

ACQUE PARASSITE: metodologie di ricerca e tecniche applicabili per la riduzione

Sistemi di risanamento NO DIG



SERVIZIO IDRICO INTEGRATO





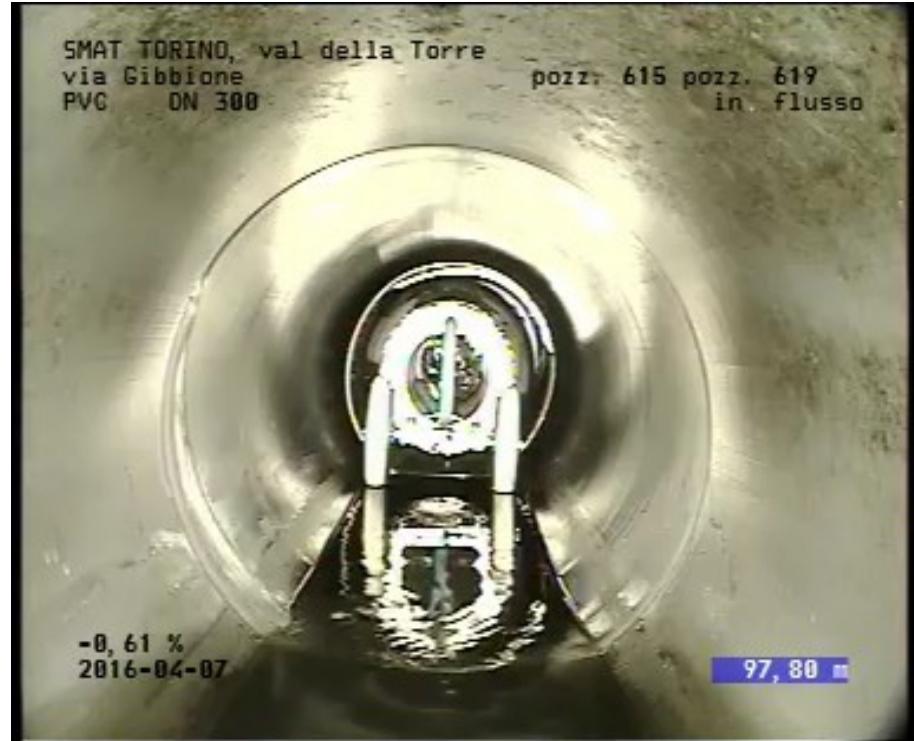
La fase progettuale

Infiltrazioni in condotta





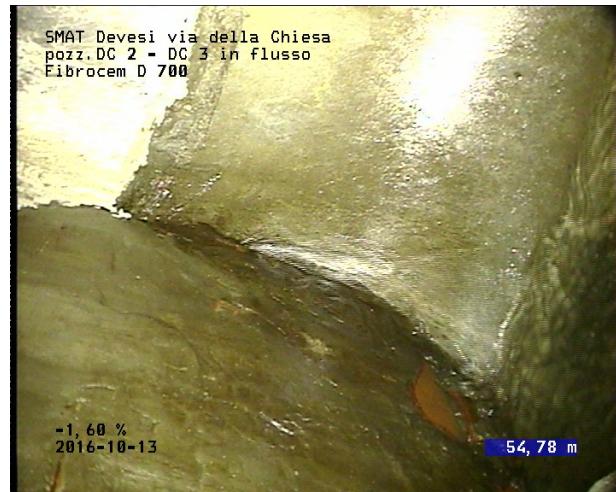
La tecnologia di risanamento





La fase progettuale

Infiltrazioni nel pozzetto





La tecnologia di risanamento





La tecnologia di risanamento



La fase progettuale

Fattibilità e la scelta progettuale

La scelta del sistema e/o della tecnologia partendo dalle tre macro categorie definite dalla UNI EN ISO 11295:2010

Renovation (Ripristino):

recuperare o incrementare le performances della tubazione esistente

Replacement (Sostituzione):

riabilitazione mediante l'installazione di una nuova tubazione sostituendo totalmente le prestazioni della tubazione esistente

Repair (Riparazione):

operazioni idonee alla riparazione di danneggiamenti localizzati



La fase progettuale dell'intervento parziale

Quali informazioni specifiche servono oltre planimetria, diametri, profilo longitudinale, logistica nel cantiere, dimensioni dei pozzi ecc.?

