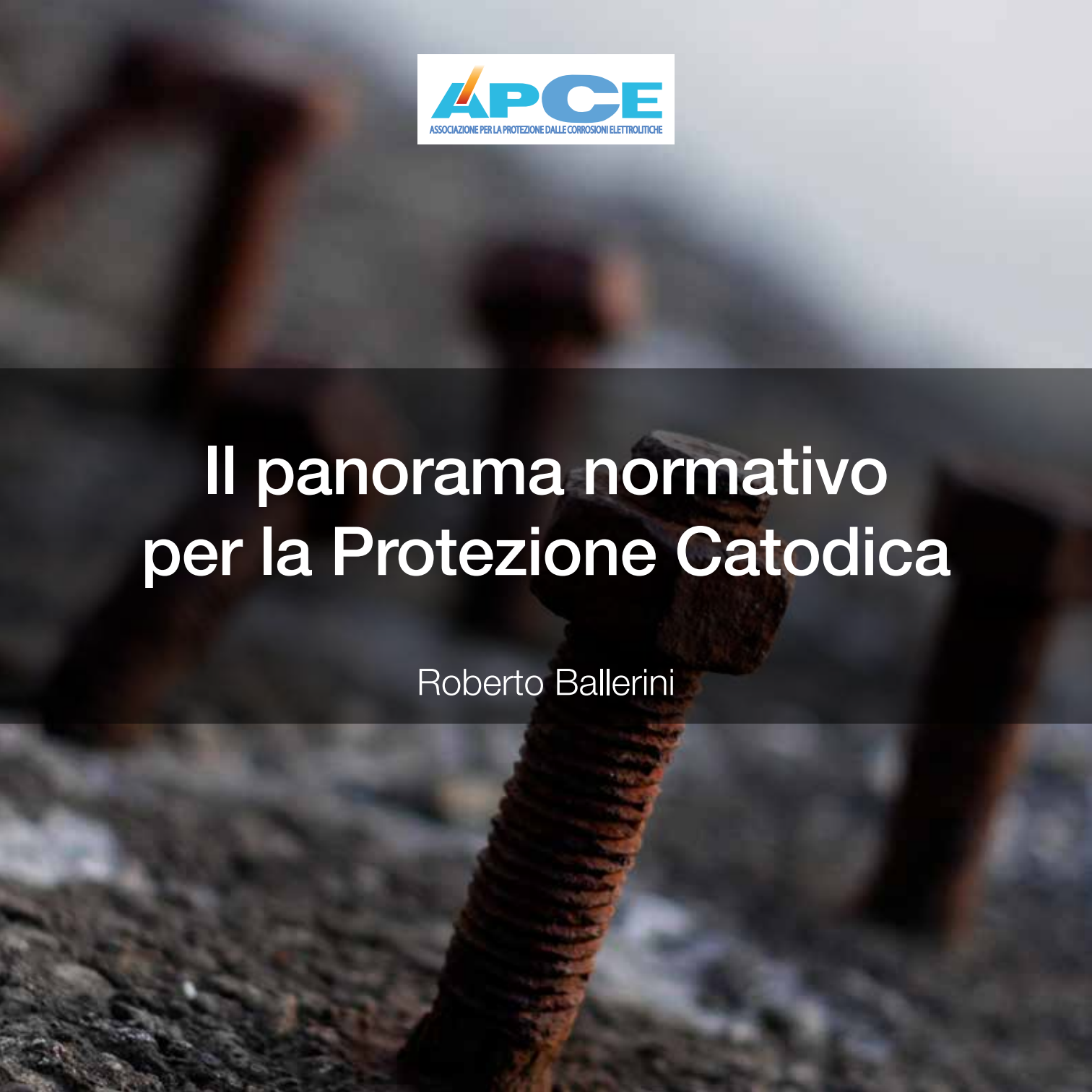


APCE
ASSOCIAZIONE PER LA PROTEZIONE DALLE CORROSIONI ELETTROLITICHE

Il panorama normativo per la Protezione Catodica

Roberto Ballerini

L'AUTORE

Roberto Ballerini
Responsabile per le normative, APCE

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 - maggio 2024
©Energia Media Editore - maggio 2024

IL PANORAMA NORMATIVO PER LA PROTEZIONE CATODICA

Roberto Ballerini
Responsabile per le normative, APCE

Premessa

Fin dal suo nome, APCE, l'Associazione per la Protezione dalle Corrosioni Elettrolitiche, introduce due concetti chiave:

1. abbiamo un problema, la corrosione

2. è un problema prevenibile, con opportune tecniche di protezione

La protezione a cui ci riferiamo ha due facce:

- prevenire il contatto delle infrastrutture da proteggere con gli ambienti che ne producono la corrosione, utilizzando rivestimenti o vernici isolanti
- prevenire la corrosione delle superfici nude o non sufficientemente isolate dall'ambiente, utilizzando la Protezione Catodica (che in alcuni ambienti può assumere la natura di Prevenzione Catodica)

Perché parlare di normazione?

