Stato dell'arte sul monitoraggio dei parametri elettrici di protezione catodica

Fabio Brugnetti

L'AUTORE

Fabio Brugnetti
Referente tecnico di APCE specialista addetto alla protezione catodica

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 - marzo 2023
©Energia Media Editore - marzo 2023

STATO DELL'ARTE SUL MONITORAGGIO DEI PARAMETRI ELETTRICI DI PROTEZIONE CATODICA

Intervista a Fabio Brugnetti
Referente tecnico di APCE, specialista addetto alla protezione catodica

APCE chi è e che ruolo ha nell'industria?

APCE è una comunità che, da oltre 40 anni, riunisce i massimi esponenti nell'ambito della protezione catodica provenienti dal mondo delle imprese, della ricerca, della regolazione; consente una percezione immediata dei bisogni e, uno di questi, molto sentito dalle società che trasportano distribuiscono e garantiscono lo stoccaggio del gas naturale, riguarda il monitoraggio dei parametri elettrici di protezione catodica.

Perché tutto questo interesse per il monitoraggio della protezione catodica? Non è un aspetto consolidato?

Da un certo punto di vista è proprio così; il monitoraggio della protezione catodica nonché la progettazione dei gasdotti in Italia è sicuramente ai massimi livelli ma, l'adozione di rivestimenti dei gasdotti ad alta efficienza dielettrica e l'incremento della coesistenza di infrastrutture elettrificate nel sottosuolo, ha portato ad una crescente esigenza di migliorare la capacità di analisi ma anche di semplificare gli aspetti operativi in un contesto elettricamente dinamico.

Quali soni i cambiamenti a cui l’industria sta guardando?

Da convegni internazionali di settore, benchmarking predisposti da società del mondo oil&gas, si deduce che sia società di trasporto gas europee che internazionali applicano i criteri della norma ISO 15589-1 aggiornata nel 2015, prevedendo l’uso di sonde per il monitoraggio della protezione catodica.
APCE sta portando avanti studi e prove in collaborazione con il Politecnico di Milano mirati ad approfondire i criteri di utilizzo di questi dispositivi, per migliorare l’analisi dell’efficacia della protezione catodica delle condotte di trasporto distribuzione e stoccaggio del gas naturale. Sostanzialmente sono almeno 3 anni che APCE dedica giornate di studio con tavole rotonde per approfondire questa tematica e, oggi, l’impiego delle sonde di potenziale è diventata oramai una realtà nell’industria con la convinzione che l’aggiornamento del sistema di monitoraggio alla normativa internazionale UNI EN ISO 15589-1 porta ad un evidente miglioramento della potenzialità di analisi dell’efficacia della protezione catodica.

Prima di approfondire il significato di sonde di potenziale, questo importante periodo di cambiamenti come viene gestito a livello normativo?

Nel 2015, a livello ISO è stata emessa la norma ISO 15589-1:2015 relativamente alla progettazione e ai criteri di monitoraggio della protezione catodica per condotte convoglianti gas naturale.

La norma è stata recepita a livello nazionale nel 2017 assumendo il riferimento UNI EN ISO 15589-1; il testo aggiorna e sostituisce la storica norma EN 12954.
Come conseguenza, UNI si è attivato per aggiornare nel 2019 la norma UNI 11094; norma di riferimento per le linee guida APCE. La nuova edizione della norma UNI 11094 introduce un radicale aggiornamento rispetto alla precedente edizione del 2004. Considerando che l’adeguamento disposto dalla UNI 11094:2019 richiederà dei tempi tecnici di attuazione per la predisposizione impiantistica e di monitoraggio, la Linea Guida APCE recepirà totalmente le indicazioni UNI nei propri parametri di valutazione solo a partire dal 01 gennaio 2025 (anno di riferimento 2025), con una revisione integrale del documento che verrà pubblicato entro dicembre 2023.
I punti strategici dove l’industria dovrà lavorare sono: la rivalutazione delle interferenze elettriche sui sistemi di protezione catodica, l’aggiornamento dei punti di misura caratteristici all’interno del sistema di protezione catodica, su tali punti l’attivazione del monitoraggio secondo ISO15589-1 con relativa telesorveglianza secondo UNI10950 quindi nel medio periodo il collaudo di tutta la rete gasdotti; quest’ultimo è un processo già avviato per consolidare in modo pragmatico questi aspetti.