1. Altezza massima della falda in riferimento allo scorrimento della condotta da risanare;
2. Altezza del livello dell'acqua di falda nel periodo della videoispezione;
3. Videoispezione precise dei punti di entrata delle acque nella condotta (non solo fotografie ma video per poter riconoscere l'entità e la velocità di entrate delle acque);
4. Verifica delle quantità di acqua di falda nella singola tratta (attraverso videoispezione) per poter progettare il sistema di By-Pass;
5. Tipologia dei materiali della condotta e dei pozzi e del rispettivo stato di fatto;
6. Verifica se attraverso l'acqua che infiltra entra anche abbia o terreno;
7. Nel caso di entrate di forte entità, verificare se la condotta in quella zona ha subito delle deformazioni consistenti;
8. Controllo degli allacci laterali (da esperienze in altri paesi il 50% delle acque parassite entra dagli allacci laterali);



La fase progettuale dell'intervento parziale

Come affrontare la scelta dei sistemi da applicare per ridurre le entrate di
acqua parassite?

1. Individuazione delle tratte critiche nella rete fognaria con definizione delle priorità di intervento;
2. Programmazione degli obiettivi in merito alla riduzione delle acque;
3. Definizione dell'obiettivo in merito alla durabilità dell'intervento;
4. Verifica dei singoli punti di entrata e la scelta della tecnologia da adottare;
5. Accessibilità del punto di entrata dell'acqua e posizione nella condotta;





Le tecnologie a disposizione

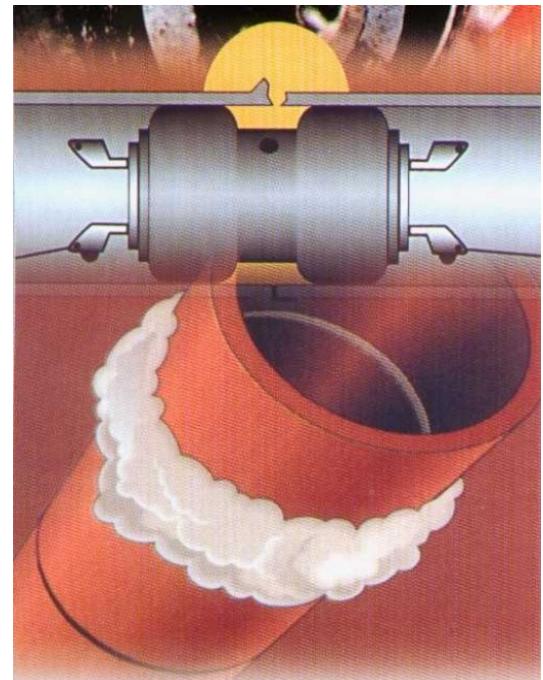
Sistemi di iniezione: Sistema Posatry o similari

Diametri: da DN 150 mm fino a DN 800 mm

Breve descrizione: Iniezione di resine o schiume bicomponenti attraverso pacher con tripla camera, possibilità di consumi di resine molto elevati;

Applicabilità:

- Solo nella zona di giunto con danni non troppo lunghi;
- In caso di entrate di acqua di bassa velocità e pressione;
- In terreni non fortemente drenanti (argilla, sabbia ecc.);
- Per sigillature temporanee (per esecuzione Liner) su tubazioni di qualsiasi materiale;
- Per sigillature che devono rimanere a tenuta senza Liner – no su tubi plastici;





Le tecnologie a disposizione

Sistemi di iniezione: Sistema Janssen Process

Diametri: da DN 200 mm fino a DN 600 mm

Breve descrizione: Iniezione di resine bicomponenti attraverso pacher con unica camera ad alta pressione, resina con tempi di reazione molto elevati, pacher che permettono un iniezione fino a 1,0 m di lunghezza;



Applicabilità:

- In zona di giunto;
- Su crepe di estensione longitudinale;
- Nella zona di allaccio;
- Su qualsiasi tipo di terreno;
- Anche per sigillature che devono rimanere a tenuta senza Liner;
- Attenzione in tubi plastici – a causa della estrema velocità di indurimento della resina e bassi consumi in caso di materiali plastici rimane il rischio di blocco pacher;



Le tecnologie a disposizione

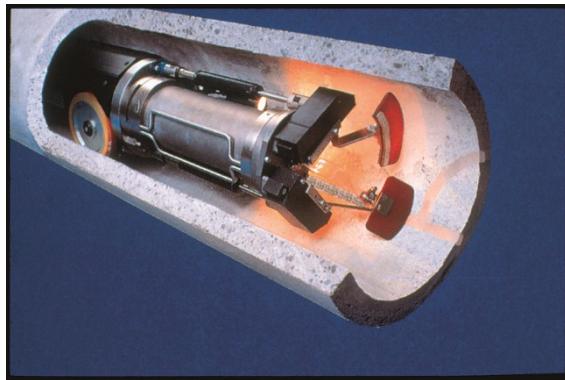
Sistemi di iniezione: Iniezione attraverso posa di cassero (sistema KATE)

Diametri: da DN 200 mm fino < DN 800 mm

Breve descrizione: Preparazione del punto di iniezione attraverso fresa, posizionamento di un cassero ed iniezione di resina bicomponente dietro il cassero;