Quando introduco la normazione a studentesse e studenti dei Corsi di formazione ISO 15257 APCE, corsi approvati dalla EFC, la Federazione Europea della Corrosio-

ne, racconto loro che le norme sono il punto d'incontro tra la precisione di laboratorio del mondo accademico e le necessità pratiche del mondo operativo.
In poche pagine, gli organi di normazione sintetizzano lo stato dell'arte, in modo da evidenziare tecniche e processi applicabili anche in attività come quelle di campo, tipiche della Protezione Catodica.
La normazione svolge un ruolo chiave nel garantire la corretta progettazione, installazione e manutenzione dei sistemi di Protezione Catodica.
Le norme forniscono un quadro di riferimento comune per le diverse parti interessate, favorendo la sicurezza, l'affidabilità e l'efficienza degli impianti.

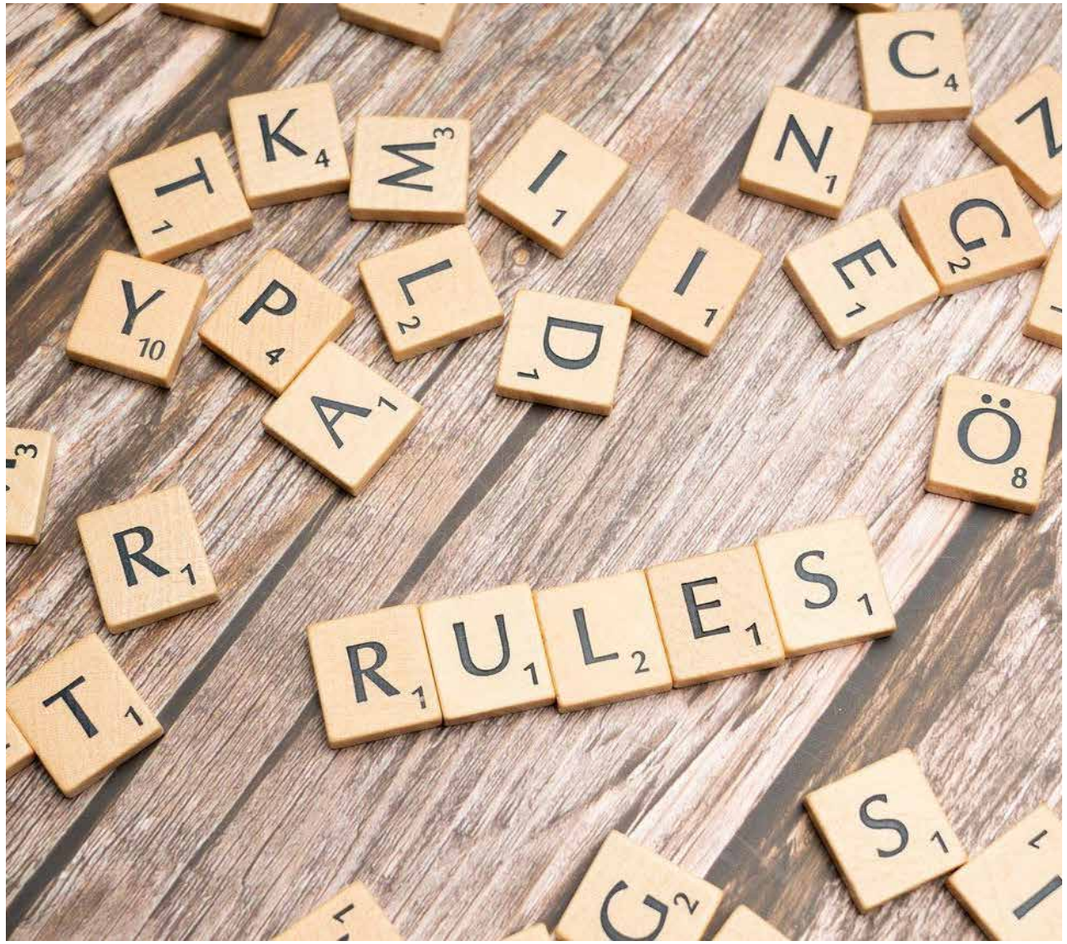
Normazione: come funziona?

