

La protezione catodica applicata al mondo idrico

Parte 1 - Il punto di partenza e... di vista!

Claudio Salmaso – GRUPPO ASCOPIAVE

L'AUTORE

Claudio Salmaso

GRUPPO ASCOPIAVE S.p.A.

APCE

APCE - Associazione per la Protezione dalle Corrosioni Elettrolitiche - è un'Associazione a carattere culturale - scientifico, senza finalità di lucro, fondata nel 1981 per coordinare tutte le azioni necessarie a proteggere le infrastrutture soggette a corrosione.

APCE è stata riconosciuta dall'Autorità per l'Energia Elettrica il Gas ed il sistema idrico come organismo tecnico competente per la definizione delle linee guida nel campo della protezione catodica di condotte metalliche adibite alla distribuzione (Deliberazione 574/2013/R/gas), al trasporto del gas naturale (Deliberazione 602/2013/R/gas), e alle flow line di collegamento degli impianti di stoccaggio del gas naturale (Deliberazione 596/2014/R/gas).

Tutte le immagini e le fotografie presenti in questo Focus sono state regolarmente acquistate su banche dati. Nel caso in cui l'autore ritenga che siano state violate le regole di copyright, è pregato di segnalarlo al seguente indirizzo: comunicazione@energiamedia.it

Progetto editoriale: Energia Media srl - Milano

www.energiamedia.it

Coordinamento editoriale: Emanuele Martinelli

Redazione: Martina Ginasi

Realizzazione grafica: Alice Ceccherini

©APCE - ottobre 2023

©Energia Media Editore - ottobre 2023

LA PROTEZIONE CATODICA APPLICATA AL MONDO IDRICO PARTE 1 – IL PUNTO DI PARTENZA E... DI VISTA!

Intervista a Claudio Salmaso

GRUPPO ASCOPIAVE S.p.A.

Cominciamo con una domanda schietta, nelle infrastrutture acqua e gas la protezione catodica può venire applicata con le stesse modalità?

Purtroppo no! Bisogna fare una doverosa premessa, le reazioni di ossido riduzione che avvengono sulla superficie dei metalli sono identiche e anche gli impianti di protezione catodica presentano uguali caratteristiche, vi sono però delle differenze sostanziali legate alla diversità del fluido trasportato e alle differenti tipologie costruttive.

A cosa si riferisce in particolare quando parla di fluido trasportato?

Innanzitutto, l'acqua, a differenza dei gas, dal punto di vista elettrico è un conduttore, la sua conducibilità è direttamente proporzionale alla quantità di sali disciolti, ciò implica che le superfici interne delle tubazioni sono soggette a corrosione indipendentemente dall'applicazione della protezione catodica sulle superfici esterne; pertanto, è indispensabile che le tubazioni per trasporto e distribuzione acqua siano rivestite internamente.



In passato si usava la cementite, ancora oggi ampiamente usata all'interno delle tubazioni in ghisa; oggi, i rivestimenti all'interno delle tubazioni in acciaio sono realizzati in resina epossidica o in resina poliammidica (D.M. n. 174 del 06/04/2004). La mancata attuazione di quanto descritto, porta spesso a corrosioni dall'interno della tubazione verso l'esterno, corrosioni che vengono spesso attribuite in maniera erronea alla non corretta applicazione della protezione catodica delle superfici esterne. Inoltre, è presente il problema del "salto del giunto isolante": inutile dire che nei metanodotti il fenomeno è ovviamente assente. Anche se le condotte sono internamente rivestite, le saldature che uniscono il giunto isolante non lo sono, pertanto si possono avere fenomeni corrosivi sui lati a massa del giunto; nota dolente... spesso il salto del giunto isolante non viene considerato in fase di progettazione.

Abbiamo anche accennato a una differenza relativa alle tipologie costruttive, cosa vuol dire?