Applicabilità:

- Solo nel caso di minime entrate di acqua a bassa velocità e pressione;
- Su giunti e su fessure corte (< 25 cm);
- Sistema adatto per iniezione in zona allaccio (collettore/allaccio laterale);





La tecnologia di risanamento



Le tecnologie a disposizione

Sistemi di iniezione: Iniezione attraverso posizionamento di Nipels

Diametri: \geq DN 800 mm

Breve descrizione: Iniezione di resine bicomponenti attraverso Nipels posati in foro preparato; esecuzione dei lavori con operatore sul luogo di iniezione; utilizzato molto per il blocco di entrate di acqua in manufatti

Applicabilità:

- Solo su tubi in cls e canali di muratura;
- In pozzetti;

Sistemi di iniezione: Iniezione attraverso posa di cassero (sistema Hächler)

Diametri: da DN 200 mm fino $<$ DN 800 mm

Breve descrizione: Preparazione del punto di iniezione attraverso fresa, posizionamento di un cassero ed iniezione di malta cementizia dietro il cassero;

Applicabilità:

- Solo nel caso di minime entrate di acqua a bassa velocità e pressione;
- Non adatto su giunti e su fessure;
- Sistema adatto per iniezione in zona allaccio (collettore/allaccio laterale);



Le tecnologie a disposizione

Sistemi parziali: Tronchetto (Parth Liner)

Diametri: da DN 200 mm fino a DN 800 mm

Breve descrizione: Tessuto in fibra di vetro impregnato di resina (epossidiche ed altre) posato attraverso pacher;

Applicabilità:

- Solo nel caso di minime entrate di acqua a bassa velocità e pressione;
- Solo nel caso di successiva posa di Liner;
- Mai come sistema di risanamento parziale se la durata deve superare 1 anno;





Le tecnologie a disposizione

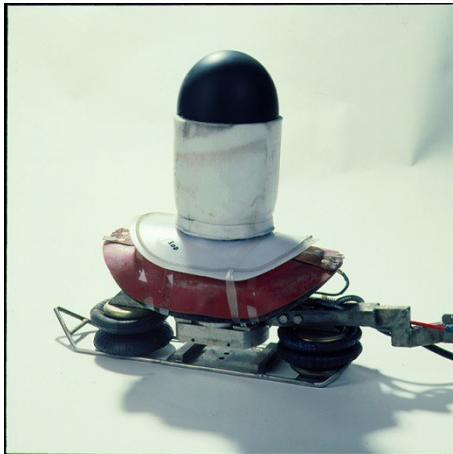
Sistemi parziali: Hütchen (CapPuccio)

Diametri: da DN 200 mm fino a < DN 800 mm

Breve descrizione: Tessuto in fibra impregnato di resina (epossidiche ed altre) posato attraverso pacher;

Applicabilità:

- Solo nel caso di minime entrate di acqua a bassa velocità e pressione;
- Non adatto su giunti e su fessure;
- Sistema adatto per iniezione in zona allaccio (collettore/allaccio laterale);





Le tecnologie a disposizione

Sistemi parziali: Manicotti con struttura in lamiera Inox

Diametri: da DN 200 mm fino a DN 800 mm

Breve descrizione: Gomma in EPDM montato su una lamiera

in INOX con fasce di incastro meccanico dopo il gonfiaggio;

Applicabilità:

- Anche nel caso di forte entrate di acqua ad alta velocità e pressione (fino a 2 bar);
- Anche come sistema parziale definitivo (durabilità fino a 10 anni);
- Attenzione il sistema costituisce un ostacolo di flusso con leggera riduzione di diametro (ca. 12 mm per parte);
- In caso di utilizzo prima dell'inserimento di un Liner si possono creare grinze sul Liner sul e in vicinanza del manicotto;
- Spesso utilizzato come terminale di Liner (passaggio Liner – pozzetto) in caso tubi risanati con Liner con elevate pressioni di acqua di falda (> 2,5 m)





Le tecnologie a disposizione

Sistemi parziali: Manicotti tesi con anelli in Inox

Diametri: \geq DN 800 mm

Breve descrizione: Gomma in EPDM che viene tesata attraverso l'inserimento di anelli in Inox; montabili solo tramite operatore in zone di montaggio;



Applicabilità:

- Anche nel caso di forte entrate di acqua ad alta velocità e pressione (fino a 10 bar di pressione esterna e fino a 25 bar di pressione interna);
- Anche come sistema parziale definitivo (durabilità > 10 anni);
- Attenzione il sistema costituisce un ostacolo di flusso con leggera riduzione di diametro (ca. 15 mm per parte);
- In caso di utilizzo prima dell'inserimento di un Inliner si possono creare grinze sul Liner sul e in vicinanza del manico;
- Spesso utilizzato come terminale di Liner (passaggio Liner – pozzetto) in caso tubi risanati con Liner con elevate pressioni di acqua di falda ($> 2,5$ m)