Immagino che abbiate già visto la varietà di sigle che accompagnano nome e numerazione delle norme (ISO, IEC, ASTM, API, NACE, EN, UNI, CEI, …).
Sembra inizialmente difficile mettere ordine in questa confusione: parte delle norme sono emesse da associazioni ed enti, alcune vengono prodotte da organizzazioni private; noi ci concentreremo soprattutto su quelle prodotte dagli organismi di normazione (in passato chiamati enti).
Gli stessi organismi di normazione possono avere diversa natura giuridica, ma godono di un riconoscimento particolare dalle Istituzioni.
Le norme che riguardano la Protezione catodica sono sviluppate da diversi organismi di normazione, perché sono a cavallo tra il mondo elettrico (normato da

IEC/CENELEC/CEI) e il mondo della corrosione, dei rivestimenti e dei materiali metallici (normati da ISO/CEN/UNI).
Questi sei organismi di normazione hanno obiettivi comuni e lavorano in sintonia.
In particolare, negli ultimi anni al tradizionale obiettivo di supportare il libero mercato, assicurando l'interoperabilità, riducendo i costi, incrementando la sicurezza e rafforzando la concorrenza, si sono aggiunti obiettivi legati all'epoca che stiamo vivendo:

- Fornire soluzioni tecniche per l'implementazione dell'Agenda 2030 e dei suoi 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile
- Fornire linee guida e infrastrutture per ridurre le emissioni di gas serra e mitigare il cambiamento climatico

Le regole di funzionamento prevedono il coinvolgimento di tutte le parti interessate e il superamento delle disparità di genere.
Anche i percorsi di approvazione delle regole seguono percorsi simili, con piccole differenze solo a livello nazionale.
In UNI si parte da una Inchiesta Pubblica Preliminare, che sonda l'interesse pubblico perché una nuova norma venga sviluppata.
Ottenuta questa prima approvazione, la norma segue diversi stadi di sviluppo interni ad un Gruppo di Lavoro del Comitato Tecnico competente, composto da esperte ed esperti nominati dalle organizzazioni associate ad UNI.
Raggiunto il testo finale, esso viene sottoposto ad Inchiesta Pubblica Finale, sempre aperta ai commenti pubblici, che il Comitato Tecnico si incarica di analizzare.



A livello CEN e ISO, le nuove proposte vengono votate dagli Organismi di Normazione Nazionali; se accettate, esperte ed esperti nazionali le sviluppano; la bozza di norma prodotta ritorna al vaglio degli Organismi di Normazione Nazionali.
Il QRCode seguente, per esempio, vi permette di accedere alla pagina web contenente tutti gli stadi di sviluppo di una norma ISO.

Fig. 1 – QRCode per accedere alla lista degli stadi di approvazione delle norme ISO.

Una volta pubblicate, le norme hanno una validità di 5 anni, finita la quale vengono sottoposte ad una votazione per stabilire se: confermarle, revisionarle, ritirarle.
A questi percorsi standard, si affiancano alcune regole particolari:

- Esiste un accordo, il Vienna Agreement, tra ISO e CEN, che permette di sviluppare le norme in collaborazione, con votazioni parallele; le norme sviluppate secondo tale accordo vengono immediatamente recepite come EN ISO
- I Paesi aderenti all'Unione Europea sono tenuti a recepire ogni norma EN, cancellando o modificando eventuali norme in contrasto; per questo ogni norma EN diventa in Italia una norma UNI EN

- La Commissione Europea ha un accordo con gli Organismi di normazione europei per lo sviluppo di norme che estendono le Direttive Europee; tali norme prendono il nome di norme armonizzate e hanno un ulteriore passaggio, in cui dei consulenti pagati dalla Commissione Europea stessa verificano che non entrino in contrasto con le Direttive che dovrebbero chiarire ed estendere.

Se vorresti partecipare alle attività di normazione e non sai come fare, puoi chiedere informazioni all'indirizzo mail *soci@uni.com*.