Storicamente nelle reti di distribuzione e trasporto gas metano, tubazioni, valvole e altri elementi sono sempre accoppiati mediante saldatura. Negli acquedotti, di solito, le tubazioni vengono accoppiate per saldatura, ma altri elementi vengono inseriti con accoppiamento meccanico. Un semplice esempio sono le saracinesche, definite come organi di sezionamento e parzializzazione idraulica; tali elementi sono spesso flangiati e, se interrati, possono creare problemi di isolamento che inficiano sulla "resistenza di isolamento" dell'intera struttura. La situazione è inoltre aggravata

dalla presenza di elementi meccanici installati in serie con la saracinesca allo scopo di facilitarne lo smontaggio e la sostituzione. Mi riferisco ai giunti Gibout e ai Bout. La presenza di tali elementi, oltre a peggiorare l'isolamento dell'infrastruttura, interferisce anche sulla continuità elettrica, quest'ultima indispensabile per l'applicazione della protezione catodica.

In merito alle problematiche sopra esposte vi sono diversità tra adduzione e distribuzione?

Sostanzialmente sì! Nella distribuzione la situazione è peggiore dal punto di vista costruttivo, in quanto nella realizzazione delle derivazioni di utenza vengono impiegati collari meccanici con attacco filettato, la cui installazione implica la rimozione del rivestimento con conseguente esposizione del metallo verso il terreno. Inoltre, la presenza di rubinetti presa e altri sistemi di giunzione rendono la situazione particolarmente gravosa. Le densità di corrente nella distribuzione sono maggiori rispetto a quelle che si riscontrano nell'adduzione e, spesso, questo porta a notevoli interferenze verso altre infrastrutture.

Qual è la situazione ad oggi delle infrastrutture esistenti adibite a trasporto e distribuzione idrica?

Mi aspettavo questa domanda. A questo punto dobbiamo fare una doverosa pre-





messa. Stiamo vivendo una situazione molto difficile, l'acqua è un bene di importanza fondamentale per la vita, buona parte della popolazione italiana è portata a pensare che il problema della scarsità d'acqua riguardi soltanto gli abitanti dei paesi in via di sviluppo o dove regna la siccità. Nulla di più sbagliato. Anche nel nostro Paese, infatti, sono numerosissime le famiglie costrette a far fronte ad un accesso razionato dell'acqua e non soltanto nel periodo estivo. Secondo alcuni recenti studi circa il 70% della Sicilia è già a rischio desertificazione, così come un quinto dell'intero territorio italiano, e la situazione è destinata a peggiorare nel futuro. Tra poche decine di anni, a causa dei cambiamenti climatici in atto e per effetto del riscaldamento globale, vivremo fenomeni atmosferici ed ambientali sempre più violenti, seguiti da lunghi periodi di siccità, con inevitabili conseguenze sull'agricoltura e sulla disponibilità d'acqua.

Ciò premesso, riguardo le nostre reti idriche, bisogna ammettere che la situazione non è purtroppo delle migliori. In Italia abbiamo una rete di trasporto e distribuzione molto estesa, lunga circa 500000 km. Circa il 35% è realizzato in acciaio, ma buona parte di questa percentuale ha superato la vita utile. Alcune tubazioni non hanno mai visto l'applicazione della protezione catodica, in altri casi la protezione catodica è stata applicata per pochi mesi, magari fino al primo guasto delle apparecchiature, poi non si è più provveduto al ripristino. È importante sottolineare che gli acquedotti italiani perdono circa il 42% del fluido trasportato; questo, in parte, è dovuto anche alla mancata applicazione della protezione catodica e alla conseguente corrosione.

Quali sono le cause di tale situazione?

