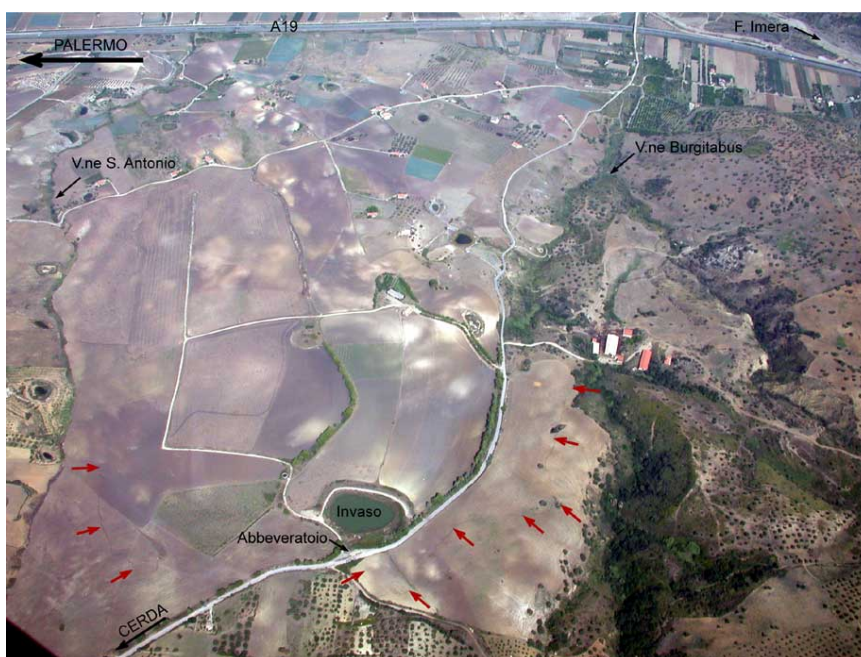


# IL RELINING STRUTTURALE DI UN GRANDE CANALE PER ACQUA POTABILE

*Di Carlo Torre\* e Giuseppe Arcuri\*\**



*Il risanamento idraulico e strutturale delle grandi canalizzazioni per acqua potabile può essere affrontato con differenti metodi. L'entità degli investimenti necessari e le ricadute associate al fuori servizio della condotta sono però aspetti che influiscono pesantemente sulle scelte progettuali e sulla politica di servizio del gestore.*

*Può essere interessante quindi dare uno sguardo a come è stato affrontato questo caso in Sicilia*

\* Responsabile Div. Saster Pipe di Iride Acquagas SpA

\*\* Responsabile Servizio Distribuzione di AMAP SpA Palermo

## I PRESUPPOSTI DEL PROGETTO



La sezione del canale, la situazione di interrimento e la veduta di superficie, in corrispondenza di un torrino di ispezione

Il canale denominato Vecchio Scillato costituisce il primo adduttore realizzato per l'approvvigionamento della città di Palermo. Alla fine dell'800, la città di Palermo si dotò di un primo moderno sistema di distribuzione dell'acqua, con la realizzazione di una rete di distribuzione in ghisa, di un serbatoio di testata, e di un adduttore a pelo libero che convogliava le acque della purissima sorgente di Scillato posta ad 80 Km del centro abitato. Il canale fu realizzato in muratura, con uno speco ovoidale di 1,60 m di altezza e 0,60 m di larghezza. Tratti in galleria e ponti canali ne assicurano la continuità della livelletta verso Palermo.

Il manufatto, originariamente progettato per il trasporto di una portata di 600 l/s, con il tempo è stato sostituito da una condotta in pressione denominata Nuovo Scillato. Il canale ha però continuato ad assolvere alla sua funzione per l'alimentazione delle utenze rurali dislocate lungo il percorso e l'approvvigionamento dei piccoli comuni che dall'adduttore traggono la maggior parte delle risorse potabili.

Il canale di Scillato costituisce quindi ancora oggi un'opera di notevole valenza per l'approvvigionamento del territorio attraversato, ma anche struttura di vettoriamento di numerosi pozzi realizzati nel tempo nelle falde acquifere a sud dell'area metropolitana di Palermo. Da qui la necessità sperimentare tecniche di risanamento che limitassero i fuori servizio dell'opera.

Le problematiche riscontrate constano nel venir meno della intonacatura interna e nella riscontrata presenza di crepe profonde e fessurazioni delle pareti. Tali fenomeni sono particolarmente preoccupanti in un tratto di circa 130 metri lineari in corrispondenza di un versante in lento ma incessante movimento franoso. In tale tratto, oltre a riscontrarsi i fenomeni di degrado strutturale più evidenti, si accusa una perdita sensibile di acqua.