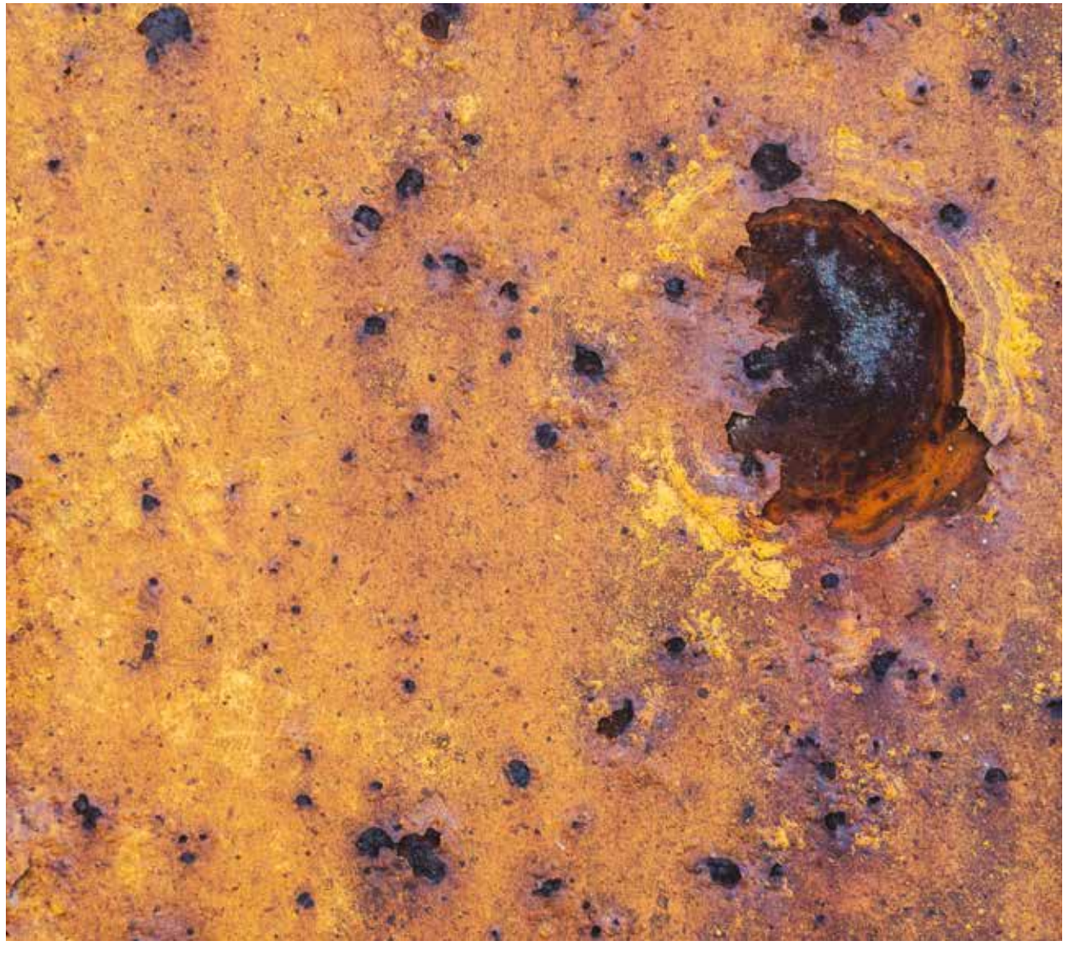
Normative internazionali

Al giorno d'oggi la maggior parte delle norme vengono sviluppate a livello ISO, come conseguenza della globalizzazione dei mercati. Non stupisce, perciò, che nella nostra carrellata partiremo da una norma ISO.

UNI EN ISO 15257:2017 Protezione catodica - Livelli di competenza del personale nel campo della protezione catodica - Schema base di certificazione

Si tratta della norma sulla base della quale si svolgono i corsi di formazione APCE. È stata confermata lo scorso anno. Suddivide le competenze di Protezione Catodica in quattro settori di applicazione:

- Strutture metalliche interrate
- Strutture metalliche marine
- Strutture in calcestruzzo armato



- Superfici interne di strutture metalliche che contengono un elettrolita

Si tratta della norma che stabilisce le conoscenze richieste e le attività da svolgere per ciascun dei 5 livelli di qualifica degli operatori di Protezione Catodica.
Dal nostro punto di vista è importante perché nel capitolo 5 elenca, per ognuno dei 4 settori, gli argomenti rilevanti e all'incirca ognuno di essi corrisponde a una norma; limitandoci al settore terreno (5.2)