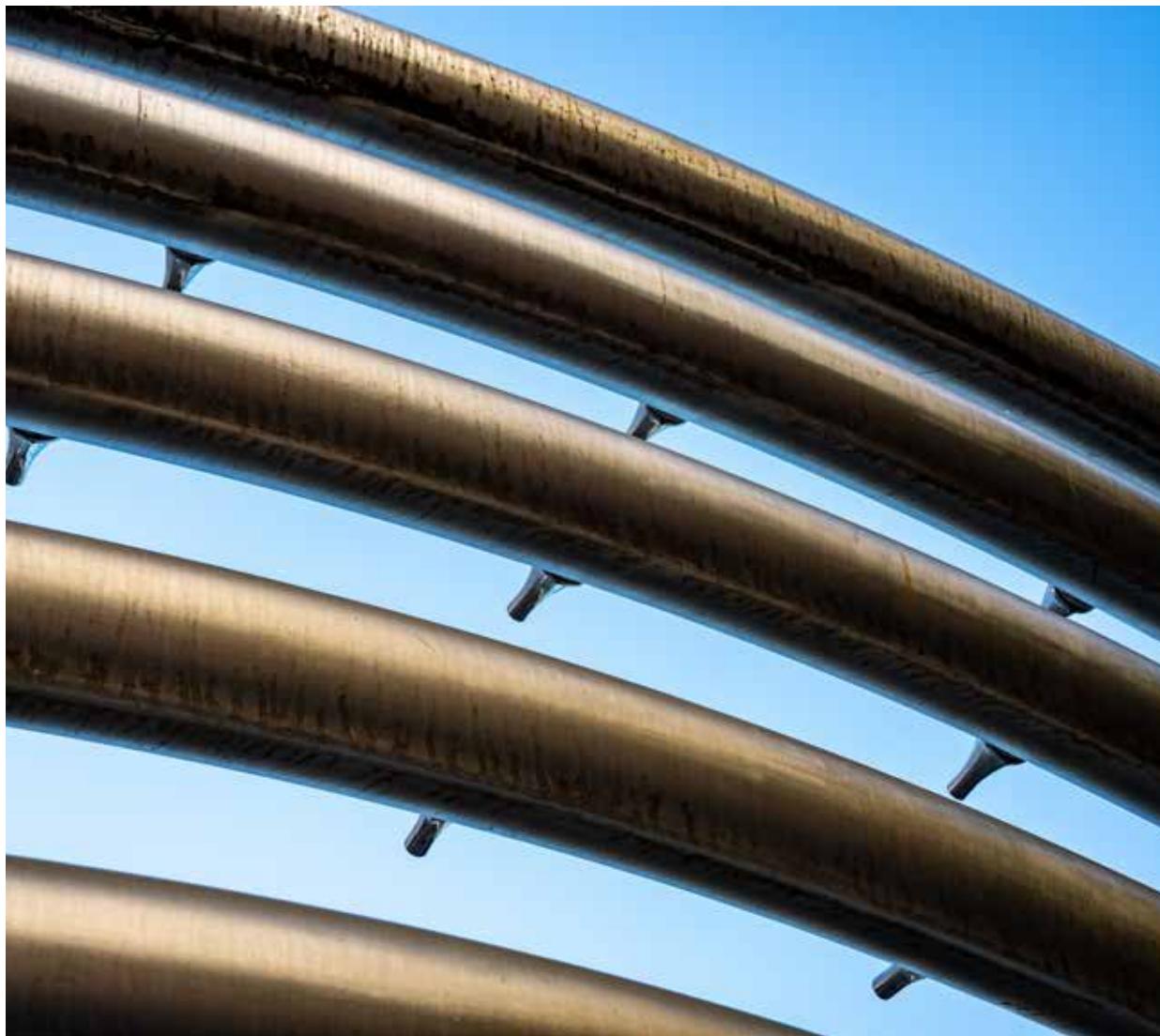
Innanzitutto l'aspetto legislativo, vige ancora oggi l'idea che ciò che non è obbligatorio è facoltativo, quindi non necessario, ma spesso non è stato valutato l'aspetto economico e la durabilità nel tempo dell'infrastruttura, che avrebbe permesso, con un piccolo aggravio economico rispetto al costo generale di realizzazione dell'opera, di garantire la vita di progetto delle nostre condotte. Un'altra problematica è l'aspetto formativo di cui abbiamo già parlato, non ultimo il fatto che l'acqua non è pericolosa come il gas metano.

Ma a questo punto perché non si applica la protezione catodica alle infrastrutture esistenti?