A questo punto serve un approfondimento sul termine “punti di misura caratteristici” sui quale sembra esserci parecchia attenzione.

I punti di misura caratteristici devono essere selezionati, tra quelli che insistono in un sistema di protezione catodica, per riuscire a monitorare le aree con maggiore

rischio di corrosione elettrolitica; tra le cause troviamo la diversa tipologia di terreno, presenza di interferenze anodiche stazionarie e non stazionarie definite secondo EN 50162, interferenze da corrente alternata.
Va da sé che la loro determinazione deve avvenire a seguito di un’analisi puntuale da parte di personale certificato LIV4 UNI EN ISO 15589-1 per quei casi in cui tale analisi deve iniziare sostanzialmente da zero o per quei casi con assenza di informazioni pregresse dettagliate, oppure valutati da personale di LIV3 per quei casi già consolidati e privi di variazioni significative nel tempo dei parametri elettrici.
È su questi punti di misura che l’impiego delle sonde di potenziale restituisce una corretta analisi dell’efficacia della protezione catodica anche in condizioni di situazioni dinamiche come inizialmente descritto; questo non significa che finora non sia stato possibile monitorare la protezione catodica in condizioni dinamiche ma l’impiego delle sonde permette in buona sostanza di filtrare le grandezze elettriche permettendo di indirizzare meglio l’energia impiegata negli impianti di protezione catodica; questo porta ad una ottimizzazione dell’energia spesa, una riduzione di materiale di consumo tipicamente presente negli impianti elettrici, oltre che ad una più facile lettura e monitoraggio in continuo dei parametri che rappresentano l’efficacia della protezione catodica.

Cos’è la sonda di potenziale?

Per mantenere un livello di protezione adatto è necessario mantenere il potenzia-

le elettrodo-condotta ad un valore prefissato. La principale funzione della misura è quella di testimoniare l’efficacia della protezione catodica sulla condotta (requisito imposto anche da ARERA) oltre ad essere lo strumento di analisi eventuali per innescare azioni correttive o manutenzione straordinaria (manutenzione on-condition) sui sistemi di protezione catodica.

La misura del potenziale elettrochimico di una condotta metallica interrata deve essere effettuata, secondo norma ISO 15589-1 / UNI EN 12954 e UNI EN 13509, collegando un voltmetro tra la condotta da monitorare e un elettrodo fisso di riferimento posto nell’elettrolita; per il terreno l’elettrodo di riferimento è il tipo “rame-solfato di rame”. I criteri di protezione catodica citati nelle norme in uso si riferiscono a questa tipologia di elettrodo.

Collegando un voltmetro ad alta impedenza tra condotta ed elettrodo rame solfato di rame, secondo il criterio della norma UNI EN 13509, rispettando le polarità di connessione avremo: positivo voltmetro sulla condotta – negativo voltmetro sull’elettrodo, si effettuata la “valutazione generale di protezione catodica” e tale tecnica di misura si inquadra nel parametro elettrico definito “Eon” ovvero valore di protezione catodica ad impianti elettrici funzionanti.

Ora, se immaginiamo che tra l’elettrodo di riferimento e la tubazione sia interposta una porzione di terreno di almeno 50 cm, possiamo anche immaginare che questo terreno possa essere percorso da correnti elettriche non appartenenti al nostro sistema di protezione catodica; le famigerate “correnti vaganti” generate da ferrovie, tranvie, piuttosto che da impianti elettrici eserciti in correte continua.