- Principi generali di Protezione Catodica → UNI ISO EN 15589-1, UNI EN 12954
- Tecniche di misura → UNI EN 13509, ISO 22426
- Protezione contro le correnti vaganti da sistemi in continua → CEI EN 50162
- Interferenza in continua e in alternata → UNI EN ISO 21857, UNI EN ISO 18086
- Serbatoi interrati → UNI EN 13636
- Fondi di serbatoi a contatto con il terreno o con fondazioni → UNI EN 16299
- Strutture complesse → UNI EN 14505
- Camicie di pozzi → UNI EN 15112
- Potenziali di passo e di contatto → CEI IEC 60479-1

Come si può intuire dall'elenco precedente, fare riferimento agli argomenti, invece che direttamente ad altre norme, permette a questa norma di rimanere aggiornata anche quando le norme evolvono o ne vengono sviluppate di nuove (alcune delle norme ISO citate sono successive alla ISO 15257 o sono state aggiornate successivamente, mentre per alcuni temi esistono solo norme europee).

UNI EN ISO 15589-1:2017 Industrie del petrolio, petrolchimiche e del gas naturale - Protezione catodica dei sistemi di condotte - Parte 1: Condotte sulla terraferma

È la norma base per il settore terreno, ma copre solo le condotte; per questo motivo è stata accoppiata alla norma europea UNI EN 12954:2019, che delinea gli stessi principi ma ha un campo di applicazione che non si limita ai tubi.
Si tratta di una norma molto voluminosa, che segue il ciclo di vita di una rete di condotte interrate dalle indagini preliminari necessarie per poter procedere alla progettazione fino alla manutenzione.
Fornisce vari metodi di progettazione ed include i criteri di efficace protezione e la periodicità delle attività di misura e controllo.
È attualmente in revisione, in particolare nelle parti dedicate alla progettazione (cap. 8); verrà aggiunto, inoltre, un allegato sui test per giunti isolanti prima dell'installazione.

UNI EN ISO 21857:2021 Industria petrolifera, petrolchimica e del gas naturale - Prevenzione della corrosione su sistemi di condotte influenzate da correnti vaganti

È una norma recente, dedicata agli effetti delle interferenze. Estende la CEI EN 50162:2005, aggiungendo sorgenti di interferenza di crescente importanza, come i cavi interrati dell'alta tensione e i campi fotovoltaici, e interferenze di origine naturale, come quelle geomagnetiche e quelle mareali.
Fornisce criteri di accettazione e offre linee guida per la mitigazione.

UNI EN ISO 18086:2021 Corrosione dei metalli e loro leghe - Determinazione della corrosione in corrente alternata - Criteri di protezione

È la norma principale sul rischio di corrosione dovuto alla presenza di interferenze in alternata. Sostituisce la norma europea UNI EN 15280:2014.
Fornisce linee guida dettagliate sulla valutazione del rischio di corrosione da alternata, sui criteri di accettazione e sulla mitigazione.
Essendo i criteri di accettazione basati sulle densità di corrente, da questa norma deriva l'interesse crescente per le misure su piastrina o sonda e il bisogno di sviluppare una ISO specifica sull'utilizzo di tali dispositivi:

ISO 22426:2020 Assessment of the effectiveness of cathodic protection based on coupon measurements

È stata affiancata recentemente alla classica norma sulle tecniche di misura (UNI EN 13509:2004), per tenere conto della crescente importanza delle misure su piastrina e sonda di potenziale.
Il termine coupon in questa norma designa sia piastrine che sonde, purtroppo, rischiando di far sembrare che il loro uso sia equivalente.
La norma affronta tutte le fasi di utilizzo, aggiungendo raccomandazioni sulla scelta delle dimensioni, l'installazione, il posizionamento e la manutenzione.

Normative europee

UNI EN 12954:2019 Principi generali di protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse

È la norma europea gemella della ISO 15589-1. Il suo scopo principale è di estenderne il campo di applicazione; la norma ISO, infatti, si applica solo alle condotte, mentre questa si applica più in generale a tutte le strutture interrate o immerse.
Nota: con strutture immerse si intendono strutture che siano temporaneamente o continuativamente a contatto con acqua dolce. Quando il contatto è con acqua salmastra o salata, le norme da applicare sono la UNI EN 12473:2014 Principi generali di protezione catodica in acqua di mare o la UNI EN ISO 15589-2:2024 Industrie del petrolio e del gas, compresa l'energia a basse emissioni di CO2 -Protezione catodica dei sistemi di tubazioni per il trasporto - Parte 2: Condotte marine (in via di pubblicazione sul sito UNI); anche in questo caso la norma ISO si occupa solo di condotte, mentre la norma EN ha un campo di applicazione più ampio.

