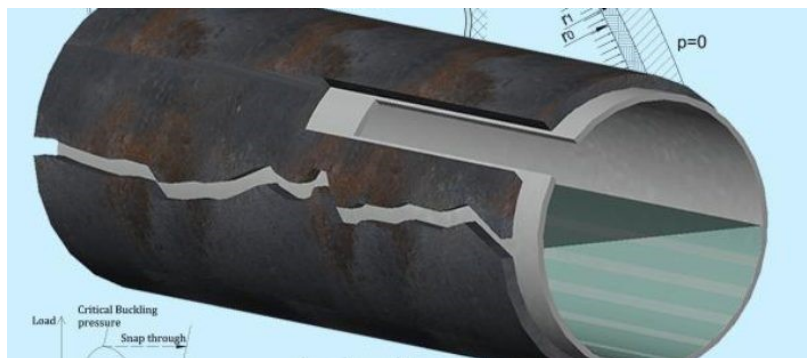




Riabilitazione delle condotte: un'analisi sul CIPP

Pubblicato il 25/06/2020

Il metodo CIPP

Con il termine **CIPP** si indica quella tecnica per la quale un tubolare flessibile (liner), impregnato di una resina polimerica, viene installato all'interno del condotto da riabilitare. Il liner viene fatto aderire alle pareti interne del tubo ospitante per poi essere indurito, allo scopo di ripristinare il corretto funzionamento della condotta.

Ad oggi, le metodologie di dimensionamento previste dalle normative sul CIPP risultano abbastanza cautelative e non perfettamente ottimizzate in termini di rapporto costi-benefici.

Questo tema è stato affrontato dal punto di vista meccanico e idraulico in un progetto di tesi magistrale del Politecnico di Milano

La tesi è stata svolta presso il Wessex Institute of Technology (Southampton, UK) e con titolo "**Numerical Modeling Design and Water Hammer Behaviour of CIPP Liners**".

Sono state analizzate due principali tematiche: la prima riguardante il dimensionamento statico del liner, ovvero la determinazione dello spessore; la seconda riguardante il comportamento del sistema liner-tubo ospitante in sede di transitorio idraulico, quindi in caso di fenomeni di colpo d'ariete.

Dimensionamento strutturale

Definire una procedura di dimensionamento per i liner inseriti in tubi circolari parzialmente deteriorati è fondamentale al fine di perseguire gli obiettivi di sicurezza ed economicità.

È stato quindi sviluppato un modello a elementi finiti (FEM) per la progettazione in modo da simulare il collasso del liner soggetto a pressione esterna costante (**Figura 1**).



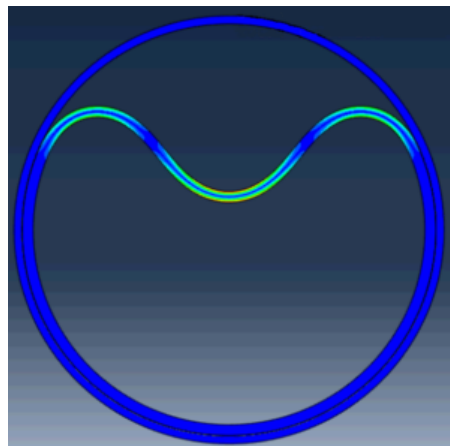


Figura 1. Collasso per instabilità del liner all'interno del tubo ospitante.

I risultati delle simulazioni (un esempio in **Figura 2**), sono stati confrontati con l'approccio della normativa di riferimento (formula X1.1 dell'ASTM F1216.1231) e con il modello teorico da letteratura (Glock). Lo studio ha confermato come i modelli numerico e teorico restituiscano risultati aderenti.

Al contrario, l'approccio normativo, pur di semplice utilizzo, conduce a un sovradimensionamento dello spessore del liner rispetto ai FEM che può portare a sottostime in termini di pressione critica superiori al 60% in alcuni casi pratici.

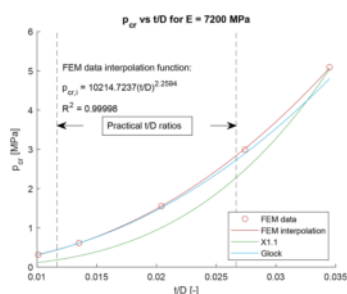


Figura 2. Confronto tra i valori di pressione critica

al variare del rapporto spessore su diametro per i diversi modelli considerati.

Interpolando i risultati delle simulazioni numeriche, si è pervenuti a una modifica della formula X1.1, utilizzabile per la progettazione sotto particolari condizioni. Sarebbe interessante, al fine di verificare l'accuratezza dell'approccio proposto, effettuare sperimentazioni di laboratorio.

Un aspetto idraulico

La seconda parte della tesi è stata dedicata alla creazione di un metodo per stimare la variazione di celerità delle perturbazioni nel caso di transitori idraulici in condotte in pressione che utilizzino la tecnologia CIPP.

La celerità rappresenta la velocità con cui un'onda di sovrappressione si propaga all'interno di una condotta a seguito di manovre di regolazione o arresto in impianti di sollevamento o idroelettrici.

La formula tradizionale ipotizza il tubo come composto da un unico materiale. Per considerare invece la presenza del liner è stata definita una nuova formula per il calcolo della celerità in presenza di due materiali (liner e tubo esterno) e quindi dipendente dallo spessore e dalla rigidità del liner.

