

# RISANARE IN OGNI CONDIZIONE



Alla sommità del castello di inversione di una guaina termonindurente tutto è pronto per la fase di consolidamento in temperatura. In questo articolo esamineremo due diverse case histories di Cured In Place Pipe

***In questo articolo proseguiremo la trattazione di case histories di lavori trenchless andando ad esaminare come si riesca ad intervenire anche in condizioni ambientali oggettivamente difficoltose. L'occasione ci è offerta da due cantieri di risanamento fognature eseguiti in Toscana.***

Come si è accennato ripetutamente in precedenti occasioni, le tecnologie trenchless presentano il vantaggio di poter essere applicate anche laddove un corrispondente scavo a cielo aperto presenterebbe difficoltà di realizzazione talvolta insormontabili.

Si può affermare infatti che, a prescindere dagli indubbi vantaggi economici conseguibili con il no-dig, uno degli elementi determinanti nella fase progettuale di un lavoro di rinnovo o sostituzione di una condotta sia proprio l'aspetto logistico correlato all'installazione ed al mantenimento in attività del cantiere.

Sono queste infatti fasi che si traducono in costi ed in tempi di realizzazione, la cui entità è proporzionale alla difficoltà di raggiungere la condotta esistente con scavi a cielo aperto, ovvero di creare trincee idonee ad accogliere la posa di una nuova canalizzazione.

E' noto infatti che la congestione del sottosuolo, la profondità di posa, la qualità della pavimentazione, la transitabilità dei siti e il traffico veicolare sono tutti elementi che vanno a influire negativamente sulla cantierabilità dei lavori stradali.

Se è pur vero che una soluzione, alla fine, la si trova sempre, è altrettanto vero che disagi e costi pesano a consuntivo quasi sempre più di quanto si era messo progettualmente a preventivo. Le case histories che andremo a illustrarvi possono fornire quindi alcuni spunti interessanti per una valutazione di soluzioni alternative, in quanto trattasi di cantieri caratterizzati da una problematica comune: la fruibilità logistica del sito. Andiamo quindi a vedere come tale problematica è stata risolta in due distinti cantieri.

## **MERCATALE VALDARNO: RISANAMENTO DI UN COLLETTORE FOGNARIO IN ALVEO FLUVIALE**



**L'installazione di una struttura idonea ad effettuare un risanamento Cured In Place Pipe in un sito di non facile accesso**

Questo particolare caso può risultare interessante per come è stato brillantemente risolto un aspetto che aveva fino a poco tempo fa condizionato negativamente ogni tipo di intervento radicalmente risolutivo.

La problematica scatenante è la più classica: l'inquinamento accidentale di acque superficiali ad opera di reflui fognari.

La struttura del collettore è costituita da un bauletto in calcestruzzo che contiene una condotta in cemento DN600 mm e che scorre di fianco all'alveo di un torrente.

I tubi in cemento annegati nel bauletto sono di lunghezza di un metro; al tempo della loro posa in opera sono stati assemblati l'uno all'altro mediante semplice affiancamento longitudinale, affidando quindi la tenuta idraulica dell'intera canalizzazione all'azione di contenimento operata dal calcestruzzo di annegamento.

Vuoi per l'asestamento subito nel corso dei decenni, vuoi per il degrado chimico-fisico subito dal CLS ad opera dei fluidi reflui convogliati, negli ultimi anni si sono verificati diversi episodi di dispersione di acque nere con conseguente inquinamento del torrente che scorre a pochi metri.



**Una volta completata la struttura in elevazione (castello di inversione) e posizionate le altre attrezzature ed i mezzi di supporto nel punto più vicino raggiungibile, si avvia il processo di inversione del tubolare CIPP**

Gli interventi di manutenzione straordinaria urgente attuati a seguito di tali eventi hanno evidenziato tutte le difficoltà derivate dall'impossibilità ad accedere al tracciato con mezzi meccanici ed alla difficoltà legata a effettuare lavori edili di una certa portata così in prossimità di un corso d'acqua soggetto a piene stagionali ed improvvise.

A complicare ulteriormente ogni tipo di intervento con metodologia tradizionale è intervenuta la non interrompibilità del flusso dei reflui, trattandosi infatti di un collettore che raccoglie i liquami di un intero paese e che è posto ad una quota che non consente alcuna diversione del flusso.

La soluzione per realizzare un risanamento del tratto più soggetto a dispersioni è stata individuata con il supporto della tecnologia Cured In Place Pipe.

Una delle peculiarità di tale tecnica di relining è infatti quella di poter essere applicata anche facendo base per mezzi ed attrezzature in un sito relativamente discosto da quello del vero e proprio intervento.

Così infatti è accaduto in questo caso.

In punto di partenza logistico nel quale è stato allestito il cantiere è risultato ad una quota superiore di ben dieci metri rispetto alla quota del manufatto contenente il collettore, nonché disallineato di altrettanta distanza.

Le difficoltà operative conseguenti sono state superate disboscando un tratto di scarpata dagli arbusti, costruendo una struttura in tubi innocenti che consentisse di convogliare gradualmente ed in modo sicuro il tubolare CIPP impregnato verso la sommità del castello di inversione.