Il passaggio di queste correnti fa si che la misura Eon possa subire variazioni repentine per cause terze e questo in situazioni particolarmente dinamiche rende difficile individuare il set-up corretto degli alimentatori di protezione catodica e rende complesso contenere nei limiti normativi il potenziale Eon quindi di conseguenza difficile l’interpretazione del potenziale Eon stesso.

Ecco di fatto l’esigenza di introdurre l’uso delle sonde di potenziale secondo gli ultimi criteri normativi; questi dispositivi elettrodi di riferimento dotati di un piastrino metallico “coupon” posto entro 5 cm dalla parte attiva dell’elettrodo che viene elettricamente collegato alla tubazione da monitorare; in sostanza il coupon riceve la corrente di protezione catodica come qualsiasi altro difetto passante nel rivestimento della tubazione.

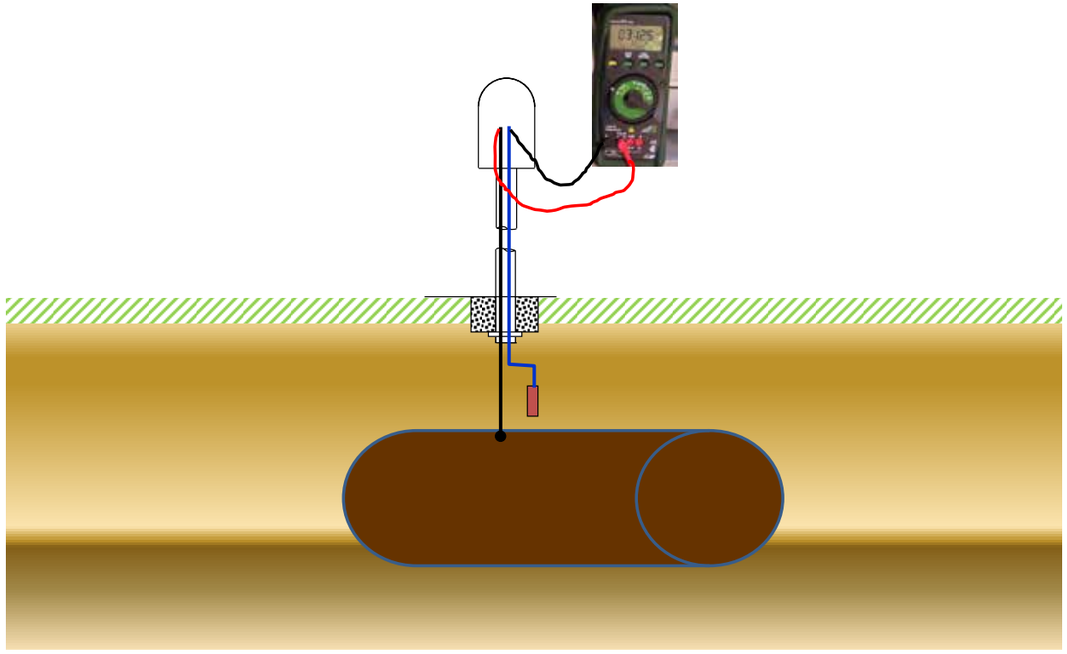
Il coupon simula un difetto nel rivestimento isolante della condotta quindi di fatto permette di ridurre con la porzione di terreno citata prima con conseguente riduzione sensibile dell’effetto delle correnti vaganti.