Secondo questo approccio, la velocità di propagazione varia linearmente con lo spessore del liner, come si può notare dal grafico in **Figura 3**. A seconda della rigidità del materiale si osserva un ampliamento o uno smorzamento della celerità. Questa nuova

formula mantiene la validità generale della teoria tradizionale, le differenze che si riscontrano in assenza di liner (spessore nullo in Figura 3) sono minime e dipendono dall'eliminazione di alcune ipotesi.

Sarebbe quindi buona norma verificare, in fase di dimensionamento, che la presenza del liner effettivamente attenni le sovrappressioni di moto vario nelle condotte interessate da questi fenomeni.

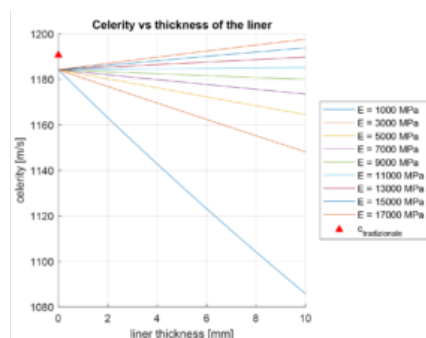
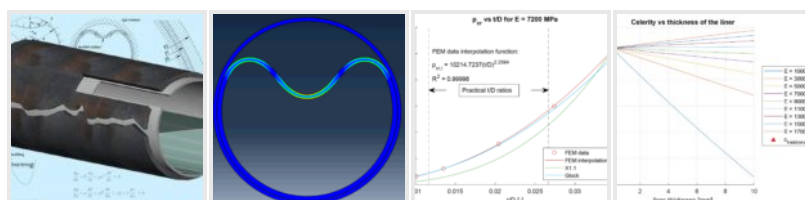


Figura 3. Celerità al variare dello spessore del liner per diversi valori di modulo elastico.

L'analisi numerica rappresenta ad oggi la soluzione migliore per un design ottimale che punti a garantire affidabilità prestazionale ed economicità. Le linee guida normative risultano essere utili come indicazione di massima per la loro facilità di applicazione. Ciò nonostante, un dimensionamento approssimato non è più giustificabile all'interno del contesto di innovazione tecnologica disponibile ai progettisti.

La tesi qui sopra riportata è stata redatta da Davide Parola e Francesca Evangelista neolaureati del Politecnico di Milano, sotto la supervisione del Prof. Stefano Mambretti, professore del Politecnico di Milano e membro del Board of Directors dell'Istituto inglese e del Prof. Santiago Hernandez, professore dell'Universidade da Coruña (Spagna) e Chief Academic Officer del medesimo Istituto.

L'elaborato è stato inoltre redatto con il supporto di Rotech Srl, perseguendo l'obiettivo di formazione e divulgazione nell'ambito delle tecnologie no-dig.



Condividilo:



Leggi anche

ABBANOA PROCEDE CON IL RELINING DELL'ACQUEDOTTO DI JANN'E FERRU



L'infrastruttura, realizzata negli anni Cinquanta e che si estende per 16,1 km, da tempo è soggetta a frequenti rotture, arrecando notevoli disservizi alle utenze di Nuoro e del limitrofo comune di Mamoiada. Per eliminarli il gestore idrico sardo ha dato il via a un cospicuo intervento che comprende il relining di un tratto di un km in centro città e la sostituzione di 2 km di condotte fuori dall'area urbana...

[Leggi tutto...](#)

ABBANOA: IN ESERCIZIO IL PRIMO TRATTO DEL NUOVO ACQUEDOTTO DI BOSA





PUBBLICATO IL BANDO PER IL COLLETTORE SUD-ORIENTALE A PALERMO



La gara riguarda il completamento per il secondo lotto dell'importante infrastruttura che permetterà di raccogliere e convogliare le acque bianche e nere tra la zona di via Leonardo Da Vinci fino al depuratore di Acqua dei Corsari, raccogliendo i reflui di diversi quartieri. L'importo a base gara è di quasi 27 milioni di euro e il termine per la presentazione delle offerte è fissato al 15 gennaio 2020...

[Leggi tutto...](#)

SAL RICORRE AL NO DIG PER COLLEGARE LE RETI IDRICHE LODIGIANE



Il gestore idrico della provincia di Lodi ha utilizzato la tecnica della perforazione teleguidata per la posa della condotta in PEAD, del diametro di 160 mm, che garantisce l'interconnessione tra i sistemi idrici dei comuni di Montanaso Lombardo e Galgagnano. Un intervento fondamentale per prevenire le crisi idriche che in passato si sono già verificate nell'area...

[Leggi tutto...](#)

CALTAQUA RISANA IL COLLETTORE DI CALTANISSETTA CON IL NO DIG



Il gestore idrico della provincia di Caltanissetta ha scelto la tecnologia del relining per risanare un tratto di collettore fognario che passa nel centro della città. L'intervento si è reso necessario per ripristinare la piena funzionalità della condotta, posata a 3 metri di profondità, che per via della sua vetustà si trova in stato avanzato di deterioramento con conseguenti perdite nel terreno...

[Leggi tutto...](#)

CHI SIAMO

Tecnedit, casa editrice dedicata a riviste tecniche specializzate: 1996 Plastic Pipe & Fittings; 2002 Servizi a Rete; 2006 Compositi Magazine.

INFORMAZIONI

[Privacy policy](#)
[Iscrizione Newsletter](#)

SEGUICI SUI SOCIAL



CONTATTI

Email: marketing@tecneditizioni.it
Website: www.tecneditizioni.it
Telefono: +39 0236517115