Due immagini che testimoniano le condizioni interne del canale prima dell'intervento



Una volta sviluppato il calcolo, inserendo le varie caratteristiche relative alla condotta da risanare, al sito ed alle caratteristiche dei materiali costituenti il liner, lo spessore derivante del tubolare viene ottenuto sovrapponendo una serie di fogli di feltro poliestere che andranno poi a saldarsi una volta impregnati formando un tubolare unico dello spessore voluto.

---

Ma la caratteristica più singolare di questo impianto è stata determinata dalla necessità di mantenere l'acqua trasportata a valle pura e potabile come prelevata a monte del tratto da risanare.

Particolare cura è stata riposta quindi nella realizzazione di due setti in muratura con intonaco a tenuta d'acqua costruiti all'interno del canale e destinati a separare la zona di emungimento e reiniezione delle acque da quella di lavoro.

Inoltre, essendo la zona priva di risorse idriche apprezzabili, la stessa acqua di processo (circa 170 mc) è stata spillata dall'impianto di by-pass e convogliata verso la sommità del castello di inserzione mediante apposite pompe di rilancio.

Tutta l'attrezzatura, gli organi di impianto e le tubazioni facenti capo al complesso del by-pass sono state messe in esercizio solo a seguito di un periodo di funzionamento ridotto in parallelo al canale ancora in esercizio, con un flussaggio di acqua surclorata a garanzia della disinfezione garantita di tutte le parti a contatto con l'acqua.

Altra problematica da risolvere legata alla preservazione della potabilità delle acque trasportate è stata quella del tipo di resina impiegata per impregnare la calza CIPP e la gestione delle acque in esubero nel tratto soggetto a lavorazioni.

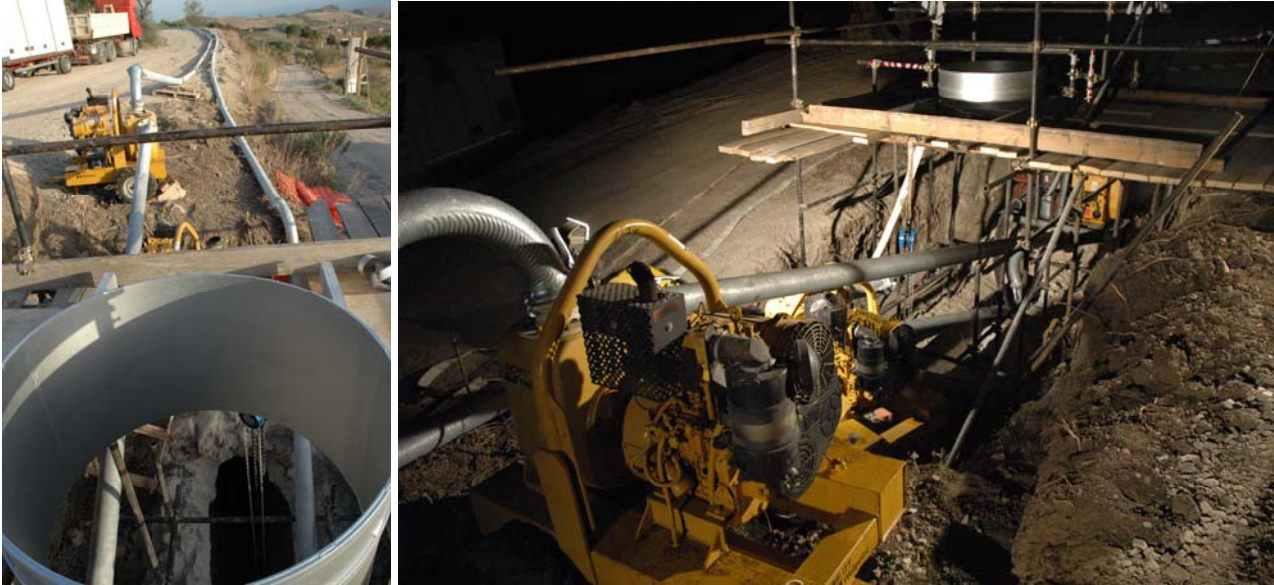
Fermo restando che la resina epossidica prescelta presentava tutte le caratteristiche di legge relative all'idoneità al contatto con l'acqua potabile, si è dovuto far fronte a tutta una serie di problematiche legate all'esubero di acque con presenza di particelle solide di resina.

Le fessurazioni presenti lungo il tratto di condotta da risanare, una volta messa fuori servizio quest'ultima, hanno fatto filtrare dalla sede di scorrimento copiosa acqua di falda la quale, seguendo la via di minor percorso, affiorava in misura differente ma in entrambi gli scavi di accesso al canale.