Purtroppo non è così semplice, in primo luogo bisogna essere chiari sul fatto che un'infrastruttura alla quale non è stata mai applicata la protezione catodica presenta una serie di problematiche di non facile soluzione, ad esempio l'assenza di continuità elettrica longitudinale. Mi riferisco all'inserimento di materiali diversi da quelli metallici (PVC, polietilene ecc.) che sono stati utilizzati per sostituire i tratti di condotta ammalorati dalla corrosione nel tempo. Spesso questi interventi non sono sempre referenziati all'interno dei sistemi cartografici, ma anche alla presenza di rivestimenti staccati dalla superficie metallica e non ultimo, contatti con altre infrastrutture.

La corrente necessaria alla protezione dell'infrastruttura potrebbe quindi risultare ele-





vata e tale da indurre interferenze su altre infrastrutture. La messa in protezione di opere esistenti deve quindi essere analizzata in maniera profonda con particolare attenzione alle condizioni di contorno al fine di evitare danni anche all'infrastruttura stessa.

Ha una proposta per sanare la situazione delle reti già posate?

Vista l'impossibilità di sostituire le reti di adduzione in breve tempo, bisogna agire quanto prima sull'esistente. Bisognerà elaborare una linea guida con all'interno dei criteri che permettano di rallentare la corrosione, ripeto rallentare!!! La protezione catodica potrebbe essere applicata senza pretendere tassi di riduzione della corrosione come quelli che vengono applicati ai metanodotti, bisognerà accettare una riduzione minore, ciò permetterebbe di allungare la vita delle infrastrutture esistenti riducendo le perdite, senza creare danni sulle infrastrutture di terzi.

A questo punto, aggiungo, che bisogna essere chiari con i committenti, non si può pensare di eliminare completamente il problema, ma di ridurne l'entità, è importante infatti la divulgazione della scienza relativa alla protezione dalla corrosione, la protezione catodica non può continuare ad essere un mistero, la scienza deve essere alla portata di tutti, ciò al fine di far capire che, a questo punto e in molti casi, la corrosione potrà essere soltanto rallentata.

Abbiamo parlato di reti di adduzione, per le reti esistenti di distribuzione vale quello di cui abbiamo appena parlato?

