenti
- Ⓡ Punti di posizionamento raining

1:100  
1:1000

+210.00 [m s.l.m.]

CAMERETTA DI ISPEZIONE (NUOVO RILIEVO PIANO FOGNARIO)	1,064	
CAMERETTA DI ISPEZIONE (VECCHIO RILIEVO)	0,77	
QUOTA CHIUSURA [m]	1,84	1,84
QUOTA SCORRIMENTO [m s.l.m.]	1,80	1,80
PROFONDITA' SCORRIMENTO [m]	1,1	1,1
DISTANZE PARZIALI [m]		43,72 31,81
DISTANZE PROGRESSIVE [m]		75 107
DIAMETRO - FORMA - MATERIALE - TIPOLOGIA	1000 Ø interno QUADRATA C.I.P.P. Misto	1000 Ø interno QUADRATA C.I.P.P. Misto
LUNGHEZZA LAVORI [m]	114 + 43,72	128 + 51,8

- 1.1 Relazione generale .pdf
- 1.2 Relazione idrologica e idraulica.pdf
- 1.3 Relazione statica.pdf
- 1.3.1 Calcoli statici UNI.pdf
- 1.3.2 Calcoli statici del liner secondo ASTM 1216.pdf
- 1.3.3 Calcoli statici del liner secondo DWA-A 1432-2 EASYPIPE.pdf
- 1.3.4 Calcoli statici FEM.pdf
- 1.4 Relazione tecnica impianti di misure.pdf
- 1.5 Relazione tecnica bypass e verifiche idrauliche.pdf
- 1.6 Relazione sulla gestione delle materie.pdf
- 1.7 Relazione delle interferenze.pdf
- 2.1 Computo metrico.pdf
- 2.2 Computo metrico estimativo.pdf
- 2.3 Capitolato speciale d'appalto parte prima.pdf
- 2.4 Capitolato speciale descrittivo e prestazionale parte sec - prescriz tec.pdf
- 2.5 Elenco prezzi unitari.pdf
- 2.6 Analisi nuovi prezzi.pdf
- 2.7 Tabella di confronto.pdf
- 3 Stralcio dell' intervento urbanistico.pdf
- 4.1-Corografia di inquadramento.pdf
- 4.2-Corografia generale.pdf
- 4.3-Corografia dei bacini.pdf
- 5.1 Planimetria stato attuale.pdf
- 5.2 Monografie camerette esistenti.pdf
- 6.1 Planimetria generale.pdf
- 6.2.1 Profilo longitudinale - Tratto A.pdf
- 6.2.2 Profilo longitudinale - Tratto B.pdf
- 6.2.3 Profilo longitudinale-Tratto C.pdf
- 6.2.4 Profili longitudinali -Tratto D.pdf
- 6.3.1 Planimetrie risanamento condotta-Tratto A.pdf
- 6.3.2 Planimetria risanamento condotta tratto B.pdf
- 6.3.3 Planimetria risanamento condotta tratto C1.pdf
- 6.3.4 Planimetria risanamento condotta tratto C2.pdf
- 6.3.5 Planimetria risanamento condotta tratto D.pdf
- 6.3.6 Planimetrie risanamento condotta-Tratto D.pdf
- 6.3.7 Planimetria generale sostituzione chiusini.pdf
- 6.4 Fascicolo risanamento condotta e viabilità.pdf
- 6.5.1 Occupazione aree, sicurezza lavoratori e cittadinanza - tratto A.pdf
- 6.5.2 Occupazione aree, sicurezza lavoratori e cittadinanza - trattoB.pdf
- 6.5.3 Occupazione aree, sicurezza lavoratori e cittadinanza - Tratto C1.pdf
- 6.5.4 Occupazione aree, sicurezza lavoratori e cittadinanza - Tratto C2.pdf
- 6.5.5 Occupazione aree, sicurezza lavoratori e cittadinanza - Tratto C3.pdf
- 6.5.6 Occupazione aree, sicurezza lavoratori e cittadinanza - Tratto D.pdf
- 7.1 Planimetria gest acque.pdf
- 7.2.1 Planimetria gestione acque - tratto A.pdf
- 7.2.2 Planimetria gestione acque - tratto B.pdf
- 7.2.3 Planimetria gestione acque - tratto C1.pdf
- 7.2.4 Planimetria gestione acque in fase esecutiva -Tratto C (2).pdf
- 7.2.5 Planimetria gestione acque in fase esecutiva -Tratto C (3).pdf
- 7.2.6 Planimetria gestione acque in fase esecutiva -Tratto D.pdf
- 7.3 Progetto Bypass.pdf
- 8.1 Estratto mappa-occupazioni temporanee.pdf
- 8.2 Elenco proprietari.pdf
- 9.1 Piano di sicurezza e coordinamento - relazione.pdf
- 9.2 Piano di sicurezza e coordinamento - planimetria.pdf
- 9.3 Piano di sicurezza e coordinamento - Schemi fasi lavorative risanamento.pdf
- 9.4 Piano di sicurezza e coordinamento cronoprogramma.pdf
- ALLEGATO 1 Report di videoispezione.pdf
- Elenco allegati progetto esecutivo.pdf

Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»

# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## IL PROGETTO E IL LAVORO

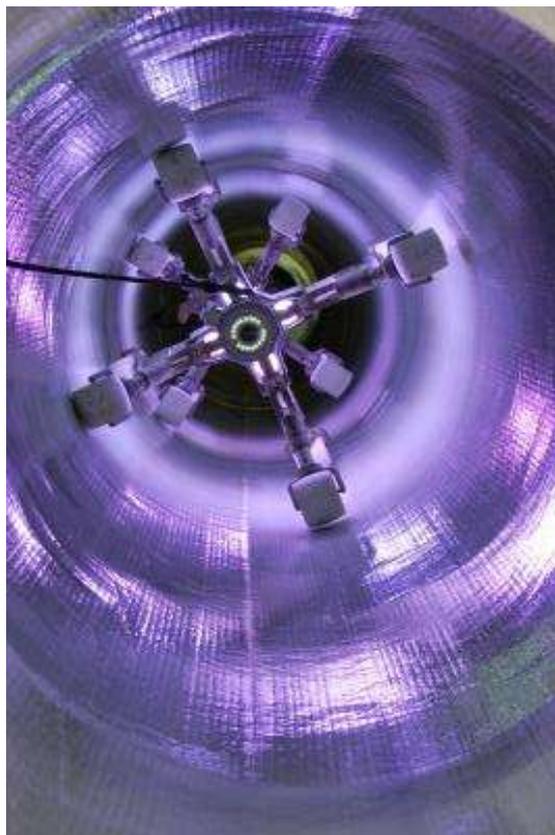
DETERMINARE TIPOLOGIA DEL LINER

### PERCHE' LA SCELTA DEL LINER UV?

NESSUNO SCAVO

NESSUN UTILIZZO DI ACQUA

MINORI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>



## IL PROGETTO E IL LAVORO

### II CALCOLO STATICO

#### DETERMINARE LO SPESSORE DEL LINER

Section (mm)	Position	Damage class	DWA-A 143-2 Software EasyPipe:	UNI 11681 Diametro equivalente formula FALTER	ASTM 1216	DWA-A 143-2 Software: FEM	Liner thickness chosen
800/1200	Road/Green area	Partially deteriorated	Not considered	Not considered	Not considered	Not considered	<b>Not considered</b>
800/1200	Road/Green area	Completely deteriorated	9.5 mm	11.81 mm	10.2 mm	9.5	<b>12.1 mm</b>
800/1200	Railway	Completely deteriorated	9.5 mm	14.10 mm	13.73 mm	12.5 mm	<b>14.2 mm</b>
1000/1500	Road/Green area	Partially deteriorated	Not considered	Not considered	Not considered	Not considered	<b>Not considered</b>
1000/1500	Road/Green area	Completely deteriorated	12.5 mm	13.65 mm	12.89 mm	12.5	<b>14.2 mm</b>
1000/1500	Railway	Completely deteriorated	12.5 mm	16.04 mm	14.95 mm	12.5 mm	<b>16.3 mm</b>

**SCELTA PIU' CAUTELATIVA**



# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## IL PROGETTO E IL LAVORO

### IL CANTIERE

BYPASS AEREO: 3 pompe da 110l/sec cad. per una lunghezza totale del bypass aereo di circa 250 ml (DN315)



Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»

## IL PROGETTO E IL LAVORO

### *RISANAMENTO DI PARETI E FONDO COMPROMESSI*

- La tratta di intervento è sottoposta ad un trattamento di spurgo attraverso l'utilizzo di ugelli ad alta pressione per la pulizia e lo smaltimento del refluo sedimentato
- Con l'utilizzo di specifica telecamera a colori viene verificata l'integrità della condotta e delle superfici, evidenziando la presenza di difetti da sistemare.
- Mediante l'ingresso di personale nella condotta si è ricostruito il condotto ospite, eliminando asperità delle pareti sigillatura delle lesioni lungo la tubazione





# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## IL PROGETTO E IL LAVORO

### *RISANAMENTO CON TECNICA UV*

Inserimento della «Calza», ricostruendo all'interno della condotta esistente un nuovo tubo che prende la forma e assume le caratteristiche strutturali e idrauliche.



Inserimento Liner



Lampade UV



Risultato finale Sp. 14-17 mm



# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## IL PROGETTO E IL LAVORO

### *I DETTAGLI*



**Finitura e sigillatura allacciamenti esistenti**



**Finitura e sigillatura liner-pozzetto**

## IL PROGETTO E IL LAVORO

*I DETTAGLI*

### Qualità della tenuta idraulica: POZZETTI



**Idroscarifica ad alta pressione  
400 bar**



**Spruzzatura malta cementizia  
2 passate**

# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

### PIANO DEI CONTROLLI



1°

- Accettazione materiale

2°

- Videoispezione pre-inserimento

3°

- Controllo report catalisi

4°

- Prove di tenuta

5°

- Spessore e Modulo Elastico



# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

### PIANO DEI CONTROLLI

#### 1- ACCETTAZIONE MATERIALI – CONTROLLO SPECIFICHE TECNICHE



#### CALCOLO STATICO

Modulo di elasticità tangenziale a breve termine	=	21.209	N/mm <sup>2</sup>
Tensione a flessione a breve termine	=	380	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di Poisson	=	0,22	
Fattore di riduzione A <sub>t</sub>	=	1,23	
Modulo di elasticità tangenziale a lungo termine	=	17.243	N/mm <sup>2</sup>
Tensione a flessione a lungo termine	=	309	N/mm <sup>2</sup>

#### SCHEDE TECNICHE E CERTIFICATI DEL LINER

Liner "Alphaliner 1800" e "Alphaliner 1800 HP" con resina PU:	
Modulo E anulare a breve termine secondo DIN EN 1228 <sup>12</sup> :	21.209 N/mm <sup>2</sup>
Modulo E anulare a lungo termine:	17.243 N/mm <sup>2</sup>
Sforzo fessionale a breve termine $\sigma_{FB}$ secondo DIN EN ISO 11296-4 <sup>2</sup>	
o DIN EN ISO 178 <sup>13</sup> :	380 N/mm <sup>2</sup>
Sforzo fessionale a lungo termine $\sigma_{FB}$ :	309 N/mm <sup>2</sup>
Fattore riduzione A dopo 2.000 h:	1,23





# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

### PIANO DEI CONTROLLI

#### 2- VIDEOISPEZIONE PREINSERIMENTO

Dopo la pulizia



Prima del liner



# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

### PIANO DEI CONTROLLI

#### 3- CONTROLLO REPORT INSERIMENTO/CATALISI DEL LINER

Datum & Zeit	Länge	Geschwindig.	Druck	Temperaturen				UV-Lampen									
				T1 °C	T2 °C	T3 °C	T4 °C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18.04.19 14:49:12 W. Europe Daylight Time	117,20	0,20	255.000	83	60	69	40	3,222	3,147	3,174	3,142	3,188	3,207	0	0	0	0
18.04.19 14:50:12 W. Europe Daylight Time	117,00	0,21	252.000	86	64	74	41	3,218	3,151	3,174	3,141	3,188	3,191	0	0	0	0
18.04.19 14:51:12 W. Europe Daylight Time	116,77	0,39	252.000	87	68	78	42	3,229	3,156	3,179	3,133	3,184	3,187	0	0	0	0
18.04.19 14:52:13 W. Europe Daylight Time	116,37	0,40	254.000	89	71	77	42	3,221	3,148	3,170	3,136	3,182	3,189	0	0	0	0
18.04.19 14:53:13 W. Europe Daylight Time	115,97	0,40	255.000	91	75	78	43	3,218	3,155	3,174	3,139	3,188	3,186	0	0	0	0