La fase progettuale dell'intervento parziale

**Come affrontare la scelta dei sistemi da applicare per ridurre le entrate
di acqua parassite?**

1. Serve un sistema sul quale non vengono eseguiti ulteriori risanamenti?
2. Serve un sistema che funge solo temporaneamente come sigillante prima di effettuare un risanamento o rinnovamento di tutta la tratta interessata?
3. Verificare il modo e l'entità dell'entrata dell'acqua attraverso una videoispezione.
4. Verificare su quale materiale deve essere eseguito l'impermeabilizzazione.
5. In caso di sistemi di iniezione verificare il tipo di terreno intorno alla tubazione.
6. Verifica della posizione delle infiltrazioni (a quale distanza dal pozzetto, ci sono curve da superare per arrivare al punto di iniezione, ci sono altri ostacoli da superare)
7. Verificare se nella zona di entrata dell'acqua ci sono ulteriori danni o pezzi speciali (p.es. allaccio);
8. Verificare la possibilità se nel caso di esecuzione in un periodo di falda bassa potrebbe essere utilizzato un altro metodo;



La fase progettuale dell'intervento di risanamento

Fattibilità e la scelta progettuale

- Loose-fit Lining – inserimento tubi continui (SLIP Lining) –
materiale plastico e acciaio **NON MOLTO ADATTO**
- Close-fit Lining – inserimento di tubi continui ad alta aderenza –
con tubi in polietilene1 **PARTICOLARMENTE ADATTO**
- C.I.P.P. – inserimento di tubi polimerizzati in loco – a sola tenuta
idraulica o strutturali **ADATTO**
- Inserimento di tubi a segmenti – tubi in materiale plastico, acciaio,
ghisa o PRFV **NON MOLTO ADATTO**
- Inserimento interno di tubi spiralati **ADATTO**
- Altre tecniche di ripristino – come p.es.: Trolining **NON MOLTO ADATTO**



La tecnologia di risanamento

CLOSE-FIT LINING – INSERIMENTO DI TUBI CONTINUI AD ALTA ADERENZA

Procedura A:

La nuova tubazione in PE 100 viene ridotta a forma C o U in fabbrica e arrotolata su tamburo per poi essere tirata in cantiere dal tamburo nella tubazione.

Norme: UNI EN ISO 11296-3

Materiale: PE 100 e PE 100 RC

Campi di applicazione: DN 100 fino a DN 500 mm

Vantaggi:

Il processo non è molto sensibile alla presenza di acqua;

L'acqua non può creare danni sulla struttura del Liner;

Fasi esecutive:

Necessaria impermeabilizzazione di forte entrate di acque di falda o entrate di acque di falda che si portano dietro parti di terreno.



La tecnologia di risanamento

CLOSE-FIT LINING – INSERIMENTO DI TUBI CONTINUI AD ALTA ADERENZA

Procedura B:

La nuova tubazione presaldata e ridotta nel suo diametro esterno viene inserita nella vecchia (DYN TEC; SWAGELINING, Roll Down).

Norme: UNI EN ISO 11296-3

Materiali: PE 100

Campi di applicazione: DN 200 fino a DN 1600 mm

Vantaggi:

Il processo non è molto sensibile alla presenza di acqua;

L'acqua non può creare danni sulla struttura del Liner;

Fasi esecutive:

Necessaria impermeabilizzazione di forte entrate di acque di falda o entrate di acque di falda che si portano dietro parti di terreno.



La tecnologia di risanamento





La tecnologia di risanamento

C.I.P.P. – LINER INDURITE SUL POSTO

Materiale:

Tubo flessibile costituito da un substrato e/o materiale di rinforzo che viene impregnato con una resina termoindurente e polimerizzato ad acqua, aria-vapore o raggi UV.

Norme: UNI EN ISO 11296-4

Campi di applicazione: DN 150 fino a DN 2000 mm

Installato con acqua: installazioni anche in sifoni con leggera entrata di acqua con utilizzo di preliner o Liner con resina poliestere/vinilestere;

Installato con area/vapore: installazioni con leggera entrata di acqua solo con utilizzo di preliner;

UV Liner: installazioni con leggera entrata di acqua solo con utilizzo di ulteriore protezione esterna del Liner;

Fasi esecutive:

Tutte le entrate di acque di falda devono essere impermeabilizzate;



La tecnologia di risanamento



La tecnologia di risanamento



La tecnologia di risanamento

Presentazione a cura di:

Karl-Heinz Robatscher

Rotech Srl

www.rotech.bz.it

khr@rotech.bz.it



SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