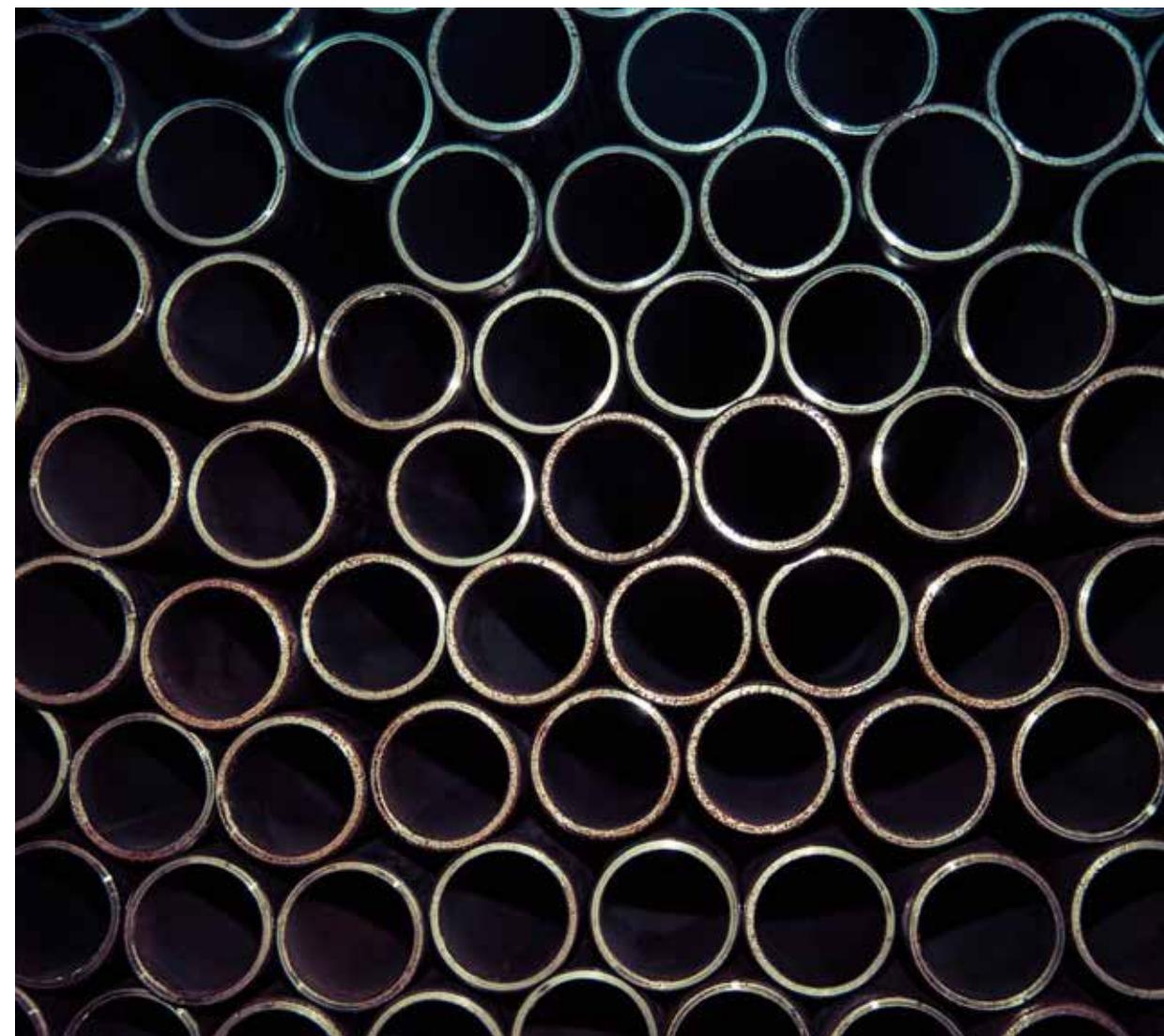
Purtroppo no! Quanto sopra descritto può essere applicato solo alle reti di adduzione. Per le reti di distribuzione, la quantificazione economica degli interventi propeutici alla messa in protezione potrebbe essere molto elevata, soprattutto su reti inserite all'interno di contesti cittadini dove sono presenti innumerevoli sottoservizi. Bisogna aggiungere che la mancanza di giunti dielettrici sulle diramazioni di utenza obbliga al rifacimento di quest'ultime con la conseguente soluzione di sostituire anche la condotta principale.

Diverso il caso delle reti di adduzione dove forse si può ancora tentare di agire.

Parliamo di sicurezza, sui luoghi di lavoro è importante sotto molteplici aspetti, ma il più rilevante riguarda la salute dei dipendenti e in questo caso degli operatori addetti alla gestione della protezione catodica, rispetto al mondo dei gasdotti, nel settore idrico i rischi sono maggiori?

Anche in questo caso dobbiamo fare una premessa, in riferimento al rischio elettrico, al rischio ambientale e al rischio scavi. Nulla cambia, anche la gestione delle interferenze all'interno dei cantieri è la medesima.

Diversamente nel caso dei sistemi idrici si riscontra un aspetto di sicurezza a volte





trascurato, ovvero la presenza di pozzetti e camerette interrati, ad esempio il DM 04/04/2014 (*Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto*) prescrive che i tubi guaina degli attraversamenti ferroviari devono terminare all'interno di adeguati pozzetti che, spesso, contengono anche gli organi di manovra.

A volte tali pozzetti, nel caso di grandi diametri, raggiungono volumi di 50-60 m³, con profondità di 4-6 m, spesso queste cavità si riempiono d'acqua di falda e l'interno è particolarmente buio; si tratta di luoghi confinati a cui si accede attraverso sigilli in ghisa di medie dimensioni (passi d'uomo), in questo caso la discesa all'interno, per ispezioni, saldature di cavi ed eventuali misure deve essere gestita con particolari procedure che comprendono corsi di formazione, monitoraggio dell'atmosfera prima dell'accesso e anche all'interno durante le lavorazioni, la discesa deve essere effettuata con particolari dispositivi di "recupero" e in loco deve essere presente personale addetto al "primo soccorso", sussiste inoltre il rischio di annegamento.