Da questo report si rilevano eventuali problemi durante l'inserimento e la catalisi del liner

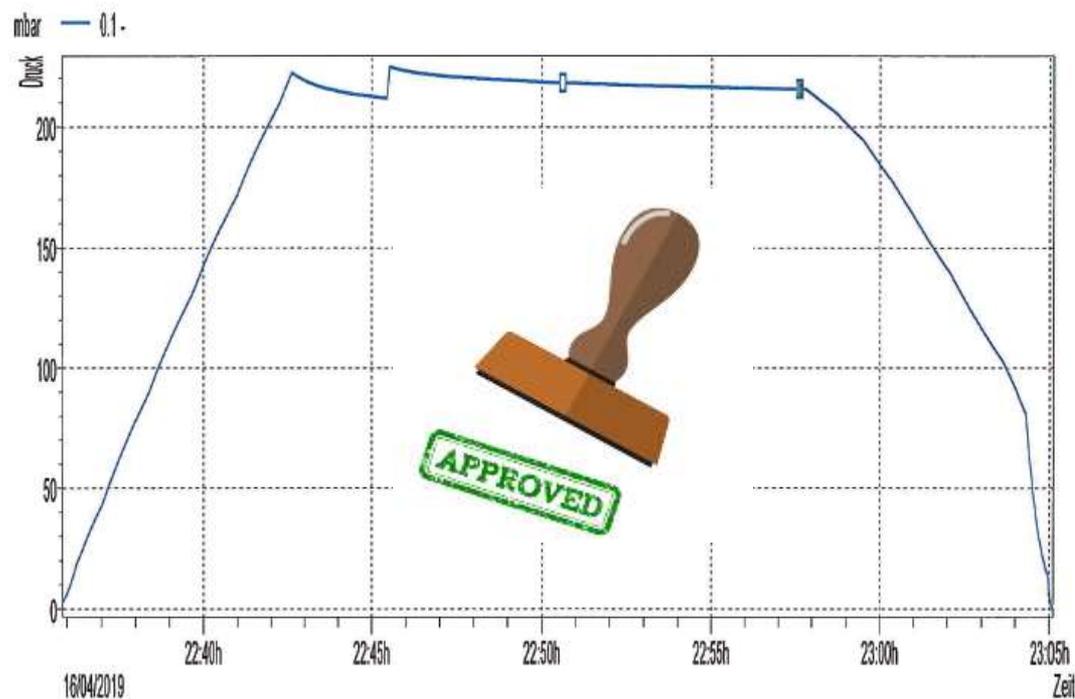


# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

### PIANO DEI CONTROLLI

#### 4- PROVE DI TENUTA NORMA UNI EN 1610 SU OGNI LANCIO



Pressione della prova: 200 mbar  
Pressione inizio: 218 mbar  
Aumento pressione: 0,0 mbar  
Pressione fine prova: 215,4 mbar  
Perdita: 2,6 mbar  
Tolleranza: 15 mbar

Tempo d'acquietamento: 00:05:05  
Inizio della prova: 22:50:38  
Fine della prova: 22:57:38  
Durata della prova: 00:07:00  
Risultato della prova: a tenuta

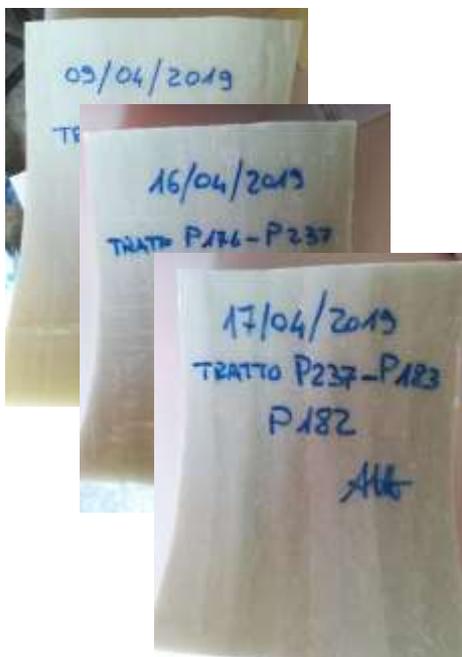
# L'intervento di Risanamento Collettore Seregno Sud

## CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

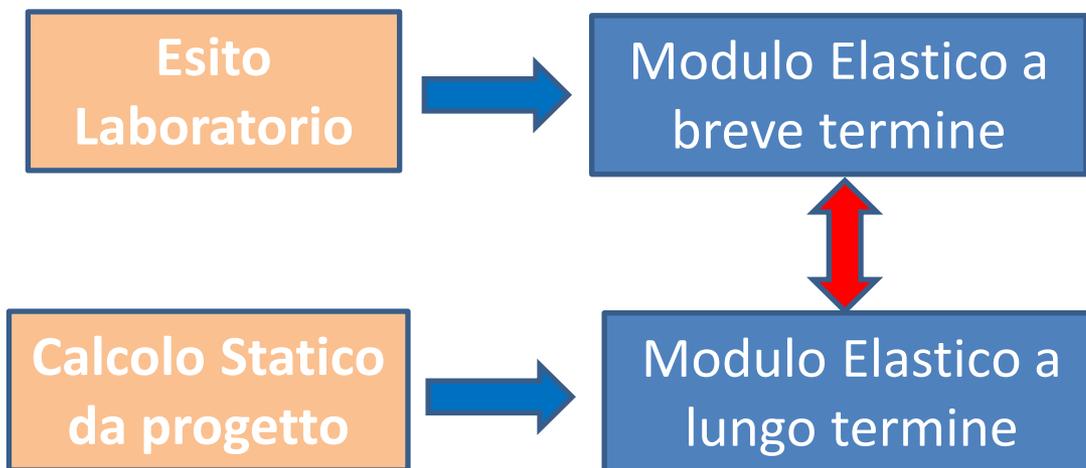
### PIANO DEI CONTROLLI

5- PER OGNI LANCIAMENTO PRELIEVO DI CAMPIONI DI LINER PER L'INVIO IN LABORATORIO PER PROVE UNI EN ISO 11296-4 :

- misura spessore
- flessione a 3 punti



CAMPIONI  
LINER PER LABORATORIO



**Fattore di riduzione** a seguito di prove a 10.000 h (UNI EN ISO 11296-4) da certificato liner



# L'impianto UV – una componente fondamentale per garantire la qualità esecutiva

# LINER CON VIBRE DI VETRO – UV Liner

- ❖ Indurimento economico in tutti i diametri, in modo particolare nell'indurimento di diametri GRANDI con spessore molto elevati
- ❖ Irraggiamento ottimale e uniforme della superficie del Liner



# LINER CON VIBRE DI VETRO – UV Liner

## AUTOMATIZZAZIONE DEL PROCESSO:

- ❖ Trasferimento dati attraverso codice QR
  - ❖ Dati di cantiere
  - ❖ DN dimensione
  - ❖ Velocità di indurimento
  - ❖ Sequenza di accensione delle lampade UV
- ❖ Più sicurezza
- ❖ Assistente di indurimento



# LINER CON VIBRE DI VETRO – UV Liner

## IL PROTOCOLLO DI INDURIMENTO

Nel protocollo viene memorizzato in maniera automatica tutto il processo con:

- ❖ Dati di cantiere
- ❖ Potenza delle lampade e stato delle stesse
- ❖ Temperatura Liner
- ❖ Pressione interna Liner
- ❖ Velocità
- ❖ Data & Orario
- ❖ Lunghezza rimanente da indurire