UNI EN 13509:2004 Tecniche di misurazione per la protezione catodica

Si tratta della storica norma sulle tecniche di misura, utilizzata ormai da vent'anni. È dedicata principalmente alle misure di potenziale, anche se contiene informazioni anche su altre tecniche di misura, alcune delle quali poco utilizzate in Italia.
Un aspetto interessante è che viene affrontata anche l'applicabilità delle tecniche nelle diverse condizioni operative e, viceversa, si spiega quali tecniche possano es-

sere usate in varie situazioni di interferenza, interne al sistema, esterne e ravvicinate, esterne e remote.
È proprio partendo dalle condizioni operative attuali che è cresciuto l'interesse per le misure su piastrine e sonde, che ha portato allo sviluppo della precedentemente menzionata ISO 22426.

CEI EN 50162:2005 Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua

Anche in questo caso si tratta di una norma utilizzata da un ventennio. È dedicata principalmente alle interferenze prodotte da sistemi di trazione in corrente continua, come treni e tram.
Fornisce informazioni su come identificare le situazioni di interferenza, sui criteri da rispettare per evitare una corrosione accelerata e sulle metodologie di attenuazione delle interferenze, sia agendo sulla sorgente che sul sistema interferito.

UNI EN 14505:2005 Protezione catodica di strutture complesse

Questa norma è dedicata a quelle situazioni in cui per ragioni pratiche o di sicurezza non sia possibile separare elettricamente la struttura che intendiamo proteggere dalla corrosione da strutture nelle vicinanze che siano a potenziali differenti.
In tali situazioni talvolta non è possibile utilizzare le tecniche di misura e di protezione abituali né soddisfare i criteri di protezione previsti dalla UNI EN 12954 o dalla UNI EN ISO 15589-1.
Questa norma fornisce indicazioni su come comportarsi in tali casi.

UNI EN 13636:2004 Protezione catodica di serbatoi metallici interrati e delle relative tubazioni

Si occupa di progettazione, installazione e manutenzione di serbatoi metallici interrati, con particolare riferimento ai sistemi di protezione catodica

UNI EN 16299:2013 Protezione catodica di fondi di serbatoi di stoccaggio fuori terra, la cui superficie esterna si trovi a contatto con il terreno o con fondazioni

Ha la stessa struttura della precedente, ma è dedicata alla protezione dei fondi di serbatoi a contatto con il terreno.

Fig. 2 – QRCode per accedere al motore di ricerca delle norme CEN.

Normative nazionali

Il nostro Paese è all'avanguardia nella gestione delle reti gas. Per questo motivo è talvolta necessario di aggiungere alle norme sovranazionali delle norme nazionali.
In particolare l'Italia ha una diversa struttura delle reti e una maggiore abbondanza di

operatori rispetto alla maggior parte degli altri Paesi. Le nostre reti sono caratterizzata anche da una maggiore quantità di giunti isolanti, aperti o chiusi.
La complessità delle reti e l'abbondanza di utenti del sottosuolo ci ha portato a sviluppare e adottare sistemi di monitoraggio a distanza della protezione catodica con molto anticipo; per questo motivo abbiamo dovuto sviluppare norme specifiche, per sopperire alla scarsità di criteri presenti nelle norme ISO ed EN.

UNI 10950:2021 Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Telecontrollo dei sistemi di protezione catodica

Questa norma ci dà informazioni su quali caratteristiche debbano avere i sistemi di monitoraggio a distanza della protezione catodica (telesorveglianza) per poter essere usati in alternativa e in combinazione alle verifiche con operatore.

UNI 11094:2019 Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Criteri generali per l'attuazione, le verifiche e i controlli ad integrazione della ISO 15589-1 per sistemi di protezione catodica a corrente impressa o anodi galvanici

Questa norma ci fornisce criteri di verifica della protezione catodica sia per sistemi in cui sia adottata la sorveglianza con sistemi di monitoraggio a distanza sia quando venga scelta la sorveglianza con operatore. È complementare alla precedente.