Non basta quindi la formazione prescritta dalla norma UNI EN ISO 15257:2017, ma servono il pieno rispetto del Dlgs 81/08 e del DPR 177/2011, se ciò non viene rispettato le conseguenze possono essere gravissime, si può arrivare alla morte! Nell'ambito dei gasdotti si riscontrano casistiche estremamente basse sui luoghi confinati.

Nel mondo del trasporto e distribuzione gas metano si segnala un'importante evoluzione sul monitoraggio dei sistemi di protezione catodica, e nel mondo idrico?

Nel 2017 è stata introdotta norma UNI EN ISO 15589-1, nel 2019 UNI ha emesso un'integrazione con il rifacimento della norma UNI 11094, questo processo ha determinato un profondo cambiamento nel monitoraggio dei sistemi di protezione catodica. È stata puntualizzata l'importanza di eseguire il collaudo del sistema di protezione catodica e un'accurata caratterizzazione dei posti di misura unita all'uso di sonde di potenziale. In conseguenza di ciò APCE con i propri comitati tecnici sta emettendo opportune linee guida, mentre il Politecnico di Milano sta apportando un notevole contributo alle metodologie di collaudo delle sonde di potenziale.

Ciò premesso, nel mondo del gas, stiamo abbandonando la verifica dei sistemi di protezione catodica con il rilievo del potenziale ad impianti inseriti, nel mondo idrico, in alcuni casi, non si verifica nemmeno la funzionalità dell'alimentatore a corrente impressa, in molto casi, ci si limita al rilievo del potenziale ad impianti inseriti sui pochi punti di misura esistenti. Applicare le stesse norme e linee guida che nel gas si stanno perfezionando proprio in questo periodo non è possibile, serve un approccio graduale che nel tempo possa garantire un'evoluzione crescente sul fronte dei monitoraggi. Si pensi al fatto che nel mondo idrico è difficile riscontrare l'esistenza di uno "stato elettrico di riferimento" e di un "collaudo", non parliamo della misura della resistenza di isolamento, lettera morta!





Vi sono comunque gestori virtuosi che eseguono misure con programmi di controllo simili a quelli del mondo gas, in altri casi è stata introdotto anche la telesorveglianza, ripeto è in corso una crescita se pur lenta.

Ci sono implicazioni con gli aspetti legislativi nella diversità di applicazione della protezione catodica tra mondo idrico e mondo gas?

Sì, ad oggi possiamo affermare con sicurezza che gli aspetti legislativi hanno giocato un ruolo molto importante nell'applicazione della protezione catodica, mi permetta di introdurre qualche nota storica. Nel 1952, un mese prima che accadesse il tragico incidente di via Chiasserini a Milano, il Ministero dell'Interno con la Circolare n°38 del 5 maggio, imponeva la protezione catodica abbinata ai rivestimenti nella costruzione dei metanodotti.

Nel 1953 abbiamo l'emanazione della prima Circolare del Ministero dei Trasporti n°28 del 24 gennaio, riguardante attraversamenti e parallelismi, di metanodotti e oleodotti, con Ferrovie dello Stato e Tranvie.

Per attraversamenti e parallelismi ferroviari seguirà il primo Decreto Ministeriale (12/07/66), dove si parla di liquidi (acquedotti) e gas; segue un perfezionamento nel febbraio 1971 (DM 23/02/1971) e una completa revisione nel mese di aprile del 2014 (DM 04/04/2014).

Per la distribuzione e il trasporto di gas naturale abbiamo l'emanazione del DM 24/11/84 dove viene imposta la protezione catodica abbinata ai rivestimenti, suc-

cessivamente la revisione di quest'ultimo Decreto porta a conservare tali obblighi (DM 16/04/2008 distribuzione gas metano; DM 17/04/2008 trasporto gas metano). Fatto molto importante da non dimenticare, nel 1981 nasce APCE.

Fatta questa doverosa descrizione legislativa, anticipo la prossima domanda, **e per gli acquedotti?** Soltanto per gli attraversamenti ferroviari e per il resto... Qualche consiglio e raccomandazioni spesso ignorate.