risanamento e rinnovamento tubazioni

<b>Auftraggeber</b>				<b>Baustelle</b>			
Gemeinde Westerheim				Westerheim			
<b>Sanierungsangaben</b>				<b>Schlauchliner-Angaben</b>			
<b>Baustellenummer:</b>	25868			<b>Liner-Hersteller:</b>	RELINEUROPE		
<b>Halbung:</b>	Leichinger Strasse 7070 - 7110			<b>Liner-Nr:</b>	15200980/1		
<b>Bohrdurchmesser (mm):</b>	300			<b>Herstellungsdatum:</b>	21.10.2016		
<b>Länge (m):</b>	15,70			<b>Verbunddicke (mm):</b>	3,70		
<b>Aussetemperatur (°C):</b>	11			<b>Lagertemperatur (°C):</b>	15		
<b>Wetter:</b>	Heiter			<b>Lichtquelle (W):</b>	10x600		
<b>Speicherzyklus (s):</b>	60						
<b>Kommentar:</b>				Lampen Test OK			
<b>Bearbeiten:</b>				Fradar			
<b>Erstellungsdatum:</b>				Donnerstag, 27. Oktober 2016 10:08:50			

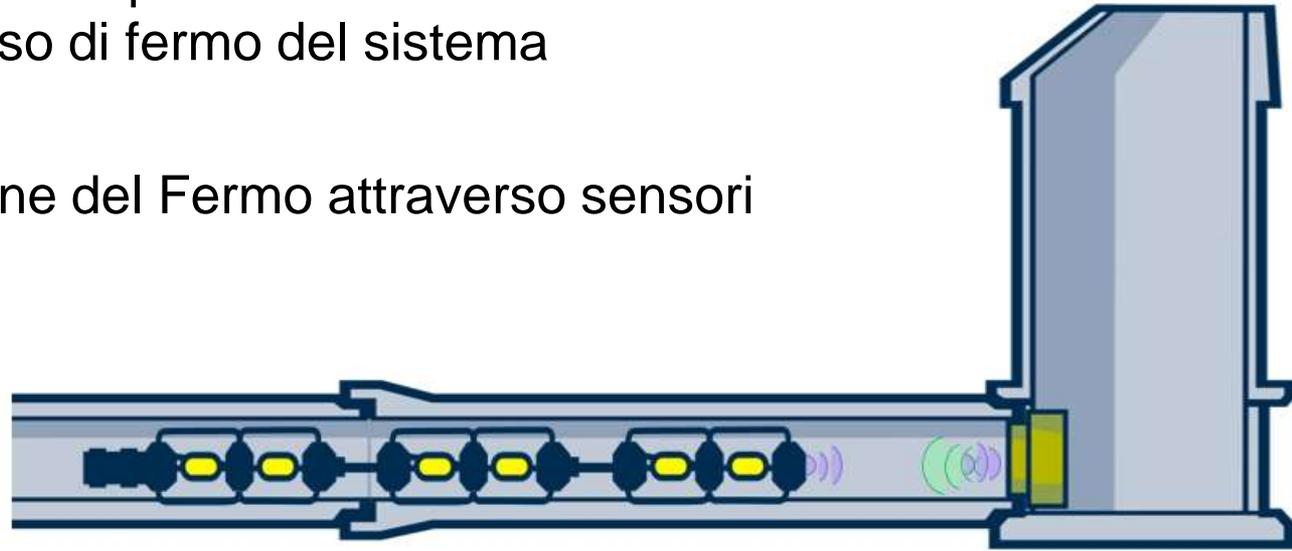
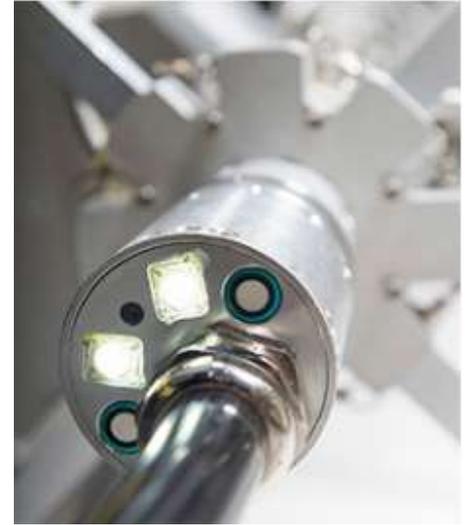
Datum & Zeit	Länge (m)	Geschwindigkeit (m/min)	Druck (mbar)	Temperaturen				UV-Lampen										Assistent Aktiv				
				T1 °C	T2 °C	T3 °C	T4 °C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
27.10.2016 09:02:15	-2,51	0,00	0	11	13	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
27.10.2016 09:03:15	-2,51	0,00	10.000	12	13	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
27.10.2016 09:04:15	-2,51	0,00	15.000	12	13	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
27.10.2016 09:05:15	-2,51	0,00	17.000	12	13	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
27.10.2016 09:06:15	-2,51	0,00	17.000	12	13	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
27.10.2016 09:07:15	-2,51	0,00	17.000	12	13	11	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
27.10.2016 09:08:15	-2,51	0,00	51.000	12	11	11	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
27.10.2016 09:09:15	-2,51	0,00	59.000	13	11	11	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
27.10.2016 09:10:15	-2,51	0,00	94.000	13	11	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
27.10.2016 09:11:15	-2,51	0,00	99.000	13	11	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
27.10.2016 09:12:15	-2,51	0,00	99.000	13	11	12	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