Il piano di lavoro di quest'ultimo è stato costruito ad una quota che consentisse di ricevere con continuità il tubolare senza sottoporlo a eccessivi stress meccanici (curvature ed attriti vari), e in modo da costituire una quota piezometrica idonea ad effettuare l'inversione sotto colonna d'acqua dei 140 metri circa di tubolare in feltro impregnato di resina poliestere.



In questa sequenza di immagini è riportata la fase centrale del relining:

foto 1: Effettuata la curva di inversione, il tubolare di appresta ad essere invertito in senso longitudinale lungo l'asse interno della condotta da risanate

foto 2, 3, 4: Veduta frontale del tubolare che, estroflettendosi, procede all'interno della condotta

foto 5: il tubolare sta attraversando un pozzetto di ispezione

foto 6: il fronte del tubolare ha imboccato l'immissione del pozzetto ed è ora pronto per la fase di termoidurimento

Il problema della non interrompibilità dei reflui è stato risolto allestendo un by pass con due punti di aspirazione a monte e con una condotta flessibile che è risultata sufficiente a convogliare a valle tutto il flusso necessario.

Il relining è stato eseguito con successo nell'arco di soli tre giorni lavorativi e con costi, come si può immaginare, nettamente inferiori del rifacimento della canalizzazione.

## **CASTIGLION FIORENTINO: RISANAMENTO DI FOGNATURA MISTA NEL CENTRO STORICO**



La guaina impregnata e mantenuta a bassa temperatura in bagno di ghiaccio è pronta per essere inserita con il metodo denominato “ambient curing”

Una problematica per molti versi analoga, ma dai contorni ambientali completamente diversi, è stata anch'essa risolta in quel di Castiglion Fiorentino.

La parte antica del famoso borgo toscano è situata sulla sommità di una collina.

La pendenza delle strade del centro storico è molto pronunciata. Nel sottosuolo, di conseguenza, ne patiscono in primis le fognature bianche (o miste), che sono ricorrentemente sottoposte ai violenti effetti della velocità del flusso dell'acqua raccolta e dagli associati stress meccanici ed erosivi.

Il sovraccarico idraulico occasionale, unito all'età di posa ed alla scarsa qualità dei materiali tubolari originali, hanno comportato una serie di dispersioni che si sono rese maggiormente evidenti lungo un muro di sostegno immediatamente all'esterno di una delle porte della città.

Effettuata una prima ispezione televisiva interna lungo il tratto di fognatura possibile responsabile delle dispersioni si è potuto appurare che i giunti tra un tubo e l'altro della condotta in cemento DN500 risultavano ammalorati, in special modo nella parte inferiore della circonferenza, in corrispondenza della sede di scorrimento dei reflui.



**Due immagini dell'interno della condotta e del pozzetto di recapito prima dell'intervento di relining**

Trattandosi di un segmento di condotta di estensione relativamente limitata ma sito in una parte di centro storico con una pavimentazione di superficie costituita da grandi lastre di arenaria, una soluzione di risanamento no-dig è apparsa da subito essere quella più praticabile. Anche in questo caso, l'applicazione di una guaina termoindurente con tecnica di Cured In Place Pipe si è rivelata quella a minore costo economico e che avrebbe comportato un impatto ambientale veramente minimo.



**Lavorare nelle vie pedonali dei centri storici molto spesso comporta l'esigenza di disassemblare parte delle attrezzature e di trasportare i materiali in sito con una certa difficoltà**

Il problema principale legato al risanamento di tale condotta era costituito dalla parte logistica: il tratto di strada interessato non è infatti percorribile da mezzi pesanti, per cui buona parte dell'attrezzatura di relining e gli stessi materiali sono stati posizionati in loco per mezzo di gru oppure temporaneamente disassemblati.

Effettuata una sommaria pulizia con autospurgo ed una seconda ispezione televisiva di controllo, si è proceduto a realizzare il risanamento con il classico sistema della inversione.



**Due vedute dell'area del cantiere prima e dopo l'intervento: si noti il davvero minimo ricorso alle opere di scavo**

Come si può dedurre dalle immagini, riteniamo degno di nota il fatto che, nonostante la dimensione di 500 mm di diametro della condotta, si sia riusciti ad effettuare solo un minimo intervento edile, limitato alla sola rettifica dell'accesso al pozzetto di inserzione. E' infatti da considerare che il solo diametro del tubolare risultava superiore della dimensione del portello di accesso al pozzetto.

Dalla parte opposta, in corrispondenza del pozzetto di recapito della guaina, non è risultato invece necessario alcun intervento di scavo.

Il taglio e la sigillatura finale del tubolare CIPP dopo il suo consolidamento termico è stato agevolmente eseguito a mano dalle maestranze operando direttamente all'interno del pozzetto esistente.



**Il nuovo aspetto interno della condotta e del pozzetto di recapito dopo l'intervento di risanamento.**

## CONCLUSIONI

Esaminati gli esiti di questi due nuove case histories appena presentate, riteniamo che si possa concludere che la accresciuta padronanza operativa delle tecniche no-dig consente sempre più spesso ad affrontare casistiche progettuali oggettivamente complesse o medio-piccola dimensione. E ciò con una certezza di riuscita totale e con risultati di qualità dell'opera oggettivamente più che positivi.

Carlo Torre