L'obbligatorietà ha fatto in modo che nell'ambiente dei gasdotti si sia sviluppata una maggiore attenzione e professionalità nel settore della protezione catodica, mi dispiace dover affermare che nel settore idrico siamo rimasti al palo.

Come possiamo riuscire a cambiare la situazione invertendo la rotta?

Guardi, sinceramente nelle nuove infrastrutture ho già notato un'inversione di tendenza, anche se noto ancora molte difficoltà dovute ad un cambio di mentalità non semplice da attuare. Legiferare sull'obbligatorietà penso sia un processo difficile che richiederà ancora molto tempo, e nel frattempo non possiamo stare a guardare. Gli sforzi di APCE stanno gradualmente invertendo la rotta, mi piace ricordare il ruolo di APCE: *associazione a carattere culturale-scientifico, senza finalità di lucro, fondata nel 1981 per coordinare tutte le azioni necessarie a proteggere le infrastrutture soggette a corrosione.*

Dobbiamo inoltre ricordare che APCE è stata riconosciuta dall'**Autorità per l'Energia Elettrica il Gas ed il sistema idrico** come organismo tecnico competente per





la definizione delle **linee guida** nel campo della protezione catodica di condotte metalliche adibite alla distribuzione al trasporto del gas naturale e alle flow line di collegamento degli impianti di stoccaggio del gas naturale

All'interno di APCE sono presenti due Soci di rilievo:

- **Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**
- **Ministero delle imprese e del made in Italy (MIMIT)**

APCE deve continuare a fare da elemento trainante unendo i vari enti preposti come già fatto ad oggi. Molti risultati importanti sono stati raggiunti anche grazie alla fattiva collaborazione con il Politecnico di Milano a cui, personalmente, vanno i miei ringraziamenti per l'eccellente livello scientifico raggiunto ed anche per l'impegno profuso. Un ruolo molto importante è nelle mani del progettista, parlo del tecnico che si occupa del progetto degli elementi del sistema di protezione catodica, certificato secondo quanto disposto dalla norma UNI EN ISO 15257:2017, deve essere coinvolto subito dall'inizio, invece spesso gli viene chiesto di applicare la protezione catodica ad infrastrutture di trasporto e distribuzione acqua già progettate, deve essere comunque considerato che le infrastrutture di trasporto e distribuzione nel mondo idrico sono lievemente più complesse rispetto al modo gas.

Ricordo che al progettista è richiesto di occuparsi anche della scelta dei rivestimenti e ciò non è possibile se non viene preventivamente concordata la scelta, in fase di progetto, degli elementi attinenti il processo fluidodinamico.

Continuo a vedere progetti di sistemi di protezione catodica applicati al settore idrico

che non considerano il salto del giunto dielettrico, progetti che sono mere descrizioni sulla protezione catodica, oppure progettisti che non considerano la problematica relativa alla corrosione interna, tutto questo non è ammissibile.