UNI 10835:1999 Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Anodi e dispersori per impianti a corrente impressa - Criteri di progettazione e installazione

È una norma attualmente in revisione, dedicata alla progettazione e installazione di

anodi e dispersori. La riscrittura tiene conto dello sviluppo di nuove leghe e delle nuove tematiche legate all'impatto ambientale.

UNI 10428:1994 Protezione catodica di condutture metalliche interrate. Impianti di drenaggio unidirezionale

UNI CEI 8:1997 Dispositivi di protezione catodica. Alimentatore di protezione catodica.

Queste norme entreranno in revisione al termine della revisione delle UNI 10835. Anche in questo caso l'obiettivo è quello di aggiornarle, tenendo conto degli sviluppi tecnologici nel mondo dell'elettronica. La seconda è stata ultimamente rimossa dal catalogo CEI ed è disponibile solo su quello UNI; per questo motivo probabilmente la nuova versione potrebbe essere emessa solo come norma UNI e portare una nuova numerazione.

Fig. 3 – QRCode per accedere alla ricerca delle norme sul sito UNI

Norme in via di sviluppo o di revisione

ISO 16440:2016 Petroleum and natural gas industries - Pipeline transportation systems - Design, construction and maintenance of steel cased pipelines

Recentemente si è deciso di rivedere questa norma, dedicata alla progettazione, realizzazione e manutenzione dei tubi camicia in acciaio.
La realizzazione dei tubi camicia è uno degli argomenti su cui esiste una maggiore diversità di pratiche tra i vari Paesi. Per questo motivo il CEOCOR, Comitato europeo per lo studio della corrosione e la protezione delle condotte e delle reti di acqua potabile, acque di scarico, gas e petrolio, ha recentemente sviluppato delle linee guida dedicate, che potrebbero essere usate nella revisione di questa norma internazionale.

ISO 24695:2027 The effects of High Voltage DC interference to buried pipelines. Measures to be implemented

In questo caso si tratta di una norma totalmente nuova, l'inizio del cui sviluppo è fissato per aprile 2024, con una data obiettivo per la pubblicazione fissata a gennaio 2027.
L'obiettivo è consolidare le competenze e le esperienze accumulate per quel che riguarda la protezione delle condotte interrate dalle interferenze prodotte dai cavi interrati che trasportano corrente continua in alta tensione, una tecnologia che si sta progressivamente diffondendo.

Il ruolo di APCE nella normazione

In questo contesto APCE ricopre più ruoli:

- Partecipa direttamente e attraverso gli operatori associati ai gruppi di lavoro nazionali e sovranazionali
- Collabora da quasi vent'anni con l'Autorità per l'energia, attualmente chiamata ARERA, nella stesura di linee guida orientate ad aumentare la sicurezza delle reti gas
- Investe in ricerca, in collaborazione con varie Università italiane, su temi legati all'innovazione nella protezione dalle corrosioni
- Organizza eventi di divulgazione e produce questi focus di approfondimento
- Attraverso le proprie controllate APCE Service e APCERT, fornisce servizi di formazione e certificazione per il personale dedicato alla protezione catodica; i corsi e gli esami si svolgono secondo la succitata ISO 15257; i corsi sono validati da EFC, la federazione europea della corrosione e gli esami sono accreditati da ACCREDIA secondo ISO 17024.

Linee guida distribuzione

La collaborazione con ARERA (precedentemente chiamata AEEG e AEEGSI) ha portato allo sviluppo e all'evoluzione di linee guida sull'applicazione della protezione catodica.
Sul sito APCE, nell'area raggiungibile con il QRCode sottostante, sono disponibili le

versioni aggiornate delle linee guida per il trasporto, la distribuzione e le flowlines di stoccaggio.
Nei prossimi mesi verrà pubblicata la nuova versione, dopo approvazione da parte di ARERA, alla quale verrà dedicato un focus specifico.