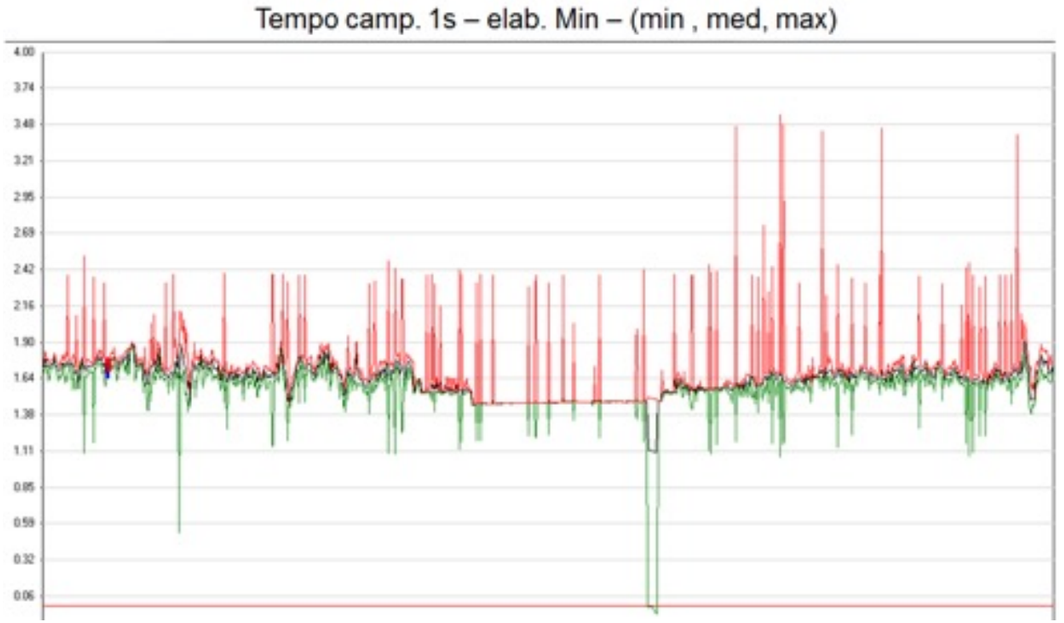
Da norma UNI 11094 il potenziale misurato con sonda è definito Esonda ed assume una valenza superiore al potenziale Eon in termini di “valutazione dettagliata dell’efficacia della protezione catodica”.

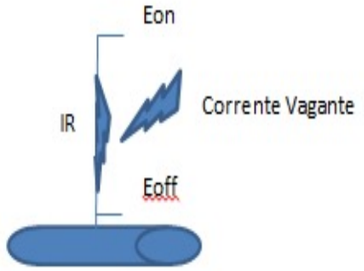
Ovviamente la sonda non si può pretendere che sia un oggetto ideale; quindi, rimane l’esigenza di aprire elettricamente il collegamento tubazione coupon per misurare il potenziale Eoff tra coupon ed elettrodo in assenza di corrente di protezione catodica.

Su questo parametro serve acquisire esperienza perché è caratterizzato da un ritorno dell’acciaio alla libera corrosione (assenza di protezione catodica) quindi pos-

siamo immaginare che il tempo di attesa tra l’apertura del collegamento elettrico e l’avvio della misura influisca sul valore acquisito.
Ovviamente la normativa di riferimento inquadra questo aspetto quindi ora l’industria si sta impegnando ad acquisire il parametro per poi orientarsi ad un confronto per definire in modo appropriato il suo utilizzo ad integrazione del parametro Esonda.