Karl-Heinz Robatscher

«Il risanamento delle condotte con il sistema C.I.P.P. polimerizzato con raggi UV»

# LINER CON VIBRE DI VETRO – UV Liner

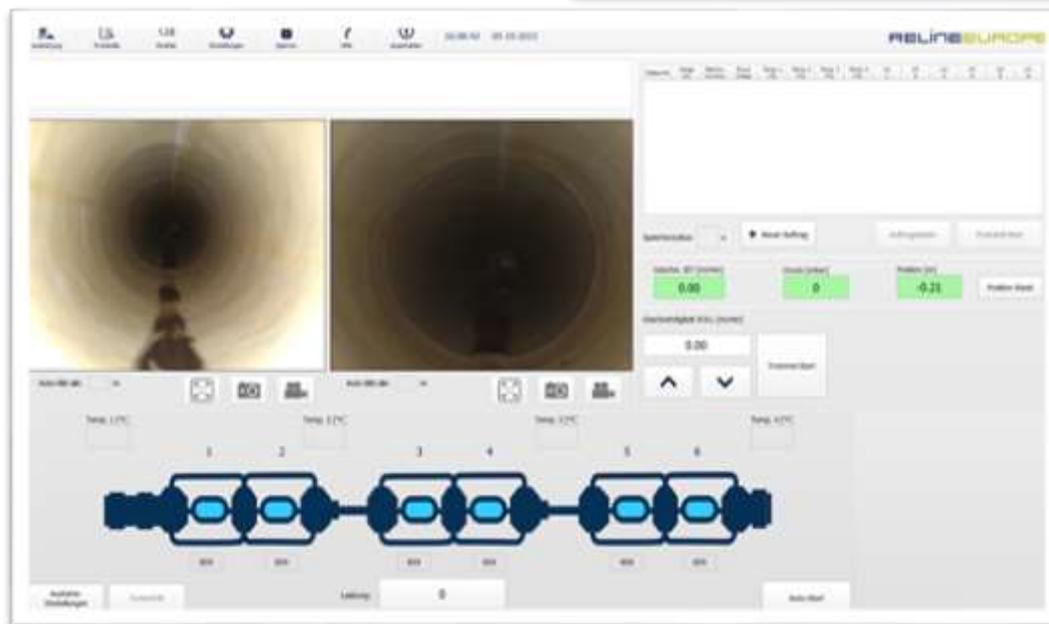
- ❖ In caso di perdita di pressione (<50mBar) l'impianto si ferma, vuol dire che l'avanzamento della catena si ferma e le lampade si spengono
- ❖ Riduzione automatica della velocità di avanzamento della catena di lampade, in caso di guasto di una parte delle lampade
- ❖ L'impianto è anche operativo in maniera manuale nel caso di fermo del sistema SPS/Computer
- ❖ Automatizzazione del Fermo attraverso sensori ultrasuono



# LINER CON VIBRE DI VETRO – UV Liner

## CAMERA OTTIMIZZATA

- ❖ Camera girevole a 360°
- ❖ Guidata attraverso Joystick
- ❖ Si imposta in maniera automatica dopo il comando dal Joystick
- ❖ Così possono essere verificati in maniera migliore eventuali danni della pellicola interna, grinze ecc. anche in profili grandi







© www.risanamento-tubazioni.it

**ROTECH**



GRAZIE E BUON PROSEGUO !