Fig. 4 – QRCode per accedere alla pagina delle linee guida APCE

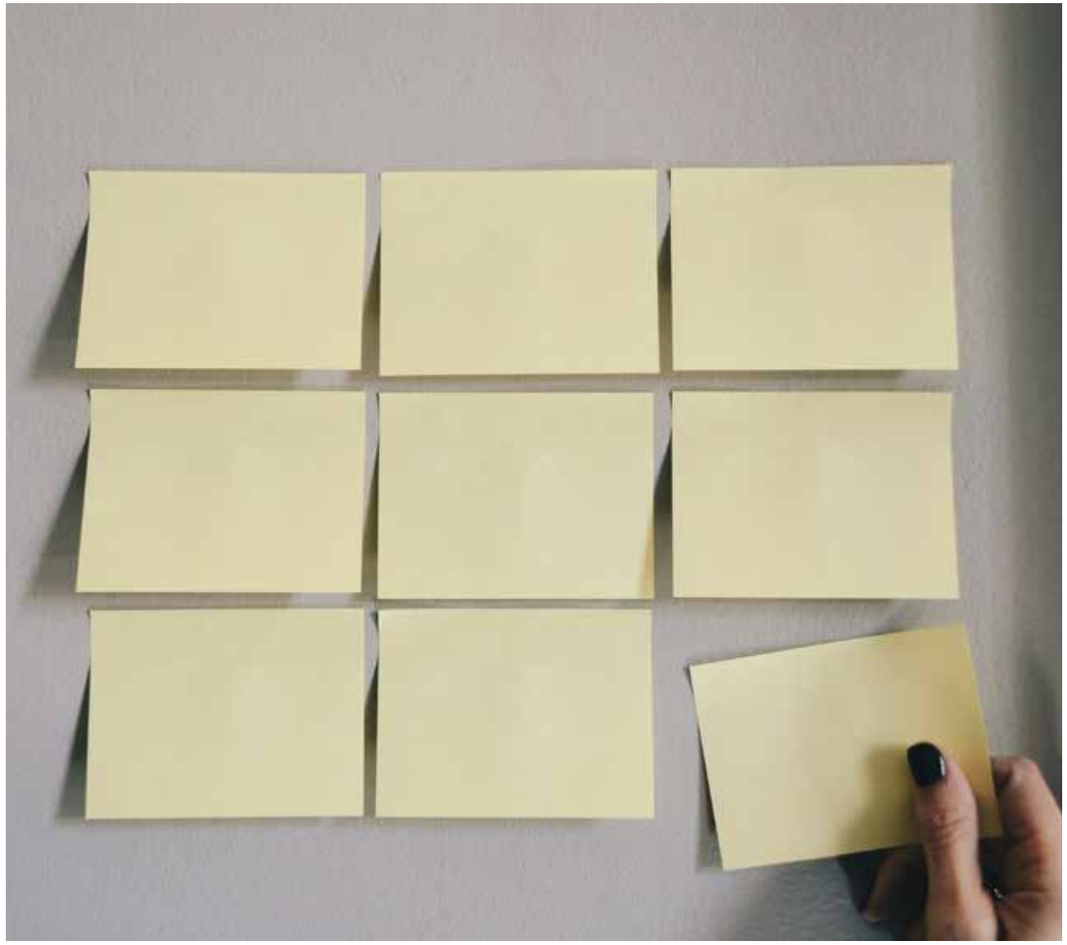
Conclusioni

Con questo corposo focus speriamo di averti aiutato ad orientarti nell'insieme delle norme dedicate alla protezione catodica.
Siamo consci che il contenuto delle norme presentate diverrà presto obsoleto; per questo motivo abbiamo preferito non entrare nel dettaglio dei singoli criteri, ma fornire un quadro il più ampio possibile dei vari riferimenti.

In prospettiva, ci aspettiamo che le norme che hanno a che fare con la misura possano dover essere aggiornate per seguire lo sviluppo tecnologico.
Una ulteriore spinta sta arrivando, mossa dalla crisi climatica, per rivedere le prassi operative con l'obiettivo di ridurre sempre di più l'impatto ambientale delle nostre attività; all'interno di questo processo sta crescendo l'interesse per il riutilizzo delle infrastrutture esistenti per la distribuzione di miscele tra gas naturale e idrogeno e per la cattura e ricombinazione dell'anidride carbonica.

Fonti e bibliografia

- **Enti di normazione**: UNI, CEI, CEN, CENELEC, ISO, IEC.
- **Pubblicazioni tecniche**: riviste specializzate, libri, siti web.
- **Associazioni e enti di settore**: APCE, AMPP, EFC, CEOCOR.
- **Esperti del settore**: APCE non riunisce solo operatori, ma anche produttori di materiali e strumenti per la misura e la protezione dalle corrosioni e società di consulenza e servizi, ai quali potersi rivolgere come partner nell'affrontare le problematiche legate alla corrosione.



ENERGIAMEDIA EDITORE