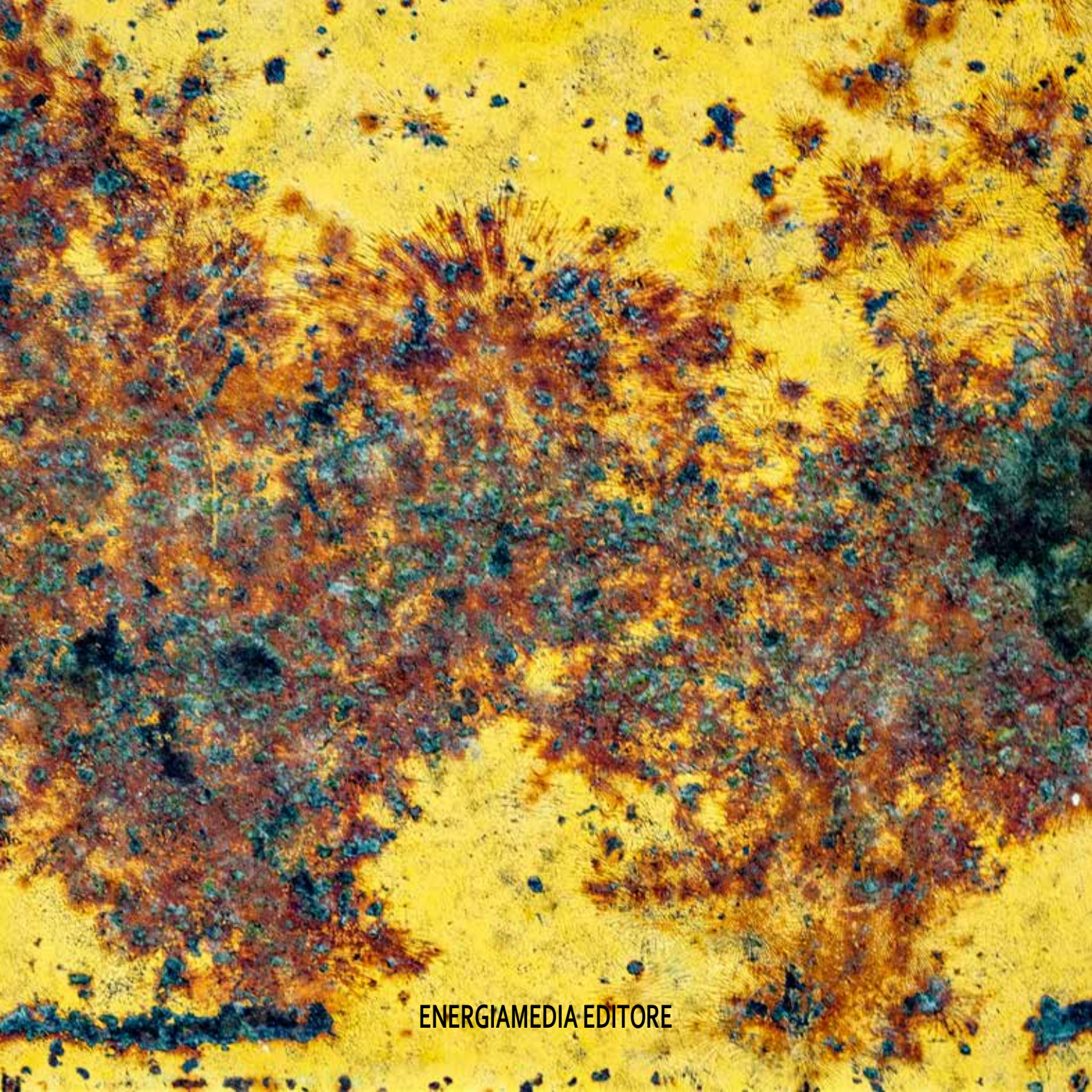


Esempio monitoraggio potenziale Eon su tubazione rivestita con polietilene.

Possiamo trarre delle conclusioni da questa intervista?

Certamente, le conclusioni abbracciano due aspetti fondamentali: il primo è che l’industria si è attivata per collaudare tutta la rete gasdotti trasporto distribuzione e stoccaggio del gas naturale; questo significa che c’è la volontà di caratterizzare la rete per aggiornare i criteri di attuazione della protezione catodica e aggiornare i criteri di applicazione della manutenzione ordinaria; il secondo aspetto è l’applicazione delle norme di riferimento internazionali attraverso personale certificato nel settore specifico UNI EN ISO 15257.
Possiamo dire che APCE ma soprattutto la filiera industriale stanno portando avanti un ottimo punto zero per valutare l’efficacia della protezione catodica ai fini della sicurezza delle infrastrutture del gas naturale.
Rinnovo che la tecnica di monitoraggio dei parametri elettrici di protezione catodica, come anche il continuo aggiornamento delle normative di settore, sono contemplati nei corsi di formazione che APCE offre nel contesto dello schema di certificazione UNI EN ISO 15257.

(visita il sito www.apce.it)



ENERGIAMEDIA EDITORE