---

Per cui, in entrambi questi siti, si è dovuto provvedere a pompare fuori opera tali acque contaminate da resina epossidica non ancora solidificata. A tale operazione si è provveduto mediante una pompa sussidiaria a immersione dotata di presso stato di livello.

Un'altra problematica che ha dovuto essere affrontata è stata quella della durata e della non interrompibilità delle lavorazioni di inserzione, reversione e consolidamento della guaina.



**Due vedute del particolare impianto di by-pass allestito per l'occasione**

In relazione al grande diametro ed alla forma del canale e in conseguenza delle condizioni ambientali presenti al momento di esecuzione dei lavori (ca 34 °C di picco alle ore 14,00 con una T media lungo tutto l'arco della giornata di 25°C), si è stati obbligati ad effettuare le lavorazioni in un'unica soluzione della durata indicativa di quattro giorni solari.

Per cui il cantiere ha dovuto essere organizzato prevedendo l'avvicendamento di diversi team di tecnici di relining e di tecnici dell'impresa edile di supporto, i quali hanno eseguito le operazioni di massima delicatezza del processo concentrandole nelle ore notturne, quando la temperatura esterna risultava inferiore alla media.



**Particolare del setto di separazione delle acque potabili dalla zona di lavoro**

Il complesso delle lavorazioni è stato portato a termine con successo nell'arco di 80 ore consecutive, con un risultato soddisfacente in fatto di grado di consolidamento della resina e di regolarità del profilo interno del canale risanato.

---

**BOX2: IL RISANAMENTO DI UNA CANALIZZAZIONE OVOIDALE DI TALI DIMENSIONI NON E' COSA SEMPLICE**



Sequenza di immagini che riporta l'avvicinarsi delle varie fasi di lavoro: inserzione, reversione, termoidurimento in temperatura, consolidamento con acqua fredda. L'intero processo si è svolto nell'arco di circa 80 ore

L'inversione (o estroflessione, più tecnicamente) di un tubolare CIPP impregnato di resina è un'operazione all'apparenza semplice ed intuitiva, ma che all'atto pratico presenta tutta una serie di variabili operative che ne fanno il momento più critico dell'opera di relining.

Contrariamente a quanto si possa pensare, non è solo una questione di dimensioni e di spessore del liner. Essendo il procedimento di "curing" sostanzialmente analogo per tutti i tipi di condotta e per tutti i diametri "lavorabili" (ricordiamo che si opera senza particolari problemi da DN80 mm fino a DN2000 mm e oltre ), le installazioni di cantiere seguono una certa proporzionalità al diametro ed alla estensione del tratto da risanare, ma difficilmente si discostano dallo standard ben conosciuto dalle ditte specializzate nella messa in opera.

Qualche problema in più è da mettere in conto quando si deve risanare un canale di grandi dimensioni, di forma ovoidale e con una guaina di elevato spessore, come appunto in questo caso.

In linea di massima il procedimento è analogo, ma si devono mettere in campo tutta una serie di accorgimenti tesi a scongiurare l'eventualità che la guaina che si svolge in forma non circolare si "avviti" su se stessa, bloccandosi quindi dopo pochi metri.

Occorre poi tenere conto che un ovoide di Dn equivalente circolare di 1260 mm, una volta in fase di estroflessione sotto colonna d'acqua, andrà ad assumere un peso pari a circa 1240 Kg al metro; per cui è importantissimo portare a termine la fase di imbocco del tubolare e i primi metri di avanzamento nel modo più corretto possibile, così da evitare di ritrovarsi problemi di disassamento delle diagonali geometriche dell'ovoide che ne comporterebbe il blocco dell'avanzamento.

---

## GLI EFFETTI SULL'ESERCIZIO DOPO IL RELINING



L'aspetto esterno della guaina in corrispondenza del punto più ostico, cioè dell'estradosso del canale ovoidale. Nella seconda immagine il nuovo aspetto dell'interno del canale al termine dell'intervento

Il nuovo tratto del canale di Scillato funziona quindi dalla fine di agosto dello scorso anno senza più alcuna perdita e con una resa idraulica migliorata e una solidità implementata dallo strato di guaina CIPP termoindurente applicato.



IREN ACQUA GAS S.p.A.  
Divisione Saster Pipe  
via Piacenza, 54  
16138 Genova - Italia  
Tel. +39. 010. 5586.494  
Fax +39. 010. 5586.448  
www.sasterpipe.it  
e-mail:saster.pipe@irenacquagas.it

**Saster** *Pipe*