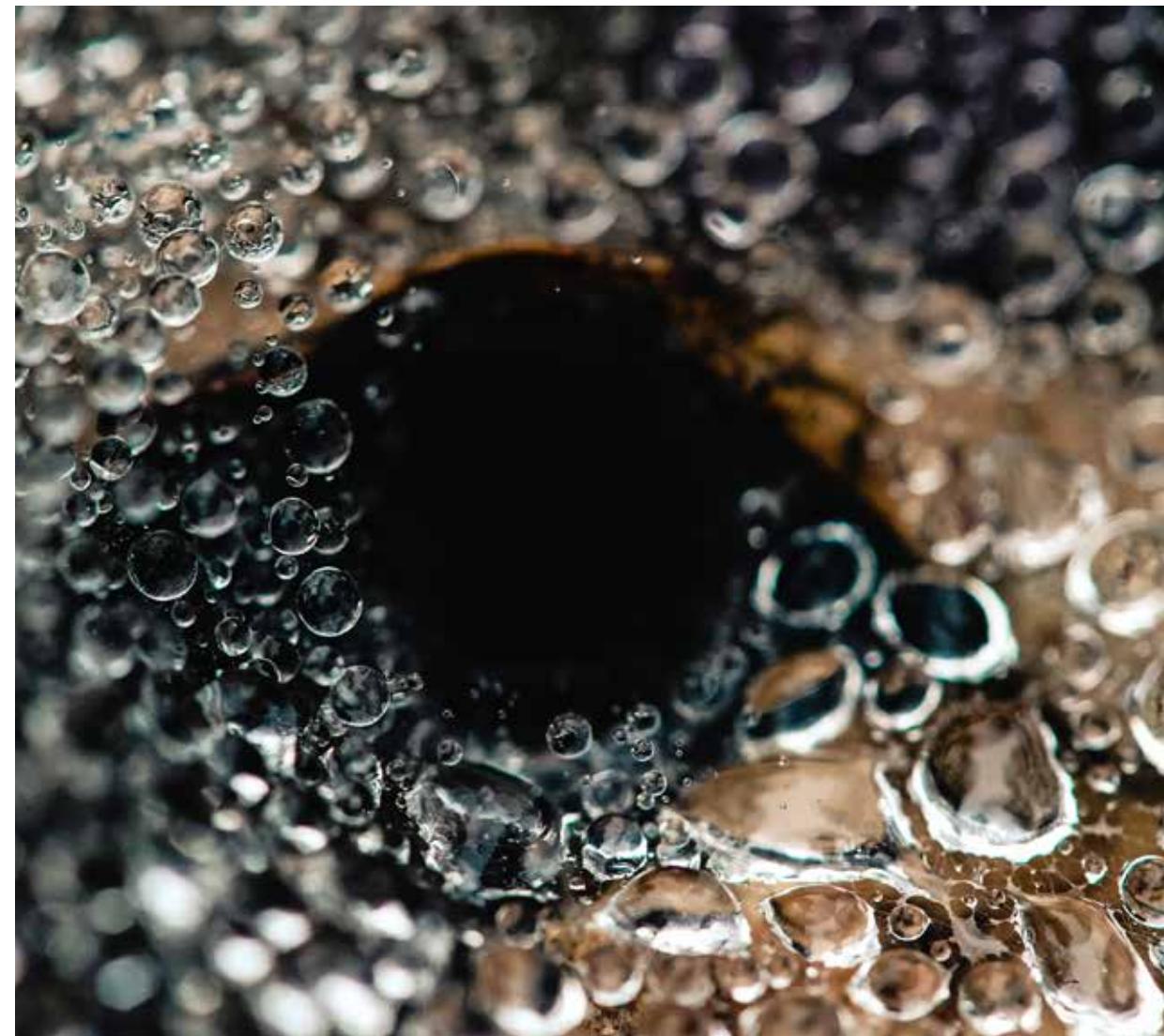
Vedo anche degli ottimi progetti che poi non vengono applicati del tutto o solo in parte; quindi, è importante il ruolo della Direzione Lavori, quest'ultima deve comprendere tecnici certificati secondo quanto disposto dalla norma UNI EN ISO 15257:2017. I controlli devono essere estesi anche e, soprattutto, ai rivestimenti.

Ma vorrei ricordare che al conseguimento del risultato è necessario anche il rispetto delle normative applicabili al settore della protezione catodica, non solo in fase di progetto, ma anche in fase di realizzazione, parliamoci chiaro, la norma UNI EN ISO 15589-1, può in buona parte essere applicata, anche se non specifica per il settore di applicazione come altre norme che se applicate potrebbero dare un enorme impulso qualitativo al settore idrico.

Informazioni sull'autore

Claudio Salmaso è un tecnico di protezione catodica, certificato dal 2005, attualmente Livello 4, settore terreno, secondo EN ISO 15257:2017. Attualmente svolge la funzione di Esaminatore e valutatore presso APCERT in ottemperanza alla UNI EN ISO 15257. Lavora nel campo della protezione catodica per la distribuzione acqua e gas dal 1991, si occupa anche di impianti elettrici ordinari e speciali (ATEX), telecontrollo e automazione industriale.

E-mail: claudio.salmaso@apretigasnordest.it; claudes1669@gmail.com
Tel.: +39.3406606517





ENERGIAMEDIA EDITORE